



# Luftvejledningen Begrænsning af luftforurening fra virksomheder REVIDERET

Vejledning nr. 71

December 2024

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion: Miljøstyrelsen

ISBN: 978-87-7038-685-2

Rettelse fra "Vejledning nr. 71, Oktober 2024". Indhold ændret, se side 118, side 142 samt side 189-191 fodnote 1-15

# Indhold

<b>Forord</b>	<b>9</b>
<b>1. Indledning</b>	<b>11</b>
1.1 Vejledningens indhold	11
1.2 Vejledningens formål og målgruppe	12
1.3 Vejledningens omfang	13
1.4 Sammenhæng med B-værdivejledningen og andre vejledninger	13
1.5 Læsevejledning	14
1.6 Vejledninger mv. der ophæves	14
<b>2. Generel introduktion til reguleringen af luftforurening</b>	<b>16</b>
2.1 Luftforurenende stoffer	16
2.2 Princippet om bedste tilgængelige teknik (BAT)	16
2.3 De overordnede EU-rammer for regulering af luftforurening	17
2.4 Regulering af luftforurening fra virksomheder	18
2.4.1 Regulering af virksomheders immissioner fra punktkilder	19
2.4.2 EU-regulering af luftemissioner fra punktkilder på virksomheder	20
2.4.2.1 Forordninger	20
2.4.2.2 IE-direktivet og BREF-dokumenter	20
2.4.2.3 Direktivet om mellemstore fyringsanlæg (MCP-direktivet)	21
2.4.2.4 Asbestdirektivet	22
2.4.2.5 Svovldirektivet og VOC-produktdirektivet	22
2.4.3 Den danske regulering af luftemissioner fra punktkilder på virksomheder	22
2.4.3.1 Standardvilkårsbekendtgørelsen	22
2.4.3.2 Branchebekendtgørelser	22
2.4.3.3 Luftvejledningen	23
2.4.3.4 Afgifter	23
2.4.4 Særligt om fyringsanlæg mindre end 50 MW	23
2.5 Liste over lovgivning mv.	26
<b>3. Vejledningens anvendelse</b>	<b>30</b>
3.1 Hvordan skal vejledningen anvendes	30
3.1.1 Godkendelse af nye listevirksomheder	30
3.1.1.1 Godkendelse af nye bilag 1-virksomheder	30
3.1.1.2 Godkendelse af nye bilag 2-virksomheder	31
3.1.2 Godkendelse af udvidelse eller ændring af bestående listevirksomheder	32
3.1.3 Revurdering af bestående listevirksomheder	32
3.1.3.1 Revurdering af bestående bilag 1-virksomheder	32
3.1.3.2 Revurdering af bestående bilag 2-virksomheder	33
3.1.4 Regulering af ikke-listevirksomheder	33
3.1.4.1 Påbud om supplerende krav til ikke-listevirksomheder omfattet af branchebekendtgørelser	34
3.2 Fravigelse af vejledningens emissionsgrænseværdier	34
3.2.1 Skærpelse af vejledningens emissionsgrænseværdier	34
3.2.2 Lempelse af vejledningens emissionsgrænseværdier	35
3.3 Emissionsgrænseværdier selvom massestrømmen $\leq$ massestrømsgrænsen	35

3.4	Undladelse af at fastsætte emissionsgrænseværdier	35
3.5	Ændringer i forhold til luftvejledning nr. 2 2001	35
3.5.1	Emissionsgrænseværdier for visse hovedgruppe 1 stoffer	36
3.5.2	Brug af 10 års meteorologi til OML-beregninger	37
3.5.3	Spredningsberegninger for visse siloer	37
3.5.4	Krav til indretning af tanke	38
<b>4.</b>	<b>Definitioner</b>	<b>39</b>
4.1	Definitioner	39
<b>5.</b>	<b>Regulering af immissioner fra punktkilder</b>	<b>47</b>
5.1	Anvendelsesområde	47
5.2	B-værdier	48
5.2.1	Sundhedsmæssige effekter af stoffer	48
5.2.2	Hvor finder man B-værdier	49
5.2.3	B-værdier for visse stoffer	50
5.2.3.1	B-værdier for støv, herunder fibre, generelt	50
5.2.3.2	B-værdier for støv i øvrigt	50
5.2.3.3	B-værdi for NO <sub>x</sub>	51
5.2.3.4	B-værdi for TVOC fra oxidationsanlæg	51
5.2.3.5	B-værdier for kølesmøremidler	51
5.2.3.6	B-værdier for visse hovedgruppe 1 stoffer, træstøv og α-kvarts ved intermitterende drift	51
5.2.3.7	B-værdier for toksikologisk ensvirkende stoffer	53
5.3	Kildestyrke til brug ved dimensionering af afkast	54
5.3.1	Kildestyrke, når der er krav om at overholde en emissionsgrænseværdi	55
5.3.1.1	Kildestyrker for virksomheder med krav om AMS	55
5.3.1.2	Kildestyrker ved emissioner betydeligt lavere end emissionsgrænseværdier	55
5.3.2	Kildestyrke, når der ikke er krav om at overholde en emissionsgrænseværdi	56
5.3.3	Kildestyrker, når samme stof udledes fra flere afkast	57
5.3.4	Kildestyrker for specifikke stoffer	57
5.3.4.1	Kildestyrke for støv	57
5.3.4.2	Kildestyrke for fibre	57
5.3.4.3	Kildestyrke for NO <sub>2</sub>	58
5.3.4.4	Kildestyrke for toksikologisk ensvirkende stoffer (B <sub>r</sub> -metoden og B <sub>1</sub> -metoden)	59
5.4	Spredningsfaktoren	60
5.4.1	Beregning af spredningsfaktoren	60
5.4.2	Spredningsfaktoren som kriterium for spredningsberegninger	60
5.4.3	Spredningsfaktoren som kriterium for dimensionerende stof	62
5.5	Dimensionering af afkasthøjder med OML-modellen	63
5.5.1	Afkasthøjder, hvor B-værdier anses for overholdt	63
5.5.2	Afkast fra anlæg i drift i mindre end 1 % af tiden pr. måned	66
5.5.3	Spredningsberegninger med OML-modellen	67
5.5.3.1	OML-modellen	67
5.5.3.2	Meteorologiske data	69
5.5.3.3	Inputdata til OML-modellen	69
5.5.3.4	Receptorhøjder	70
5.5.3.5	Anlæg med CO <sub>2</sub> -fangst (CC-anlæg)	71
5.5.3.6	Vandrette og nedadrettede afkast og afkast med kineserhat	72
5.5.3.7	Våde røgfaner	72
5.6	Afkast som ikke dimensioneres ved hjælp af OML-beregninger	75
5.6.1	Afkast 1 meter over tag	75
5.6.2	Afkast fra visse energianlæg omfattet af afsnit 7.9	76
5.6.3	Afkast fra svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål	76

5.7	Vilkår om immissioner	77
5.7.1	Vilkår om B-værdier og afkasthøjder	77
5.7.1.1	Vilkår for afkast dimensioneret med OML-modellen	78
5.7.1.2	Vilkår for afkast som ikke er dimensioneret vha. OML-modellen	79
5.7.2	Kontrol med overholdelse af B-værdier og afkasthøjder	79
5.7.2.1	Kontrol med dimensioner af afkast	80
5.7.2.2	Kontrol af faktisk maksimal timeemission	80
5.7.2.3	Kontrol ved hjælp af spredningsberegninger med OML-modellen	83
5.7.2.4	Kontrol med volumenstrøm og røggastemperatur	84
5.7.3	Driftskontrol	85
5.7.4	Virksomheder med B-værdier for intermitterende drift, B <sub>i</sub> og B <sub>ik</sub>	85
<b>6.</b>	<b>Emissioner fra punktkilder - generelt</b>	<b>86</b>
6.1	Anvendelsesområde	86
6.2	Regulering af emissioner	86
6.2.1	Massestrømsgrænsen som kriterium for begrænsning af emission	87
6.2.1.1	Massestrøm	88
6.2.2	Nøgle til massestrømsgrænse og emissionsgrænseværdi for et stof	89
6.2.2.1	Nøgle til hovedgruppe 1 stoffer	90
6.2.2.2	Nøgle til hovedgruppe 2 stoffer	90
6.3	Hovedgruppe 1 stoffer – emissionsbegrænsning, massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier	91
6.3.1	Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer	91
6.3.1.1	Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med B-værdi < 0,0001 mg/normal m <sup>3</sup>	91
6.3.1.2	Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med en B-værdi ≥ 0,0001 mg/normal m <sup>3</sup>	92
6.3.2	Gas- og dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1	93
6.3.3	Specifikke stoffer tilhørende hovedgruppe 1	94
6.3.4	Emissionsvilkår for hovedgruppe 1 stoffer	96
6.4	Hovedgruppe 2 stoffer – massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier	97
6.4.1	Uorganisk støv af farlig art (hovedgruppe 2)	98
6.4.2	SO <sub>2</sub> og NO <sub>x</sub> (hovedgruppe 2)	98
6.4.3	Andre damp- eller gasformige uorganiske stoffer (hovedgruppe 2)	99
6.4.4	Organiske stoffer (hovedgruppe 2)	99
6.4.4.1	Olier, der anvendes som køle- og smøremiddel	101
6.4.4.2	Blandingsfortyndere	101
6.4.5	Støv i øvrigt (hovedgruppe 2)	102
6.4.6	Emissionsvilkår for hovedgruppe 2 stoffer	103
<b>7.</b>	<b>Emissioner fra punktkilder – specifikke anlæg</b>	<b>104</b>
7.1	Anvendelsesområde	104
7.2	Emissionsgrænseværdier for siloer til faste stoffer	106
7.3	Emissioner fra tanke til oplagring af flydende stoffer	107
7.3.1	Indretning af tanke til flydende stoffer tilhørende hovedgruppe 1	107
7.3.1.1	Tanke godkendt eller idriftsat efter juni 2001	108
7.3.1.2	Tanke med udvendigt flydetag godkendt eller idriftsat inden juni 2001	108
7.3.1.3	Tanke med fast tag godkendt eller idriftsat inden juni 2001	108
7.3.2	Indretning af tanke til andre flydende stoffer	109
7.3.2.1	Tanke til oplagring af andre flydende stoffer med et damptryk større end 1,3 kPa	109
7.3.2.2	Tanke til oplagring af andre flydende stoffer med et damptryk mindre end eller lig med 1,3 kPa	109
7.3.3	Drift af tanke	109

7.4	Emissionsgrænseværdier for oxidationsanlæg til destruktion af flygtige organiske opløsningsmidler	109
7.5	Emissionsgrænseværdier for energianlæg til direkte tørring	111
7.5.1	Emissionsgrænseværdier for NO <sub>x</sub> og CO	111
7.5.2	Emissionsgrænseværdier for støv	113
7.6	Forgasnings og pyrolyse	113
7.6.1	Anvendelsesområde	113
7.6.2	Emissionsgrænseværdier for forbrænding af forgasnings- og pyrolysegas	115
7.6.2.1	Stoffer der er relevante at regulere vha. emissionsgrænseværdier	116
7.6.2.2	Regulering i øvrigt	117
7.7	Visse typer svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål	117
7.7.1	Anvendelsesområde	117
7.7.2	Emissionsgrænseværdier for svejserøg fra svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål	117
7.7.2.1	Rensning af svejserøg fra MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning	118
7.7.2.2	Rensning af svejserøg fra TIG- og plasmasvejsning	119
7.7.2.3	Rensning af svejserøg fra lasersvejsning	119
7.7.2.4	Svejsning ved lav intermittens	120
7.8	Anlæg med tilhørende anlæg til CO <sub>2</sub> -fangtsanlæg (CC-anlæg)	121
7.9	Energianlæg	122
7.9.1	Regulering af kedelanlæg	123
7.9.1.1	Særlige retningslinjer for brug af kul, petcoke, brunkul, fuelolie og orimulsion som brændsel	123
7.9.1.2	Kedelanlæg mindre end 120 kW, der anvender gasformige og flydende brændsler	123
7.9.1.3	Kedelanlæg større end eller lig 120 kW og mindre end 1 MW, der anvender gasformige og flydende brændsler	123
7.9.1.4	Kedelanlæg på 1-5 MW gældende frem til den 1. januar 2030	124
7.9.1.5	Emissionsgrænseværdier for metaller for store fyringsanlæg	125
7.9.2	Regulering af motorer på 120 kW til 1 MW gældende fra 1. januar 2030	126
7.9.3	Regulering af gasturbiner på 120 kW til 1 MW gældende fra 1. januar 2030	127
<b>8.</b>	<b>Egenkontrol med overholdelse af emissionsgrænseværdier - punktkilder</b>	<b>129</b>
8.1	Anvendelsesområde	129
8.2	Egenkontrolmetoder	130
8.2.1	Egenkontrolmetoder for virksomheder omfattet af kapitel 6	130
8.2.1.1	Særligt for stoffer uden massestrømsgrænse	131
8.2.1.2	Virksomheder med luftforurening af mindre betydning	131
8.2.1.3	For virksomheder med luftforurening af nogen betydning	132
8.2.1.4	Virksomheder med luftforurening af afgørende betydning	133
8.2.2	Egenkontrol med virksomheder omfattet af kapitel 7	133
8.2.2.1	Siloer	134
8.2.2.2	Tanke	135
8.2.2.3	Oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler	135
8.2.2.4	Anlæg til direkte tørring	135
8.2.2.5	Pyrolyse- og forgasningsanlæg	135
8.2.2.6	Svejseanlæg	136
8.2.2.7	Energianlæg	136
8.3	Emissionsmålinger	136
8.3.1	Målinger til eftervisning af emissionsgrænseværdier	137
8.3.1.1	Kriterier for periodisk og kontinuerlig måling	137
8.3.1.2	Præstationskontrol generelt	139
8.3.1.3	Præstationskontrol på anlæg til direkte tørring	149

8.3.1.4	Præstationskontrol på visse energianlæg	150
8.3.1.5	Kontinuerlig måling (AMS-kontrol) mv.	151
8.3.2	Målinger på anlæg med tilhørende anlæg til CO <sub>2</sub> -fangst (CC-anlæg)	161
8.3.3	Måling af massestrøm og massestrøm <sub>afkast</sub>	164
8.3.3.1	Alternativ måling af massestrøm og massestrøm <sub>afkast</sub> for støv	165
8.4	Emissionsberegninger	165
8.4.1	Beregninger til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier	165
8.4.1.1	Beregning af VOC-emissioner	165
8.4.1.2	Beregning af SO <sub>2</sub> -emissioner fra visse fyringsanlæg	166
8.4.1.3	Beregning af metalemissioner fra visse fyringsanlæg	167
8.4.2	Beregning af massestrøm og massestrøm <sub>afkast</sub>	167
8.5	Kontrol af absolutfiltre (H13) til støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer (B-værdi < 0,0001 mg/m <sup>3</sup> )	168
8.6	Driftskontrol med støvfiltre og olietågefiltre	170
8.6.1	Driftskontrol med støvfiltre og olietågefiltre	170
8.6.1.1	Inspektion af renluftsiden	171
8.6.1.2	Differenstrykmåling	171
8.6.2	Driftskontrol med støvfiltre	171
8.6.2.1	Inspektion af renluftsiden	171
8.6.2.2	Differenstrykmålinger	172
8.6.2.3	Måling med bærbare kontinuerlige registrerende støvmålere	173
8.6.3	Driftskontrol med filtre for svejserøg	174
8.7	Kontrol med aktive kulfiltre	174
8.8	Anden driftskontrol	176
8.8.1	Overvågning af renseudstyr	176
8.8.2	Unormale driftssituationer	177
8.8.3	Driftskontrol med oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler	177
8.8.4	Driftsjournal	177
<b>9.</b>	<b>Diffuse emissioner</b>	<b>178</b>
9.1	Anvendelsesområde	178
9.2	Diffuse støvemissioner	178
9.2.1	Ubestemte ulempevilkår for diffuse støvemissioner	179
9.2.1.1	Vurdering af væsentlighed	179
9.2.2	Krav til indretning og drift – diffuse støvemissioner	180
9.3	Diffuse VOC-emissioner	181
9.4	Diffuse emissioner af flygtige uorganiske stoffer	181
<b>10.</b>	<b>Metoder til estimering af depositioner</b>	<b>182</b>
10.1	Generelt om metode og input	182
10.1.1	Bestemmelse af deposition	183
10.1.2	Depositionshastigheder og udvaskningskoefficienter	183
10.1.3	OML-model og meteorologiske data til depositions-beregninger	183
10.1.4	Kildestyrker til depositions-beregninger	184
10.1.4.1	Stoffer hvor virksomheden skal overholde en emissionsgrænseværdi	184
10.1.4.2	Stoffer hvor virksomheden ikke skal overholde en emissions-grænseværdi	184
10.2	Generel metode til estimering af tør- og våddeposition	184
10.3	Særlig metoder til estimering af tørdepositioner fra lave punktkilder	185
10.3.1	Tørdeposition fra lave punktkilder vha. OML-modellen	185
10.3.1.1	Korrigeret tørdepositionshastighed for ammoniak	186
10.3.1.2	Korrigeret tørdepositionshastighed for NO og NO <sub>2</sub>	187
10.3.2	Alternativ metode til estimering af tørdepositioner af ammoniak fra lave punktkilder	188

10.4	Deposition af ammoniak fra fladekilder	188
<b>11.</b>	<b>Formler til emissionsberegninger</b>	<b>189</b>
11.1	Formler og omregninger	189
11.1.1	Formel for omregning af koncentration til referencetilstand	189
11.1.2	Formel for omregning af volumen til referencetilstand	190
11.1.3	Formel for omregning af koncentration til reference O <sub>2</sub> %	190
11.1.4	Formel for omregning af volumen til reference O <sub>2</sub> %	190
11.1.5	Formler til omregning fra tør til fugtig volumen	191
11.1.6	Formler til omregning mellem ppm (tør) og mg/normal m <sup>3</sup>	191
11.1.7	Formler til beregning af koncentrationer før CC-anlæg	192
11.1.8	Formler til estimering af røggasvolumen ud fra brændselsforbrug	192
11.1.8.1	Nedre brændværdi for udvalgte brændsler	192
11.1.8.2	Estimering af røggasvolumen	193
11.1.9	Beregning af SO <sub>2</sub> - og metalemissioner	194
11.1.9.1	Støkiometriske røggasmængde for faste og flydende brændsler	194
11.1.9.2	Støkiometriske røggasmængde for gasformige brændsler	194
11.1.9.3	Mængden af SO <sub>2</sub> der potentielt kan udledes til luften pr. kg brændsel	195
11.1.9.4	SO <sub>2</sub> koncentration ved forskellige referenceiltprocenter	195
11.2	Energi- og effektenheder	196
11.3	Præfikks	196



# Forord

I 1974 udsendte Miljøstyrelsen den første vejledning om begrænsning af luftforurening fra virksomheder, vejledning nr. 7/1974, som blev afløst af vejledning nr. 6/1990.

Nærværende vejledning, der er Miljøstyrelsens fjerde Luftvejledning, erstatter vejledning nr. 2/2001 om begrænsning af luftforurening fra virksomheder og de tilhørende supplement mv.

Luftvejledningen skal ses og anvendes i tæt sammenhæng B-værdivejledningen. Som følge af revisionen af vejledning nr. 2/2001 har der været nødvendigt med en række konsekvensrettelser i B-værdivejledningen. Derfor udsender Miljøstyrelsen samtidigt en revideret B-værdivejledning, som erstatter B-værdivejledningen, vejledning nr. 20/2016.

Siden 2001 har Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften (Ref-Lab) og Aarhus Universitet (DCE) udgivet en række rapporter og notater inden for luftvejledningens område, og Ref-Lab har offentliggjort en lang række spørgsmål-svar om tolkning af anvisninger i Luftvejledningen. Desuden ligger der ca. 20 års erfaringer fra brug af Luftvejledningen ved administration af miljøbeskyttelseslovens regler. Disse forhold udgør tilsammen hovedårsagen til, at arbejdet med revision af vejledning nr. 2/2001 blev igangsat.

Herudover er der sket en række væsentlige ændringer af reguleringen af de store virksomheder i Danmark med gennemførelsen af IE-direktivet. Også af den grund har Miljøstyrelsen fundet det hensigtsmæssigt at revidere og tydeliggøre, hvordan vejledningen skal anvendes i forhold til BAT-konklusioner mv.

Emissionsgrænseværdierne for PCB, dioxiner, formaldehyd og PAH, der alle tilhører hovedgruppe 1, samt hovedgruppe 2 stoffer og TVOC er videreført uændret fra vejledning nr. 2/2001. Det er imidlertid Miljøstyrelsens vurdering, at flere af disse emissionsgrænseværdier ikke længere er udtryk for bedste tilgængelige teknik (BAT). Miljøstyrelsen vil derfor på baggrund af bl.a. vedtagne BAT-konklusioner følge op med en vurdering af, om der er grundlag for at skærpe emissionsgrænseværdierne og i hvilket omfang. Evt. skærpselser vil blive udsendt i et supplement til luftvejledningen, som forinden sendes i offentlig høring.

I forhold til vejledning nr. 2/2001 er de vigtigste ændringer i denne vejledning følgende:

- Nyt afsnit om emissionsbegrænsning af diffuse kilder
- Nyt afsnit om metoder til estimering af depositioner
- Forenklet regulering af hovedgruppe 1 stoffer, så der fremover kun er krav om absolutfiltrering for det mest sundhedsskadelige støv tilhørende hovedgruppe 1, mens de øvrige hovedgruppe 1 stoffer reguleres af emissionsgrænseværdier
- Nye emissionsgrænseværdier for anlæg til indirekte tørring
- Nyt afsnit om emissioner fra visse pyrolyse- og forgasningsanlæg
- Emissionsbegrænsning og afkasthøjder for visse typer svejsning (Svejsersvejsvejledningen er indarbejdet i Luftvejledningen)
- Nye afsnit om kontrol med kul- og partikelfiltre
- Uddybning af retningslinjer for AMS-kontrol, herunder kvalitetssikring af AMS
- Præcisering af hvilke hovedgruppe 1 stoffer der kan få lempet B-værdi ved intermitterende drift
- Bortfald af stikprøvekontrol som egenkontrolmetode
- Nyt afsnit om håndtering af våde gasser i OML-beregninger
- Overgang til brug af 10 års meteorologi (Aalborg 1974-83) ved OML-beregninger

- Præcisering af sumregler, der gælder ved fastsættelse af emissionsgrænseværdier ved udledning af flere stoffer tilhørende samme stofgruppe
- Luftvejledningens afsnit om regulering af lugt er overført til 1. supplement til lugtvejledningen.

Herudover er vejledningen generelt uddybet og suppleret med en lang række eksempler.

# 1. Indledning

## 1.1 Vejledningens indhold

Vejledningen indeholder en samlet beskrivelse af, hvorledes luftforurening fra virksomheder reguleres. Vejledningen omfatter emissioner og immissioner af faste og flydende samt gas- og dampformige luftforurenende stoffer fra virksomheder.

Det centrale i denne regulering er fortsat brugen af massestrømsgrænser, emissionsgrænseværdier og B-værdier. Ud fra massestrømsgrænsen bestemmes, om det er nødvendigt at rense den luft, der udsendes gennem et afkast, og emissionsgrænseværdierne fastsætter, hvilken koncentration der skal renses til.

Luftvejledningens disposition er illustreret nedenfor i FIGUR 1. Vejledningens 11 kapitler grupperer sig i fire hovedemner:

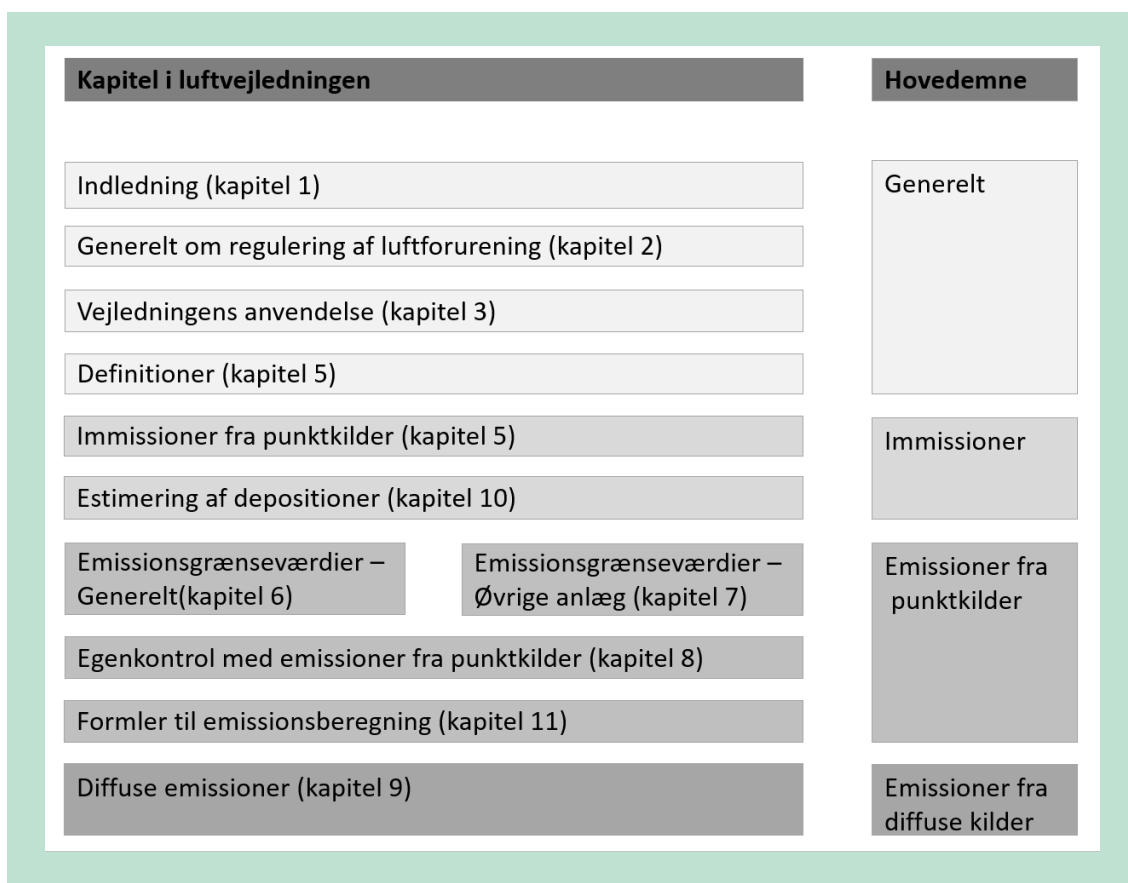
- Generelle oplysninger
- Immissioner
- Emissioner fra punktkilder
- Emissioner fra diffuse kilder.

*Kapitlerne 1-4* indeholder en generel beskrivelse af formål og omfang mv., en overordnet beskrivelse af reguleringen af luftforurening fra virksomheder, en beskrivelse af vejledningens anvendelsesområde, herunder retningslinjer for fravigelse og skærpelse af emissionsgrænseværdier, samt en liste med definitioner af de begreber mv., der anvendes i vejledningen.

*Kapitel 5* anviser, hvordan man ved spredningsberegninger sikrer, at afkast og skorstene etableres i en sådan højde, at B-værdien kan overholdes. *Kapitel 10* indeholder retningslinjer for estimering af depositioner af forurenende stoffer på vand- og landområder i omgivelserne.

*Kapitel 6 og 7* indeholder massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier, der anvendes generelt med henblik på emissionsbegrænsning, samt retningslinjer for begrænsning af emissioner fra en række specifikke anlægstyper, bl.a. energianlæg, siloer og tanke. Desuden indeholder *kapitel 8 og 11* retningslinjer for egenkontrol med emissioner fra punktkilder og formler til brug for emissionsberegninger.

*Kapitel 9* indeholder retningslinjer for regulering af diffuse emissioner af støv, uorganiske gasformige stoffer og flygtige organiske forbindelser.



**FIGUR 1.** Illustration af luftvejledningens disposition

## 1.2 Vejledningens formål og målgruppe

Hensigten med vejledningen er, at den generelt skal være den samlede vejledning, der anvendes ved regulering af emissioner og immissioner af luftforurenende stoffer fra virksomheder, medmindre virksomhedens emissioner og/eller immissioner er reguleret af bekendtgørelser, forordninger eller BAT-konklusioner.

Luftvejledningen udgør rammerne for administrationen af miljøbeskyttelseslovens kapitel 5 om regulering af virksomheder i forbindelse med godkendelser og påbud for så vidt angår begrænsning af luftforurening. Luftvejledningen indeholder således nærmere vejledning om udformning af kravene til virksomheder.

Formålet med vejledningen er at vejlede godkendelses- og tilsynsmyndighederne om behandling af sager om begrænsning af luftforurening fra listevirksomheder og ikke-listevirksomheder efter miljøbeskyttelsesloven.

Luftvejledningen har i vidt omfang normerende karakter. Administrativ praksis, herunder nævnspraksis og domstolspraksis, viser, at luftvejledningen i betydeligt omfang lægges til grund ved udformningen af konkrete afgørelser efter miljøbeskyttelsesloven. Det betyder, at konkrete fravigelser fra vejledningen bør kræve en særlig begrundelse.

Vejledningen henvender sig primært til miljømyndigheder, virksomheder, rådgivende ingeniørfirmaer og laboratorier mv., men også andre interessenter, organisationer, borgere mv. kan have interesse for dens indhold.

### 1.3 Vejledningens omfang

Luftvejledningen omfatter som udgangspunkt *alle* virksomheder, der udsender forurenende stoffer til luften. Vejledningen finder således anvendelse på såvel listevirksomheder som ikke-listevirksomheder, jf. lovens §§ 33, 41 og 42.

