

Vurdering af emissionsgrænser for mineralsk olie – som aerosoler og på gasform

Arne Oxbøl
Lars K. Gram
22. december 2005

1. Indledning

Miljøstyrelsens Referencelaboratorium har igangsat et projekt til vurdering af emissioner af mineraliske olietåger fra blandt andet metalforarbejdende virksomheder. Formålet med projektet er at kortlægge, hvor stor en del af mineralolieemissionen der forekommer som væskeformige oliepartikler (aerosoler), og hvor stor en del som gasformige kulbrinter.

Miljøstyrelsen har i en afgørelse fastsat, at eksisterende anlæg skal kontrolleres efter aerosoldelen i emissionen, bl.a. fordi mange eksisterende anlæg ikke kan overholde grænseværdien på trods af installerede partikelfiltre, hvis den gasformige del inddrages.

Danfoss har stillet fire anlæg til rådighed for målingerne, hvor FORCE Technology har udført målinger efter aftale med fr. Henriette Falbe-Hansen, som har hjulpet med at udvælge repræsentative afkast på virksomheden i Nordborg. Fyns Amt har medvirket ved at stille resultater til rådighed fra en kontrolmåling hos DanCast i Svendborg. Eurofins Danmark A/S har forestået alle analyser af mineralisk olie.

2. Projektets formål

Formålet med projektet er i første omgang at dokumentere fordelingen mellem aerosoler og gasformig mineralolie. Aerosoler måles pr. definition som den fraktion af olien, der fanges på et partikelfilter. Gasformig mineralolie måles som den fraktion af olien, der opsamles på XAD-2 og ved skylning af udstyret.

Dokumentationen skal efterfølgende indgå i en diskussion om den eksisterende grænseværdi på $1 \text{ mg/m}^3(n,t)$ og fremtidige målemetoder. Det er især interessant at vurdere, om målingerne skal foretages med opsplitning mellem aerosoler og gasformige komponenter.

B-værdien gælder for såvel aerosoler som dampe (se B-værdivejledningen, afsnit 2.2.5). Dette betyder, at man med henblik på skorstensberegninger efter B-vejledningen skal måle begge komponenter.

3. Baggrund

B-værdivejledningen¹ siger om olietåger fra mineralisk olie:

Miljøstyrelsen har fastsat en ny, administrativ B-værdi for mineralske olier (olietåge og evt. oliedampe) til $0,003 \text{ mg/m}^3$.

Den tidligere B-værdi for mineralisk olietåge var angivet som et interval fra $0,01-0,001 \text{ mg/m}^3$, hvor anvendelse af konkret værdi afhæng af en vurdering af indhold af kritiske komponenter i olien, bl.a. PAH-forbindelser. Anvendelsen af et sådant interval har i praksis vist sig at være vanskeligt at håndtere, derfor anføres B-værdien nu som én specifik værdi, idet denne værdi også anses for at kunne anvendes for mindre raffinerede olietyper.

For olietåge gælder en vejledende emissionsgrænse på $1 \text{ mg/m}^3(n)$ jævnfør Brancheorientering for autoværksteder, Orientering nr. 13, 2000.

¹ Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2002: B-værdi vejledningen

B-værdivejledningen angiver, at mineralsk olie som aerosoler tilhører hovedgruppe 2, klasse I, hvilket ifølge Luftvejledningens² tabel 7 giver en massestrømsgrænse på 100 g/h og en emissionsgrænse på 5 mg/m³. Tabel 7 er dog for gasformige stoffer, og det kan diskuteres, om tabel 7 skal anvendes til at finde en massestrøms- og emissionsgrænse.

Den nye B-værdi må således forstås som et kompromis, der skal tage hensyn til, at også olier med et indhold af PAH'er reguleres forsvarligt. Emissionsgrænsen må tilsvarende formodes at skulle tage hensyn hertil. PAH'er er meget tungflygtige og findes hovedsageligt som komponent i partikulært materiale, herunder f.eks. olietågeaerosoler. Der er dog erfaring for, at de letteste PAH'er (op til flou-ranthen) også findes på dampfasen³.