Kapitel 5 - 9 indledes med en beskrivelse af, hvilke virksomheder og aktiviteter der er omfattet af kapitlet, og hvilke der ikke er.

Vejledningen omfatter alene emissioner af luftforurenende stoffer fra kilder inden for virksomhedens skel og heraf følgende immissioner i omgivelserne.

Vejledningen omfatter ikke klimagasserne kuldioxid (CO<sub>2</sub>) og metan (CH<sub>4</sub>).

Vejledningen omfatter heller ikke genetisk modificerede mikroorganismer.

Vejledningen omfatter ikke lugtemission af sammensatte stofblandinger, der er omfattet af vejledning om begrænsning af lugtgener fra virksomheder (Lugtvejledningen). Lugtvejledningen anvendes ved regulering af lugtemissioner fra virksomheder og anvendes ved sammensatte stofblandinger, som kan give anledning til lugt, hvor det ikke er muligt at angive koncentrationen i vægtenheder af de enkelte stoffer.

Vejledningen omfatter ikke emissioner fra husdyrbrug, men hvis husdyrbruget har en aktivitet eller et anlæg, der i sig selv er omfattet af vejledningen, fx et fyringsanlæg eller biogasanlæg, så er aktiviteten eller anlægget omfattet af de relevante kapitler i vejledningen.

Luftforurening fra transporten uden for virksomheden, fx på veje og jernbaner mv., er ikke omfattet af vejledningen, ligesom vejledningen heller ikke regulerer emissioner og immissioner fra skibe, herunder krydstogtskibe.

### 1.4 Sammenhæng med B-værdivejledningen og andre vejledninger

Luftvejledningen skal ses og anvendes i sammenhæng med B-værdivejledningen.

B-værdivejledningen indeholder oplysninger om hovedgruppe og klasse for enkeltstoffer. Desuden henviser B-værdivejledningen til relevant tabel i Luftvejledningens kapitel 6, hvori der er oplysninger om stoffets massestrømsgrænse og emissionsgrænseværdi. Luftvejledningens kapitel 5 beskriver, hvordan afkast og skorstene dimensioneres mv., så relevante B-værdier fra B-værdivejledningen er overholdt.

Luftvejledningen skal også ses i sammenhæng med lugtvejledningen, hvis der er tale om virksomheder, der i samme afkast udleder lugtende stofblandinger omfattet af lugtvejledningen og luftforurenende stoffer med en B-værdi.

Herudover henviser både godkendelsesvejledningen og VVM-vejledningen begge til luftvejledningen.

Vejledningerne kan findes på Miljøstyrelsens hjemmeside, <https://mst.dk/>.

## 1.5 Læsevejledning

Denne vejledning kan læses fortløbende som en samlet fremstilling af regulering af luftforurening fra virksomheder. Læsere, der anvender vejledningen som opslagsværk, henvises til indholdsfortegnelsen, når et specifikt emne ønskes belyst. Der kan også søges på stikord ved hjælp af funktionen 'Ctrl + F'.

Når der i vejledningen henvises til loven, menes miljøbeskyttelsesloven, medmindre andet fremgår.

Når der i vejledningen står 'myndigheden' menes godkendelses- og/eller tilsynsmyndigheden for virksomheden, jf. lovens § 65 og § 66, stk. 2.

Når der i vejledningen står 'referencelaboratoriet' menes Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften. Referencelaboratoriets hjemmeside er <https://ref-lab.dk/>.

Vejledningen refererer til en række love, bekendtgørelser, vejledninger, forordninger og direktiver ved deres populærtitel, hvis en sådan findes. Fuld titel, nummer og dato for regelsættene findes i afsnit 2.5.

I vejledningen er der indsat en række faktabokse (tekst med sort skrift på grøn baggrund). Faktaboksene indeholder oplysninger om notater og rapporter mv., der dels beskriver metoder som Luftvejledningen refererer til, dels udgør baggrunden for specifikke retningslinjer i Luftvejledningen. Faktabokse kan også indeholde andre oplysninger af relevans for regulering af luftforureningen fra virksomheder.

Eksempler på brug af vejledningens retningslinjer er indsat i rammer og skrevet med grøn skrift.

Rapporter og notater er typisk udarbejdet af Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften, Ref-Lab, og Nationalt Center for Miljø og Energi under Aarhus Universitet, DCE. Denne vejledning henviser kun til afsnit eller kapitler i rapporter og notater, som er udtryk for Miljøstyrelsens holdning.

På Ref-Labs hjemmeside ligger en række notater og rapporter udgivet i perioden fra 1998 og frem til datoen for udstedelse af denne vejledning. Flere af disse notater og rapporter danner grundlag for vejledningens indhold og vejledningen henviser til dem. De specifikke notater og rapporter, som luftvejledningen ikke henviser til, er enten ikke udtryk for Miljøstyrelsens holdning, har et forældet indhold eller omhandler emner uden for vejledningens område, og danner dermed ikke grundlag for vejledningens indhold.

## 1.6 Vejledninger mv. der ophæves

Med denne vejledning ophæves Miljøstyrelsens vejledning nr. 2 2001 Luftvejledningen - Begrænsning af luftforurening fra virksomheder (på retsinformation vejledning nr. 9529 af 1. januar 2002), med følgende tilhørende supplement:

- 2. supplement om grænseværdien for formaldehyd for gasmotorer, dateret 30. september 2003 og 30. juni 2006.
- 3. supplement om emissionsgrænseværdi og målemetode for Polychlorerede Bifenylter (PCB), dateret 30. september 2003
- 4. supplement om massestrømsgrænsen for pentan for virksomheder der fremstiller produkter i ekspanderet polystyren, dateret den 19. april 2005
- 5. supplement om revision af afsnit 3.2.3.1 og 5.4.5, dateret 24. oktober 2006.

- 6. supplement om kap. 6 om energianlæg, dateret 12. februar 2019.

(Luftvejledningens 1. supplement om måling af NO<sub>x</sub> og CO fra gas- og gasoliefyrede energianlæg med en indfyret effekt på 5 til 30 MW, dateret 30. september 2003, blev ophævet med 6. supplement til Luftvejledningen)

Herudover ophæves følgende vejledninger og afsnit i brancheorienteringer:

- Vejledning nr. 13 1997 om begrænsning af luftforurening fra virksomheder, der udsender svejserøg. (svejserøgsvejledningen).
- Afsnit 10.1-10.3 i vejledning nr. 4/1991 om retningslinjer for grovvarebranchen (på retsinformation vejledning nr. 60276 af 1. januar 1991).
- Emissionsgrænseværdier for chlorerede opløsningsmidler i afsnit 4.1.2 samt kapitel 6 i Brancheorientering nr. 6 1993 for galvanindustrien.

Med denne vejledning er indholdet i Miljøstyrelsens hyrdebrev af 10. september 2002 til kommuner og amter med overskriften "Teglværker og BAT-noten" ikke længere aktuelt. Herefter kan tilsynsmyndigheden revurdere vilkår om emissionsgrænseværdi for HF i teglværkernes miljøgodkendelser i overensstemmelse med gældende love og regler.

## 2. Generel introduktion til reguleringen af luftforurening

Dette kapitel giver en generel introduktion til reguleringen af luftforurening fra virksomheder, herunder en liste over lovgivning mv., der regulerer luftforurening fra virksomheder.

### 2.1 Luftforurenende stoffer

De mest almindeligt forekommende luftforurenende stoffer er nitrogenoxider og andre nitrogenforbindelser, svovldioxid og andre svovlforbindelser, carbonmonoxid, flygtige organiske forbindelser, metaller og metalforbindelser, støv, herunder fine partikler, klor og klorforbindelser, fluor og fluorforbindelser, cyanider, dioxiner og furaner og PAH'er. Denne opstilling er ikke en udtømmende liste over luftforurenende stoffer.

For oplysninger om luftforureningen i Danmark henvises til hjemmesiden Miljøtilstand.nu, der viser miljøets tilstand og udvikling i Danmark på en række udvalgte områder, herunder bl.a. oplysninger om udledninger af en række stoffer af central betydning for luftkvaliteten. Link: [Miljøtilstand - Danmarks miljøtilstand \(miljotilstand.dk\)](http://miljotilstand-danmarks.miljotilstand.dk).

### 2.2 Princippet om bedste tilgængelige teknik (BAT)

Miljøbeskyttelsesloven danner grundlag for reguleringen af luftforureningen i Danmark. Lovens kapitel 5 indeholder de generelle regler om godkendelse af nye listevirksomheder og revurdering af bestående listevirksomheder. Herudover indeholder kapitlet hjemlen til at gribe ind overfor eksisterende virksomheder, der ikke er omfattet af godkendelsespligt (ikke-listevirksomheder).

Miljøbeskyttelsesloven bygger på det grundlæggende princip, at den samlede forurening af omgivelserne skal forhindres eller begrænses mest muligt. Ud fra denne integrerede tankegang skal der foretages en samlet vurdering af en virksomheds forurening, herunder luftforurening, spildevand og støj. Samtidig skal der tages højde for det affald, der dannes på virksomheden, og for behovet for at spare på naturressourcerne og på energiforbruget. Formålet er, at man ikke skal kunne løse miljøproblemerne ved at flytte forureningen fra luft til vand eller jord – eller omvendt.

Ud fra dette princip pålægger miljøbeskyttelsesloven den enkelte virksomhed at anvende den bedste tilgængelige teknik, BAT (Best Available Techniques), således at forureningen ud fra en samlet betragtning bliver mindst mulig.

Ved vurderingen af, hvad der er bedst tilgængelig teknik, skal der først og fremmest lægges vægt på at forebygge forureningen ved at anvende renere teknologi. Herudover skal den uundgåelige forurening søges begrænset mest muligt ved forureningsbegrænsende foranstaltninger, herunder bedst mulig rensning.

Disse principper, som fremgår af miljøbeskyttelseslovens kapitel 1, skal lægges til grund ved behandlingen af alle sager efter miljøbeskyttelsesloven, dvs. både ved godkendelse og revurdering af listevirksomheder og ved vurdering af forurening fra ikke-listevirksomheder.



Når der skal fastsættes krav til en forurenende virksomhed, skal der foretages en konkret vurdering på grundlag af de foreliggende oplysninger om den bedste tilgængelige teknik for den pågældende branche samt under hensyntagen til omgivelsernes sårbarhed.

Der henvises i øvrigt til godkendelsesvejledningen og Miljøstyrelsens hjemmeside for yderligere information om princippet om bedste tilgængelige teknik.

## 2.3 De overordnede EU-rammer for regulering af luftforurening

Luftforurening skyldes udledning af en række forskellige stoffer til atmosfæren. Udledningerne stammer bl.a. fra industri, energianlæg og transport. En stor del af luftforureningen i Danmark kommer dog fra udlandet, ligesom en del af de danske udledninger føres med vinden til andre lande.

Viden om den generelle udvikling af luftforureningen og de skader, den kan forvolde lokalt og globalt, fås bl.a. fra de officielle opgørelser over udledninger af luftforurenende stoffer (emissioner), der udarbejdes af Institut for Miljøvidenskab (ENVS), Aarhus Universitet og DCE - Det Nationale Center for Miljø og Energi på vegne af Miljøstyrelsen.

Luftkvaliteten siger noget om lokale skader som påvirkning af menneskers helbred og belastningen af naturen. Derfor er der fra EU's side fastsat krav til hhv. de maksimale samlede udledninger fra de enkelte medlemsstater (masse pr. år) i NEC-direktivet og til luftkvaliteten (maksimale koncentrationer i luften) i luftkvalitetsdirektivet. Se nedenstående faktaboks om NEC-direktivet og luftkvalitetsdirektivet.

EUs NEC-direktiv og luftkvalitetsdirektiv udgør de overordnede rammer for regulering af luftforurening i EU og Danmark. Direktiverne er gennemført i Danmark i form af NEC-bekendtgørelsen og luftkvalitetsbekendtgørelsen.

For at sikre, at medlemslandene overholder kravene i de to direktiver, har EU vedtaget en række regler, der regulerer luftforureningen fra bl.a. en lang række virksomhedstyper samt køretøjer og ikke-vejgående maskiner. Hertil kommer den danske regulering af luftforureningen, der retter sig mod bl.a. virksomheder, landbrug, og fyringsanlæg, herunder brændeovne. Kravene i denne kildespecifikke regulering retter sig mod de enkelte kilder. Reguleringen består dels af EU-regler i form af forordninger og direktiver, dels af bekendtgørelser med fx generelle eller specifikke emissionsgrænseværdier for en lang række virksomhedstyper, afgifter på NO<sub>x</sub>- og svovludledninger, udpegning af miljøzoner for visse køretøjer, skrotningsordning for visse køretøjer samt regler for fyringsanlæg, herunder brændeovne.

### **NEC-direktivet og luftkvalitetsdirektivet**

NEC-bekendtgørelsen gennemfører direktivet om nedbringelse af nationale emissioner af visse luftforurenende stoffer (NEC-direktivet) i dansk lovgivning. NEC-direktivet har til formål at reducere luftforureningen i Europa. Direktivet fastsætter nationale forpligtelser til at reducere udledningen af fem luftforurenende stoffer i 2020 og i 2030 i forhold til niveauet i 2005. Det drejer sig om kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>), svovldioxid (SO<sub>2</sub>), ammoniak (NH<sub>3</sub>), flygtige organiske forbindelser undtagen metan (NMVOC) og fine partikler (PM<sub>2.5</sub>).

Luftkvalitetsbekendtgørelsen gennemfører direktivet om luftkvaliteten og renere luft i Europa (luftkvalitetsdirektivet) i dansk lovgivning. Luftkvalitetsdirektivet har til formål at sikre, at den luft vi indånder, er så ren, at den ikke udgør et sundhedsproblem. Direktivet regulerer koncentrationen af kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>), kvælstofdioxid (NO<sub>2</sub>), svovldioxid (SO<sub>2</sub>), partikler (PM<sub>2.5</sub> og PM<sub>10</sub>), benzen, benz(a)pyren, arsen (As), cadmium (Cd), nikkel (Ni), kviksølv (Hg), ozon (O<sub>3</sub>) og kulilte (CO) i udeluften. Luftkvaliteten overvåges via en række målestationer opstillet forskellige steder i Danmark.

For yderligere oplysninger henvises til Aarhus Universitets (DCE) hjemmeside om luft. Link: <https://dce.au.dk/myndigheder/luft>.

Titel, populærtitel, nummer og dato for de nævnte direktiver og bekendtgørelser fremgår af afsnit 2.5.

## 2.4 Regulering af luftforurening fra virksomheder

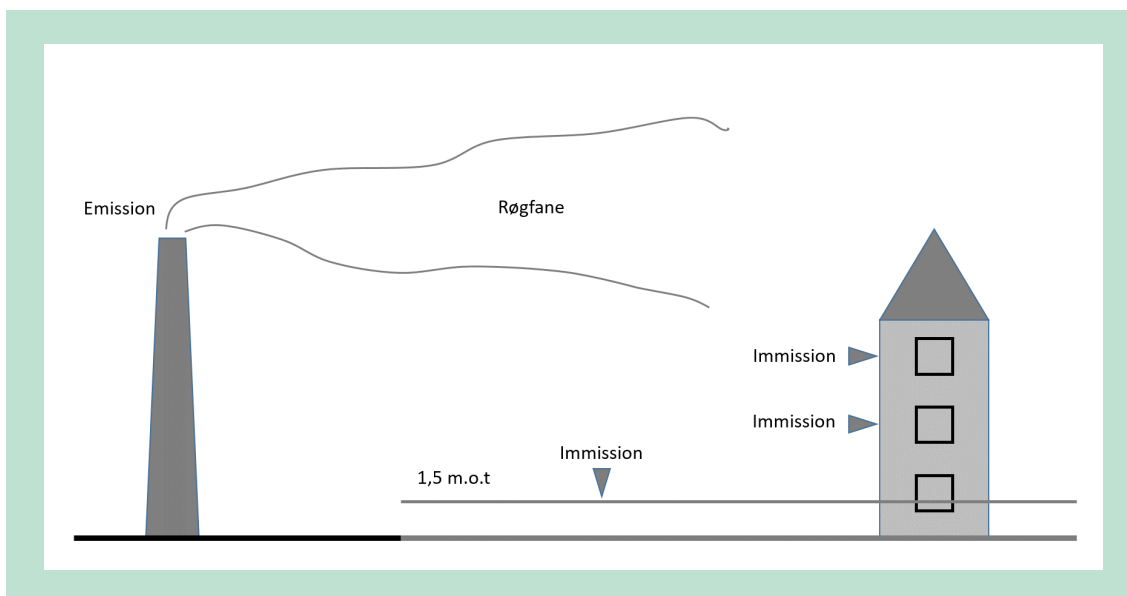
Dette afsnit indeholder en overordnet introduktion til miljøbeskyttelseslovens principper for regulering af luftforurening fra forurenende danske virksomheder, jf. lovens §§ 33, 41 og 42.

I Danmark reguleres virksomheders luftforurening fra punktkilder via krav til emissioner og immissioner. Se FIGUR 2.

Virksomheders emissioner fra punktkilder reguleres bl.a. af emissionsgrænseværdier, krav til rensning (fx filtre) og afgifter. Emissionsgrænseværdierne skal forstås som maksimale grænseværdier for acceptabel luftforurening.

Virksomheders bidrag fra punktkilder til immissionskoncentrationer uden for skel reguleres af immissionsgrænseværdier (B-værdier) og krav til skorstenshøjder. Inden for skel reguleres immissioner af arbejdsmiljølovgivningen.

Luftforurening uden for skel, der stammer fra virksomheders diffuse kilder, reguleres af krav til indretning og drift.



**FIGUR 2.** Illustration af emissioner og immissioner. Emissionen sker fra skorstenen, mens immissionen beregnes uden for virksomhedens skel (sort linje) i højden 1,5 meter over terræn og i relevante højder ved etagebygninger; her eksemplificeret for en bygning med 1. og 2. sal.

### 2.4.1 Regulering af virksomheders immissioner fra punktkilder

Til støtte for myndighedernes godkendelse af og tilsyn med virksomheder har Miljøstyrelsen bl.a. udarbejdet B-værdivejledningen, der i form af B-værdier fastsætter de maksimale grænser for virksomhedens bidrag til acceptabel forurening i omgivelserne, og luftvejledningen, der fastsætter retningslinjer for beregning af afkasthøjder, så virksomheden overholder relevante B-værdier. Se nærmere herom i kapitel 5.

B-værdier og øvrige retningslinjer skal som udgangspunkt lægges til grund ved udformning af konkrete afgørelser, og fravigelse af vejledningens normer og retningslinjer kan således kun finde sted, hvis der i konkrete tilfælde foreligger særlige omstændigheder.

B-værdier er nationale immissionsgrænseværdier for punktkilder. B-værdier anvendes til regulering af den enkelte virksomheds samlede maksimalt tilladte bidrag til tilstedeværelsen af et forurenende stof i luften i omgivelserne uden for virksomhedens skel.

B-værdierne må ikke forveksles med grænseværdierne i EU-direktivet om luftkvalitet og luftkvalitetsbekendtgørelsen, se afsnit 2.3.

Der findes ikke EU-grænseværdier for virksomheders bidrag til immissionskoncentrationer i omgivelserne. Dog har IE-direktivet krav om, at røggasser fra hhv. store fyringsanlæg og affalds(med)forbrændingsanlæg skal udledes under kontrollerede forhold gennem skorstene, hvis højder beregnes på en sådan måde, at menneskers sundhed og miljøet beskyttes. Direktivet definerer ikke beskyttelsesgraden nærmere. De danske B-værdier, der har til formål at beskytte befolkningen mod sundhedsskadelige effekter og gener fra luftforureningen, danner derfor også grundlag for beregning af skorstenshøjder for skorstene på store fyringsanlæg og affalds(med)forbrændingsanlæg.

B-værdivejledningen fastsætter B-værdier for en lang række stoffer. Herudover indeholder en række bekendtgørelser, herunder bl.a. standardvilkårsbekendtgørelsen, maskinværkstedsbekendtgørelsen, bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg og brændeovnsbekendtgørelsen B-værdier. Disse B-værdier er hentet fra B-værdivejledningen.

I visse tilfælde reguleres immissioner – i stedet for B-værdier – af specifikke krav til afkasthøjder (meter). Eksempelvis har maskinværkstedsbekendtgørelsen, autoværkstedsbekendtgørelsen, renseribekendtgørelsen og brændeovnsbekendtgørelsen krav om afkasthøjder (meter) for visse aktiviteter omfattet af bekendtgørelserne. Desuden fastsætter Luftvejledningen krav til afkasthøjder (meter) for visse anlægstyper, fx svejseanlæg.

For regulering af lugtgener henvises til Lugtvejledningen – Vejledning om begrænsning af lugtgener fra virksomheder.

## **2.4.2 EU-regulering af luftemissioner fra punktkilder på virksomheder**

EU-reguleringen omfatter forordninger og direktiver samt BAT Referencedokumenter (BREF), der har ophæng i IE-direktivet.

### **2.4.2.1 Forordninger**

Gennemførelsesforordningen (Forordningen om gennemførelse af forordning om animalske biprodukter) regulerer anlæg, der forbrænder husdyrgødning og kød- og benmel. Forordningen gælder umiddelbart som en del af dansk ret og er derfor direkte bindende over for anlæggene.

### **2.4.2.2 IE-direktivet og BREF-dokumenter**

IE-direktivet har bl.a. til formål at begrænse luftforureningen fra virksomheder og aktiviteter omfattet af direktivet.

IE-direktivet er gennemført i miljøbeskyttelsesloven og en række bekendtgørelser, bl.a. godkendelsesbekendtgørelsen, store fyr bekendtgørelsen, affaldsforbrændingsbekendtgørelsen og VOC-bekendtgørelsen.

IE-direktivet indeholder de generelle principper for en integreret indsats over for forureningen fra større industrielle aktiviteter og større husdyrbrug på direktivets bilag I (bilag 1 virksomheder). Direktivet bygger på BAT-princippet og stiller krav om anvendelse af EU's BAT-konklusioner, der er baseret på BREF-referencedokumenter om bedste tilgængelige teknik (de såkaldte BREF-dokumenter) til nedbringelse af bl.a. luftemissioner i forbindelse med miljøgodkendelse og revurdering af miljøgodkendelser.

IE-direktivets kapitel III og IV indeholder særlige krav til indretning og drift samt emissionsgrænseværdier for hhv. store fyringsanlæg og affaldsforbrændingsanlæg. Kravene og emissionsgrænseværdierne er indarbejdet i bekendtgørelsen om store fyringsanlæg og affaldsforbrændingsbekendtgørelsen. Bekendtgørelserne supplerer godkendelsesbekendtgørelsen. Emissionsgrænseværdierne i de to bekendtgørelser er først bindende for den enkelte virksomhed, når grænseværdierne er fastsat som vilkår i forbindelse med en miljøgodkendelse (§ 33) eller som påbud i forbindelse med revurdering (§ 41).

Herudover indeholder IE-direktivets kapitel V emissionsgrænseværdier for anlæg og aktiviteter, hvor der anvendes organiske opløsningsmidler, som er indarbejdet i VOC-bekendtgørelsen. Bekendtgørelsen supplerer godkendelsesbekendtgørelsen for så vidt angår listevirksomheder. Emissionsgrænseværdierne er først bindende for den enkelte listevirksomhed, når grænseværdierne er fastsat som vilkår i forbindelse med en miljøgodkendelse (§ 33) eller som påbud i forbindelse med revurdering (§ 41). For ikke-listevirksomheder er emissionsgrænseværdierne først bindende, når de er fastsat som påbud efter lovens § 42.

BAT-konklusioner udarbejdet under IE direktivet samt BREF-dokumenter udarbejdet under IPPC direktivet fastsætter bl.a. opnåelige emissionsniveauer baseret på BAT (BAT-AEL) for luftforurenende stoffer. Vilkår om emissionsgrænseværdier fastsættes på baggrund BAT-konklusioner om BAT-AELer.

Myndighederne er forpligtiget til at lægge relevante BAT-konklusioner udarbejdet under IE-direktivet til grund i forbindelse med godkendelse og revurdering af godkendelser af bilag 1-virksomheder.

Indtil en BAT-konklusion på området er vedtaget og offentliggjort af EU-Kommissionen, skal myndigheden lægge konklusioner om BAT i de relevante BAT-referencedokumenter udarbejdet under IPPC-direktivet til grund i forbindelse med godkendelse og revurdering af godkendelser af bilag 1-virksomheder.

Det bemærkes, at BAT-AEL for støv i BAT-konklusionen for foderstofvirksomheder (listepunkt 6.4 b) ii) 9) er indarbejdet som emissionsgrænseværdi i standardvilkårsbekendtgørelsens standardvilkår for foderstofvirksomheder på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen.

#### **Eksempel - Regulering af luftemissioner fra stort fyringsanlæg på virksomhed omfattet af listepunkt 1.1**

En virksomhed består af to fyringsanlæg på hhv. 60 MW og 12 MW, der deler en fælles skorsten. Virksomheden er omfattet af listepunkt 1.1 på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen og udgør ét samlet fyringsanlæg på 72 MW. Myndigheden fastsætter vilkår om emissionsgrænseværdier for anlægget på 60 MW på baggrund af bekendtgørelsen om store fyringsanlæg og BAT-konklusioner for store fyringsanlæg, mens vilkår om emissionsgrænseværdier for anlægget på 12 MW fastsættes på baggrund af bekendtgørelsen om store fyringsanlæg og godkendelsesbekendtgørelsens bilag 5. (I en konkret sag kan andre regler også være relevante for regulering af emissionerne).

For yderligere oplysninger om BREF og BAT-konklusioner henvises til godkendelsesvejledningen og Miljøstyrelsens hjemmeside om BAT/BREF.

#### **2.4.2.3 Direktivet om mellemstore fyringsanlæg (MCP-direktivet)**

Emissionsgrænseværdierne i direktivet om mellemstore fyringsanlæg er indarbejdet i bekendtgørelsen om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg (MCP-bekendtgørelsen). Bekendtgørelsen omfatter både anmeldtepligtige fyringsanlæg og fyringsanlæg på listevirksomheder. Emissionsgrænseværdier for mellemstore fyringsanlæg er direkte bindende og gælder altså direkte for virksomhederne, hvorfor de ikke skal meddeles som vilkår i godkendelser eller ved påbud.

Direktivet betyder, at bestående mellemstore fyringsanlæg fra 2025 og 2030 ikke længere er omfattet af bl.a. standardvilkårsbekendtgørelsen og gasmotorbekendtgørelsen, men i stedet reguleres af MCP-bekendtgørelsen. Se afsnit 2.4.4.

#### **Eksempel – Regulering af luftemissioner fra mellemstore fyringsanlæg på virksomhed omfattet af listepunkt 1.1**

En virksomhed består af to fyringsanlæg på hhv. 40 MW og 12 MW, der deler en fælles skorsten, og er sat i drift efter den 20. december 2018. Virksomheden er omfattet af listepunkt 1.1.b på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen. Begge fyringsanlæg er omfattet af de direkte bindende emissionsgrænseværdier i bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg, dog kan myndigheden kan fastsætte vilkår om skærpede emissionsgrænseværdier på

baggrund af godkendelsesbekendtgørelsens bilag 5 om BAT. (I en konkret sag kan andre regler også være relevante for regulering af emissionerne).

For yderligere information henvises til Miljøstyrelsens [Vejledende udtalelser om mellemstore fyringsanlæg - Miljøstyrelsen](#)

#### 2.4.2.4 Asbestdirektivet

Asbestdirektivets emissionsgrænseværdi for asbest er indarbejdet i asbestbekendtgørelsen. Bekendtgørelsen indeholder en bindende emissionsgrænseværdi for koncentrationen af asbest i den udledte luft fra virksomheder, der fremstiller asbest eller produkter indeholdende asbest.

#### 2.4.2.5 Svovldirektivet og VOC-produktdirektivet

Svovldirektivet og VOC-produktdirektivet fastsætter krav til det maksimale indhold af hhv. svovl i flydende brændsler samt flygtige organiske forbindelser i malinger og lakker samt produkter til autoreparationslakering. Direktiverne er gennemført i hhv. svovlbekendtgørelsen og VOC-produktbekendtgørelsen.

### 2.4.3 Den danske regulering af luftemissioner fra punktkilder på virksomheder

Den danske regulering omfatter Luftvejledningen samt en række bekendtgørelser, der bl.a. fastsætter emissionsgrænseværdier for specifikke virksomhedstyper. Herudover har skatteministeriet udstedt love og bekendtgørelser om afgifter.

#### 2.4.3.1 Standardvilkårsbekendtgørelsen

Standardvilkårsbekendtgørelsen fastsætter standardvilkår om bl.a. emissionsgrænseværdier for luftforurenende stoffer for en række bilag 2-virksomheder samt virksomheder omfattet af listepunkt 6.4 b) ii) 9) og 6.10 på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen.

Standardvilkårene gælder først, når de er meddelt den enkelte virksomhed som vilkår i miljøgodkendelse eller i et påbud i forbindelse med revurdering af virksomhedens godkendelse.

For foderstofvirksomheder på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen fastsætter standardvilkårsbekendtgørelsen også standardvilkår om emissionsgrænseværdier for støv på baggrund af BAT-konklusioner, se afsnit 2.4.2.2.

**Eksempel – Regulering af luftemissioner fra virksomhed omfattet af listepunkt A 203**  
En virksomhed, der udfører overfladebehandling af jern ved vådmaling, er omfattet af listepunkt A 203. Standardvilkårsbekendtgørelsen fastsætter standardvilkår for listepunkt A 203. Virksomhedens forbrug af organiske opløsningsmidler er større end 5 tons/år. Myndigheden fastsætter vilkår om emissionsgrænseværdier for luftforurenende stoffer på baggrund af standardvilkårsbekendtgørelsen og VOC-bekendtgørelsen. (I en konkret sag kan andre regler også være relevante for regulering af emissionerne).

#### 2.4.3.2 Branchebekendtgørelser

En række virksomhedstyper, der ikke er godkendelsespligtige, er reguleret af særskilte bekendtgørelser, såkaldte branchebekendtgørelser. Det drejer sig bl.a. om maskinværkstedsbekendtgørelser.

kendtgørelsen, autoværkstedsbekendtgørelsen, renseribekendtgørelsen, gasmotorbekendtgørelsen og træaffaldsbekendtgørelsen, der bl.a. fastsætter direkte bindende krav om emissionsgrænseværdier og/eller krav om filtre.

### 2.4.3.3 Luftvejledningen

Til støtte for myndighedernes godkendelse af og tilsyn med virksomheder har Miljøstyrelsen bl.a. udarbejdet luftvejledningen, der fastsætter de maksimale grænser for acceptabel forurening i form af emissionsgrænseværdier suppleret med retningslinjer for rensning og målemetoder mv.

Vejledningens emissionsgrænseværdier og øvrige retningslinjer skal som udgangspunkt lægges til grund ved udformning af konkrete afgørelser, og fravigelse af vejledningens normer og retningslinjer kan således kun finde sted, hvis der i konkrete tilfælde foreligger særlige omstændigheder.

Luftvejledningens emissionsgrænseværdier gælder generelt for alle forurenende virksomheder, medmindre det i BAT-konklusioner, branchebekendtgørelser, standardvilkårsbekendtgørelsen eller forordninger er fastsat bindende normer for bestemte virksomheds- eller anlægstyper. Se kapitel 3 om vejledningens anvendelse.

De vejledende emissionsgrænseværdier i kapitel 6 og 7 anvendes af myndigheder som beskrevet i kapitel 3.

#### **Eksempel – Regulering af luftemissioner fra virksomhed omfattet af listepunkt D 206**

En virksomhed, der producerer lak, har en produktionskapacitet på mindst 3.000 tons/år. Virksomheden er omfattet af listepunkt D 206 på bilag 2 til godkendelsesbekendtgørelsen. Miljømyndigheden fastsætter vilkår om emissionsgrænseværdier for luftforurenende stoffer med udgangspunkt i Luftvejledningen og godkendelsesbekendtgørelsens bilag 6 om BAT. (I en konkret sag kan andre regler også være relevante for regulering af emissionerne).

### 2.4.3.4 Afgifter

Skatteministeriets svovlafgiftslov og NO<sub>x</sub>-afgiftslov og de hertil hørende bekendtgørelser regulerer SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-emissioner fra en række navngivne brændsler og anlægstyper.

## 2.4.4 Særligt om fyringsanlæg mindre end 50 MW

Emissioner af luftforurenende stoffer fra fyringsanlæg mindre end 50 MW, som ikke udgør en del af et stort fyringsanlæg, reguleres af en række forskellige regelsæt.

Reguleringen afhænger af fyringsanlæggets type (kedel, motor, gasturbine), størrelse (MW) og idriftsættelsesdato. For kedelanlæg afhænger reguleringen desuden af brændselstypen.

FIGUR 3 til FIGUR 7 illustrerer reguleringen. De tidsmæssige ændringer i reguleringen skyldes den trinvis indfasning af bekendtgørelsen om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg (MCP-bekendtgørelsen) og samtidig udfasning af den danske regulering.

Nye mellemstore fyringsanlæg blev omfattet af MCP-bekendtgørelsen fra den 20. december 2018, mens bestående mellemstore fyringsanlæg bliver omfattet den 1. januar 2025 eller den 1. januar 2030 afhængig af størrelsen (MW) af det enkelte anlæg. Datoen den 20. december 2018 markerer skillelinjen mellem nye og bestående mellemstore fyringsanlæg. Nye anlæg er anlæg, der er sat i drift denne dato eller derefter, mens bestående er anlæg, der er sat i drift inden denne dato.

I FIGUR 3 til FIGUR 7 er idriftsættelse den 20. december 2018 eller derefter vist som '20/12-18 ->', mens idriftsættelse inden den 20. december 2018 er vist som '-> 20/12-18'.

Figureernes intervaller for anlægsstørrelse skal læses således, at indfyrede effekter med fed skrift indgår i intervallet, mens indfyrede effekter med almindelig skrift ikke indgår i intervallet. Fx betyder intervallet '**120 kW** -1 MW' større end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW.

For yderligere oplysninger om regulering af mellemstore fyringsanlæg henvises til Miljøstyrelsens vejledende udtalelser om mellemstore fyringsanlæg på dette link: [Vejledende udtalelser om mellemstore fyringsanlæg - Miljøstyrelsen](#)

FIGUR 3 viser reguleringen af motorer og gasturbiner mindre end 50 MW. Gasmotorbekendtgørelsen ophæves den 1. januar 2030. Efter denne dato gælder Luftvejledningens emissionsgrænseværdier ved regulering af motorer og gasturbiner med en nominal indfyret effekt på mindst 120 kW og mindre end 1 MW.

Motorer og gasturbiner					
Størrelse	Dato for idriftsættelse	20/12-2018	1/1-2025	1/1-2030	
<b>120 kW</b> - 1 MW	20/12-18 ->				
<b>1 MW</b> - 50 MW	20/12-18 ->				
<b>120 kW</b> - 1MW	-> 20/12-18				
<b>1 MW</b> - 5 MW	-> 20/12-18				
5 MW – 50 MW	-> 20/12-18				
	Reguleret af gasmotorbekendtgørelsen				
	Reguleret af bekendtgørelsen om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg				
	Omfattet af luftvejledningen				

**FIGUR 3.** Regulering af motorer og gasturbiner mindre end 50 MW, som ikke udgør en del af et stort fyringsanlæg

FIGUR 4 viser reguleringen af kedelanlæg mindre end 50 MW på virksomheder omfattet af listepunkterne G201, G202, E 207 og 6.4 b) ii) -9.

Godkendelsesbekendtgørelsens listepunkt G 201 og G 202 ophæves pr. 1. januar 2030. Efter denne dato gælder luftvejledningens emissionsgrænseværdier ved regulering af kedelanlæg mindre end 1 MW.

Standardvilkårsbekendtgørelsens standardvilkår for fyringsanlæg større end 5 MW ophæves den 1. januar 2025, og den 1. januar 2030 ophæves standardvilkår for fyringsanlæg mindre end eller lig med 5 MW.

Efter den 1. januar 2030 vil der fortsat være standardvilkår med emissionsgrænseværdier for kedelanlæg mindre end 1 MW på virksomheder omfattet af standardvilkår for listepunkt E 207 og 6.4 b) ii) 9). Emissionsgrænserne fremgår af bekendtgørelsens bilag 3.



Kedelanlæg på virksomheder omfattet af listepunkt G 201, G 202, E 207 og 6.4 b) ii) -9					
Størrelse	Dato for idriftsættelse	20/12-2018	1/1-2025	1/1-2030	
120 kW - 1 MW	20/12-18 ->				(1)
					(2)
1 MW - 50 MW	20/12-18 ->				
120 kW - 1 MW	-> 20/12-18				(1)
					(2)
1 MW - 5 MW	-> 20/12-18				
5 MW - 50 MW	-> 20/12-18				
	Reguleret af standardvilkårsbekendtgørelsen				
	Reguleret af bekendtgørelsen om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg				
	Omfattet af luftvejledningen				

**FIGUR 4.** Regulering af kedelanlæg på virksomheder omfattet af listepunkterne G201, G202, E 207 og 6.4 b) ii) 9).

(1) kedelanlæg, der tidligere var reguleret af standardvilkår for listepunkt G201 og G 202.

(2) kedelanlæg på virksomheder omfattet af listepunkt E 207 og 6.4 b) ii) 9).

FIGUR 5 viser reguleringen af kedelanlæg, der er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med en listevirksomhed, bortset fra virksomheder omfattet af listepunkterne G201, G202, E207 og 6.4 b) ii) 9).

Kedelanlæg, der er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med listevirksomhed, bortset fra virksomheder omfattet af listepunkt G 201, G 202, E 207 og 6.4 b) ii) -9					
Størrelse	Dato for idriftsættelse	20/12-2018	1/1-2025	1/1-2030	
120 kW - 1 MW	20/12-18 ->				
1 MW - 50 MW	20/12-18 ->				
120 kW - 1 MW	-> 20/12-18				
1 MW - 5 MW	-> 20/12-18				
5 MW - 50 MW	-> 20/12-18				
	Reguleret af vilkår i virksomhedens miljøgodkendelse				
	Reguleret af bekendtgørelse om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg				

**FIGUR 5.** Regulering af kedelanlæg der er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med listevirksomhed, bortset fra virksomhed omfattet af listepunkterne G201, G202, E207 og 6.4 b) ii) 9)

FIGUR 6 viser reguleringen af kedler mindre end 50 MW på trævareforarbejdende virksomheder, der forbrænder eget rent træaffald.

I modsætning til gasmotorbekendtgørelsen ophæves træaffaldsbekendtgørelsen ikke den 1. januar 2030. Bekendtgørelsen gælder derfor fortsat for anlæg mindre end 1 MW efter denne dato.

Kedelanlæg på trævareforarbejdende virksomheder, der forbrænder eget rent træaffald					
Størrelse	Dato for idriftsættelse	20/12-2018	1/1-2025	1/1-2030	
120 kW - 1 MW	20/12-18 ->				
1 MW - 50 MW	20/12-18 ->				
120 kW - 1MW	-> 20/12-18				
1 MW - 5 MW	-> 20/12-18				
5 MW - 50 MW	-> 20/12-18				
	Reguleret af træaffaldsbekendtgørelsen				
	Reguleret af bekendtgørelsen om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg				

**FIGUR 6. Regulering af kedelanlæg på trævareforarbejdende virksomheder, der forbrænder eget rent træaffald**

FIGUR 7 nedenfor viser reguleringen af kedler mindre end 5 MW, og som ikke er godkendelsespligtige.

Der kan fx være naturgas- eller gasoliefyrede kedler mindre end 5 MW, som er teknisk eller forureningsmæssigt forbundet med en virksomhed omfattet af bilag 1 til brugerbetalingsbekendtgørelsen eller andre ikke-godkendelsespligtige virksomheder.

Kedler, der ikke er godkendelsespligtige					
Størrelse	Dato for idriftsættelse	20/12-2018	1/1-2025	1/1-2030	
120 kW - 1 MW	20/12-18 ->				
1 MW - 5 MW	20/12-18 ->				
120 kW - 1MW	-> 20/12-18				
1 MW - 5 MW	-> 20/12-18				
	Omfattet af luftvejledningen				
	Reguleret af bekendtgørelsen om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg				

**FIGUR 7. Regulering af kedelanlæg, som ikke er godkendelsespligtige**

## 2.5 Liste over lovgivning mv.

Nedenfor vises liste (ikke-udtømmende) over gældende lovgivning mv., der direkte eller indirekte regulerer luftforurening fra virksomheder. Listen vil regelmæssigt blive ajourført, men ikke nødvendigvis hver gang, der er udstedt et nyt eller ændret regelsæt. Titel, nummer og dato for de enkelte regelsæt nedenfor er angivet pr. 12. september 2024. Da disse regler hurtigt kan blive forældede, er der ikke indsat link til det enkelte regelsæt.

Love og bekendtgørelser findes på retsinformations hjemmeside (<https://www.retsinformation.dk/>).

Direktiver og forordninger, herunder konsoliderede versioner, dvs. forordninger og direktiver, hvor efterfølgende ændringer til de oprindelige forordninger og direktiver er indarbejdet, findes på EUR-Lex hjemmeside (<https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=da>).

## Love

- Bekendtgørelse af lov nr. 928 af 28/06/2024 om miljøbeskyttelse (miljøbeskyttelsesloven)
- Bekendtgørelse af lov nr. 572 af 29/05/2024 om planlægning (planloven)
- Bekendtgørelse af lov nr. 1214 af 10/08/2020 om afgift af kvælstofoxider med senere ændringer (kvælstofoxidafgiftsloven)
- Bekendtgørelse af lov nr. 479 af 22/04/2020 om afgift af svovl med senere ændringer (svovl-afgiftsloven)
- Bekendtgørelse af lov nr. 4 af 03/01/2023 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) (miljøvurderingsloven)

## Bekendtgørelser

- Bekendtgørelse nr. 1027 af 02/09/2024 om godkendelse af listevirksomhed (godkendelsesbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 2079 af 15/11/2021 om standardvilkår i godkendelse af listevirksomhed (standardvilkårsbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1940 af 04/10/2021 om begrænsning af visse luftforurenende emissioner fra store fyringsanlæg (store fyr bekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1408 af 27/11/2023 om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg ((bekendtgørelse om mellemstore fyringsanlæg)
- Bekendtgørelse nr. 199 af 04/02/2022 om regulering af luftforurening fra fyringsanlæg til fast brændsel under 1 MW (brændeovnsbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1449 af 20/12/2012 om visse luftforurenende emissioner fra fyringsanlæg på platforme på havet
- Bekendtgørelse nr. 1473 af 12/12/2017 om begrænsning af emission af nitrogenoxider og carbonmonoxid fra motorer og gasturbiner (gasmotorbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1471 af 12/12/2017 om forbrænding af visse typer af træaffald på trævarerforarbejdende virksomheder (træaffaldsbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1271 af 21/11/2017 om anlæg, der forbrænder affald med senere ændringer (affaldsforbrændingsbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1491 af 07/12/2015 om anlæg og aktiviteter, hvor der bruges organiske opløsningsmidler (VOC-bekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1369 af 25/11/2015 om markedsføring og mærkning af flygtige organiske forbindelser i visse malinger og lakker samt produkter til autoreparationslakering
- Bekendtgørelse nr. 1477 af 12/12/2017 om virksomheder, der forarbejder emner af jern, stål eller andre metaller (maskinværkstedsbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 908 af 30/08/2019 om miljøkrav i forbindelse med etablering og drift af autoværksteder m.v. (autoværkstedsbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1457 af 07/12/2015 om etablering og drift af renserier (renseribekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 436 af 17/05/2016 om miljøforhold for mindre affaldsbehandlingsanlæg.
- Bekendtgørelse nr. 792 af 15/12/1988 om begrænsning af udledning af asbest til luften fra industrielle anlæg (asbestbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1188 af 12/12/2011 om overfladebehandling af skibe
- Bekendtgørelse nr. 723 af 24/06/2011 om måling af udledningen af kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>) og om godtgørelse af afgiften
- Bekendtgørelse nr. 1163 af 21/12/1995 om måling af svovl
- Bekendtgørelse nr. 228 af 06/02/2022 om svovlindholdet i faste og flydende brændstoffer (svovlbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1472 af 12/12/2017 om vurdering og styring af luftkvaliteten (luftkvalitetsbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1421 af 25/06/2021 om nedbringelse af emissioner af svovldioxid, nitrogenoxider, flygtige organiske forbindelser, fine partikler og ammoniak (NEC-bekendtgørelsen)

- Bekendtgørelse nr. 47 af 21/01/2011 om ændring af gasreglementet afsnit B-4 installationsforskrifter for større gasfyrede anlæg (Gasreglementet).
- Bekendtgørelse nr. 1454 af 7/12/2015 om begrænsning af udslip af dampe ved oplagring og distribution af benzin (benzindampbekendtgørelsen)
- Bekendtgørelse nr. 1433 af 21/11/2017 om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder
- Bekendtgørelse nr. 796 af 13/06/2023 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.
- Bekendtgørelse nr. 844 af 23/06/2017 om miljøregulering af visse aktiviteter (Miljøaktivitetsbekendtgørelsen)

### **Forordninger**

- Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) nr. 1069/2009 af 21. oktober 2009 om sundhedsbestemmelser for animalske biprodukter og afledte produkter, som ikke er bestemt til konsum, og om ophævelse af forordning (EF) nr. 1774/2002 (forordningen om animalske biprodukter)
- Kommissionens Forordning nr. 142/2011 af 25. februar 2011 om gennemførelse af Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) nr. 1069/2009 om sundhedsbestemmelser for animalske biprodukter og afledte produkter, som ikke er bestemt til konsum, og om gennemførelse af Rådets direktiv 97/78/EF for så vidt angår visse prøver og genstande, der er fritaget for veterinærkontrol ved grænsen som omhandlet i samme direktiv (gennemførelsesforordningen)
- Kommissionens Forordning (EU) nr. 592/2014 af 3. juni 2014 om ændring af forordning (EU) nr. 142/2011 for så vidt angår anvendelse af animalske biprodukter og afledte produkter som brændsel i brændingsanlæg.
- Kommissionens Forordning (EU) nr. 2017/1262 af 12. juli 2017 om ændring af forordning (EU) nr. 142/2011 for så vidt angår brugen af husdyrgødning som brændsel i brændingsanlæg.
- Kommissionens Forordning (EU) nr. 2020/735 af 2. juni 2020 om ændring af forordning (EU) nr. 142/2011 for så vidt angår anvendelse af kød- og benmel som brændsel i brændingsanlæg
- Forordning nr. 813/2013 om gennemførelse af Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv nr. 2009/125/EF for så vidt angår krav til miljøvenligt design af anlæg til rumopvarmning og anlæg til kombineret rum- og brugsvandsopvarmning.
- Forordning nr. 2015/1189 om gennemførelse af Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv nr. 2009/125/EF for så vidt angår krav til miljøvenligt design af kedler til fast brændsel.

### **Direktiver**

- Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv nr. 2010/75/EU af 24. november 2010 om industrielle emissioner (integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening) (omarbejdning) (IE-direktivet).
- Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv (EU) nr. 2015/2193 af 25. november 2015 om begrænsning af visse luftforurenende emissioner fra mellemstore fyringsanlæg (direktivet om mellemstore fyringsanlæg (MCP-direktivet)).
- De Europæiske Fællesskabers Råds Direktiv nr. 87/217/EØF af 19. marts 1987 om forebyggelse af forurening med asbest.
- Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv (EU) 2016/802 af 11. maj 2016 om begrænsning af svovlindholdet i visse flydende brændstoffer.
- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv nr. 2004/42/EF af 21. april 2004 om begrænsning af emissioner af flygtige organiske forbindelser fra anvendelse af organiske opløsningsmidler i visse malinger og lakker samt produkter til autoreparationslakering og om ændring af direktiv 1999/13/EF.

- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) nr. 2016/2284 af 14. december 2016 om nedbringelse af nationale emissioner af visse luftforurenende stoffer, om ændring af direktiv 2003/35/EF og om ophævelse af direktiv 2001/81/EF (NEC-direktivet).
- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv nr. 2008/50/EF af 21. maj 2008 om luftkvaliteten og renere luft i Europa (luftkvalitetsdirektivet).
- Rådets Direktiv nr. 96/61/EF af 24. september 1996 om integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening (IPPC-direktivet) (ophævet).

#### **BREF-dokumenter**

- BAT-konklusioner og BAT reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IE direktivet (fra 2011) (Se aktuel liste på <https://mst.dk/erhverv/industri/bat-bref/>)
- BAT-reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IPPC direktivet (2001 - 2009) (Se aktuel liste på <https://mst.dk/erhverv/industri/bat-bref/>)

#### **Vejledninger mv.**

- Godkendelsesvejledningen
- Miljøstyrelsens vejledning nr. 72, 2024. B-værdivejledningen
- Vejledning nr. 4 1985 om begrænsning af lugtgener fra virksomheder (Lugtvejledningen) med tilhørende 1. supplement
- Vejledning om regulering af visse midlertidige aktiviteter (2017) (se [Regulering af visse midlertidige aktiviteter - Miljøstyrelsen \(mst.dk\)](#)).

## 3. Vejledningens anvendelse

Dette kapitel beskriver, i hvilket omfang vejledningens emissionsgrænseværdier finder anvendelse ved godkendelse og revurdering af listevirksomheder samt ved regulering af ikke-listevirksomheder.

Kapitlet beskriver desuden, i hvilket omfang vejledningens emissionsgrænseværdier kan fraviges.

Endelig beskrives, hvordan vejledningens retningslinjer, der er ændret i forhold til den hidtil gældende luftvejledning (vejledning nr. 2 2001), anvendes i forhold bestående virksomheder.

### 3.1 Hvordan skal vejledningen anvendes

Luftvejledningen omfatter som udgangspunkt *alle* virksomheder, der udsender stoffer til luften. Generelt skal vilkår for udledning af luftforurenende stoffer til omgivelserne fastsættes på grundlag af retningslinjerne i denne vejledning.

Der gælder dog visse undtagelser, bl.a. afhængig af, om der er tale om listevirksomheder eller ikke-listevirksomheder, eller om virksomheden er omfattet af BREF-dokumenter og BAT-konklusioner, standardvilkår, branchebekendtgørelser eller forordninger. I de følgende afsnit er der redegjort for sammenhængen mellem disse regler og luftvejledningen.

Godkendelser og revurderinger sker efter de principper og retningslinjer, der er beskrevet i Miljøstyrelsens godkendelsesvejledning, herunder princippet om anvendelse af bedst tilgængelig teknik (BAT).

Miljøstyrelsen gør opmærksom på, at udsendelsen af denne reviderede luftvejledning ikke i sig selv medfører, at kravene til bestående listevirksomheder skal skærpes. Der er kun pligt til at tage en godkendelse op til revurdering, når kriterierne herfor er opfyldt, jf. lovens kapitel 5, eller når der er vedtaget og offentliggjort BAT-konklusioner fra EU-Kommissionen.

Det bemærkes for en god ordens skyld, at egenkontrolvilkår om luftemissioner i gældende godkendelser til enhver tid kan tages op til revurdering med henblik på at forbedre virksomhedens egenkontrol, også selvom retsbeskyttelsen ikke er udløbet, jf. lovens. § 72, stk. 3.

#### 3.1.1 Godkendelse af nye listevirksomheder

##### 3.1.1.1 Godkendelse af nye bilag 1-virksomheder

Det fremgår af godkendelsesbekendtgørelsen, at godkendelsens vilkår bl.a. skal indeholde emissionsgrænseværdier samt maksimal luftmængde og afksthøjde for hvert afkast, hvor der udledes forurenende stoffer til luften. Emissionsgrænseværdierne for bilag 1-virksomheder fastsættes i overensstemmelse med EU-Kommissionens BAT-konklusioner.

For de virksomheder, hvor EU-Kommissionen har vedtaget og offentliggjort BAT-konklusioner, der omfatter den ansøgte virksomhedstype, skal godkendelsesmyndigheden lægge de relevante BAT-konklusioner, herunder BAT-AEL for luftforurenende stoffer, til grund i forbindelse med godkendelse af virksomheden.

For de virksomheder, hvor EU-Kommissionen endnu ikke har vedtaget og offentliggjort en BAT-konklusion for virksomhedstypen, skal godkendelsesmyndigheden lægge BAT-konklusionerne i relevante BREF-dokumenter til grund ved godkendelse af virksomheden.

Myndigheden fastsætter i begge tilfælde emissionsgrænseværdier, så emissionerne under normale driftsvilkår ikke ligger over de emissionsniveauer, der er forbundet med BAT (BAT-AEL).

Når en virksomhed har en (del)aktivitet, en produktionsproces eller potentielle miljøpåvirkninger, der ikke er omfattet af BAT-konklusioner eller BAT-referencedokumenter, fastsætter myndigheden vilkår om den bedste tilgængelige teknik under hensyntagen til godkendelsesbekendtgørelsens bilag 5. Dette kan ske med udgangspunkt i luftvejledningen.

Myndigheden kan fastsætte vilkår, der er strengere end dem, der er beskrevet i BAT-konklusionerne, hvis BAT, som allerede er udmøntet i godkendelsen, påbud eller standardvilkår, er strengere end BAT-konklusionerne, eller hvis overholdelse af miljøkvalitetsnormer kræver det.

Hvis det i forbindelse med en konkret ansøgning viser sig, at en eller flere af luftvejledningens emissionsgrænseværdier er strengere end emissionsgrænseværdierne i den relevante BAT-konklusion (BAT-AEL), bør myndigheden tage udgangspunkt i luftvejledningens grænseværdier, når der fastsættes vilkår, medmindre virksomheden kan dokumentere, at det ikke er teknisk eller økonomisk muligt at overholde luftvejledningens grænseværdier i forhold til den konkrete virksomhed.

Situationen kan også være den, at virksomheden søger om tilladelse til at udlede et stof, som ikke er omfattet af BAT-konklusionen. I så tilfælde bør emissionsgrænseværdien fastsættes med udgangspunkt i denne vejledning, forudsat at betingelserne herfor er opfyldt, se kapitel 6 og 7.

Godkendelsesmyndigheden kan undtagelsesvist fastsætte lempeligere emissionsgrænseværdier end de grænseværdier, der svarer til BAT-konklusionens opnåelige emissionsniveauer på betingelse af, at kriterierne i godkendelsesbekendtgørelsens § 28 er opfyldt.

Hvis ansøgningen vedrører en virksomhed, der er omfattet af et eller flere afsnit i standardvilkårsbekendtgørelsen, skal myndigheden indsætte standardvilkårenes emissionsgrænseværdierne i godkendelsen forudsat, at grænseværdierne ikke er lempeligere end BAT-AEL i BAT-konklusionen eller konklusionen i et BAT-referencedokument. For foderstofvirksomheder omfattet af listepunkt 16.4 b) ii) 9) er der fastsat emissionsgrænseværdier for støv i standardvilkår for denne virksomhedstype i overensstemmelse med BAT-AEL.

### **3.1.1.2 Godkendelse af nye bilag 2-virksomheder**

Godkendelser af bilag 2-virksomheder skal – ligesom bilag 1-virksomheder – også indeholde vilkår om emissionsgrænseværdier samt om maksimal luftmængde og afkasthøjde for hvert afkast, hvor der udledes forurenende stoffer til luften.

Luftvejledningen skal ved ansøgning om godkendelse af bilag 2-virksomheder lægges til grund ved fastsættelsen af luftvilkårene.

Dette gælder dog ikke for bilag 2-virksomheder, der er omfattet af standardvilkårsbekendtgørelsen, affaldsforbrændingsbekendtgørelsen eller VOC-bekendtgørelsen. I disse tilfælde skal disse bekendtgørelses emissionsgrænseværdier anvendes, uanset om luftvejledningen måtte indeholde en strengere eller lempeligere emissionsgrænseværdi for et aktuelt stof.

Hvis en virksomhed omfattet af standardvilkårsbekendtgørelsen eller affaldsforbrændingsbekendtgørelsen giver anledning til luftemissioner, hvor der ikke er fastsat emissionsgrænseværdier i bekendtgørelserne, så finder luftvejledningen anvendelse for udledningen af disse stoffer.

### **3.1.2 Godkendelse af udvidelse eller ændring af bestående listevirksomheder**

Hvis en listevirksomhed (bilag 1 eller 2) ønskes udvidet eller ændret på en sådan måde, at det medfører forøget forurening, skal udvidelsen eller ændringen godkendes. Vilkårene for udvidelsen eller ændringen for så vidt angår luftforureningen fastsættes efter de samme principper som beskrevet ovenfor ved godkendelse af nye hhv. bilag 1- og bilag 2-virksomheder, se afsnit 3.1.1.1 og 3.1.1.2.

I praksis volder det ofte vanskeligheder at fastsætte vilkår i forbindelse med udvidelse eller ændringer, der medfører forøget luftforurening. Der har specielt været tvivl om, hvorvidt der kun kan stilles krav, der vedrører udvidelsen eller ændringerne, eller om hele virksomhedens luftforureningsforhold skal inddrages, når der fastsættes krav.

Ved godkendelse af ændringer eller udvidelser, der medfører udledninger af *et nyt stof*, tages højde for virksomhedens eksisterende udledninger af andre stoffer tilhørende samme stofgruppe og stofklasse. Se kapitel 6.

Ved godkendelse af udvidelser og ændringer, der medfører en forøget udledning af *et stof, som virksomheden udleder i forvejen*, men hvor massestrømmen af stoffet fra den bestående virksomhed er mindre end massestrømsgrænsen, fastsætter myndigheden vilkår om, at virksomheden skal overholde emissionsgrænseværdien for stoffet i alle virksomhedens afkast, hvor stoffet forekommer, hvis massestrømmen af stoffet fra hele virksomheden, dvs. den bestående og ændringen/udvidelsen, er større end massestrømsgrænsen.

### **3.1.3 Revurdering af bestående listevirksomheder**

#### **3.1.3.1 Revurdering af bestående bilag 1-virksomheder**

Når EU-Kommissionen har vedtaget og offentliggjort BAT-konklusioner for en virksomhedstype omfattet af bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen, der vedrører virksomhedens hovedlisterpunkt, skal myndigheden tage den samlede virksomhed op til revurdering. I den forbindelse skal myndigheden lægge de relevante BAT-konklusioner, herunder BAT-AEL for luftforurenende stoffer, til grund i forbindelse med revurdering af virksomhedens godkendelse. Det betyder, at emissionsgrænseværdierne ikke må ligge over de emissionsniveauer, der er forbundet med BAT (BAT-AEL).

Indtil EU-Kommissionen har vedtaget og offentliggjort en BAT-konklusion skal myndigheden lægge konklusionerne om BAT i de relevante BREF-dokumenter til grund ved revurdering af godkendelse af virksomheden.

Myndigheden fastsætter i begge tilfælde emissionsgrænseværdierne, så emissionerne under normale driftsvilkår ikke ligger over de emissionsniveauer, der er forbundet med BAT (BAT-AEL).

I de tilfælde, hvor virksomheden i forvejen har vilkår med en emissionsgrænseværdi, der er strengere end intervallet for BAT-AEL, fastholdes emissionsgrænseværdien.