I metodebladet for bestemmelse af mineralsk olie⁴ (MEL-14) anføres:

Mineralsk olie er en multikomponent, der typisk består af flere hundrede alifatiske og aromatiske kulbrinter. Ved atmosfæretryk og stuetemperatur vil den – grundet sit lave damptryk – fortrinsvis forekomme i partikelform (aerosoler). Den gasformige andel afhænger af olietype, temperatur m.m. I indeværende metode bestemmes summen af alle kulbrinter med kogepunkter imellem 250°C (svarende til n-C₁₄) og 525°C (svarende til n-C₄₀).

Dette betyder i praksis, at B-værdi og emissionsgrænse gælder for den samlede mængde af mineralsk olie – herunder et evt. indhold af polyaromatiske kulbrinter – og at disse stoffer rent administrativt er reguleret via den fælles grænseværdi. Den beskrevne målemetode i dette metodeblad omfatter derfor det totale indhold af mineralsk olie og PAH.

Det forudsættes i metodebladets tekst, at hovedparten af emissionen fra brug af mineralolier findes som aerosoler, og at en reduktion heraf giver forsvarlige miljømæssige forhold, måske underforstået, at herved reduceres indholdet af PAH'er. Medtagelse af dampe af olier er formodentlig sket i et ønske om at få den sidste (lille?) fraktion med for fuldstændighedens skyld. Hvis PAH'er ikke følger med det fordampelige, er det måske ikke relevant og rimeligt at medtage denne mængde, som kan betyde, at emissionsgrænsen overskrides.

Før et filter er hovedparten af olien givetvis på aerosolform (med mindre der sker en fordampning i selve processen), men efter filteret kan forholdet være anderledes.

Efter henvendelser fra flere virksomheder har Miljøstyrelsen besluttet følgende⁵:

Miljøstyrelsen anbefaler, at man undlader at henvise til MEL-14, når man skal måle for olietåger. I henhold til MEL-14 skal der måles for olietåger på partikel- og gasfase. MEN den eksisterende emissionsgrænseværdi for mineralske olietåger (1 mg/m³(n)) er relateret til partikelfasen (olieaerosoler). Mange virksomheder har derfor haft problemer med at overholde grænseværdien.

Så indtil man har løst problemet med emissionsgrænseværdien, anbefaler Miljøstyrelsen, at man nøjes med at måle olietåger på partikelfasen (aerosoldelen) efter en modificeret MEL-14, hvor dampfasen (det der opsamles på XAD) ikke analyseres og medregnes som olietåge.

Miljøstyrelsen anbefaler dermed den gasformige mineralolie udeladt af vurderingen.

² Vejledning nr. 2, 2001, fra Miljøstyrelsen (Luftvejledningen)

³ Kommentar fra Niels Haunsø, Eurofins Danmark

⁴ Metodeblad nr. MEL-14: Bestemmelse af koncentrationen af mineralsk olie (olietåge og oliedampe) i strømmende gas, første udgave 2003

⁵ Svar i Miljøstyrelsens Svartjeneste

De nævnte tekster lægger op til, at "farligheden" ved mineralske olietåger primært ligger i aerosolerne, fordi

- de er partikulære
- kan indeholde PAH'er

3.1. Andre relaterede emissionsgrænser

I B-værdivejledningen⁶ findes nedenstående oplysninger om andre olierelaterede stoffer.

Tabel 1. Oversigt over olierelaterede stoffer fra B-værdivejledningen

Stof	CAS-nr.	B-værdi	Hoved-gruppe	Klasse
Destillater (råolie), hydroafsvovlede middel-tunge carbonhydrider Overvejende C ₁₁ – C ₂₅ med kogeinterval 205-400 ⁰ "Shellsol R" (Se mineralsk olie)	64742-80-9		2	III
Dieselolie	-	0,1	1	-
Mineralsk olie, aerosoler (olietåger)	-	0,003	2	I
Mineralsk terpentin, aromatholdig	64742-82-1 8052-41-3 64742-88-7	0,2	2	III
Mineralsk terpentin, aromatfri	64742-48-9	1	2	III
Paraffinvokser og carbonhydridvokser, overvejende ligekædede carbonhydrider, overvejende større end C ₂₀ = Paraffiner (alkaner), langkædede mere end 20 kulstofatomer (se mineralsk olie)	-		2	II
Paraffiner (alkaner) C _{2,3,4,5,7} og 8 (d.v.s. ikke methan og hexan)	-	1	2	III
Solventnaphta (råolie) tung aromatisk. Carbonhydrider overvejende C ₉ - C ₁₆ , kogeinterval 165-290 ⁰ = "Solvesso 150"	64742-94-5	0,05	2	III
Vegetabiliske olier, aerosoler	-	0,01	2	I