Hvis virksomheden udleder et stof, som ikke er omfattet af BAT-konklusionen, bør emissionsgrænseværdien fastsættes med udgangspunkt i denne vejledning, forudsat at betingelserne herfor er opfyldt, se kapitel 6 og 7.

### 3.1.3.2 Revurdering af bestående bilag 2-virksomheder

For bilag 2-virksomheder kan myndigheden revurdere miljøgodkendelsen, når der er forløbet otte år efter meddelelsen af en godkendelse.

Luftvejledningen skal ved revurdering af bilag 2-virksomheder lægges til grund ved fastsættelsen af luftvilkårene. Dette gælder dog ikke for bilag 2-virksomheder, der er omfattet af standardvilkårsbekendtgørelsen, affaldsforbrændingsbekendtgørelsen eller VOC-bekendtgørelsen. I disse tilfælde skal disse bekendtgørelses emissionsgrænseværdier anvendes, uanset om luftvejledningen måtte indeholde strengere eller lempeligere emissionsgrænseværdier for et aktuelt stof.

Hvis en virksomhed omfattet af standardvilkårsbekendtgørelsen eller affaldsforbrændingsbekendtgørelsen giver anledning til luftemissioner, hvor der ikke er fastsat emissionsgrænseværdier i bekendtgørelserne, så finder luftvejledningen anvendelse for udledningen af disse stoffer.

### 3.1.4 Regulering af ikke-listevirksomheder

Hvis en ikke-listevirksomhed medfører væsentlig luftforurening, kan tilsynsmyndigheden med hjemmel i lovens § 42 meddele påbud om, at forureningen skal nedbringes, herunder påbud om at der skal gennemføres bestemte foranstaltninger. Dette gælder dog ikke, hvis virksomheden er omfattet af en branchebekendtgørelse, der fastsætter bindende emissionsgrænseværdier for luftforurening samt krav om overholdelse af bestemte afkasthøjder for den specifikke virksomhedstype, se afsnit 3.1.4.1.

For alle andre ikke-listevirksomheder gælder det, at myndigheden skal dokumentere, at virksomhedens luftforurening er så væsentlig, at afhjælpende foranstaltninger er nødvendige.

Forureningen er væsentlig, hvis

- massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier er overskredet samtidigt, eller
- B-værdier er overskredet, eller
- der for hovedgruppe 1-stoffer ikke er gennemført emissionsbegrænsning som anført i afsnit 6.3.1.1.

Myndigheden bør forinden indhente følgende oplysninger fra virksomheden:

- hvilke stoffer virksomheden udleder og i hvilke mængder.
- massestrømmens størrelse for de enkelte stoffer/stofklasser.
- koncentrationer af de enkelte stoffer i luften der udledes.
- luftmængde, normal m<sup>3</sup>/time.
- om virksomheden kan overholde de aktuelle B-værdier.
- virksomhedens tekniske og økonomiske muligheder for at nedbringe luftforureningen til luftvejledningens emissionsgrænseværdier og gældende B-værdier.

Hvis massestrømsgrænsen er overskredet, og hvis den aktuelle emissionsgrænseværdi ikke overholdes, bør der stilles krav om reduktion af emissionen, således at virksomheden kan overholde den aktuelle emissionsgrænseværdi inden for en nærmere fastsat frist.

Hvis B-værdien er overskredet, bør der stilles krav om, at den overholdes inden for en nærmere fastsat frist.

Hvis der for hovedgruppe 1-stoffer ikke er gennemført emissionsbegrænsning, som anført i afsnit 6.3.1.1, bør der stilles krav herom inden for en nærmere fastsat frist.

Der bør fastsættes rimelige og realistiske frister til at gennemføre eventuelle rensningsforanstaltninger.

Der foreligger ikke vejledende grænseværdier for diffus støv, som kan danne grundlag for vurdering af om en diffus forurening er væsentlig. Myndigheden er derfor overladt til at anlægge et fornuftigt skøn af, om et uacceptabelt niveau er overskredet.

### **3.1.4.1 Påbud om supplerende krav til ikke-listevirksomheder omfattet af branchebekendtgørelser**

For ikke-listevirksomheder omfattet af en branchebekendtgørelse, gælder branchebekendtgørelsens bindende emissionsgrænseværdier for luftforurening samt bindende B-værdier eller krav om overholdelse af bestemte afkasthøjder.

Hvis en ikke-listevirksomhed omfattet af en branchebekendtgørelse medfører væsentlig luftforurening, som ikke er reguleret af branchebekendtgørelsen, kan myndigheden meddele påbud om supplerende krav ud over kravene i bekendtgørelsen. Dette forudsætter, at branchebekendtgørelsen giver hjemmel hertil. De supplerende krav bør stilles med udgangspunkt i luftvejledningen.

## **3.2 Fravigelse af vejledningens emissionsgrænseværdier**

Dette afsnit beskriver, i hvilket omfang emissionsgrænseværdierne i kapitel 6 og 7 kan fraviges. Enhver fravigelse skal begrundes i den konkrete afgørelse.

### **3.2.1 Skærpelse af vejledningens emissionsgrænseværdier**

Ved godkendelse af listevirksomheder (bilag 1 og bilag 2 -virksomheder) må myndigheden ikke meddele godkendelse, medmindre den vurderer, at virksomheden har truffet de nødvendige foranstaltninger til at forebygge og begrænse forureningen ved anvendelse af BAT, og virksomheden i øvrigt kan drives på stedet uden at påføre omgivelserne forurening, som er uforenelig med hensynet til omgivelsernes sårbarhed og kvalitet, jf. miljøbeskyttelseslovens kapitel 1.

Det betyder for det første, at luftvejledningens emissionsgrænseværdier bør skærpes, hvis det er teknisk og økonomisk muligt at overholde en lavere grænseværdi end luftvejledningens, jf. BAT-princippet. Det kunne være aktuelt i tilfælde, hvor en BAT-konklusion peger på anvendelsen af teknologier, der medfører, at en virksomhed kan overholde lavere emissionsgrænseværdier end luftvejledningens.

For det andet betyder det, at hvis luftvejledningens emissionsgrænseværdier ikke er tilstrækkelige til at beskytte omkringliggende sårbare naturområder, må myndigheden overveje, om det er teknisk og økonomisk muligt for virksomheden at overholde skærpede grænseværdier. I modsat fald må der meddeles afslag på godkendelse til den aktuelle placering. Det gælder fx i forhold til Natura 2000- områder, § 3- områder eller i forhold til overfladevand, fx søer, vandløb, fjorde og havområder. Se kapitel 10 om metoder til estimering af depositioner.

Herudover bør myndigheden skærpe emissionsgrænseværdien for et givet stof, hvis de faktiske emissioner, fx på grund af rensning, er betydeligt lavere end luftvejledningens emissions-

grænseværdi og virksomheden derfor har valgt at dimensionere afkasthøjden ud fra en emissionskoncentration, der er lavere end emissionsgrænseværdien. Se nærmere herom i afsnit 5.3.1.2.

### **3.2.2 Lempelse af vejledningens emissionsgrænseværdier**

Som udgangspunkt bør der ikke fastsættes vilkår om emissionsgrænseværdier, som er lempeligere end Luftvejledningens emissionsgrænseværdier. I fodnoter til Luftvejledningens tabeller med emissionsgrænseværdier er det angivet, i hvilket omfang myndigheden kan lempe emissionsgrænseværdier for visse stoffer og virksomhedstyper.

Ved revurdering af en bestående listevirksomheds godkendelse med lempede emissionsgrænseværdier, bør virksomheden pålægges at udarbejde en teknisk og økonomisk redegørelse samt en handlingsplan for mulighederne for at nedbringe luftforureningen med henblik på at kunne overholde luftvejledningens grænseværdier. På baggrund af denne redegørelse fastsættes de reviderede luftvilkår. Samtidig bør afkast dimensioneres, så de relevante B-værdier er overholdt ved kildestyrken beregnet ud fra den eventuelt lempede emissionsgrænseværdi.

### **3.3 Emissionsgrænseværdier selvom massestrømmen $\leq$ massestrømsgrænsen**

Hvis massestrømmen for et stof er mindre end massestrømsgrænsen, kan der ikke kræves emissionsbegrænsning efter vejledningen. Dette gælder dog ikke for visse typer støv tilhørende hovedgruppe 1, hvor der altid er krav om absolutfiltrering uanset massestrømmen, jf. afsnit 6.3.1.1. For definition af massestrøm og massestrømsgrænse henvises til kapitel 4.

Selvom massestrømmen ikke er overskredet, kan der dog være situationer, hvor det kan være nødvendigt at regulere virksomhedens emissioner med emissionsgrænseværdier, fx hvis emissionen kan påvirke nærliggende følsomme naturområder mv. væsentligt som følge af depositioner. I så fald skal virksomheden ud over B-værdier også overholde emissionsgrænseværdier for relevante stoffer, som fastsættes ud fra en konkret vurdering.

### **3.4 Undladelse af at fastsætte emissionsgrænseværdier**

Selvom en virksomhed kan overholde gældende B-værdier (evt. med god margin), skal der alligevel altid fastsættes emissionsgrænseværdier efter Luftvejledningen retningslinjer.

Selvom de relevante B-værdier er overholdt, betyder det nemlig ikke i sig selv, at mængden af udledte forurenende stoffer begrænses. Det er kun (delvist) tilfældet, hvis der er etableret rensning, inden røggassen udledes via skorstenen. Skorstenshøjden giver alene en fortynding af de udledte stoffer.

Kun 'virksomheder med luftforurening af mindre betydning', dvs. virksomheder hvor massestrømmen er mindre end eller lig med massestrømsgrænse, er undtaget fra at overholde emissionsgrænseværdier, og er dermed kun reguleret af B-værdier. Massestrømsgrænsen er med andre ord afgørende for, om der skal stilles krav om emissionsbegrænsning, bortset de typer støv tilhørende hovedgruppe 1, hvor der er krav om absolutfiltrering.

### **3.5 Ændringer i forhold til luftvejledning nr. 2 2001**

Med vejledningen indføres ændrede retningslinjer i forhold til luftvejledning nr. 2 2001. Ændringerne har virkning ved behandling af ansøgninger om nye virksomheder, siloer og tanke.

De ændrede retningslinjer omhandler:

- Regulering af hovedgruppe 1 stoffer
- Overgang til brug af 10 års meteorologi ved spredningsberegninger med OML-modellen
- Krav om spredningsberegninger for visse siloer
- Krav til indretning og drift for visse tanke mindre end eller lig med 50 m<sup>3</sup>

Dette afsnit beskriver, hvordan de ændrede retningslinjer anvendes i forhold til bestående virksomheder, siloer og tanke.

### 3.5.1 Emissionsgrænseværdier for visse hovedgruppe 1 stoffer

Med vejledningen forenkles regulering af hovedgruppe 1 stoffer, så der fremover kun er krav om absolutfiltrering for det mest sundhedsskadelige støv tilhørende hovedgruppe 1, mens de øvrige hovedgruppe 1 stoffer reguleres af emissionsgrænseværdier. Denne ændring kan som beskrevet nedenfor indebære skærpede emissionsgrænseværdier for visse bestående virksomheder.

Vejledningen fastsætter en emissionsgrænseværdi på 0,025 mg/normal m<sup>3</sup> for støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med en B-værdi  $\geq 0,0001$  mg/m<sup>3</sup> og  $< 0,0005$  mg/m<sup>3</sup>, se TABEL 6. Der er ingen massestrømsgrænse for dette støv.

Emissionsgrænseværdien på 0,025 mg/normal m<sup>3</sup> vil indebære en skærpelse for bestående virksomheder, hvor myndigheden tidligere har meddelt vilkår om, at virksomheden skal overholde en emissionsgrænseværdi på 0,25 mg/normal m<sup>3</sup>, fordi absolutfiltrering ikke kan anvendes, jf. afsnit 3.2.3.3 i den ophævede Luftvejledning nr. 2 2001.

Herudover vil emissionsgrænseværdien på 0,025 mg/normal m<sup>3</sup> indebære en skærpelse for bestående virksomheder, hvor myndigheden hidtil ikke har meddelt vilkår med en emissionsgrænseværdi, fordi absolutfiltrering ikke kan anvendes, jf. afsnit 3.2.3.3 i den ophævede Luftvejledning nr. 2 2001, og massestrømmen var mindre end massestrømsgrænsen på 0,5 g/h.

Vejledningen fastsætter desuden en emissionsgrænseværdi på 0,10 mg/normal m<sup>3</sup> for gas- og dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1 med en B-værdi på  $\leq 0,0001$  mg/m<sup>3</sup>, se TABEL 7.

Emissionsgrænseværdien på 0,10 mg/normal m<sup>3</sup> vil indebære en skærpelse for bestående virksomheder, hvor myndigheden tidligere har meddelt vilkår om, at virksomheden skal overholde en emissionsgrænseværdi på 0,25 mg/normal m<sup>3</sup>, fordi forbrænding ikke kan anvendes, jf. afsnit 3.2.3.3 i den ophævede Luftvejledning nr. 2 2001.

Herudover vil emissionsgrænseværdien på 0,10 mg/normal m<sup>3</sup> indebære en skærpelse for bestående virksomheder, hvor myndigheden ikke har meddelt vilkår om emissionsgrænseværdi, fordi forbrænding ikke kan anvendes, jf. afsnit 3.2.3.3 i den ophævede Luftvejledning nr. 2 2001, og massestrømmen var mindre end massestrømsgrænsen på 0,5 g/h.

Myndigheden bør i ovennævnte fire situationer lægge vejledningens emissionsgrænseværdier for hovedgruppe 1 stoffer til grund ved den førstkommande revurdering af den bestående virksomheds godkendelse, medmindre det ikke er teknisk eller økonomisk muligt for den konkrete virksomhed at overholde vejledningens emissionsgrænseværdi på 0,025 mg/normal m<sup>3</sup> for støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer (B-værdi  $\geq 0,0001$  mg/m<sup>3</sup> og  $< 0,0005$  mg/m<sup>3</sup>) og på 0,10 mg/normal m<sup>3</sup> for gas- og dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1 (B-værdi på  $\leq 0,0001$  mg/m<sup>3</sup>).

Ovennævnte emissionsgrænseværdier for hovedgruppe 1 stoffer bør på tilsvarende vis lægges til grund ved evt. § 42 påbud til bestående ikke-listevirksomheder.

### 3.5.2 Brug af 10 års meteorologi til OML-beregninger

Med vejledningen ændres retningslinjerne for brug af meteorologiske data til spredningsberegninger med OML-modellen således, at der anvendes 10 års meteorologi (Aalborg 1974-83) i stedet for 1 års meteorologi (Kastrup 1976).

Ændringen betyder, at den 4. største maksimale månedlige 99 % fraktil - og ikke den maksimale månedlige 99 % fraktil - skal holdes op mod B-værdien ved vurdering af, om B-værdien er overholdt. Ændringen betyder også, at der kan anvendes skarp retningstolkning ved vurdering af, om B-værdier er overholdt i et punkt i en bestemt retning og afstand, fx i relevante højder ved en konkret etagebygning.

Det fremgår af Faglig rapport fra DMU nr. 697, 2008, at ved overgang til 10 års meteorologi (Aalborg 1974-83) vil den 4. største maksimale månedlige 99 % fraktil bedst ramme de hidtidige krav med de mindste skærper eller lempelser til følge. Link til rapporten:

<https://dce.au.dk/udgivelser/tidligere-udgivelser/udgivelser-fra-dmu/faglige-rapporter/nr-650-699/abstracts/fr697-dk/>

Myndigheden bør i forbindelse med førstkommande revurdering af en bestående listevirksomheds miljøgodkendelse anmode virksomheden om at få udført ny OML-beregning i henhold til vejledningens ændrede retningslinjer. Myndigheden bør lægge vejledningens retningslinjer om spredningsberegninger med OML-modellen til grund i forbindelse med revurdering af vilkår om B-værdier og afkasthøjder.

Det kan imidlertid ikke udelukkes, at der kan være bestående virksomheder, hvor den maksimale månedlige 99 % fraktil beregnet ved brug af meteorologiske data fra Kastrup 1976 er mindre end B-værdien, men hvor den 4. største månedlige 99 % fraktil beregnet ved brug af meteorologiske data fra Aalborg 1974-83 overskrider B-værdien.

Her kan myndigheden som udgangspunkt ikke forlange yderligere rensning eller forhøjet afkast. Dog bør myndigheden i forbindelse med den først kommande revurdering pålægge virksomheden at udarbejde en handlingsplan for mulighederne for at overholde B-værdien, hvis det er teknisk og økonomisk muligt at bringe den bestående virksomhed til at overholde B-værdien i henhold til retningslinjer i denne vejledning.

Vejledningens retningslinjer om brug af 10-årsmeteorologi kan på tilsvarende vis lægges til grund ved evt. § 42 påbud til bestående ikke-listevirksomheder.

### 3.5.3 Spredningsberegninger for visse siloer

Siloer, der fyldes kontinuerligt ved hjælp af transportluft som en del af produktionsprocessen, fx når en færdigvarer kontinuerligt transporteres pneumatisk fra produktionsanlæg til færdigvareresilo, bliver som beskrevet i afsnit 5.4.2 omfattet af spredningsberegninger med OML-modellen. Dette er en ændring i forhold Luftvejledning nr. 2 2001, hvor alle siloer var undtaget OML-beregninger.

I forbindelse med førstkommande revurdering af miljøgodkendelser efter retsbeskyttelsesperioden udløb bør bestående siloer, der fyldes kontinuerligt ved hjælp af transportluft som en del af produktionsprocessen, vurderes i forhold til kriterierne for spredningsberegninger i afsnit 5.4.2.

Hvis kriterierne er opfyldt, bør der udføres nye OML-beregninger til dokumentation for, at luftemissioner fra den samlede virksomhed, inkl. berørte bestående siloer, overholder relevante B-værdier.

Hvis OML-beregningerne viser, at en B-værdi ikke overholdes, bør myndigheden, hvis det er teknisk og økonomisk muligt, pålægge virksomheden at udarbejde en handlingsplan for den samlede virksomheds, inkl. siloer, overholdelse af B-værdien.

Vejledningens retningslinjer om spredningsberegninger for visse siloer kan på tilsvarende vis lægges til grund ved evt. § 42 påbud til bestående siloer på ikke-listevirksomheder.

### **3.5.4 Krav til indretning af tanke**

Med vejledningen gælder retningslinjerne i afsnit 7.3.2 om tanke til opbevaring af stoffer tilhørende hovedgruppe 2 samt fyringsolie, gasolie og dieselolie ikke kun for tanke større end 50 m<sup>3</sup>, men også for tanke, der hver især er mindre end eller lig med 50 m<sup>3</sup>, hvis disse tanke anvendes til opbevaring af samme stof, og de tilsammen har et volumen større end 50 m<sup>3</sup>.

I forbindelse med førstkommande revurdering af miljøgodkendelser efter retsbeskyttelsesperioden udløb bør myndigheden lægge vejledningens retningslinjer i afsnit 7.3.2 til grund for bestående tanke, der hver især er mindre end eller lig med 50 m<sup>3</sup>, hvis disse tanke anvendes til opbevaring af samme stof, og de tilsammen har et volumen større end 50 m<sup>3</sup>, hvis det er teknisk og økonomisk muligt for virksomheden at overholde retningslinjerne.

Vejledningens retningslinjer om krav til indretning af visse tanke bør på tilsvarende vis lægges til grund ved evt. § 42 påbud til bestående tanke på ikke-listevirksomheder.

# 4. Definitioner

Dette kapitel anfører definitioner på en lang række af de begreber, der anvendes i vejledningen.

## 4.1 Definitioner

**Afkast:** Kanalført struktur, hvorfra der sker en direkte udledning af stoffer til luften, herunder skorstene, afkast på siloer og ånderør på tanke.

**AMS:** Forkortelsen for Automatisk Målende System til kontinuerlig måling. Primær AMS er AMS, der måler forureningsparametre eller volumenstrøm, perifere AMS er AMS, der måler tryk, temperatur, vandindhold og ilt.

**AMS-kontrolgrænser:** Kriterier for, hvornår der skal installeres et Automatisk Målende System (AMS) til overvågning af emissionen af visse stoffer og stofklasser.

**B<sub>i</sub>:** B-værdien for intermitterende drift, der kan anvendes ved intermitterende udledning af 8 specifikke hovedgruppe 1 stoffer, se faktaboks i afsnit 5.2.3.6, samt træstøv og  $\alpha$ -kvarts.

**B<sub>ik</sub>:** Den korrigerede B-værdi for intermitterende drift, der kan anvendes ved intermitterende udledning af 8 specifikke hovedgruppe 1 stoffer, se faktaboks i afsnit 5.2.3.6, samt træstøv og  $\alpha$ -kvarts.

**B<sub>r</sub>:** Den resulterende B-værdi, der anvendes for ensvirkende stoffer

**Bilag 1-virksomhed:** Virksomheder er omfattet af listepunkt på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen.

**Bilag 2-virksomhed:** Virksomheder er omfattet af listepunkt på bilag 2 til godkendelsesbekendtgørelsen.

**Brændværdien:** Mål for den varmemængde, der frigives ved forbrænding. Der skelnes mellem nedre og øvre brændværdi. Den nedre (effektive) brændværdi, som er den normal anvendte, angiver den varme, der maksimalt udnyttes i et energianlæg uden kondensering af røggassens vanddamp. Den øvre (kalorimetrisk) brændværdi inkluderer den varmemængde, der frigives ved kondensering af røggassens indhold af vanddamp. I afsnit 11.1.8.1 er anført nedre brændværdi for en række brændsler.

**B<sub>1</sub>-metoden:** Metode, der normerer kildestyrken for ensvirkende stoffer

**B-værdien (bidragsværdien):** Den enkelte virksomheds samlede maksimalt tilladelige bidrag til tilstedeværelsen af et forurenende stof i luften som immission. B-værdien skal overholdes uden for virksomhedens skel, uanset hvor det højeste bidrag forekommer ifølge beregningerne.

**Damptryk** (som anvendt i afsnit 7.3): Det damptryk (kPa), som et flydende stof har ved den aktuelle opbevaringstemperatur i tanken.

**Deposition:** Summen af tørdeposition og våddeposition. (Se også definitionen af tørdeposition og våddeposition).

**Detektionsgrænsen:** Den laveste målte koncentration, der kan detekteres, men ikke kvantificeres, med den anvendte målemetode. Detektionsgrænser afhænger af det enkelte laboratoriums ydeevne og eventuelle modifikationer eller tilpasninger af målemetoden. Fx kan prøvetagningstiden have betydning for detektionsgrænsen.

**Dieselmotorer:** Forbrændingsmotorer, der fungerer efter dieselprikkippet, og som anvender kompressionstænding til forbrænding af brændstof.

**Diffuse emissioner:** Ikke kanalførte emissioner til luften.

**Dual-fuel-motorer:** Forbrændingsmotorer, som anvender kompressionstænding og fungerer efter dieselprikkippet ved forbrænding af flydende brændstoffer og efter ottoprikkippet ved forbrænding af gasformige brændstoffer.

**Emission:** Udsendelse af forurenende stoffer eller stofgrupper i fast, flydende eller gasformig tilstand til atmosfæren.

**Emissionsgrænseværdi:** En grænseværdi for koncentrationen af et givet stof eller stofgruppe i den luft virksomheder udsender gennem et afkast. Emissionsgrænseværdien gælder for hvert enkelt afkast. Emissionsgrænseværdien skal være overholdt inden en evt. fortynding med rumluft eller afkastluft fra andre processer på virksomheden.

Enheden for emissionsgrænseværdien angives i mg/normal m<sup>3</sup>, dvs. mg af det forurenende stof pr. kubikmeter emitteret gas omregnet til referencetilstanden (0 °C, 101,3 kPa, tør gas). Ved emission fra forbrændingsprocesser refereres også til referenceiltindholdet.

**Emissionskoncentrationer:** Den faktiske koncentration af et givet stof eller stofgruppe i den luft virksomheder udsender gennem et afkast.

Emissionskoncentrationer angives i mg/normal m<sup>3</sup>, dvs. mg af det forurenende stof pr. kubikmeter emitteret gas omregnet til referencetilstanden (0 °C, 101,3 kPa, tør gas). Ved forbrændingsprocesser omregnes emissionskoncentrationen desuden til referenceiltindholdet.

**Flygtig organisk forbindelse:** Se definition af VOC.

**Forgasning:** Proces, hvor materiale, fx affald, udsættes for høje temperaturer under kontrolleret tilstedeværelse af ilt, så der kun sker en begrænset forbrænding til dannelse af termisk energi, der driver forgasningsprocessen. Sammensætningen af den gas der dannes ved forgasningsprocesser afhænger i høj grad af materialet der forgasses, reaktionsbetingelser (tryk, temperatur, tilstedeværelse af katalysator) og forgasningsmiddel (luft, ilt, damp).

**Forgasningsanlæg:** Anlæg, hvori der sker en forgasning af materialer, fx affald.

**Gasmotorer:** Forbrændingsmotorer, som fungerer efter ottoprikkippet, og som anvender elektrisk tænding til forbrænding af brændstof.

**Gasturbiner:** Enhver roterende maskine, der omdanner termisk energi til mekanisk arbejde, og som hovedsagelig består af en kompressor, en termisk anordning, hvori brændslet oxyderes med henblik på at opvarme arbejdsvæsken, og en turbine. Gasturbiner omfatter både gasturbiner med åben cyklus, kombineret cyklus og gasturbiner i kraftvarmedrift, alle med eller uden supplerende indfyring.



**Godhedsprocent:** Den procentsat, der sammen med emissionsgrænseværdien anvendes til at bestemme den accepterede usikkerhed på en AMS-måler, dvs. kvalitetskravet til AMS-måleren. Godhedsprocenter for total støv, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, og TOC i TABEL 35 stammer fra direktivet om industrielle emissioner, mens godhedsprocenten for tabellens øvrige stoffer er fastsat af Miljøstyrelsens referencelaboratorium for måling af emissioner til luften. Se også metodeblad MEL-16 på Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften - ref-lab.dk.

**Hovedgruppe 1-stoffer:** Kemiske stoffer, om hvilke det i dag vides, at de er særligt farlige for sundheden eller særligt skadelige for miljøet. Indplaceringen i hovedgruppe 1 sker enten på basis af deres giftighed, langtidsvirkninger på helbredet og/eller uacceptable virkninger i naturen. Som udgangspunkt betragtes potente biologiske aktive stoffer som hovedgruppe 1-stoffer.

Hovedgruppe 1-stoffer er opdelt i to klasser, klasse I og II, og i B-værdi intervaller.

**Hovedgruppe 2-stoffer:** Andre sundheds- eller miljøskadelige stoffer end hovedgruppe 1-stoffer.

Hovedgruppe 2-stoffer er opdelt i seks stofgrupper og tre af stofgrupperne er igen opdelt i klasser.

1. Uorganisk støv af farlig art (Klasse I, II og III).
2. NO<sub>x</sub>.
3. SO<sub>2</sub>.
4. Damp- eller gasformige uorganiske stoffer, bortset fra NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> (Klasse I, II, III, IV).
5. Organiske stoffer (Klasse I, II og III).
6. Støv i øvrigt

**Ikke-listevirksomhed:** Virksomheder, som ikke er omfattet af godkendelsesbekendtgørelsens bilag 1 og 2.

**Immission:** Forekomst i udendørs luft af forurenende stoffer i fast, flydende eller gasformig tilstand – normalt beregnet i 1½ meters højde – over jordoverfladen. Enheden for immission er mg/m<sup>3</sup>.

Hvis mennesker opholder sig i etagebygninger (etageejendomme, kontorer, fabrikslokaler mv.) bør immissionen bestemmes i relevante højder.

Ved etagebygninger til kontorformål og lignende, hvor bygningen er hermetisk lukket og etableret med ventilation, jf. planlovens § 15 b, stk. 2, bestemmes immissionen også i højden, hvor luftindtaget til ventilationen sidder.

**Intermittens** (som anvendt i afsnit 7.7): Den andel af virksomhedens normale arbejdstid, hvor der svejses på det enkelte svejsested.

**Intermitterende drift** (som anvendt i afsnit 5.2.3.6): Periodelvis drift, fx et anlæg der kører on-off i rimelige perioder.

**Kildestyrken, G:** Den maksimalt tilladelige emission over en driftstime af et givet stof angivet i mg/s i et afkast.

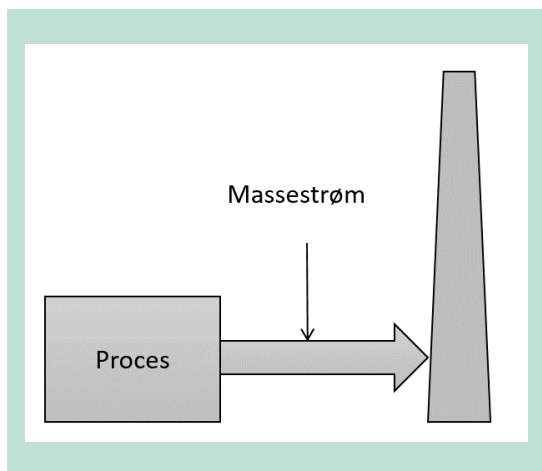
**Klokketime:** Æn time (60 minutter), der starter ved begyndelsen af det første minut af timen. Eksempelvis kl. 13:00:00 - 13:59:59.