I arbejdsmiljøet skelnes der mellem aerosoldelen (opsamlet på filter) og dampdelen. For dampdelen er den grænseværdi, der kommer nærmest en mineralolie, grænseværdien for petroleum (C₉-C₁₄) på 180 mg/m³.

3.2. Analyse

Analysemetoden i MEL-14 er gaschromatografi med FID, og der analyseres i kogepunktsområdet svarende til n-C₁₄ til n-C₄₀ med kalibrering i forhold til n-hexadecan (n-C₁₆).

⁶ Vejledning nr. 2, 2002 fra Miljøstyrelsen (B-værdivejledningen)

3.3. Metoden generelt

Benyttes MEL-14 med faseadskillelse, som denne rapport lægger op til, skal man være opmærksom på følgende:

- Faseadskillelsen er ikke korrekt, da det ikke vides, i hvilket omfang olieaerosoler opsamlet på prøvetagningsfilteret vil fordampe under prøvetagningen, hvor der er en luftstrøm gennem filteret. Metoden er korrekt til sit oprindelige formål, nemlig en totalbestemmelse af mineralisk olie.
- Ved måling på varme afkast, kan ligevægten forskydes endnu mere p.g.a. den varme luft, der passerer prøvetagningsfilteret.
- I varme processer kan der forekomme en crackning af olien, som formentlig resulterer i umættede kulbrinter, som kan medføre lugtende og/eller mere sundhedsskadelige stoffer. Metoden er ikke egnet til nedbrydningsprodukter af olien. Grænseværdi og metode bør afgrænses til "kolde afkast og processer".
- I selve processen kan olierne varmes op, og i hvilket omfang de går på dampform (og kondenserer igen) vides ikke. Det vides heller ikke, i hvilket omfang de målte dampe vil kondensere igen, når afkastluften når ud til omgivelserne, og dermed optræde som olieaerosoler, når de spredes i omgivelserne. Det er dog sandsynligt, at den fortynding af gassen, der sker i udeluften efter afkastet, vil forhindre kondensation af fordampede olieforbindelser.

4. Anlægsbeskrivelse

Hos Danfoss er der målt på følgende fire maskiner. Der er installeret filtre i afkastene fra alle fire maskiner. Det er oplyst, at temperaturen ikke kommer over 25°C i nogen af processerne.

Gildemeisteren:

Metalbearbejdning ved højt tryk (støbejernsbearbejdning). Maskinnr. 7426.

Olietype: Maskinerne anvender Ecocut CMP-10-VW, Danfoss kodenr.: 873X0034 som skæreolie.

Kanalens dimensioner: D: 0,25 m, areal: 0,049m².

Ecocut CMP 10-VW indeholder:

79% solventraffineret baseolie – CAS nr. 72623-84-8

Severely hydrotreated Paraffinic oil, C₁₈-C₃₅

Hele indholdet i denne olie er således omfattet af analysen i MEL-14

10% fedtsyreester – CAS nr. 68990-99-8

Fats, animal, mixed with vegetable oils, sulfurized

STAMA'er (to anlæg med fælles filter)

Metalbearbejdningslinie ved højt tryk (støbejernsbearbejdning). Maskinnr. 7400 og 7430.

Olietype: Maskinerne anvender Ecocut CMP-10-VW, skæreolie (se boks under Gildemeister).

Kanalens dimensioner: D: 0,8 m, areal: 0,503m².

Mægerle, afd. 20 N

Maskintype: Slibemaskine Maskinnr.: 7780.

Olietype Diagrind TTS 105, Mineralolie.

Dimensioner på afkast Ø: 250 mm.