**Komfortventilation:** Rumudsugning, der ikke knytter sig direkte til en proces.

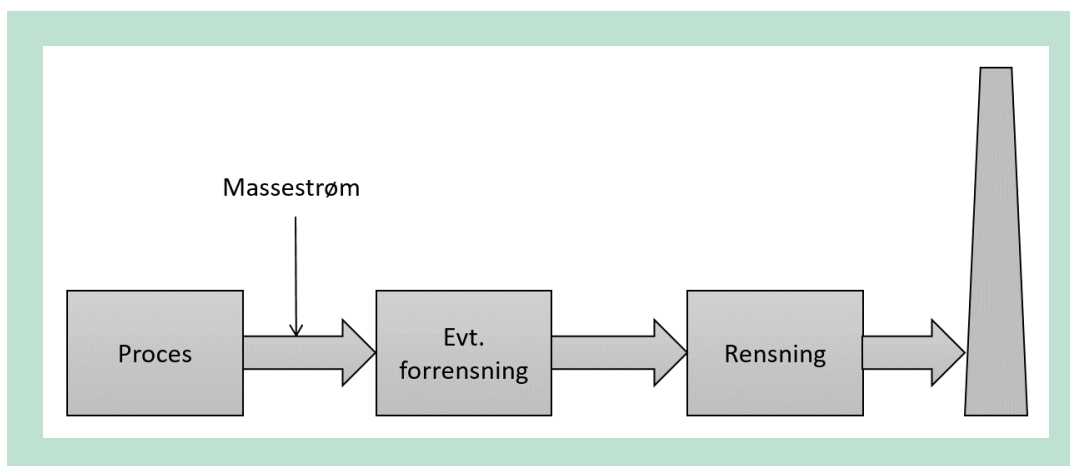
**Kontrolregel:** Regel der beskriver, hvornår en emissionsgrænseværdi eller immissionsgrænseværdi (B-værdi) anses for overholdt.

**Listevirksomhed:** Virksomheder, anlæg, aktiviteter og indretninger, der er optaget på listerne i bilag 1 og 2 til godkendelsesbekendtgørelsen.

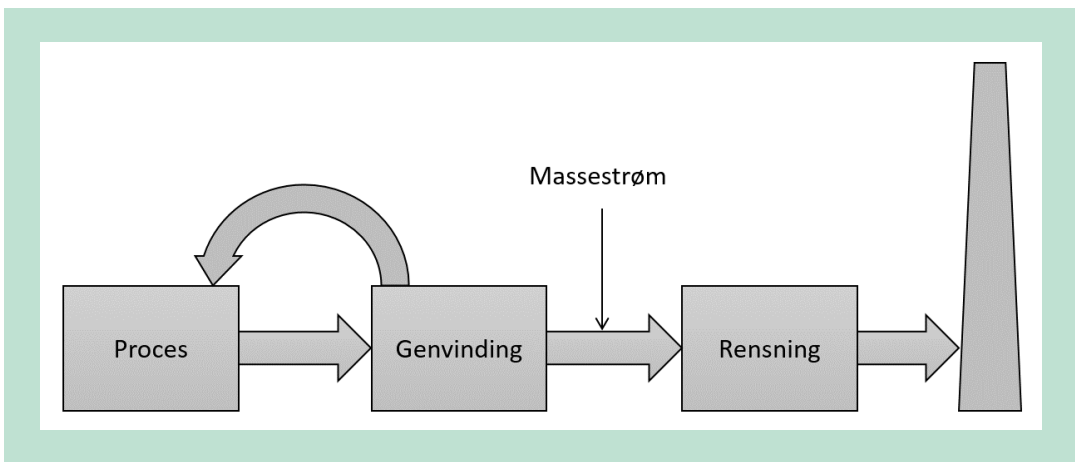
**Massestrøm:** Mængden pr. tid af et stof eller en stofklasse, som ville udgøre hele virksomhedens udledning, såfremt der ikke blev foretaget emissionsbegrænsning. Massestrømmen bestemmes inden evt. rensning, men efter procesanlæg. Massestrømmen midles over de 7 sammenhængende driftstimer med den største emission.



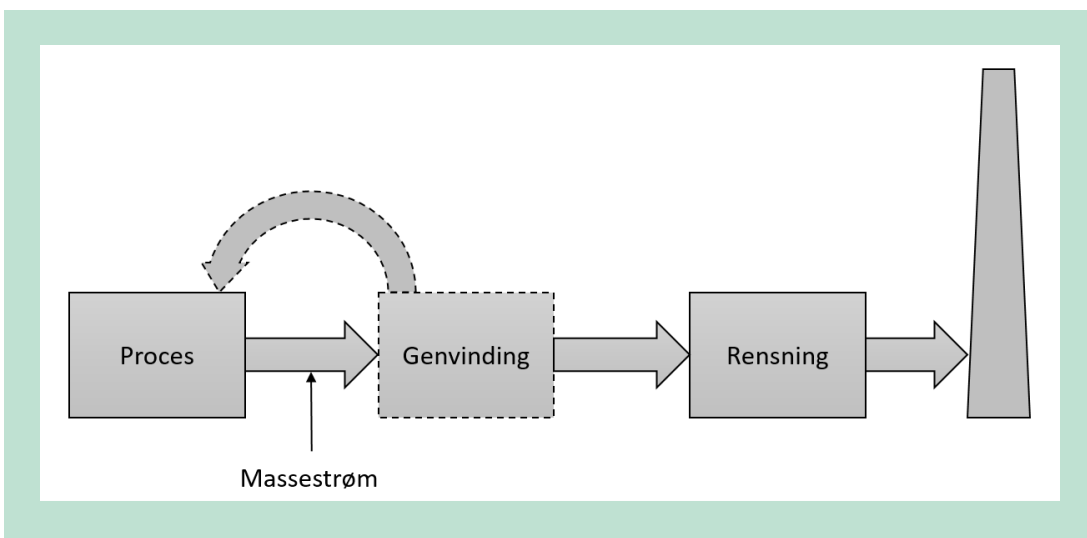
**FIGUR 8.** Sted, hvor massestrømmen bestemmes, hvis der ikke er rensning. I produktioner, hvor produktet udskilles fra en tørreluft i cykloner og/eller filteranlæg, er cyklonen/filteranlægget en del af procesanlægget. Evt. efterfølgende trin, hvor de udskilte partikler ikke udgør en del af produktet, men er affald, er ikke en del af procesanlægget.



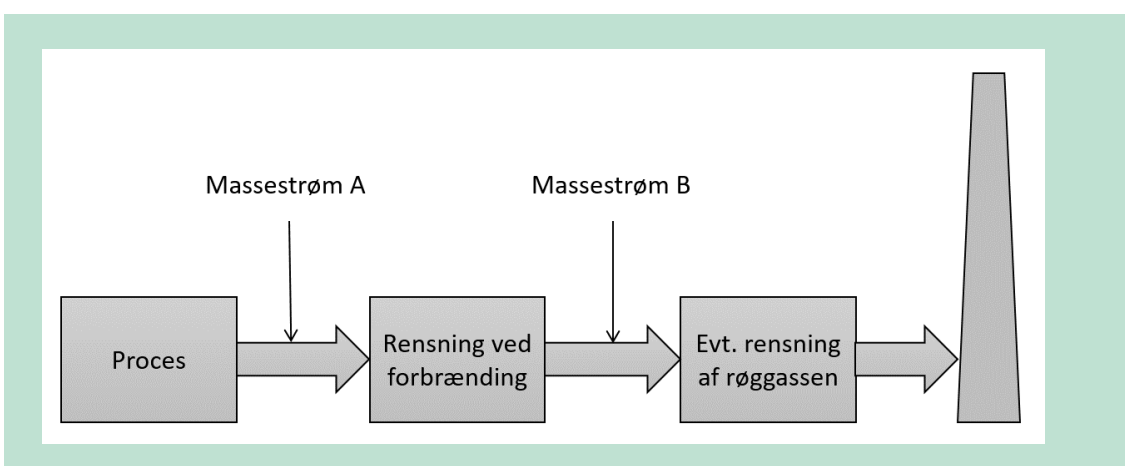
**FIGUR 9.** Sted, hvor massestrømmen bestemmes, hvis der er rensning. Forrensning kan fx være et eller flere forfiltre til det egentlige filter.



**FIGUR 10.** Sted, hvor massestrømmen bestemmes, hvis der sker genvinding af fx organiske opløsningsmidler fra spildgassen og genindvindingen er en integreret del af processen



**FIGUR 11.** Sted, hvor massestrømmen bestemmes, hvis der periodevist sker genvinding af materialer fra spildgassen



**FIGUR 12.** Steder, hvor massestrømmen bestemmes, hvis der ved rensprocessen, dannes luftforurenende stoffer, som der evt. skal renses for. Massestrøm A er massestrøm for stoffer, der renses for ved forbrænding, fx i et termisk oxidationsanlæg. Massestrøm B er massestrøm for stoffer, fx HCl og HF, der dannes ved forbrænding.

**Massestrøm<sub>afkast</sub>:** Mængden pr. tid af et stof eller stofklasse fra det enkelte afkast før evt. rensning. Massestrøm<sub>afkast</sub> midles over de 7 sammenhængende driftstimer med den største emission.

**Massestrømsgrænser:** Kriterier for, hvornår en virksomhed skal overholde emissionsgrænseværdier, og hvornår den skal etablere emissionsbegrænsning, for at overholde emissionsgrænseværdierne.

**Motorer:** Gasmotorer, dieselmotorer og dual-fuel motorer.

**Myndigheden:** Tilsyns- og godkendelsesmyndigheden for virksomheden, jf. miljøbeskyttelseslovens § 65 og § 66, stk. 2.

**Normal m<sup>3</sup>:** Volumen i m<sup>3</sup> ved referencetilstanden (0 °C, 101,3 kPa, tør gas)

**Normal røggasmængde (normal m<sup>3</sup>):** Røggasmængden ved referencetilstanden (0 °C, 101,3 kPa, tør gas)

**Nominelle termiske indfyrede effekt:** Den kapacitet, som et anlæg er dimensioneret til og som bør fremgå af anlæggets mærkeplade. Den nominelle indfyrede termiske effekt beregnes ved at multiplicere den nominelle brændselsmængde med brændslets nedre brændværdi. Hvis mærkepladeeffekten er opgivet som akseleffekt eller generatoreffekt beregnes den indfyrede effekt ved at dividere den nominelle aksel/generatoreffekt med effektiviteten.

**NO<sub>x</sub>:** Nitrogenoxider, dvs. summen af nitronoxid (NO) og nitrogendioxid (NO<sub>2</sub>).

**Partikler:** Se definition af støv.

**Perifere AMS:** AMS, der måler tryk, temperatur, vandindhold og ilt.

**Primær AMS:** AMS, der måler forureningsparametre eller volumenstrøm.

**Punktkilder:** Afkast, hvorfra der sker direkte udledning af stoffer til luften.

**Pyrolyse:** Proces, hvor materiale, fx affald, udsættes for høje temperaturer uden tilstedeværelse af ilt. Sammensætningen af gas, der dannes ved pyrolyseprocessen, er mindre afhængig af materiale og forgasningsbetingelser end ved forgasning.

**Pyrolyseanlæg:** Anlæg, hvori der sker pyrolyse af materialer, fx affald.

**Referenceiltindholdet:** Iltprocent ved hvilken emissionsgrænseværdier gælder, når der er tale om emissioner fra forbrændingsprocesser. Nedenfor er angivet referenceiltprocenter for udvalgte brancher. For øvrige brancher med forbrændingsprocesser tages udgangspunkt i det realistiske O<sub>2</sub>-indhold i røggassen for branchens procesudstyr og driftsforhold.

**TABEL 1.** Referenceiltindhold i % for udvalgte brancher

Branche	Referenceiltindhold
Teglværker	Aktuelt iltindhold, dog højst 18 %
Asfaltfabrikker	17 %
Fremstilling af ekspanderet ler aggregater	Aktuelt iltindhold, dog højst 16 %
Krematorier	11 % for ovne med støttebrænder 15 % for elopvarmede ovne
Anlæg til direkte tørring omfattet af afsnit 7.5	Aktuelt iltindhold, dog højst 19 %
Anlæg til forbrænding af gasformige organiske stoffer	Aktuelt iltindhold (1)
Røgerier	Aktuelt iltindhold (1)

(1) Dvs. der sker ingen korrektion for iltindholdet

Omregning til referenceiltprocent sker efter formel i afsnit 11.1.3.

**Røgfane:** Enhver luft indeholdende luftforurenende stoffer (faste, flydende, gas- eller dampformige), som udledes til udeluften via et afkast. Røgfane omfatter også udledninger af støv fra filtre på siloer.

**Røggas:** Enhver luft indeholdende luftforurenende stoffer (faste, flydende, gas- eller dampformige). Røggasser fra forbrændingsprocesser udgør en delmængde af begrebet 'røggas', der også omfatter udledning af spildgasser, fx flygtige organiske stoffer, og udledning af støv fra filtre på siloer.

**Skel:** Den juridiske grænse mellem to ejendomme eller fx offentlig vej. Skellet fremgår af ejendommens matrikelkort.

**Spredningsfaktoren, S:** Den luftmængde, som afkastet hvert sekund skal opblandes jævnt med for at blive fortyndet til B-værdien. Spredningsfaktoren beregnes som kildestyrken for et afkast, G i mg/s, af det pågældende stof divideret med B-værdien i mg/m<sup>3</sup> for det samme stof, og har enheden m<sup>3</sup>/s.

**SRM:** Forkortelsen for Standard Reference Metode. SRM anvendes til kalibrering og validering af AMS samt til præstationskontrol.

**Stofklasser:** Se under definition af hovedgruppe 1-stoffer og hovedgruppe 2-stoffer.

**Stofgrupper:** Se under definition af hovedgruppe 2- stoffer.

**Skorsten:** Struktur/afkast med en eller flere røgkanaler, der udleder røggasser med henblik på udledning i luften

**Støkiometriske røggasmængde:** Røggasmængden, når al forbrændingsluftens ilt netop medgår i forbrændingen, og der er 0 (nul) % ilt i røggassen.

**Støv:** Partikler af enhver form, struktur og densitet, som er dispergeret i gasfasen under forholdene ved prøveudtagningsstedet, og som kan opsamles ved filtrering under nærmere angivne betingelser efter en repræsentativ prøve af den gas, der skal analyseres, og som forbliver opstrøms af filteret og på filteret efter tørring under nærmere angivne betingelser. Støv omfatter også aerosoler.

**Svejsetid:** Lysbuetiden og den tid, der medgår til at forberede selve svejsningen, herunder udskiftning af elektroder.

**Svejsning:** Samling af to metalliske emner ved sammensmeltning af overfladelagene i samlingsfalden. Svejsning er karakteriseret ved, at forbindelsen mellem materialerne er homogen.

**TOC:** Se definition af TVOC.

**TVOC:** Total volatile organic carbon. TVOC omfatter gasformige organiske stoffer, udtrykt som total kulstof. TOC står for total organic carbon og omfatter alt organisk kulstof inklusive det, som er bundet til partikler og aerosoler. Når TOC defineres som "målt med FID" (flammeionisationsdetektion) menes "gasformigt TOC" eller TVOC. EU-direktiver benytter betegnelsen TOC, som skal eftervises med en målestandard (DS EN 12619), som måler TVOC ved flammeionisationsdetektion (FID). Denne forskel i betegnelser er generelt accepteret, hvilket også fremgår af målestandarden.

**Tørdeposition:** Den deposition, der sker, når et stof bringes i direkte kontakt med en overflade, som fx kan være vandoverflader, jord og vegetation. For vegetation sker afsætningen såvel direkte på overfladen af blade, stængler og stammer som ved optag i bladenes stomata (spalteåbninger).

**Unormal drift:** Anden drift end normal drift, fx drift under opstart og nedlukning samt drift i situationer med by-pass og havari.

**Virksomheder med luftforurening af mindre betydning:** Virksomheder omfattet af kapitel 6, hvor massestrømmen er mindre end eller lig med massestrømsgrænsen.

**Virksomheder med luftforurening af nogen betydning:** Virksomheder omfattet af kapitel 6, hvor massestrømmen er større end massestrømsgrænsen, og hvor massestrømfærdighed er mindre end eller lig med AMS-kontrolgrænsen.

**Virksomheder med luftforurening af afgørende betydning:** Virksomheder omfattet af kapitel 6, hvor massestrømfærdighed er større end AMS-kontrolgrænsen.

**Våddeposition:** Den deposition, der optræder under nedbør. Her udvasker nedbøren stofferne fra luften (røgfanen).

**VOC:** Organiske forbindelser, hvis damptryk ved 293,15 K er mindst 0,01 kPa, eller som har en tilsvarende flygtighed under de særlige anvendelsesforhold. Den del af kreosot, hvis damptryk ved 293,15 K er mindst 0,01 kPa, anses for at være en flygtig organisk forbindelse. VOC udgør en delmængde af TVOC.

**Årlige svejsetimer:** Antal årlige mandetimer, herunder timer med robotsvejsning, med svejsetid.

# 5. Regulering af immissioner fra punktkilder

## 5.1 Anvendelsesområde

Dette kapitel indeholder retningslinjer for myndighedernes regulering af immissioner af luftforurenende stoffer. Desuden indeholder kapitlet retningslinjer for virksomheders dimensionering af afkasthøjder og efterfølgende eftervisning af, at B-værdier mv. er overholdt.

Kapitlet finder som udgangspunkt anvendelse på *alle* virksomheder, der udleder forurenende stoffer til luften, dvs. følgende virksomheder, anlæg og aktiviteter:

- Bilag 1- og bilag 2-virksomheder.
- Ikke-listevirksomheder reguleret af branchebekendtgørelser.
- Ikke-listevirksomheder omfattet af litra A-D i kapitel V i bilag III i gennemførelsesforordningen (se afsnit 2.4).
- Øvrige ikke-listevirksomheder.

Kapitlet finder derimod ikke anvendelse ved regulering af immissioner fra følgende afkast:

- Afkast fra svejsesteder, der er omfattet af standardvilkår for listepunkt B 202 i standardvilkårsbekendtgørelsen.
- Afkast fra anlæg og aktiviteter, der er omfattet af standardvilkår for listepunkt A 203, B 202, E 202, J 205, K 203, K 209, K 211, K 212 og 6.10 i standardvilkårsbekendtgørelsen, og som har krav om, at afkastet skal føres 1 meter over tagryg.
- Afkast fra aktiviteter omfattet af maskinværkstedsbekendtgørelsen, hvor bekendtgørelsen stiller krav til faste afkasthøjder i meter.
- Afkast fra renserier omfattet af renseribekendtgørelsen i de tilfælde, hvor bekendtgørelsens mulighed for at overholde en fast afkasthøjde i meter er udnyttet. Se nedenstående eksempel.
- Afkast fra aktiviteter omfattet af autoværkstedsbekendtgørelsen, hvor bekendtgørelsens mulighed for at overholde en fast afkasthøjde i meter er udnyttet.
- Afkast fra anlæg omfattet af bekendtgørelse om miljøforhold for mindre affaldsbehandlingsanlæg.
- Afkast fra fyringsanlæg omfattet af brændeovnsbekendtgørelsen, hvor bekendtgørelsen har krav om faste højder i meter for afkast eller aftrækssystem.

Hvis en virksomhed har afkast, der er reguleret af bekendtgørelse med krav om fast afkasthøjde, og denne virksomhed udleder samme stof fra afkast, der er tilknyttet andre aktiviteter, fx hvis et anlæg ud over et maskinværksted med pulvermaleanlæg også har andre aktiviteter, der udleder pulvermalestøv, så skal alle virksomhedens afkast, der udleder dette stof, dimensioneres efter retningslinjerne i dette kapitel.

Kapitlet gælder for afkast med krav om fast afkasthøjde, hvis omgivelsernes sårbarhed bevirker, at afkasthøjder i meter over tag som fastsat i bekendtgørelserne ikke er tilstrækkeligt.

Kapitlet omfatter stationære og semi-stationære punktkilder.

Semi-stationære punktkilder er anlæg, der i praksis står på samme sted i længere tid, men som ind imellem flyttes rundt på virksomheden eller periodevist opstilles på virksomheden. Eksempelvis anlæg til neddeling af have- og parkaffald, der veksler mellem forskellige placeringer på virksomheden eller periodevist opstilles på virksomheden i længere perioder.

Udstødningsgasser fra køretøjer er ikke omfattet af dette kapitel, når de kører på virksomhedens grund. Afkast fra udsugning af udstødningsgasser fra køretøjer er derimod omfattet.

Emissioner af luftforurenende stoffer fra diffuse kilder indgår ikke ved vurdering af, om B-værdier er overholdt. For regulering af diffuse kilder henvises til kapitel 9.

#### **Eksempel – Regulering af afkast på renseri**

Et renseri, der anvender tetrachlorethylen, har rensemaskiner med kompressorkøling og med indbygget kulfilter på luftkredsløbet. Renseriets renser 22 kg tøj pr. time, regnet som gennemsnit over arbejdsdagen.

Regler for afkast på renserier fremgår af renseribekendtgørelsens § 8 og bilag 6.

Med disse regler kan renseriet vælge at lade alle afkast være opadrettede og føre dem mindst 1,5 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. I så fald er afkastene ikke omfattet af luftvejledningens kapitel 5 om immissionsberegning og afkasthøjder. Vælger renseriet i stedet at dimensionere afkastene vha. OML-modellen, skal det ske efter retningslinjerne i dette kapitel.

Hvis renseriet udvider til en kapacitet på 25 kg tøj pr. time eller mere, regnet som gennemsnit over arbejdsdagen, så skal afkastene dimensioneres vha. OML-modellen efter retningslinjerne i dette kapitel, jf. § 8 i renseribekendtgørelsen.

Afsnit 2.5 indeholder en oversigt over den lovgivning (titel, populærtitel, nummer og dato), der refereres til i dette kapitel.

For definitioner af begreber, der anvendes i dette kapitel, henvises til kapitel 4.

## **5.2 B-værdier**

B-værdier er grænseværdier for den enkelte virksomheds samlede bidrag til koncentrationen af luftforurenende stoffer i luften uden for virksomhedens skel. B-værdierne gælder uanset baggrundskoncentrationen. B-værdien skal overholdes uden for virksomhedens skel, uanset hvor det højeste bidrag forekommer ifølge beregningerne.

B-værdier må ikke forveksles med luftkvalitetsbekendtgørelsens luftkvalitetskrav, som er krav til den samlede koncentration af visse luftforurenende stoffer i udeluften fra alle kilder (menneskeskabte og naturlige såvel indenlandske som udenlandske), se afsnit 2.3.

B-værdier har enheden  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

Dog har B-værdierne for asbest, mineraluld (glasuld, stenuld, slaguld og HT-fibre) og wollastonit enheden antal fibre/ $\text{m}^3$ . Se afsnit 5.2.3.1.

### **5.2.1 Sundhedsmæssige effekter af stoffer**

B-værdierne er som udgangspunkt afledt af luftkvalitetskriterier, som er sundhedsbaserede grænseværdier. For stoffer, hvor stoffets lugttærskel er mindst en faktor 10 lavere end luftkvalitetskriteriet, er B-værdien dog lig med lugttærskelværdien.



B-værdier kan også være fastsat administrativt af Miljøstyrelsen (Kemikalieenheden) i tilfælde af mangelfuldt toksikologisk datagrundlag for det kemiske stof.

Når en virksomhed udsender flere stoffer samtidig, kan det være vanskeligt at vurdere den samlede sundhedsmæssige påvirkning i forbindelse med udsættelse for stofferne. I princippet kan en kombination af stoffer i en blanding påvirke hinandens virkemåde og effekter på følgende tre måder:

#### 1. Stoffernes toksikologiske effekter og virkemåde er uafhængige af hinanden

Når stoffernes toksikologiske effekter virker uafhængigt af hinanden, skal B-værdierne for stofferne hver for sig være overholdt.

#### 2. Stofferne påvirker hinandens toksikologiske effekter og virker enten forstærkende eller svækkende på hinanden

Hvis stofferne påvirker hinandens toksikologiske effekter og virkemåde, vil man for visse stoffblandinger kunne risikere, at stofferne kan forstærke hinandens effekter.

B-værdier for de enkelte stoffer vil typisk være fastsat ud fra data for nul-effekt-koncentrationer (NOAEL), enten fra toksikologiske data fra forsøgsdyr eller fra mennesker. Der forventes ikke nogen sundhedsmæssig effekt ved B-værdien, da B-værdien sættes lig med eller lavere end dette nul-effektniveau. Overholdelse af stoffernes individuelle B-værdier vurderes derfor umiddelbart at sikre, at interaktion mellem stofferne, herunder forstærkende effekter, er minimal.

#### 3. Stofferne har toksikologisk ensvirkende effekter og virkemåde

Når stofferne har toksikologisk ensvirkende effekter og virkemåde, er der grundlag for at summere eksponeringsbidraget for de enkelte stoffer. Det sker efter retningslinjerne i afsnit 5.2.3.7 om B-værdier for ensvirkende stoffer.

### **Yderligere information om B-værdier mv.**

På Miljøstyrelsens hjemmeside findes yderligere information om de sundhedsmæssige effekter af luftforurenende stoffer. Her findes også datablade og baggrundrapporter (kriteriedokumenter) for udvalgte stoffer med B-værdier.

Link: [Sundhedskvalitetskriterier - Miljøstyrelsen \(mst.dk\)](https://mst.dk)

## **5.2.2 Hvor finder man B-værdier**

B-værdier findes i følgende vejledninger og bekendtgørelser:

- B-værdivejledningen
- Standardvilkår for visse listevirksomheder i standardvilkårsbekendtgørelsen
- Bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg
- Maskinværkstedsbekendtgørelsen
- Brændeovnsbekendtgørelsen
- Luftvejledningens afsnit 5.2.3.4.

B-værdivejledningen finder generelt anvendelse og fastsætter B-værdier for en lang række sundhedsskadelige stoffer. B-værdier i de nævnte bekendtgørelser anvendes for virksomheder og aktiviteter omfattet af bekendtgørelserne og stammer fra B-værdivejledningen. B-værdierne i de nævnte bekendtgørelser kan ikke finde almen anvendelse.

I nogle tilfælde udleder virksomheder stoffer, som B-værdivejledningen ikke har fastsat B-værdier for. I de tilfælde bistår Miljøstyrelsen (Kemikalieenheden) myndighederne med faglig rådgivning og kan fastsætte vejledende B-værdier for aktuelle stoffer, hvor der ikke findes en B-værdi.

Der er ikke fastsat B-værdier for fx PCB og dioxiner & furaner, da disse stoffer er så uønskede, at der i princippet ikke er nogen øvre grænse for en acceptabel belastning af omgivelserne.

## **5.2.3 B-værdier for visse stoffer**

### **5.2.3.1 B-værdier for støv, herunder fibre, generelt**

B-værdierne for støv gælder kun for massen af partikler med en diameter mindre end 10 µm. For træstøv gælder B-værdien dog for den totale masse af træstøv (dvs. alle partikelstørrelser).

B-værdierne for fibre, dvs. asbest, mineraluld (glasuld, stenuld, slaguld og HT-fibre) og wollastonit, gælder for antallet af respirable fibre, og ikke for massen af fibre.

#### **B-værdier for støv, herunder fibre**

B-værdier for støv omfatter kun partikler med en diameter mindre end 10 µm (PM<sub>10</sub>), da disse partikelstørrelser er respirable, dvs. de kan indåndes og trænge ned i det dybeste lungevæv (alveolerne) og afsættes i lungerne.

B-værdien for træstøv omfatter dog alle partikelstørrelser, da træstøv kan give kræft i næse og bihuler. Her vil partikler større end 10 µm, der afsættes i næse og bihuler, også bidrage.

For asbest, mineraluld (glasuld, stenuld, slaguld og HT-fibre) og wollastonit er det antallet af respirable fibre, der er farlige. Respirable fibre, er fibre med en længde på mindst 3 gange diameteren for fiberen og en diameter på højst 5 µm.

### **5.2.3.2 B-værdier for støv i øvrigt**

B-værdien på 0,08 mg/m<sup>3</sup> for inert støv (støv i øvrigt) gælder for støv, der vurderes at være biologisk ikke-aktivt, og hvor det alene er partikelegenskaberne, der betinger den sundhedsmæssige påvirkning.

### 5.2.3.3 B-værdi for NO<sub>x</sub>

B-værdien for NO<sub>x</sub> gælder for den del af NO<sub>x</sub>-mængden, der udsendes som NO<sub>2</sub>. Se også afsnit 5.3.4.3 om beregning af kildestyrke for NO<sub>2</sub>.

### 5.2.3.4 B-værdi for TVOC fra oxidationsanlæg

B-værdivejledningen fastsætter ikke en B-værdi for TVOC. For termiske og katalytiske oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler kan emissioner af TVOC være dimensionerende for afkasthøjden.

Som udgangspunkt kan B-værdien for TVOC fra oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler sættes til 0,1 mg C/m<sup>3</sup>. Denne B-værdi tager højde for, at der ved forbrændingen dannes ukendte, skadelige stoffer som fx aldehyder. På velfungerende oxidationsanlæg forventes hovedparten af de emitterede organiske stoffer dog at være lette kulbrinter som metan, ethan og propan. Hvis det kan godtgøres, at hovedparten af den emitterede mængde TVOC udgøres af disse lette kulbrinter, kan B-værdien hæves til 1 mg C/m<sup>3</sup>.

Ved dimensionering af afkasthøjder på oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler kan det også være relevant at inddrage B-værdier for specifikke organiske stoffer, hvis der sker en udledning af uforbrændte organiske stoffer.

Virksomheder omfattet af VOC-bekendtgørelsen skal overholde B-værdier for de enkelte organiske stoffer, der udledes. Desuden skal disse virksomheder overholde B-værdien for TVOC, hvis de har et oxidationsanlæg, ellers ikke.