Diagrind TTS 105 indeholder:

80% hydrocarboner, alifatiske – CAS nr. A00000476
 Det vides ikke hvor stor en del af olien, der omfattes af analysen

Danfoss A/S, BD (Burning Division), Bygning L8:

Rundbordsautomat Maskinnr.: 2100.
 Olietype Stratus 212, leverandør Statoil A/S. Mineralolie solventraffineret.
 Dimensioner på afkast Ø160.
 Nyetableret cyklon-filter (cyklon til fjernelse af de største dråber monteret foran selve filteret).

Stratus 212 White indeholder:

90% mineraloliesolvent, raffineret – CAS nr. A00000526.
 Kulstofforbindelserne i mineralolien er i intervallet C₁₄ - C₂₉.
 5% destillater, råolie - CAS nr. 64742-65-0.
 Solventafvoksede tunge paraffiner. En sammensat blanding af carbonhydrider opnået ved fjernelse af normalparaffiner fra en råoliefraktion ved solventkrystallisation. Den består overvejende af C₂₀ til og med C₅₀ og danner en uspecificeret baseolie.
 Det er således ikke hele indholdet i denne olie, der er omfattet af analysen i MEL-14, idet C₄₁ til C₅₀ ikke analyseres.
 5% solsikkeolie, raffineret – CAS nr. 8001-21-6.
 Desuden 0,1% Alkensäure (langkædet) og 0,1% Alkensäure/alkylester (langkædet).

Hos DanCast i Svendborg er der målt i afkastet fra en støbemaskine. Den anvendte olie fungerer som slipmiddel. De foreløbige oplysninger fra databladet indikerer, at der ikke er meget – om overhovedet noget – mineralolie i produktet. Produktet indeholder polysiloxaner og andre polymerer, databladet nævner ikke mineralisk olie.

5. Målingernes udførelse

5.1. Driftsforhold

Danfoss oplyser, at målingerne er udført ved repræsentativ drift på anlæggene.

Hos DanCast ønskede Fyns Amt dokumentation for olieindholdet i afkastet ved anvendelse af en mineralolie og har drøftet med virksomheden at anvende en anden, evt. vegetabilsk baseret olie. På måledagen blev det tilfældigt opdaget, at den anvendte olie ikke var den normale, mineraloliebaserede. Den anvendte olie indeholder som nævnt polysiloxaner og andre polymerer og muligvis ingen mineralolier.

5.2. Målesteder

Hos Danfoss levede et enkelt målested ikke op til gældende regler om længden af lige rørstrækninger før og efter bøjninger, ventilatorer etc. Der blev kompenseret herfor ved at udtage prøven i mange traverspunkter jf. kap. 8 i Luftvejledningen. Denne praksis har virksomheden selv fulgt ved tidligere målinger – en praksis som myndighederne har accepteret.

Det er ikke oplyst, om målestederne hos DanCast opfylder normalkravene i Luftvejledningens² kap. 8.

5.3. Målemetoder og måleusikkerheder

De af FORCE Technology anvendte målemetoder er beskrevet i tabel 2.

Tabel 2. Målemetoder

Parameter	Beskrivelse	Reference/ standard	Total Usikkerhed %
Gastemperatur	NiCr/NiAl	VDI 3511 bl. 1-5	± 4°C
Volumenstrøm	Pitotrør	MST vejl. 2/2001, ISO 10780	± 10
Mineralsk olie	Prøvetagning på filtre og XAD	US EPA Method 0010, MEL-14	± 10
Mineralsk olie	Analyse ved gaschromatografi	US EPA Method 0010, MEL-14	± 20
Mineralsk olie	Samlet resultat	US EPA Method 0010, MEL-14	± 22

Usikkerheden er angivet for en enkeltmåling (95%-konfidensniveau), og den er vurderet på baggrund af målemetoderne og målestedets indretning.

Gaschromatografiske analyser er udført hos Eurofins Danmark.

6. Resultater

6.1. Resultatoversigt

Resultaterne fra de to firmaer ses i tabel 3. Hos Danfoss er der målt d. 13. og d. 14. juli 2005, og hos DanCast er der målt d. 14. juni 2005.