### 5.2.3.5 B-værdier for kølesmøremidler

For animalske esterolier (aerosoler), der anvendes som kølesmøremidler, anvendes samme B-værdi som for vegetabiliske esterolier (aerosoler). De vegetabiliske esterolier var tidligere betegnet som vegetabiliske olier.

B-værdier for mineralske olier og for animalske og vegetabiliske esterolier, der anvendes som kølesmøremidler, fremgår af B-værdivejledningen.

### 5.2.3.6 B-værdier for visse hovedgruppe 1 stoffer, træstøv og α-kvarts ved intermitterende drift

B-værdien kan lempes for følgende stoffer og stofgrupper, hvis virksomhedens emission af disse stoffer er intermitterende:

- Hovedgruppe 1-stoffer, hvor årsdosis har været afgørende for fastsættelse af B-værdierne, dvs. stoffer, der er kræftfremkaldende ved indånding og tillige giver genskader, se nedenstående faktaboks.
- Træstøv (hovedgruppe 2)
- α-kvarts (hovedgruppe 2)

B-værdien kan ikke lempes for andre stoffer end de ovenfor nævnte.

Intermitterende drift er periodevis drift, fx et anlæg der kører on-off i perioder af en vis varighed.

## Hovedgruppe 1 stoffer, hvor B-værdien kan lempes ved intermitterende drift

For stoffer tilhørende hovedgruppe 1, hvor alene den samlede dosis og dermed i realiteten gennemsnitskoncentrationen af stoffet er afgørende for en effekt (langtidspåvirkning – dvs. stoffer, der er kræftfremkaldende ved indånding og som tillige giver genskader) kan B-værdien lempes, hvis driften er intermitterende. Se nedenfor.

Dette gælder for følgende otte hovedgruppe 1 stoffer:

Acrylonitril (CAS nr.: 107-13-1)  
Chlorphenoler (mon, di tri og tetra)  
Dichlormethan (CAS nr.: 75-09-2)  
1,2-Dichlorpropan (CAS nr.: 78-87-5)  
Diethylsulfat (CAS nr.: 64-67-5)  
Pentachlorphenol (CAS nr.: 87-86-5)  
Trichlorethylen (CAS nr.: 79-01-6)  
Vinylchlorid (CAS nr.: 75-01-4)

Desuden gælder det for de tre nitraminer og syv nitrosaminer, der fremgår af Miljøstyrelsens miljøprojekt nr. 2244/2023

Hvis den intermitterende drift er jævnt fordelt over døgnet og hele året, vil gennemsnitskoncentrationen være proportional med antal driftstimer, idet den meteorologiske variation stadig vil være repræsentativ.  $B_i$  kan fx ikke anvendes, hvis virksomheden kun er i drift i vinterhalvåret.

Ved intermitterende drift jævnt fordelt over både døgnet og hele året beregnes B-værdien for den intermitterende drift,  $B_i$ , efter følgende formel.

$$B_i = B\text{-værdi} \times \frac{8760}{T_i}$$

Hvor

$B_i$  er B-værdien for stoffet ved intermitterende drift

$B\text{-værdi}$  er B-værdien for stoffet

$T_i$  er den samlede tid pr. år for den intermitterende drift målt i timer. For virksomheder med flere afkast medregnes timer med emissioner fra hvert afkast i opgørelsen af  $T_i$ , dog tæller det kun som én time, hvis der i en klokke time er samtidig emission fra to eller flere afkast.

Hvis den intermitterende drift ikke er jævnt fordelt over enten døgnet eller året, kan der anvendes en korrigeret B-værdi,  $B_{ik}$ , som beregnes efter følgende formel.

$$B_{ik} = B\text{-værdi} \times \frac{8760}{2 \times T_i}$$

Hvor,

$B_{ik}$  er den intermitterende korrigerede B-værdi

$B$ -værdi er B-værdien for stoffet

$T_i$  er den samlede tid pr. år for den intermitterende drift målt i timer. For virksomheder med flere afkast, medregnes timer med emissioner fra hvert afkast i opgørelsen af  $T_i$ , dog tæller det kun som én time, hvis der i en klokke time er samtidig emission fra to eller flere afkast. Hvis  $T_i$  er større end 4380 timer, anvendes B-værdien, og ikke den beregnede  $B_{ik}$ .

Der henvises i øvrigt til afsnit 5.7.4 om særlige driftsvilkår for anlæg med lempet B-værdi for intermitterende drift.

### 5.2.3.7 B-værdier for toksikologisk ensvirkende stoffer

Når stofferne har toksikologisk ensvirkende effekter og virkemåde, er der grundlag for at summere eksponeringsbidraget for de enkelte stoffer. Stoffer er toksikologisk ensvirkende, når følgende betingelser er opfyldt:

- Stofferne er homologe stoffer (stoffer fra samme kemiske stofgruppe, f.eks. alkoholer, ketoner, etherer, VOCer osv.), og
- Stofferne tilhører samme stofgruppe i luftvejledningen (Alle hovedgruppe 1 stoffer tilhører samme stofgruppe. I hovedgruppe 2 er der seks stofgrupper, nemlig uorganisk støv af farlig art,  $NO_x$ ,  $SO_2$ , andre damp- og gasformige uorganiske stoffer, organiske stoffer og støv i øvrigt), og
- Stofferne har sundhedsrelaterede B-værdier (dvs. de er ikke L-mærket), og
- Stofferne er toksikologisk ensvirkende ud fra samme påviselige mekanistiske virkemåder (Mode of Action, MoA).

Alle fire betingelser skal være opfyldt, før der er tale om toksikologisk ensvirkende stoffer. I så fald bør afkastberegningen foretages på grundlag af den samlede emission af stofferne.

Der eksisterer ikke en liste over stoffer, der betragtes som toksikologisk ensvirkende.

For at afgøre, om to eller flere stoffer er toksikologisk ensvirkende, skal der reelt foretages en kompliceret toksikologisk vurdering af stoffernes effekter og mekanistiske virkemåde (MoA).

Miljøstyrelsen bistår myndigheder med at vurdere, om to eller flere stoffer er toksikologisk ensvirkende.

#### Eksempel – Toksikologisk ensvirkende stoffer fra $CO_2$ -fangsanlæg (CC-anlæg)

Følgende nitrosaminer er toksikologisk ensvirkende stoffer:

N-nitrosodimethylamin (NDMA), CAS 62-75-9

N-nitrosomethylamin (NMA), CAS 64768-29-2

N-nitrosomethylethylamin (NMEA) CAS 10595-95-6

N-nitrosodiethylamin (NDEA), CAS 55-18-5

N-nitrosopiperazin (NP), CAS 5632-47-3

Dinitrosopiperazin (DNP), CAS 140-79-4

N-nitrosodiethanolamin (NDEOLA), CAS 1116-54-7

Se datablad for B-værdier for nitrosaminer og nitraminer og baggrundsrapport for nitrosaminer og nitraminer på Miljøstyrelsens hjemmeside, [Sundhedskvalitetskriterier - Miljøstyrelsen \(mst.dk\)](https://www.mst.dk).

### Eksempel – Toksikologisk ensvirkende stoffer i galvanindustrien

Miljøstyrelsen har i Orientering nr. 6 1993 om galvanindustrien vurderet, at Ni og Cr(VI) er toksikologisk ensvirkende stoffer.

Ni og Cr(VI) tilhører begge samme stofgruppe, nemlig metaller

Ni og Cr(VI) tilhører begge hovedgruppe 1.

For ingen af de to stoffer er B-værdien L-mærket.

Ni og Cr(VI) er begge metaller, der er kræftfremkaldende ved indånding og kan udløse allergi.

Når de toksikologisk ensvirkende stoffer har forskellige B-værdier, kan der vælges mellem  $B_r$ -metoden og  $B_1$ -metoden.

$B_r$ -metoden er præcis, når stofferne emitteres fra samme afkast, men den vil være unødigt konservativ, hvis emissionen sker fra flere forskellige afkast, som har forskellig højde eller har indbyrdes afstand.

Den mere teknisk betonedede  $B_1$ -metode vil i alle tilfælde være præcis.

#### $B_r$ -metoden

Ved  $B_r$ -metoden beregnes en vægtet gennemsnitlig B-værdi,  $B_r$ , efter følgende formel

$$B_r = \frac{G}{\frac{G_1}{B_1} + \frac{G_2}{B_2} + \dots + \frac{G_n}{B_n}}$$

Hvor,

$B_r$  er den resulterende B-værdi

$G$  er summen af  $G_1, G_2 \dots G_n$

$G_1, G_2, G_n$  er kildestyrken for stof 1, 2, n

$B_1, B_2, B_n$  er B-værdien for stof 1, 2, n

#### $B_1$ -metoden

Med  $B_1$ -metoden normeres de enkelte stoffers kildestyrker med deres respektive B-værdier, og de beregnede fiktive immissionskoncentrationer sammenlignes med en B-værdi på 1 mg/m<sup>3</sup>, heraf navnet  $B_1$ -metoden. Normerede kildestyrker til brug for  $B_1$ -metoden bestemmes som beskrevet i afsnit 5.3.4.4.

### 5.3 Kildestyrke til brug ved dimensionering af afkast

Dette afsnit anviser metoder til at bestemme kildestyrker, der bruges ved beregning af spredningsfaktoren og dimensionering af afkast ved spredningsberegninger med OML-modellen.

Kildestyrken er den maksimalt tilladelige emission over en driftstid af det pågældende stof angivet i mg/s.

Metoder i dette afsnit anvendes ikke til bestemmelse af faktiske maksimale timeemissioner til brug ved egenkontrol. Her henvises i stedet til metoder beskrevet i afsnit 5.7.2.2.

### 5.3.1 Kildestyrke, når der er krav om at overholde en emissionsgrænseværdi

For virksomheder, der har krav om at overholde emissionsgrænseværdier, bestemmes kildestyrken ved at multiplicere emissionsgrænseværdien ( $\text{mg}/\text{normal m}^3$ ) med den maksimale luftmængde i afkastet i ( $\text{normal m}^3/\text{s}$ ). Se dog de særlige retningslinjer i afsnit 5.3.1.1 for virksomheder med krav om AMS.

Ved beregning af kildestyrker fra anlæg med forbrændingsprocesser, fx fyringsanlæg, skal den anvendte luftmængde være angivet ved samme referenceiltprocent som emissionsgrænseværdien, se også afsnit 5.5.3.3.

#### 5.3.1.1 Kildestyrker for virksomheder med krav om AMS

Særlige forhold gør sig gældende ved beregning af kildestyrker på virksomheder med AMS-kontrol.

For affaldsforbrændingsanlæg anvendes emissionsgrænseværdier for halvtimesmiddel (kolonne A) ved beregning af kildestyrker for støv,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ , HCl og HF.

For virksomheder med krav om AMS, hvor emissionsgrænseværdier er fastsat som døgn-, måneds- og/eller årsmiddelværdier, - som fx store fyringsanlæg - fastsættes kildestyrken som den maksimale timeemission, og ikke ud fra emissionsgrænseværdierne.

Måleusikkerheden på AMS indgår ikke ved beregning af kildestyrken for stoffer, hvor der er krav om AMS-kontrol, dvs. måleusikkerheden skal hverken lægges til eller trækkes fra.

#### 5.3.1.2 Kildestyrker ved emissioner betydeligt lavere end emissionsgrænseværdier

For virksomheder med emissionskoncentrationer, der er betydeligt lavere end emissionsgrænseværdien, kan de faktiske emissioner anvendes ved beregning af afkasthøjden, hvis der ud fra talmaterialet om de faktiske emissioner kan fastlægges en maksimal timeemission. Dette kan fx være tilfældet for virksomheder, der har installeret forureningsbegrænsende foranstaltninger.

Hvis virksomheden bruger de faktiske emissioner, så bør den som en sikkerhed anvende en kildestyrke på fx 1,20 gange den faktiske maksimale timeemission for at tage højde for eventuelle variationer i emissionen.

Myndigheden fastsætter en emissionsgrænseværdi, der er lig med emissionskoncentrationen, inkl. evt. sikkerhed, der er anvendt til beregning af kildestyrken og dermed til beregning af afkasthøjden.

##### **Eksempel – Virksomhed med betydeligt lave støvemissioner**

En virksomhed udleder støv i øvrigt fra et afkast. Emissionsgrænseværdien for støv i øvrigt er  $10 \text{ mg}/\text{normal m}^3$  ved en massestrømsgrænse større end  $5 \text{ kg}/\text{h}$ .

Virksomhedens afkast er udstyret med posefiltre. Støvemissionen fra afkastet er typisk mindre end  $1 \text{ mg}/\text{normal m}^3$ .

Virksomheden dimensionerer afkastet på baggrund af en kildestyrke beregnet som volumenstrøm gange  $2 \text{ mg}/\text{normal m}^3$ . Virksomheden har konkret valgt en sikkerhedsfaktor på 2.

Myndigheden stiller vilkår om, at virksomheden skal overholde en emissionsgrænseværdi for støv i øvrigt på 2 mg/normal m<sup>3</sup>.

Med den lavere emissionsgrænseværdi kan virksomheden nøjes med en lavere afkasthøjde end, hvis afkastet var dimensioneret ud fra en kildestyrke beregnet som volumenstrømmen gange 10 mg/normal m<sup>3</sup>.

### 5.3.2 Kildestyrke, når der ikke er krav om at overholde en emissionsgrænseværdi

For virksomheder, der ikke har krav om at overholde emissionsgrænseværdier, sættes stoffernes kildestyrke mindst lig med den maksimale timeemission, der normalt forekommer.

Kildestyrker kan bestemmes ved at måle den maksimale timeemission og i nogle tilfælde ved beregning.

Måling af maksimal timeemission sker ved måling af volumenstrøm og måling af emissionskoncentrationer ved præstationskontrol, som beskrevet i afsnit 8.3.1.2. Målingen skal ske under maksimal timeemission, som ikke nødvendigvis falder sammen med den højeste emissionskoncentration, da timeemissionen afhænger af både koncentrationen og volumenstrømmen.

Den maksimale timeemission bestemmes nu ved at multiplicere emissionskoncentrationen med volumenstrømmen.

Volumenstrømmen måles efter metodeblad MEL-25, som kan findes på Referencelaboratoriets hjemmeside, <https://ref-lab.dk/>.

Den maksimale timeemission kan i nogen tilfælde beregnes ud fra forbrug, men kun hvis forbruget opgøres og registreres på timeniveau. Nedenfor ses eksempel på beregning af maksimal timeemission for en virksomhed, der udleder flygtige organiske forbindelser ved overfladebehandling.

#### Eksempel – Beregning af maksimal timeemission

En virksomhed udleder VOC fra et overfladebehandlingsanlæg. På anlægget anvendes maling, som indeholder organiske opløsningsmidler, som udledes til atmosfæren.

Hvis der ikke sker rensning, kan den maksimale timeemission af VOC bestemmes ud fra malingforbruget og malingens indhold af organiske opløsningsmidler, men kun hvis malingforbruget kendes på timeniveau (60 minutter).

Hvis der forbruges maling i mere end en time og forbruget varierer over tid, bestemmes den maksimale timeemission ud fra malingforbruget i den time (60 minutter), hvor malingforbruget er størst, dvs. ikke midlet over hele det tidsrum, hvor der forbruges maling. Bemærk, de 60 minutter er ikke nødvendigvis sammenfaldende med en klokke-time.

Hvis virksomheden anvender forskellige malinger mv., der indeholder VOC, bestemmes den maksimale timeemission for hver malingstype og afkasthøjden dimensioneres ud fra malingstypen med den største spredningsfaktor. Bemærk, at B-værdier kan være forskellige, hvis malingerne indeholder forskellige opløsningsmidler.



### 5.3.3 Kildestyrker, når samme stof udledes fra flere afkast

For virksomheder, hvor samme stof udledes fra to eller flere afkast, anvendes kildestyrken i hvert afkast som input til spredningsberegninger med OML-modellen.

Myndigheden kan tillade, at virksomheder med to eller flere processer fordelt på hvert sit afkast ikke dimensionerer afksthøjder på baggrund af samtidig maksimal tilladelig emission (kildestyrke) fra hvert afkast, hvis der aldrig forekommer samtidig maksimal emission i afkastene. Det forudsætter, at virksomheden gennemfører OML-beregninger for alle betydende produktionsmønstre, og at afksthøjder dimensioneres, så B-værdier overholdes under alle produktionsmønstre.

Myndigheden supplerer krav om afksthøjder med krav om, at virksomheden skal overholde de forudsætninger vedrørende produktionsprocesserne, som ligger til grund for dimensionering af afksthøjder. Se afsnit 5.7.3.

For virksomheder, der ønsker mulighed for at udnytte den fulde kapacitet samtidig, også selvom det kun er i begrænsede perioder, dimensioneres afkastene ud fra maksimal tilladelig emission i alle afkast.

### 5.3.4 Kildestyrker for specifikke stoffer

Dette afsnit beskriver de særlige forhold, der gør sig gældende ved bestemmelse af kildestyrker for følgende stoffer:

- Støv
- Fibre
- NO<sub>x</sub>
- Toksikologisk ensvirkende stoffer

#### 5.3.4.1 Kildestyrke for støv

B-værdier for støv, bortset fra fibre, gælder for støv < 10 µm, mens emissionsgrænseværdier for støv gælder for total støv. Dog gælder både B-værdi og emissionsgrænseværdi for træstøv for total støv.

Som udgangspunkt beregnes kildestyrken for støv ud fra emissionsgrænseværdien, da støv < 10 µm fra afkast med posefilter, elektrofilter, multicyklon eller lignende renseteknologier ofte kan sidestilles med total støv.

På afkast, hvor støv < 10 µm ikke kan sidestilles med totalstøv, kan andelen af støv < 10 µm alternativt estimeres ud fra repræsentative emissionsmålinger eller målinger af partikelstørrelsesfordelingen.

For træstøv beregnes kildestyrken altid for total støv.

Der henvises i øvrigt til metodeblad MEL-02 om bestemmelse af koncentrationen af partikulært materiale (støv) i strømmende gas. Se referencelaboratoriets hjemmeside på <https://ref-lab.dk/>

#### 5.3.4.2 Kildestyrke for fibre

B-værdien for fibre har enheden antal fibre/m<sup>3</sup>. Inden indtastning af kildestyrken for fibre i OML-modellen divideres den med 1 million. Ved at angive kildestyrken i mio. fibre/s (M fibre/s)

fås immissionskoncentrationer i enheden antal fibre/m<sup>3</sup> som output fra spredningsberegningen.

### 5.3.4.3 Kildestyrke for NO<sub>2</sub>

B-værdien for NO<sub>x</sub> gælder for den del af NO<sub>x</sub> (regnet som NO<sub>2</sub>), der udgøres af NO<sub>2</sub>, jf. afsnit 5.2.3.3.

Hvis der ikke foreligger oplysninger om NO<sub>x</sub>-indholdets fordeling på NO og NO<sub>2</sub> regnes med, at hele den udsendte mængde af NO<sub>x</sub> (regnet som NO<sub>2</sub>) udgøres af NO<sub>2</sub>.

Hvis NO<sub>2</sub>-andelen af en oplyst mængde NO<sub>x</sub> (regnet som NO<sub>2</sub>) er under 50 %, regnes altid med, at mindst halvdelen af den udsendte mængde NO<sub>x</sub> (regnet som NO<sub>2</sub>) udgøres af NO<sub>2</sub>.

Hvis NO<sub>2</sub>-andelen af en oplyst mængde NO<sub>x</sub> (regnet som NO<sub>2</sub>) er større end eller lig 50 %, regnes med den udsendte mængde NO<sub>2</sub>.

NO<sub>2</sub>-andele af NO<sub>x</sub> (regnet som NO<sub>2</sub>) afhænger af anlægstype og brændselstype. Fx udgør NO<sub>2</sub>-andelen erfaringsmæssig 15-50 % på naturgasfyrede gasmotorer og op til 70 % på bio-gasfyrede gasmotorer.

#### Eksempel – Beregning af NO<sub>2</sub>-andele

Koncentrationen af NO<sub>x</sub> og NO bestemmes med referencemetoden (MEL-03) i enheden ppm.

Koncentrationen af NO<sub>2</sub> i ppm bestemmes herefter som differencen mellem NO<sub>x</sub> og NO i ppm.

	Måleværdier i ppm (volumenbaseret)	Måleværdier i mg/normal m <sup>3</sup> (vægtbaseret) (1)
NO <sub>x</sub>	50	50 x 2,053 = 102,7 (beregnet som NO <sub>2</sub> )
NO	40	40 x 1,339 = 53,6
NO <sub>2</sub>	50-40 = 10	10 x 2,053 = 20,5
NO <sub>2</sub> andel i %	(10/50) x 100 = 20 %	(20,5/102,7) x 100 = 20 %

(1) Koncentrationen i ppm er omregnet til mg/normal m<sup>3</sup> ved hjælp af af formel herfor i Ref-Lab rapport nr. 87 om beregningsformler til emission.

NO<sub>2</sub> andelen i % bliver den samme, uanset om der regnes med enheden ppm eller mg/m<sup>3</sup>, da hele NO<sub>x</sub>-mængden er beregnet som NO<sub>2</sub>.

I dette eksempel udgør NO<sub>2</sub>-andelen mindre end 50 % af NO<sub>x</sub> regnet som NO<sub>2</sub>. Det betyder, at kildestyrken skal fastsættes til mindst halvdelen af den udsendte mængde NO<sub>x</sub> regnet som NO<sub>2</sub>.

Hvis der er tale om en virksomhed, hvor der er fastsat en emissionsgrænseværdi for NO<sub>x</sub>, så beregnes kildestyrken (mg/s) som 0,50 x emissionsgrænseværdien (mg/normal m<sup>3</sup>) x maks. volumenstrøm (normal m<sup>3</sup>/s).

Dog gælder supplerende retningslinjer for virksomheder med AMS-kontrol, se afsnit 5.3.1.1.

For virksomheder, hvor der ikke er en emissionsgrænseværdi for NO<sub>x</sub>, bestemmes kildestyrken som 50 % af den maksimale timeemission af NO<sub>x</sub> regnet som NO<sub>2</sub>.

#### 5.3.4.4 Kildestyrke for toksikologisk ensvirkende stoffer (B<sub>r</sub>-metoden og B<sub>1</sub>-metoden)

For virksomheder med toksikologisk ensvirkende stoffer, hvor B<sub>r</sub>-metoden, se afsnit 5.2.3.7, anvendes, bestemmes kildestyrken som summen af kildestyrken af hvert af de toksikologisk ensvirkende stoffer i afkastet, dvs. kildestyrken af alle de toksikologisk ensvirkende stoffer i afkastet bestemmes som om de var ét stof. Afsnit 5.2.3.7 beskriver kriterier for, hvornår to eller flere stoffer er toksikologisk ensvirkende og giver eksempler herpå.

For virksomheder med toksikologisk ensvirkende stoffer, hvor B<sub>1</sub>-metoden, se afsnit 5.2.3.7, anvendes, bestemmes en normeret kildestyrke for de ensvirkende stoffer.

Efter B<sub>1</sub>-metoden skal de enkelte stoffers kildestyrke normeres med deres respektive B-værdier. Det sker med følgende formel. De normerede kildestyrker anvendes som input i OML-modellen.

$$G_{n,i} = \frac{G_i}{|B_i|}$$

Hvor

$G_{n,i}$  er den normerede kildestyrke for stof i

$G_i$  er kildestyrken for stof i

$|B_i|$  er den numeriske værdi af B-værdien for stof i

Hvis der fra samme afkast emitteres mere end et af de ensvirkende stoffer, beregnes en samlet normeret kildestyrke for de ensvirkende stoffer i dette afkast efter følgende formel:

$$G_{n,afkast} = \sum_i^n \frac{G_i}{|B_i|}$$

Hvor

$G_{n,afkast}$  er den normerede kildestyrke for alle ensvirkende stoffer i afkastet

$G_i$  er kildestyrken for stof i

$|B_i|$  er den numeriske værdi af B-værdien for stof i

De normerede kildestyrker beregnet efter ovenstående to formler skifter ikke enhed, da der normeres med den numeriske værdi af B-værdien. I denne sammenhæng betyder 'den numeriske værdi af B-værdien', at B-værdien er uden enhed. Når kildestyrken divideres med den numeriske værdi (talværdien) af B-værdien,  $|B_i|$ , normeres kildestyrken uden af skifte enhed, dvs. enheden for kildestyrken forbliver g/s.

##### Eksempel – Normerede kildestyrker efter B<sub>1</sub>-metoden

En virksomhed har to afkast. Fra afkast 1 udledes stof A med en B-værdi på 1 mg/m<sup>3</sup> og fra afkast 2 udledes stof B med en B-værdi på 0,1 mg/m<sup>3</sup>. Kildestyrken for stof A og B er begge 1 g/s. Stof A og B er ensvirkende.

De normerede kildestyrker efter B<sub>1</sub>-metoden beregnes som:

$$G_{n,stof A} = (1 \text{ g/s}) / 1 = 1 \text{ g/s}$$

$$G_{n,stof B} = (1 \text{ g/s}) / 0,1 = 10 \text{ g/s}$$

Ved spredningsberegninger med OML-modellen anvendes  $G_{n,\text{stof A}}$  som kildestyrke for afkast 1 og  $G_{n,\text{stof B}}$  som kildestyrke for afkast 2. Resultatet af spredningsberegninger sammenholdes med B-værdien  $1 \text{ mg/m}^3$ , se afsnit 5.2.3.7.

Havde virksomheden kun haft ét afkast, så skulle den normerede kildestyrke i stedet beregnes som:

$$G_{n,\text{afkast}} = 1 \text{ g/s} + 10 \text{ g/s} = 11 \text{ g/s}.$$

## 5.4 Spredningsfaktoren

Spredningsfaktoren anvendes som kriterium for om afkast skal dimensioneres ved hjælp af spredningsberegninger med OML-modellen, og til vurdering af hvilket stof der er dimensionerende for afksthøjden.

Dette afsnit beskriver, hvordan spredningsfaktoren beregnes og anvendes.

### 5.4.1 Beregning af spredningsfaktoren

Spredningsfaktoren er udtryk for den luftmængde, som luften fra afkastet hvert sekund skal opblandes jævnt med for at blive fortyndet til B-værdien.

Spredningsfaktoren beregnes ved hjælp af følgende formel:

$$S \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right] = \frac{G \left[ \frac{\text{mg}}{\text{s}} \right]}{B\text{-værdi} \left[ \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right]}$$

Hvor

S er spredningsfaktoren

G er kildestyrken for det luftforurenende stof i det enkelte afkast og bestemt som anført i afsnit 5.3.

B-værdi er B-værdien for det luftforurenende stof

Spredningsfaktoren beregnes for det enkelte afkast.

### 5.4.2 Spredningsfaktoren som kriterium for spredningsberegninger

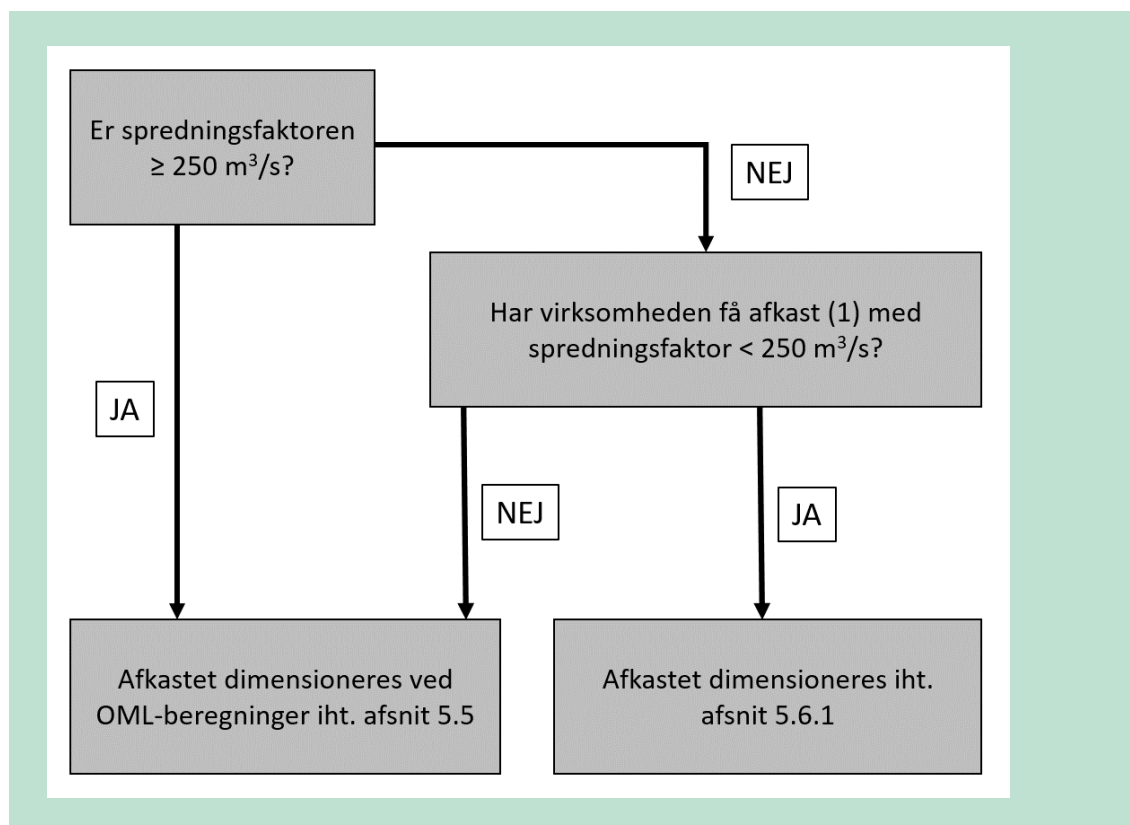
Spredningsfaktoren anvendes som kriterium for, om der skal udføres spredningsberegninger med OML-modellen som vist på FIGUR 13.