Tabel 3. Oversigt over resultater

Afkast	Antal målinger	Volumen- strøm m ³ (n,t)/h	Aerosoler (mg/m ³ (n,t))	Gasformig (mg/m ³ (n,t))	Filter i afkast	Temperatur i afkast	Tidligere måling (mg/m ³ (n,t)) Total
Danfoss maskin nr. 2100 Olie: Stratus 212	3	420	<0,1	30	Ja	35	-
Danfoss maskin nr. 7426 Olie: Ecocut CMP-10-VW	3	1.100	<0,1	9,3	Ja	28	7,3
Danfoss maskin nr. 7780 Olie: Diagrind TTS 105	1	1.400	<0,1	23	Ja	29	-
Danfoss maskin nr. 7800/7830 Olie: Ecocut CMP-10-VW	3	9.900	<0,1	6,8	Ja	28	4,2
DanCast A/S	3	-	0,91	<0,05	-	-	-

Den umiddelbare vurdering af resultaterne fra Danfoss er, at de installerede anlægsgfiltre virker tilfredsstillende, idet der ikke er påviselige mængder aerosoler på analysefiltrene.

Ingen af afkastene kan imidlertid opfylde emissionskravet på 1 mg/m³(n,t)), hvis dette omfatter både aerosoler og gasformig mineralolie. I to tilfælde er der særdeles store overskridelser. De nye målinger for maskine nr. 7426 h.h.v. 7800/7830 er i god overensstemmelse med virksomhedens egne, tidligere målinger.

For Dancast gælder, at mængden af aerosoler kan leve op til grænseværdien, mens der ikke kan påvises gasformig mineralolie. På baggrund af oplysningerne om oliens sammensætning har vi valgt at se bort fra dette resultat i vurderingen. Det er umiddelbart overraskende, at der ikke er mineralolie i gasfasen, hvis aerosolerne indeholder mineralolie.

6.2. Vurdering af komponenter i dampfasen

Da det er tydeligt, at emissionsgrænseværdien for mineralske olietåger ikke kan overholdes for summen af olietåger og gasformige forbindelser, har vi valgt at undersøge sammensætningen af de gasformige forbindelser. Eurofins Danmark A/S har gennemgået chromatogrammerne for to af prøverne, som repræsenterer olierne Ecocut og Stratus.

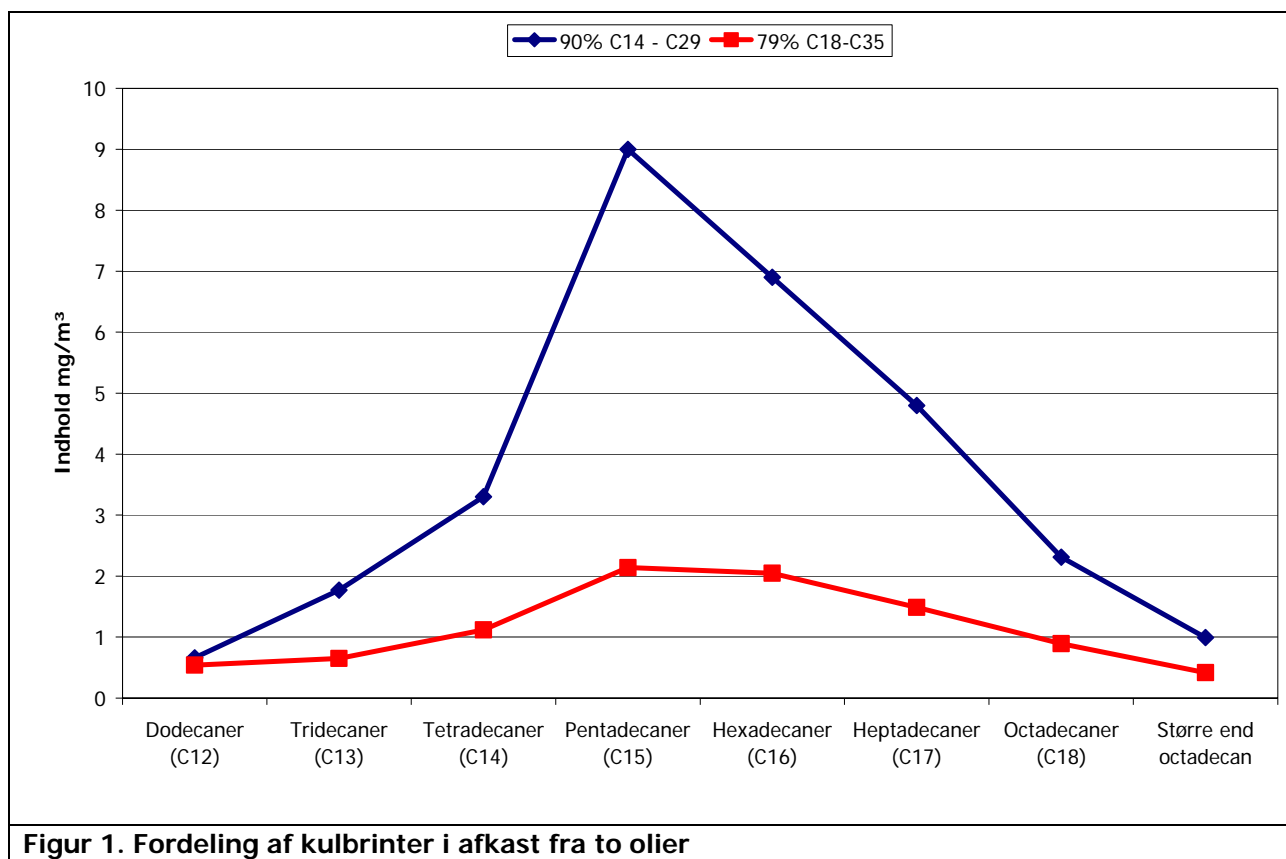
Resultatet af gennemgangen er vist i nedenstående tabel 4, der også viser de anvendte produkters sammensætning og indholdet i gasfasen.