Spredningsfaktoren anvendes dog ikke som kriterium, hvis der andetsteds er direkte krav om, at afkastet skal dimensioneres med OML-modellen. Det gælder fx for energianlæg (120 kW - 5 MW) omfattet af afsnit 7.9 og anlæg omfattet af bekendtgørelser, der har krav om dimensionering af afkast ved hjælp af OML-beregninger, fx bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg, samt visse afkast omfattet af standardvilkårsbekendtgørelsen og maskinværkstedsbekendtgørelsen.

Spredningsfaktoren anvendes heller ikke som kriterium for afkast, der er undtaget spredningsberegninger med OML-modellen.

Der er ikke krav om dimensionering af følgende afkast ved hjælp af OML-beregninger:

- Afkast fra tanke, hvor der kun er emissioner fra fortrængningsluft ved levering af hjælpestoffer fra tankbiler. Det vurderes konkret, om afkast (ånderør) på tanke skal dimensioneres ved hjælp af OML-modellen. I vurderingen indgå som minimum antal tanke, tankstørrelse, hyppighed af tankpåfyldning og placeringen i forhold til skel.
  - Siloer, der fyldes ved, at en tankbil blæser det faste stof op i siloen.
  - Siloer, der fyldes uden transportluft, fx med kopelevator, transportbånd el.lign.
  - Afkast fra udsugning af udstødningsgasser fra køretøjer, jf. afsnit 5.6.1.
  - Afkast fra energianlæg (< 120 kW) omfattet af afsnit 5.6.2.
  - Afkast fra svejseprocesser omfattet af afsnit 5.6.3.
- Se afsnit 5.6.1 - 5.6.3 for regulering af afkasthøjder for disse anlæg.



**FIGUR 13.** Spredningsfaktoren som kriterium for om afkast skal dimensioneres ved hjælp af OML-modellen. Se vejledningsteksten for undtagelser herfor. (1) Vurdering af 'få afkast' sker som beskrevet i vejledningsteksten nedenfor.

Afkast med spredningsfaktor mindre end 250 m<sup>3</sup>/s indrettes som anvist i afsnit 5.6.1.

Reglen for afkast med spredningsfaktor mindre end 250 m<sup>3</sup>/s må kun anvendes på 'få afkast' på en virksomhed og kun hvis B-værdien, der gælder for den samlede immission fra alle virksomhedens afkast, vurderes at kunne overholdes.

Myndigheden vurderer konkret, om en virksomhed har 'få afkast'. Ved vurderingen inddrages bl.a. virksomhedens størrelse og følgende oplysninger om hvert af de 'få afkast':

- højde over terræn og tag
- emission (mg/s)
- andel af virksomhedens samlede emission (%)
- placering i forhold til skel og evt. nærliggende etagebygninger

Desuden inddrages immissionsbidraget fra virksomhedens evt. øvrige afkast i vurderingen.

### **Siloer, der kan være omfattet af spredningsberegninger med OML-modellen**

Siloer, der fyldes kontinuerligt ved hjælp af transportluft som en del af produktionsprocessen, fx når en færdigvarer kontinuerligt transporteres pneumatisk fra produktionsanlægget til en færdigvaresilo, er en punktkilde på lige fod med andre punktkilder som fx skorstene.

Spredningsfaktoren og reglen om "få afkast" i dette afsnit udgør kriteriet for, om disse siloer er omfattet af spredningsberegninger med OML-modellen.

Hvis disse siloer har vandret afkast, bør tilsynsmyndigheden ved vurdering af, om disse siloer er omfattet af OML-beregninger, inddrage at vandrette afkast ikke har et mekanisk røgfanløft.

Se afsnit 3.5.3 for overgangsbestemmelser for bestående siloer.

#### **5.4.3 Spredningsfaktoren som kriterium for dimensionerende stof**

For virksomheder med ét afkast anvendes spredningsfaktoren til vurdering af, hvilket stof der er dimensionerende for afksthøjden. Stoffet med den største spredningsfaktor er dimensionerende. Se nedenstående eksempel.

For virksomheder med flere afkast kan spredningsfaktoren ikke anvendes til dette formål, medmindre hvert enkelt afkast udleder unikke stoffer, som ikke udledes fra virksomhedens øvrige afkast.

Anlæg kan udlede andre stoffer end dem, som anlægget har krav om at overholde emissionsgrænseværdier for. Her bestemmes spredningsfaktoren for alle udledte stoffer - både stoffer med og uden en emissionsgrænseværdi - med henblik på at finde det dimensionerende stof.

Eksempelvis bestemmes spredningsfaktoren også for formaldehyd ved dimensionering af afkast fra motorer, ligesom spredningsfaktoren også bestemmes for SO<sub>2</sub> for biogasfyrede motorer og gasturbiner omfattet af gasmotorbekendtgørelsen.

I afkast, hvor der også udledes lugt omfattet af Lugtvejledningen, kan lugten være dimensionerende for afksthøjden.

#### **Eksempel – Bestemmelse af dimensionerende stof**

Et fjernvarmeværk har et halmfyret fyringsanlæg på 25 MW med en tilhørende skorsten.

Skemaet viser de emissionsgrænseværdier og B-værdier, som anlægget skal overholde i henhold til bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg.

Kildestyrken G er beregnet efter retningslinjer i afsnit 5.3.1 og spredningsfaktoren er beregnet ved hjælp af formelen i afsnit 5.4.1.

Hvis det kun er det dimensionerende stof, der skal bestemmes, kan der anvendes en

volumenstrøm på 1 normal m<sup>3</sup>/s til at bestemme kildestyrken. Alternativt kan man nøjes med at dividere emissionsgrænseværdien med B-værdien, og stoffet med det højeste tal vil være dimensionerende for afkasthøjden.

Ved vurdering af om spredningsfaktoren er større end 250 m<sup>3</sup>/s, skal den tilladte maksimale volumenstrøm anvendes. I dette eksempel er det ikke nødvendig, da bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg har direkte krav om dimensionering af afkast ved spredningsberegninger med OML-modellen.

Stof	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> v. 6 % O <sub>2</sub> )	Kildestyrke (3) (mg/s)	B-værdi (mg/m <sup>3</sup> )	Spredningsfaktor (m <sup>3</sup> /s)
NO <sub>2</sub>	300 (1)	150 (2)	0,125	1.200
SO <sub>2</sub>	200	200	0,250	800
Støv	20	20	0,08	250
CO	850	850	1	850

(1) NO<sub>x</sub> regnet som NO<sub>2</sub>

(2) Der regnes med at 50 % af NO<sub>x</sub> udgøres af NO<sub>2</sub>

(3) Kildestyrken er beregnet ved volumenstrøm på 1 normal m<sup>3</sup>/sek.

NO<sub>2</sub> er det dimensionerende stof for skorstenen, da spredningsfaktoren for dette stof er størst. OML-beregningerne til brug for dimensionering af skorstenshøjden udføres derfor for NO<sub>2</sub>. Til det brug skal kildestyrken G bestemmes ud fra den maksimale volumenstrøm ved 6 % ilt.

## 5.5 Dimensionering af afkasthøjder med OML-modellen

Dette afsnit indeholder anvisninger på, hvordan man beregner afkasthøjder, der sikrer en tilstrækkelig fortynding af udledninger til omgivelserne, så B-værdierne overholdes. Beregningerne skal som hovedregel baseres på OML-modellen.

Kriterier for, om afkast skal dimensioneres ved spredningsberegninger, fremgår af afsnit 5.4.

For afkast, hvor der også udledes lugt omfattet af Lugtvejledningen, skal det sikres, at afkasthøjden dimensioneres, så lugtgrænserne også er overholdt. Se nærmere herom i Lugtvejledningen.

### 5.5.1 Afkasthøjder, hvor B-værdier anses for overholdt

Afkast skal dimensioneres, så relevante B-værdier altid er overholdt under normale driftsforhold.

Myndigheden tager stilling til, hvad der skal gælde i ekstraordinære driftssituationer, herunder ved opstart, nedlukning, by-pass m.v. Eksempler på regulering af ekstraordinære driftssituationer kan være krav til drift af rensning under opstart og nedlukning eller krav til den maksimale varighed af by-pass.

## **Normal drift og ekstraordinære driftssituationer for nød-anlæg**

For nødanlæg, fx nødanlæg omfattet af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg eller bekendtgørelsen om store fyringsanlæg, anses regelmæssige test af, om anlægget fungerer som normal drift.

På store nødstrømsanlæg med mange motorer, fx datacentre, testes der typisk kun en eller to motorer ad gangen, fordi den producerede elektricitet ikke kan sendes ud på elnettet, og ellers kun kan bruges internt på anlægget. Her kan anlæggets fælles skorsten dimensioneres ud fra emissionen ved denne normale drift.

Drift som følge af nødsituationer, dvs. hvor det normalt benyttede anlæg havarerer eller ved udfald af transmissionsnettet (el- eller naturgasnettet), anses som en ekstraordinær driftssituation, hvor myndigheden må tage konkret stilling til reguleringen.

Afkast dimensioneres, så B-værdier er overholdt i 1½ meter højde over terræn uden for virksomhedens skel, uanset

- hvor den højeste B-værdi forekommer ifølge beregningerne,
- de emitterede mængder og
- virksomhedens beliggenhed, dvs. uanset om virksomhedens omgivelser udgøres af bebyggelse, vandområder (sø, fjord, hav), marker, skov eller lignende.

Hvis mennesker opholder sig i etagebygninger (etageejendomme, kontorer, fabrikslokaler m.v.), dimensioneres afkast herudover, så B-værdier er overholdt i relevante højder ved etagebygninger uanset de emitterede mængder.

B-værdier skal ikke overholdes i de relevante højder ved etagebygninger til kontorformål og lignende, hvor bygningen er hermetisk lukket og etableret med ventilation, jf. planlovens § 15 b, stk. 2, se nedenstående faktaboks. Dog skal B-værdier overholdes i højden for ventilationsindtag, der typisk vil være placeret højere end 1,5 meter for at undgå indtag af udstødning fra biler.

### **Planlovens § 15 b, stk. 2**

Planlovens § 15 b, stk. 2, anfører:

”En lokalplan kan uanset stk. 1 udlægge arealer i konsekvensområder, jf. § 11 a, stk. 1, nr. 26, der er belastet af lugt, støv eller anden luftforurening til opførelse af ny bebyggelse til kontorformål og lign., hvis planen ved bestemmelser om hermetisk lukkede bygninger, jf. § 15, stk. 2, nr. 15, og om etablering af mekanisk ventilation, jf. § 15, stk. 2, nr. 14, kan sikre den fremtidige anvendelse mod en sådan forurening.”

(Planlovens titel, nr. og dato kan ses i afsnit 2.5).



B-værdier anses som overholdt, hvis den 4. største månedlige 99%-fraktil på 10-årsbasis beregnet efter metoden i dette afsnit i et hvert punkt uden for virksomhedens skel er mindre end eller lig med B-værdien i receptorhøjden 1½ meter over terræn.

I forhold til etagebygninger anses B-værdier som overholdt, hvis den 4. største månedlige 99%-fraktil på 10-års basis beregnet efter metoden i dette afsnit ved etagebygninger er mindre end eller lig med B-værdien i relevante højder, herunder højde for ventilationsindtag.

Ved vurdering af overholdelse af B-værdier i relevante højder ved etagebygninger kan anvendes skarp retningsstolkning, hvis spredningsberegningerne er udført med meteorologiske data fra Aalborg 1974-83. Skarp retningsstolkning betyder, at den beregnede 4. største månedlige 99 % fraktiler tages for pålydende i det enkelte beregningspunkt (receptor).

Ved vurdering af, om B-værdier er overholdt, afrundes den beregnede 4. største månedlige 99 % fraktiler til samme antal decimaler som B-værdien.

Når den 4. største månedlige 99 % fraktil er mindre end eller lig med B-værdien, vil der være et receptorpunkt, hvor der med sikkerhed i 4 ud af de 120 måneder er 7 timer med immissionskoncentrationer større end B-værdien, dvs. i alt 28 timer. Det kan ikke udelukkes, at der ud over de 4 måneder kan være andre måneder med få timer, hvor immissionskoncentrationen er større end B-værdien.

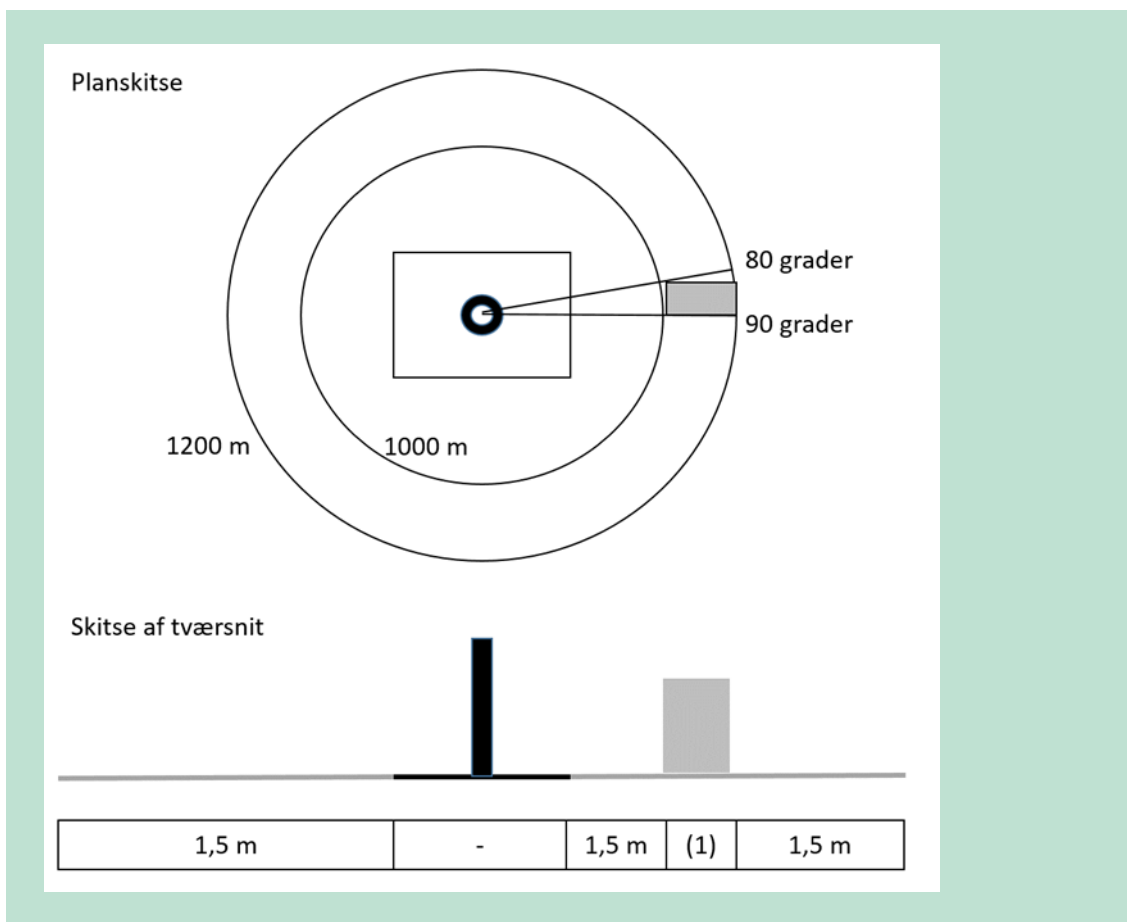
#### **Eksempel – Dimensionering af skorsten – etageboliger**

En virksomhed skal dimensionere en skorsten. I retningen 80-90 grader og afstanden 1.000 - 1.200 meter ligger et etageboligområde med boliger i 8 etager. Se FIGUR 14.

Virksomheden dimensionerer skorstenen, så den overholder relevante B-værdier i følgende områder:

- 1½ meter over terræn i alle punkter uden for virksomhedens skel.
- Ved hver etage udover 1½ meters højde i retningen 80-90 grader og afstanden 1.000-1.200 meter.

Virksomheden skal ikke dokumentere, at den overholder B-værdier i højder over 1½ meter i de øvrige retninger.



**FIGUR 14.** Illustration til ovenstående eksempel om dimensionering af skorsten - etageboliger

#### Eksempel - Dimensionering af skorsten – hermetisk lukket etageejendom til kontorformål

En virksomhed skal dimensionere en skorsten. I retningen x-y grader og afstanden a-b meter ligger en bygning til kontorformål med 12 etager, som er hermetisk lukket og etableret med mekanisk ventilation. Der er ikke andre etagebygninger i området.

Virksomheden dimensionerer skorstenen, så den overholder relevante B-værdier i 1½ meter over terræn i alle punkter uden for virksomhedens skel.

Da der er tale om en hermetisk lukket kontorbygning med mekanisk ventilation skal skorstenen ikke dimensioneres, så den overholder relevante B-værdier ved etager i over 1½ meters højde i afstanden a-b meter og retningen x-y grader, dog skal B-værdier overholdes i højden for ventilationsindtaget.

### 5.5.2 Afkast fra anlæg i drift i mindre end 1 % af tiden pr. måned

Alle afkast, hvor spredningsfaktoren er større end 250 m<sup>3</sup>/s, dimensioneres ved spredningsberegninger med OML-modellen.

Det gælder også for afkast fra anlæg, der er i drift i mindre end 1 % af tiden pr. måned. Med andre ord kan OML-beregningerne ikke undlades med henvisning til, at B-værdien er en månedlig 99 % fraktil. Det skyldes, at immissionskoncentrationer under drift kan være vilkårligt høje.

Disse afkast dimensioneres som for andre afkast på baggrund af den maksimale timeemission året rundt, således at den 4. største månedlige 99 % fraktil er mindre end eller lig med B-værdien.

### 5.5.3 Spredningsberegninger med OML-modellen

Spredningsberegninger med OML-modellen udføres som beskrevet i dette afsnit. Beregningerne kan foretages af virksomheden selv eller virksomhedens rådgivere.

Fremgangsmåden for spredningsberegninger afhænger af, om virksomheden har et eller flere afkast og udleder et eller flere stoffer. Se FIGUR 15.

Afkast, hvor der også udledes lugt omfattet af Lugtvejledningen dimensioneres, så virksomheden overholder både B-værdier og lugtgrænseværdier.

	Et stof	Flere stoffer
Et afkast	Afkasthøjden dimensioneres for det pågældende stof	Det dimensionerende stof findes ved beregning af spredningsfaktoren for hvert stof. Se afsnit 5.4. Afkastet dimensioneres for stoffet med den højeste spredningsfaktor.
Flere afkast	Der gennemføres spredningsberegninger med OML-modellen, indtil der findes et sæt af afkasthøjder, så afkastenes samlede bidrag overholder B-værdien for det pågældende stof.	Der gennemføres spredningsberegninger med OML-modellen for alle stoffer, indtil der findes et sæt af afkasthøjder, så afkastenes samlede bidrag for hvert stof overholder B-værdien for det pågældende stof. Hvis hvert enkelt afkast udleder unikke stoffer, som ikke udledes fra nogle af de øvrige afkast, anvendes fremgangsmåde for 'Et afkast' på hvert af afkastene.

**FIGUR 15.** Fremgangsmåde for spredningsberegninger med OML-modellen afhængig af antal afkast og antal stoffer

Spredningsberegninger udføres altid med alle meteorologiske data fra Aalborg 1974-83, også selvom der kun forekommer emission en del af året, som det fx er tilfældet for virksomheder med kampagnedrift eller sæsondrift.

Spredningsberegninger udføres altid for alle døgnets timer, også selvom der kun forekommer emission en del af døgnets timer, som det fx er tilfældet for virksomheder, der kun er i drift i dagperioden eller virksomheder med batchproduktion.

Immissionskoncentrationer op til B-værdien kan forekomme i store afstande fra skorstenen afhængig af bl.a. emissionen, skorstenshøjden, røgfanløft, receptorhøjde og terræn. Ved spredningsberegninger regnes ud i en afstand, så immissionskoncentrationer i den yderste beregningsring er aftagende i forhold til den nærmeste indre beregningsring og mindre end B-værdien.

#### 5.5.3.1 OML-modellen

OML står for Operationel Meteorologisk Luftkvalitetsmodel. OML-modellen er baserede på en Gaussisk røgfanemodell.

Den seneste version af OML-modellen OML-Multi anvendes ved dimensionering af afkasthøjder og til evt. efterfølgende kontrol af, at B-værdier er overholdt.

OML-modellen beregner koncentrationer i omgivelserne - ikke afkasthøjder. Når der foretages OML-beregninger, gentages beregningerne med forskellige afkasthøjder, indtil der er fundet en afkasthøjde eller ved flere afkast et sæt af afkasthøjder, hvor relevante B-værdier overholdes.

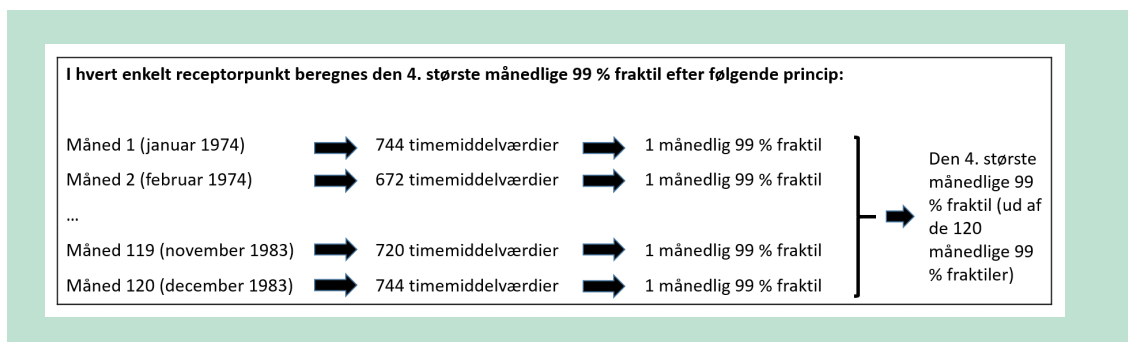
OML-Multi anvendes til virksomheder med både ét og flere afkast. For virksomheder med flere afkast tager modellen hensyn til afkastenes indbyrdes placering.

Resultatet af spredningsberegninger med OML-modellen er den 4. største månedlige 99 % fraktil.

Modellen beregner immissionskoncentrationsbidraget (i det følgende benævnt bidraget) af et stof i en række valgte punkter – receptorpunkterne – for en valgt afkasthøjde.

Med et cirkulært beregningsnet er der 540 receptorpunkter (15 afstande og 36 retning), mens der med et rektangulært beregningsnet kan være op til 1.681 receptor-punkter.

I hvert receptorpunkt beregnes timemiddelværdien for hver time i hver af de 120 måneder, der indgår i det meteorologiske datasæt for Aalborg 1974-83. I hvert receptorpunkt beregnes den månedlige 99%-fraktil for hver af de 120 måneder. Herefter findes den 4. største månedlige 99 % fraktil i hvert receptorpunkt. Se FIGUR 16.



**FIGUR 16.** Princip for beregning af den 4. største månedlige 99 % fraktil i hvert enkelt receptorpunkt ved brug af 10 års meteorologi fra Aalborg (1974-83). Antallet af timemiddelværdier afhænger af antallet af dage i den enkelte måned.

OML-modellen kan ikke anvendes på afkast med udledning af luftarter, der er væsentlig tungere end den omgivende luft. I beregningen af røgfanløftet er det massefylden af den udsendte gasblanding, der har betydning, og ikke de enkelte forureningskomponenters molekylvægt. Således bør modellen i princippet ikke benyttes, hvor der er tale om røggas med en lavere temperatur end omgivelsernes. I praksis kan grænsen sættes til  $-5^{\circ}\text{C}$  ved små røggasmængder (ca.  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Ved store røggasmængder ( $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ) kan grænsen sættes til  $20^{\circ}\text{C}$ .

For brug af modellen til våde røgfaner henvises til afsnit 5.5.3.7.

## Yderligere information og vejledning om OML-modellen

For yderligere oplysninger om OML-modellen samt brugervejledninger og hjælpefiler til OML-modellen henvises til DCEs hjemmeside [www.envs.au.dk](http://www.envs.au.dk).

### 5.5.3.2 Meteorologiske data

Ved dimensionering af afkasthøjder ved spredningsberegninger med OML-modellen anvendes 10 års meteorologiske data fra Aalborg 1974-83.

Aalborg 1974-83 anvendes også, hvis det efterfølgende ved spredningsberegninger med OML-modellen skal eftervises, at B-værdier er overholdt i driftssituationen, dog jf. afsnit 5.7.2.3.

Se også afsnit 3.5.2 om brug af 10 års meteorologi til OML-beregninger på bestående virksomheder.

#### Meteorologiske data fra Aalborg 1974-83

Selvom det på papiret kan se ud som om meteorologiske data fra Aalborg 1974-83 er 'gamle', så er det ikke tilfældet i forhold til beregning af 99 % fraktiler.

Der er ikke konstateret nogen tidlig udvikling i hverken årsmiddelværdien eller den maksimale månedlige 99 % fraktil beregnet årligt på basis af meteorologiske data fra vejrmодellen WRF for årene 1979-2017.

De meteorologiske data for Aalborg 1974-83 er derfor valide og kan også anvendes i dag.

For yderligere info henvises til afsnit 7.4 i teknisk rapport nr. 143 2019 om meteorologiske data-serier til OML-modellen fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

### 5.5.3.3 Inputdata til OML-modellen

Til spredningsberegninger med OML-modellen skal anvendes oplysninger om kildestyrke, luftmængde, røggastemperatur, skorstenens indre og ydre diameter og terræn samt bygninger i punktkildens nærmeste omgivelser.

Som kildestyrke anvendes en konstant kildestyrke for alle timer i alle døgnets og årets timer. Det gælder også for virksomheder, hvor B-værdien er lempet pga. intermitterende drift, se afsnit 5.2.3.6. Kildestyrken bestemmes som beskrevet i afsnit 5.3. OML-modellens mulighed for at regne på tidsvarierende emissioner over døgnnet og året kan ikke anvendes ved dimensionering af afkasthøjder.

OML-modellen giver mulighed for at anvende digitale terrændata. For vejledning om, hvor terrændata kan hentes, og hvordan disse data klargøres til brug i OML, henvises til DCEs hjemmeside om OML-modellen. Link findes i faktaboks i afsnit 5.5.3.1.

Øvrige input data om luftmængde, røggastemperatur, skorstenens indre og ydre diameter, bygninger i kildens nærmeste omgivelser fremskaffes af virksomheden.

For forbrændingsgasser beregnes kildestyrken ud fra volumenstrøm og emissionsgrænseværdi begge ved referencetilstanden (0 °C, 101,3 kPa, tør), og hvis relevant ved referenceiltprocenten.

Som input til OML-beregninger anvendes derimod den aktuelle volumenstrøm (fugtig), enten ved 0 °C, 101,3 kPa og hvis relevant aktuel iltprocent, eller ved aktuel temperatur, 101,3 kPa og hvis relevant ved aktuel iltprocent. Se nedenstående eksempel.

Formler til omregning af volumenstrømme kan ses i kapitel 11.

#### **Eksempel – Volumenstrøm**

Afkasthøjden for et nyt naturgasfyret kedelanlæg på 5 MW omfattet af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg skal dimensioneres ved spredningsberegninger med OML-modellen.

For dette anlæg har virksomheden oplyst en volumenstrøm (0 °C, 101,3 kPa, fugtig) ved aktuel iltprocent på 6.360 m<sup>3</sup>/h. Denne volumenstrøm anvendes direkte som inputdata til OML-beregningen.

Volumenstrømmen (0 °C, 101,3 kPa, tør) ved 3 % er 4.930 m<sup>3</sup>/h. Denne volumenstrøm anvendes ved beregning af kildestyrken, der indgår som input til OML-beregningen. Volumenstrømmen er bestemt ved 3 % ilt, da emissionsgrænseværdier, som anlægget skal overholde, er angivet ved 3 % ilt.

For anlæg med forbrændingsprocesser og efterfølgende CO<sub>2</sub>-fangst henvises til afsnit 5.5.3.5.

For visse våde røgfaner benyttes den dråbekorrigerede røggastemperatur i stedet for den faktiske røggastemperatur som input til OML-modellen. Se afsnit 5.5.3.7.

For håndtering af bygningers indflydelse ved brug af OML-modellen henvises til afsnittet om bygningskorrektioner i hjælpefilen på DCEs hjemmeside om OML-modellen. Link findes i faktaboks i afsnit 5.5.3.1.

#### **5.5.3.4 Receptorhøjder**

Spredningsberegninger med OML-modellen skal altid udføres i højden 1,5 meter over terræn i alle receptorpunkter.

Herudover skal der udføres spredningsberegninger med OML-modellen i andre relevante højder, hvis der er etagebygninger, hvor der opholder sig mennesker. Det er ikke nødvendigt at udføre beregningerne i andre højder ved etagebygninger til kontorformål og lignende, hvis bygningen i disse højder er hermetisk lukket og etableret med ventilation, dog skal der beregnes i højden for ventilationsindtaget.

Andre receptorhøjder end 1,5 meter over terræn angives i OML-modellens menupunkt om receptornet.

### 5.5.3.5 Anlæg med CO<sub>2</sub>-fangst (CC-anlæg)

På anlæg med forbrændingsproces, fx affaldsforbrændingsanlæg og fyringsanlæg, med tilhørende CC-anlæg dimensioneres afkasthøjden, så B-værdier for stoffer fra både forbrændingsprocessen og CC-anlægget er overholdt.