Tabel 4. Resultater

Retentionstid (minutter)	Stofnavn	Relativt indhold (%)	
		Maskine 2100 – Stratus 212	Maskine 7426 - Ecocut
	Indhold i gasform (mg/m ³)	30	9,3
	Olien indeholder	90% C ₁₄ - C ₂₉	79% C ₁₈ -C ₃₅
10-11,42	Dodecaner (C ₁₂)	2,2	5,8
11,42-13,19	Tridecaner (C ₁₃)	5,9	7,0
13,19-14,86	Tetradecaner (C ₁₄)	11	12
14,86-16,43	Pentadecaner (C ₁₅)	30	23
16,43-17,92	Hexadecaner (C ₁₆)	23	22
17,92-19,33	Heptadecaner (C ₁₇)	16	16
19,33-20,66	Octadecaner (C ₁₈)	7,7	9,6
>20,66	Større end octadecan	3,3	4,5

Der er en tydelig sammenhæng mellem oliens angivne sammensætning og indholdet i gasfasen. Olien med de længere kæder er fordampet væsentligt mindre end olien med de kortere kæder. Det er forventeligt, da kulbrinter med kortere kædelængde har større damptryk, hvilket også afspejles i retentionstiden i analysen.

Den relative sammensætning viser derimod ikke umiddelbart stor forskel. For begge olier er der et lille indhold af selv de korteste kulbrintekæder. I figur 1 er vist de absolutte indhold af de enkelte kulbrinter beregnet ud fra det totale indhold og ovenstående relative fordeling.



Figur 1. Fordeling af kulbrinter i afkast fra to olier

Olien med de korteste kædelængder har et markant højere indhold i gasfasen af C₁₅ og til dels af C₁₆.

Det skal bemærkes, at der findes mange forskellige mineralske olier, og de to olier, som er undersøgt i dette projekt, er på ingen måde dækkende for alle olier på markedet. Eksempelvis indeholder ingen af de to olier PAH'er, og undersøgelsen kan derfor ikke benyttes til at vurdere, om PAH'er evt. skulle være at finde på dampform.

7. Diskussion og konklusion

Resultaterne fra Danfoss tydeliggør den igangværende diskussion om overholdelse af grænseværdi. Virksomheden har installeret virksomme filtre, men kan ikke overholde grænseværdien, hvis denne omfatter gasformige komponenter.

Olietyperne i vores målinger repræsenterer forskellige kulstofantal i området C₁₄-C₃₅. Vurderingen af chromatogrammerne for gasfasen for to af olierne og af oliernes sammensætning viser, at indhold af kortere kæder giver større fordampning end indhold af længere kæder.

For kolde afkast (<50°C på målestedet) fra metalforarbejdende industri foreslås det at bibeholde emissionsgrænseværdien for aerosoler på 1 mg/m³ bestemt som den mængde, der kan opsamles og analyseres på et filter i henhold til MEL-14. For den gasformige del, som opsamles på XAD og i skylle-rest, foreslås en grænseværdi, som bestemmes med inspiration fra denne rapport's tabel 1. To nærliggende forslag er:

- Destillater (råolie), hydroafsvovlede middeltunge carbonhydrider. Overvejende C₁₁ – C₂₅ med kogeinterval 205-400⁰ "Shellsol R" – hovedgruppe 2, klasse III, emissionsgrænse 300 mg/m³
- Paraffinvokser og carbonhydridvokser, overvejende ligekædede carbonhydrider, overvejende større end C₂₀ - Paraffiner (alkaner), langkædede mere end 20 kulstofatomer – hovedgruppe 2, klasse II, emissionsgrænse 100 mg/m³

De to nævnte stofgrupper har ikke en angivet B-værdi, men for klasse III bør den ifølge klassificeringen og Luftvejledningens² kap. 3.2.5.5 være ca. 0,2 mg/m³. For klasse II ligger B-værdien mellem 0,01 og <0,2 mg/m³.

Tabel 4. Spredningsfaktorer for et tænkt afkast

Klasse/aerosol	-	II	III	Aerosol
Volumenstrøm	m ³ (n,t)/h	5.000	5.000	5.000
Emissionsgrænseværdi	mg/m ³ (n,t)	100	300	1
B-værdi	mg/m ³	0,01	0,2	0,003
Kildestyrke	mg/s	139	417	1
Spredningsfaktor, S	m ³ /s	13.889	2.083	463

Som det fremgår af tabel 4, er gasfasen dimensionerende for afkasthøjden uanset valg af klasse for gasfasen.

Det er ikke dokumenteret, hvordan koncentrationerne af gasformig olie og aerosoler forholder sig til hinanden. Som en pragmatisk løsning foreslås følgende regulering af mineralsk olie for kolde afkast fra metalforarbejdende industri:

- Emissionsgrænseværdien for aerosol på 1 mg/m³ skal overholdes
- Afkasthøjden dimensioneres efter den valgte emissionsgrænseværdi for den gasformige del (klasse II eller III)
- Der kræves normalt ikke dokumentation for emissionen af den gasformige del
- B-værdien for aerosolerne på 0,003 mg/m³ bibeholdes, selvom den ikke bruges direkte. Hvis den ændres, kan aerosoldelen blive dimensionerende for afkasthøjden
- Anvisningerne i MEL-14 anbefales benyttet med en modifikation, hvoraf det fremgår, at kun aerosoldelen bestemmes.

Kolde afkast fra metalforarbejdende industri vurderes at dække over 90% af de virksomheder, der reguleres for mineralsk olietåge.

Andre virksomheder end metalforarbejdende virksomheder og virksomheder med varme afkast (>50°C på målestedet), der reguleres for mineralsk olie, vurderes at omfatte mindre end 10%. Her er der ikke nogen sikker viden om hvilke stoffer, der indgår i olien eller kan dannes i processen. Samtidig er problemet med faseadskillelse i prøvetagningen særligt stort, ligesom kondensation i eller efter afkastet er en reel mulighed. Disse processer og afkast foreslås reguleret efter en individuel vurdering af stoffer og proces – typisk som kontrol af enkelt stoffer. Alternativt kan det vælges at regulere disse virksomheder, som det gøres p.t. (2005), nemlig med en emissionsgrænseværdi på 1 mg/m³ og en B-værdi på 0,003 mg/m³ som sum af aerosoler og gasser, der måles og analyseres efter MEL-14.

Miljøstyrelsen ønsker en bredere dokumentation af indholdet af stoffer i olierne og af det skønnede forhold mellem virksomheder med h.h.v. kolde og varme afkast. Der er derfor formuleret et projekt i Referencelaboratoriets regi til yderligere kortlægning med udgangspunkt i nærværende rapport.