Ved fastlæggelse af inputdata til OML-beregninger skal der tages højde for, at det udledte røggasvolumen reduceres med den mængde CO<sub>2</sub>, der fjernes fra røggassen i anlægget til CO<sub>2</sub>-fangst.

Der udføres OML-beregninger for følgende situationer:

- Samtidig drift af CC-anlæg og anlæg med forbrændingsproces, fx affaldsforbrændingsanlæg, fyringsanlæg mv.
- Drift af anlæg med forbrændingsproces uden drift af CC-anlæg, hvis denne driftssituation kan forekomme.

#### *Samtidig drift af anlæg med forbrændingsproces og CC-anlæg*

Ved dimensionering af skorstene bestemmes kildestyrker for stoffer fra både forbrændingsprocessen og CC-anlægget.

Kildestyrker for stoffer fra anlæggets forbrændingsproces bestemmes ud fra maksimal tilladelig røggasvolumen før CC-anlægget og emissionsgrænseværdier for anlægget med forbrændingsproces.

Kildestyrker for stoffer fra CC-anlægget bestemmes ud fra maksimal tilladelig røggasvolumen efter CC-anlægget og emissionsgrænseværdier for CC-anlægget.

Vær opmærksom på, at der kan være stoffer, fx ammoniak og støv, som udledes fra både forbrændingsprocessen og CC-anlægget. Se afsnit 7.8. For disse stoffer bestemmes den samlede kildestyrke.

Hvis virksomheden har vilkår om, at den i driftssituationen ved egenkontrol skal eftervise, at B-værdier er overholdt, bestemmes den faktiske maksimale timeemission for stoffer fra både forbrændingsprocessen og CC-anlægget.

Den faktiske maksimale timeemission af stoffer fra anlæggets forbrændingsproces bestemmes ud fra emissionskoncentrationer og volumen målt i målested efter CC-anlægget, hvis egenkontrolmålinger udføres efter metode 1 i afsnit 8.3.2.

Den faktiske maksimale timeemission af stoffer fra CC-anlægget bestemmes ud fra emissionskoncentrationer og volumen målt i målested efter CC-anlægget.

Ved OML-beregninger skal der også anvendes data for røggasvolumen (fugtig) og røggastemperatur. Hertil anvendes røggasvolumenet og røggastemperaturen efter CC-anlægget.

#### *Drift, hvor CC-anlægget ikke er i drift*

Kildestyrken for stoffer fra anlæggets forbrændingsproces bestemmes efter samme metode som kildestyrken ved samtidig drift. Røggasvolumen og røggastemperatur, der skal indtastes ved OML-beregninger, vil afvige fra dem, der blev anvendt til OML-beregninger for situationen med samtidigt drift.

### 5.5.3.6 Vandrette og nedadrettede afkast og afkast med kineserhat

Alle afkast bør som udgangspunkt være opadrettede. Nye afkast bør ikke etableres som vandrette eller nedadrettede afkast. Eksisterende vandrette eller nedadrettede afkast bør konverteres til opadrettede afkast.

Hvis særlige forhold gør, at et eksisterende vandret eller nedadrettet afkast ikke kan konverteres til opadrettet afkast, skal der i forbindelse med OML-beregninger tages højde for, at vandrette afkast ikke har et mekanisk røgfanløft, og at nedadrettede afkast har et negativt mekanisk røgfanløft.

For vandrette afkast eller afkast med kineserhat er der ikke nogen opadrettet hastighed og dermed ikke et mekanisk røgfanløft. Ved OML-beregninger kan der korrigeres herfor ved at afkrydse feltet "vandret afkast" eller "kineserhat".

OML-modellen kan ikke håndtere nedadrettede afkast korrekt, da den ikke har negativt 'røgfanløft'. For nedadrettede afkast simuleres det negative røgfanløft ved at vurdere den nedadrettede kastelængde og reducere afksthøjden med den samme længde og betragte afkastet som vandret. Hvis en tagflade er placeret umiddelbart under et nedadrettet afkast, anvendes tagfladens højde og "vandret afkast".

### 5.5.3.7 Våde røgfaner

Dette afsnit anvendes ved OML-beregninger for våde røgfaner. Våde røgfaner er røgfaner, hvor vandindholdet i røggassen i skorstenstoppen er større end det vandindhold, der svarer til 100 % mættet vanddamp ved temperaturen i skorstenstoppen. Dvs. røggassen udover at være 100 % vandmættet også indeholder vanddråber.

Der kan udføres spredningsberegninger med OML-modellen ved brug af en dråbekorrigeret røggastemperatur for røggasser med en begrænset mængde dråber i røggassen, men metoden kan ikke anvendes for en vilkårlig våd røgfane.

Metoden kan fx være relevant for energianlæg med røggaskondensering.

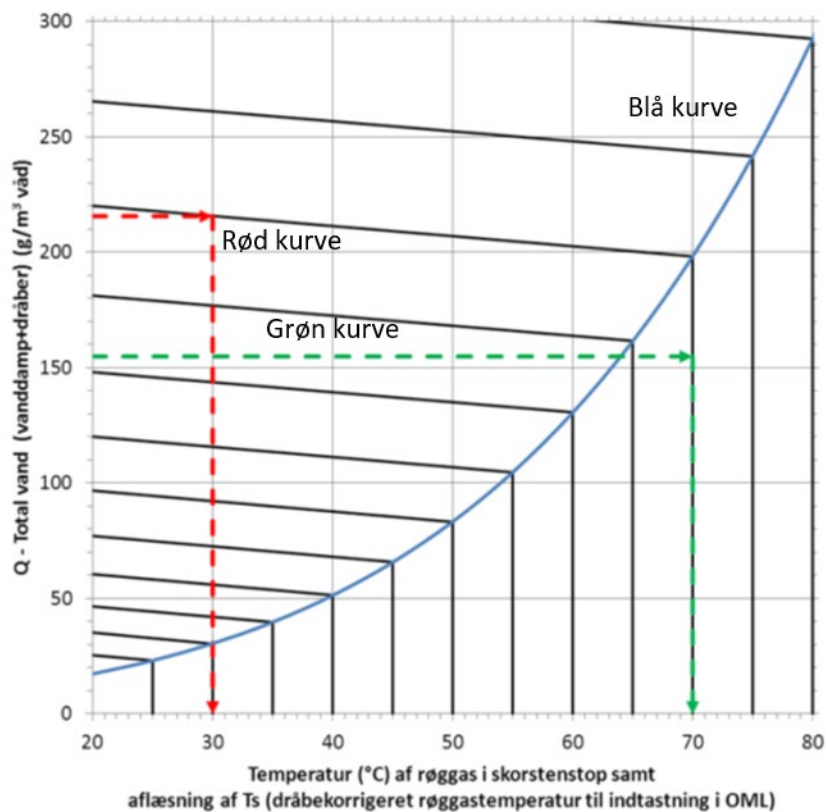
Forudsætninger for anvendelse af metoden er, at  $T_s \geq 20$  °C, og at kriteriet for det maksimale vandoverskud (dråbemængde)  $\Delta Q_{\max}$  i røggassen, som beskrevet i bilag 2 til DCEs tekniske notat fra 2015, se faktaboks sidst i afsnittet, er overholdt. Begge forudsætningerne er indbygget i metodens 'knækkede kurver', og det vil ved brug af metoden fremgå, om forudsætningerne er opfyldt.

For våde røgfaner, der ligger inden for metodens anvendelsesområde, benyttes den dråbekorrigerede røggastemperatur,  $T_s$ , i stedet for den faktiske røggastemperatur som input til OML-modellen.

$T_s$  til brug ved en OML-beregning bestemmes for et givet vandindhold (vanddamp og dråber),  $Q$ , og en given temperatur,  $T$ , (begge i skorstenstoppen) ved hjælp af de 'knækkede' temperaturkurver i bilag 1 til DCEs tekniske notat fra 2015, se faktaboks sidst i afsnittet.

Der er knækkede temperaturkurver for følgende tre enheder for vandindholdet i røggassen:  $g/m^3$  (tør),  $g/m^3$  (våd) og % volumen. Nedenstående eksempel viser bestemmelse af  $T_s$  i en røggas, hvor vandindholdet er oplyst i enheden  $g/m^3$  (våd).





**FIGUR 17.** Eksempel på bestemmelse af dråbekorrigeret røggastemperatur,  $T_s$ , ved hjælp af knækkede kurver

**Eksempel - Bestemmelse af dråbekorrigeret røggastemperatur,  $T_s$ , ved hjælp af knækkede kurver.**

Dette eksempel refererer til FIGUR 17.

$T_s$  til brug ved en OML-beregning bestemmes for et givet vandindhold,  $Q$ , og en given temperatur i skorstenstoppen,  $T$ , ved først at finde  $Q$ -værdien på y-aksen, og derefter følge en linje parallelt med x-aksen ind i grafen til skæring med knækkurven for  $T$  ( $T$ -kurven); herfra følges en 'lodret' linje parallel med y-aksen ned til x-aksen, hvor den dråbekorrigerede røggastemperatur,  $T_s$ , aflæses. Hvis  $T$ -kurven for den målte temperatur ikke skæres, er vandindholdet,  $Q$ , for stort til OML-beregning.

Den blå kurve: Kurven viser det maksimale indhold af vanddamp ( $g/m^3$  (våd)).

De sorte 'knækkede' temperaturkurver viser relationer mellem vandindhold, røggastemperatur (under den blå kurve) og dråbekorrigeret røggastemperatur (over den blå kurve).

Stiplet rød pil: Røggas med et vandindhold på  $216 g/m^3$  (våd) og en røggastemperatur på  $70 ^\circ C$ . For  $216 g/m^3$  (våd) skæres  $70 ^\circ C$ -kurven ved den dråbekorrigerede temperatur  $30 ^\circ C$ , som er temperaturen, der skal anvendes i OML.

Stiplet grøn pil: Røggas med et vandindhold på  $155 \text{ g/m}^3$  (våd) og en røggastemperatur på  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ . For  $155 \text{ g/m}^3$  (våd) skæres  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ -kurven under den blå mætningskurve. Den dråbekorrigerede temperatur er derfor lig den faktiske temperatur på  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ , som skal anvendes i OML.

Havde vandindholdet været over  $220 \text{ g/m}^3$  (våd), fx  $225 \text{ g/m}^3$  (våd), vil en vandret linje ikke skære  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ -kurven, og dermed er vandindholdet for stort til at kunne anvende OML med en dråbekorrigeret røggastemperatur.

Eksemplet stammer fra DCEs tekniske notat fra 2015, se faktaboks sidst i dette afsnit..

Brug af metoden forudsætter kendskab til både røggassens totale vandindhold (damp og dråber) og røggastemperaturen; begge i skorstenstoppen. I praksis vil det sjældent være muligt at måle disse parametre i skorstenstoppen. I stedet må vandindholdet og temperaturen i skorstenstoppen estimeres.

#### *Estimering af røggastemperatur i skorstenstoppen*

Røggastemperaturen kan måles i målestedet. Temperaturen i skorstenstoppen vil være mindre end eller lig temperaturen i målestedet. Temperaturforskellen vil afhænge af bl.a. skorstens højde, isolering og diameter, forskellen mellem røggastemperaturen og udetemperaturen, samt røggashastigheden.

Temperaturfaldet fra målestedet til skorstenstoppen kan som udgangspunkt antages at være mindre end  $1 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Det må konkret vurderes, om og hvor meget den målte temperatur i målestedet skal korrigeres for evt. temperaturfald i skorstenen.

En overestimering af temperaturen i skorstenstoppen kan resultere i enten en overestimering af den korrigerede røggastemperatur, og dermed en spredningsberegning, der underestimerer skorstenshøjden, eller at metoden ikke kan anvendes, fordi kombinationen af temperatur og vandindhold ligger uden for metodens anvendelsesområde.

En underestimering af temperaturen i skorstenstoppen kan resultere i enten en underestimering af den korrigerede røggastemperatur og dermed en konservativ spredningsberegning, eller at metoden ikke kan anvendes, fordi kombinationen af temperatur og vandindhold ligger uden for metodens anvendelsesområde.

#### *Estimering af røggassens vandindhold i skorstenstoppen*

Røggassens vandindhold (damp + vanddråber) kan måles i målestedet ved isokinetisk udsugning eller estimeres ud fra tabelopslag.

Røggassens vandindhold i skorstenstoppen vil være mindre end eller lig med vandindholdet i målestedet. Ved temperaturfald i skorstenen vil vanddamp kondensere ud som vanddråber på indersiden af skorstenen og enten medrives igen eller løbe ned til skorstensbund, hvor de drænes ud. Desuden kan der fjernes vand fra røggassen, hvis der er monteret et dråbefang eller lign. efter kondenseren eller ved skorstenstoppen.

Som udgangspunkt kan røggassens vandindhold, der måles i målestedet ved isokinetisk udsugning, anvendes som estimat for røggassens vandindhold i skorstenstoppen, men det vil være en overestimering, når der fjernes vand fra røggassen via dræn og dråbefang.

Alternativt kan vandindholdet aflæses i tabeller med sammenhørende værdier af temperatur og vandindhold ved vandmættet gas, hvis temperaturen i mætningspunktet, dvs. i det punkt, hvor røggassen er 100 % vandmættet (og uden dråber), er kendt. Mætningspunktet er ikke nødvendigvis sammenfaldende med målestedet. Denne metode overestimerer vandindholdet, hvis der fjernes vand fra røggassen via dræn og dråbefang.

Et overestimeret vandindhold kan resultere i enten en underestimering af den korrigerede røggastemperatur, og dermed en konservativ spredningsberegning, eller at metoden ikke kan anvendes, fordi vandindholdet bliver for højt. Sidstnævnte er illustreret i ovenstående eksempel, hvor metoden ved en røggastemperatur på 70 °C kan anvendes ved vandindhold under 220 g/m<sup>3</sup> (våd), men ikke over 220 g/m<sup>3</sup> (våd).

For skorstene, hvor metoden ikke kan anvendes, fordi vandindholdet er overestimeret, kan det undersøges, om vandindhold i skorstenstoppen estimeret som målt vandindhold ved målestedet minus estimeret vandtab i dræn og dråbefang ligger inden for metodens anvendelsesområde. Dette forudsætter, at det er muligt at komme med et kvalificeret estimat af vandtabet, evt. ved opsamling og måling af vandmængden i dræn og dråbefang.

### **Yderligere oplysninger om våde røgfaner og metode for bestemmelse af $T_s$**

For anvendelse af metoden og yderligere information om våde røgfaner henvises til Teknisk notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi om OML-beregninger på våde røgfaner af 24. marts 2015.

DCEs tekniske notat kan hentes på <https://envs.au.dk/faglige-omraader/luftforurening-udledninger-og-effekter/overvaagningsprogrammet/luftforureningsmodeller/oml/vaade-roeggasser/> og på <https://ref-lab.dk/>.

## **5.6 Afkast som ikke dimensioneres ved hjælp af OML-beregninger**

### **5.6.1 Afkast 1 meter over tag**

Følgende afkast, hvor det ikke er nødvendigt at dimensionere afksthøjden ved hjælp af OML-modellen, føres mindst 1 meter over tag og skal være opadrettet, så der kan ske fri fortynding:

- Afkast, hvor spredningsfaktoren er mindre 250 m<sup>3</sup>/s, når der er tale om få af sådanne afkast på virksomheden. (Se afsnit 5.4.2 for vurdering af, om der er tale om 'få afkast').
- Afkast fra komfortventilation, hvor koncentrationen er mindre end Arbejdstilsynets vejledende grænseværdier for indeklimaet, og spredningsfaktoren er mindre end 250 m<sup>3</sup>/s.
- Afkast fra udsugning af udstødningsgas.
- Afkast fra tanke, hvor der kun er emissioner fra fortrængningsluft ved levering fra tankbil, medmindre myndigheden konkret vurderer, at afkast (ånderør) på tanke skal dimensioneres ved hjælp af OML-modellen. Ved denne vurdering inddrages som minimum antal tanke, tankstørrelse, hyppighed af tankpåfyldning og placeringen i forhold til skel.
- Siloer, der fyldes ved at en tankbil blæser det faste stof op i siloen.
- Siloer, der fyldes uden transportluft, fx med kopelevator, transportbånd el. lign.

Ved "over tag" forstås normalt det aktuelle tag, hvor afkastet er placeret, men i specielle tilfælde må der tages hensyn til høje nærliggende bygninger mv. for, at der kan ske fri fortynding.

B-værdien kan være overskredet i røgfanehøjden ved nærliggende etagebygninger uden for skel, selvom spredningsfaktoren er mindre end 250 m<sup>3</sup>/s.

Hvis virksomheden har afkast med spredningsfaktor mindre end 250 m<sup>3</sup>/s i nærheden af skel, må det vurderes konkret, om der skal suppleres med en OML-beregning til dokumentation af, at B-værdien er overholdt i relevante højder ved nærliggende etagebygninger, hvor der opholder sig mennesker.

## 5.6.2 Afkast fra visse energianlæg omfattet af afsnit 7.9

Afkast på energianlæg med en nominel indfyret termisk effekt på mindre end 120 kW, som er omfattet af afsnit 7.9, skal ikke dimensioneres ved hjælp af spredningsberegninger med OML-modellen. Afkast på disse anlæg udføres i henhold til de til enhver tid gældende gas- og bygningsreglementer.

For øvrige energianlæg omfattet af afsnit 7.9 dimensioneres afkast ved hjælp af spredningsberegninger med OML-modellen.

## 5.6.3 Afkast fra svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål

Retningslinjerne i afsnit 7.7 og dette afsnit supplerer hinanden.

For afkast på svejsesteder omfattet af afsnit 7.7 anses B-værdien for svejserøg ved svejsning i ulegeret stål (0,004 mg/m<sup>3</sup>) og B-værdien for svejserøg ved svejsning i rustfrit stål (0,0001 mg/m<sup>3</sup>) som overholdt, hvis afkasthøjder er fastsat efter retningslinjerne i dette afsnit, og rensning sker i overensstemmelse med afsnit 7.7.

Afkasthøjder ved MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål er angivet i TABEL 2. Tabellens krav til afkasthøjde skal anvendes sammen med krav til rensning i TABEL 18.

**TABEL 2.** Afkasthøjder for MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål. Tabellen skal anvendes sammen med krav om rensning i TABEL 18.

Svejsemetode	Antal svejsesteder			
	1 svejsested	2-4 svejsesteder	5-8 svejsesteder eller mere end 8 svejsesteder, men ≤ 2000 svejsetimer i alt pr. år	Mere end 8 svejsesteder og > 2000 svejsetimer i alt pr. år
MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i ulegeret stål	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)	Mindst 3 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. Dog kun mindst 1 meter, (1), hvis der er mere end 40 meter til skel.	Mindst 3 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret.	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)

MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i rustfrit stål	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)
---	---	---	---	---

(1) For bestående svejsesteder: Afkast føres over tag på en sådan måde, at der kan ske fri fortynding, hvilket fx kan ske ved at afkastet føres 1 meter over det sted på tagfladen, hvor det er placeret.

Ved TIG- og plasmavejsning i ulegeret stål og rustfrit stål føres afkastet mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret uanset antallet af svejsesteder. For bestående svejsesteder, føres afkastet over tag på en sådan måde, at der kan ske fri fortynding, hvilket fx kan ske ved at afkastet føres 1 meter over det sted på tagfladen, hvor det er placeret.

Afkasthøjde ved lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål er angivet i TABEL 3. For estimate-ring af støvemissioner (mg/s) henvises til afsnit 7.7.2.3. Tabellens krav til afkasthøjde skal anvendes sammen med krav til rensning i TABEL 19.

**TABEL 3.** Afkasthøjder ved lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål. Krav til afkasthøjde skal anvendes sammen med krav til rensning i TABEL 19.

Svejsemetode	Støvemission			
	0-1,7 mg/s	1,8-4,0 mg/s	4,1-7,5 mg/s	> 7,5 mg/s
Lasersvejsning i ulegeret stål	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)	Mindst 3 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. Dog kun mindst 1 meter, (1) hvis der er mere end 40 meter til skel	Mindst 3 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret.	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)
Lasersvejsning i rustfrit stål	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. (1)

(1) For bestående svejsesteder: Afkast føres over tag på en sådan måde, at der kan ske fri fortynding, hvilket fx kan ske ved at afkastet føres 1 meter over det sted på tagfladen, hvor det er placeret.

For afkast undtaget for krav om filter på grund af lav intermittens, jf. afsnit 7.7.2.4, indrettes og drives virksomheden, så relevant B-værdi for svejserøg overholdes.

## 5.7 Vilkår om immissioner

### 5.7.1 Vilkår om B-værdier og afkasthøjder

Immissioner af luftforurenende stoffer fra virksomheders afkast kan reguleres af følgende krav:

- Krav til afkasthøjder (og maksimal luftmængde eller maksimal timeemission)
- Krav til overholdelse af B-værdier
- Krav til rensning (emission) og fortynding (afkasthøjde)

### 5.7.1.1 Vilkår for afkast dimensioneret med OML-modellen

Godkendelsesbekendtgørelsen foreskriver, at der i godkendelser i relevant omfang skal fastsættes vilkår om maksimal luftmængde og afksthøjde for hvert afkast, men ikke vilkår om B-værdier.

Standardvilkårsbekendtgørelsen har typisk standardvilkår om, at godkendelsesmyndigheden i godkendelsen skal fastsætte vilkår om afksthøjder, mens branchebekendtgørelser, fx maskinværkstedsbekendtgørelsen og bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg, har bestemmelser om, at de omfattede virksomheder skal overholde B-værdier.

På virksomheder med få afkast stilles normalt vilkår om afksthøjder. De forudsætninger, der ligger til grund for fastlæggelse af afksthøjden (kildestyrke, volumen, diameter, temperatur og vandindhold), bør ligeledes fremgå af afgørelsen.

På virksomheder med mange afkast kan det være rimeligt at stille vilkår om overholdelse af B-værdier, da det giver virksomheden mulighed for selv at disponere over afksthøjder og evt. rensning.

Alle afkast er opadrettede, også afkast der dimensioneres på baggrund af OML-beregninger.

Afkast på et tag eller en silo føres mindst 1 meter over taget eller siloen for at sikre fri fortynding, også selvom OML-beregning viser, at B-værdier kan overholdes ved samme højde som taget eller siloen eller ved en lavere højde.

#### Eksempel – Vilkår om afksthøjder og luftmængder

Et jernstøberi har to afkast. Fra afkast nr. 1 udledes sandstøv fra sandblander, og fra afkast nr. 2 udledes sandstøv fra udslagning af støbegods.

Ud over vilkår om B-værdier har virksomheden også vilkår om emissionsgrænseværdi for støv.

#### Vilkår om afksthøjder og volumenstrøm:

Virksomhedens afkast skal være opadrettet og overholde kravene til afksthøjde og volumenstrøm anført i tabellen. Afksthøjden måles i forhold til terræn.

Afkast	Aktivitet	Minimums afksthøjde (meter)	Maks. volumenstrøm (Normal m <sup>3</sup> /h (tør))
1	Sandblander	X	40.000
2	Udslagning af støbegods	Y	17.000

#### Eksempel – Vilkår om afksthøjde og maksimal timeemission

En virksomhed udleder toluen fra afkast nr. 1. Virksomheden har ikke vilkår om at overholde emissionsgrænseværdien for toluen, da massestrømmen af toluen er mindre end massestrømsgrænsen. Virksomheden har ved OML-beregninger dokumenteret, at med en afksthøjde på 10 meter og en maksimal timeemission på 4.000 g/h, overholdes B-værdien for toluen på 0,4 mg/m<sup>3</sup>.

Virksomheden har fået nedenstående vilkår. For det tilhørende egenkontrolvilkår henvises til eksemplet i afsnit 5.7.2.2.

(Alternativt kunne virksomheden have fået vilkår om at overholde B-værdien for toluen)

Vilkår om afkasthøjder og volumenstrøm:

Virksomhedens afkast skal være opadrettet og overholde kravene til maksimal timeemission og afkasthøjde anført i tabellen. Afkasthøjden måles i forhold til terræn.

Afkast nr.	Aktivitet	Minimums afkasthøjde	Maks. timeemission
1	[aktivitet]	10 meter	4.000 g/h

**Eksempel – Vilkår om B-værdier mv.**

En virksomhed med mange afkast udleder to stoffer fra alle afkastene. Virksomheden er ikke beliggende i nærheden af etagebygninger, hvor mennesker opholder sig, som kan påvirkes af emissioner fra virksomhedens afkast.

Ud over vilkår om B-værdier har virksomheden vilkår om emissionsgrænseværdier for de to stoffer.

Vilkår om B-værdier mv.

Alle virksomhedens afkast skal være opadrettede.

Det samlede bidrag fra alle virksomhedens afkast til immissionskoncentrationer i 1½ meters højde i omgivelserne uden for virksomhedens skel må ikke overskride B-værdien for zink på 0,06 mg/m<sup>3</sup> og B-værdien for aluminium på 0,01 mg/m<sup>3</sup>.

### 5.7.1.2 Vilkår for afkast som ikke er dimensioneret vha. OML-modellen

Vilkår om afkast, hvor spredningsfaktoren er mindre end 250 m<sup>3</sup>/s, kan fx formuleres som vist i nedenstående eksempel.

**Eksempel – Vilkår om afkast 1 meter over tag**

En virksomhed udleder et stof i et afkast. Spredningsfaktoren for det udledte stof er mindre end 250 m<sup>3</sup>/s. Der er ingen høje bygninger i nærheden, som kan hindre fri fortynding

Vilkår for afkast A

Afkast A skal føres mindst 1 meter over taget, hvor afkastet er placeret, og være opadrettet.

### 5.7.2 Kontrol med overholdelse af B-værdier og afkasthøjder

Myndigheden beslutter konkret, hvordan virksomheden kontrollerer, at B-værdien er overholdt i driftssituationen. Kontrollen kan omfatte en eller en kombinationer af flere af følgende metoder:

- Kontrol af afkastets dimensioner
- Kontrol af faktisk maksimal timeemission
- OML-beregninger

Herudover kan der i relevant omfang suppleres med kontrol med volumenstrøm og røggas-temperatur.

### 5.7.2.1 Kontrol med dimensioner af afkast

Myndigheden kan, til dokumentation af at B-værdier er overholdt, stille krav om, at virksomheden dokumenterer, at dimensioner (højde, indre og ydre diameter) af afkast er i overensstemmelse med data, der lå til grund for dimensioneringen ved hjælp af spredningsberegninger med OML-modellen.

Myndigheden kan også stille krav om dokumentation for, at afkasthøjder er i overensstemmelse med minimumshøjderne i afsnit 5.6 for afkast, hvor der ikke er krav om dimensionering ved hjælp af OML-modellen.

Sker dokumentation ved tegninger, bør myndigheden sikre sig, at der er tale om tegninger af skorstene og afkast, som udført, og ikke som planlagt.

Alternativt kan der stilles krav om en egentlig opmåling af dimensionerne.

### 5.7.2.2 Kontrol af faktisk maksimal timeemission

Den faktiske maksimale timeemission har direkte betydning for, om B-værdien er overholdt.

B-værdien vil som udgangspunkt være overholdt, hvis den faktiske maksimale timeemission er mindre end eller lig med den dimensionerende kildestyrke. Se afsnit 5.7.2.4.

Hvordan den faktiske maksimale timeemission bestemmes afhænger af, om virksomheden har krav om at overholde emissionsgrænseværdier.

#### *Virksomheder med krav om at overholde emissionsgrænseværdier*

For virksomheder med krav om at overholde emissionsgrænseværdier, vil vilkår om afkasthøjde sammen med vilkår om emissionsgrænseværdier og maksimal luftmængde som udgangspunkt sikre, at B-værdien er overholdt.

Den faktiske maksimale timeemission beregnes som udgangspunkt ud fra emissionsmålinger, fx præstationskontrol, til kontrol med overholdelse af emissionsgrænseværdier, og samtidigt målte volumenstrømmen.

Dog kan det være nødvendigt at udføre ekstra emissionsmålinger til kontrol af den faktiske maksimale timeemission, da præstationskontrol til kontrol af emissionsgrænseværdien udføres ved normal, maksimal emissionskoncentration, hvilket ikke nødvendigvis falder samme med den maksimale timeemission i mg/s.

Virksomheder kan have overskridelser af den maksimale tilladte luftmængde og samtidig have en faktisk maksimal timeemission, der er mindre end eller lig med den dimensionerende kildestyrke, se afsnit 5.3, da den faktiske maksimale timeemission afhænger af både emissionskoncentrationen og luftmængden. Her vil det ikke være proportionalt at håndhæve en evt. overskridelse af den maksimale luftmængde, hvis B-værdien i øvrigt er overholdt, se nedenstående eksempel.

#### **Eksempel – Virksomhed, hvor vilkår om maksimal volumenstrøm er overskredet, men emissionsgrænseværdi og B-værdi er overholdt**

En virksomhed, der udleder H<sub>2</sub>S, har vilkår om at overholde følgende krav:

Emissionsgrænseværdi på 5 mg/normal m<sup>3</sup>

Maksimal volumenstrøm på 20.000 normal m<sup>3</sup>/h (tør)

B-værdi på 0,001 mg/m<sup>3</sup>



Virksomheden har dimensioneret afkasthøjden på baggrund af en kildestyrke for H<sub>2</sub>S på 0,0278 g/s, så virksomheden overholder B-værdien for H<sub>2</sub>S.

Virksomheden har vilkår om, at den ved præstationskontrol skal dokumentere, at den overholder ovenstående tre krav.

Resultatet af præstationskontrollen er en emissionskoncentration på 3 mg/normal m<sup>3</sup> og en faktisk volumenstrøm på 21.527 normal m<sup>3</sup>/h (tør).

Myndigheden vurderer konkret, at der er sammenfald mellem maksimal emissionskoncentration og maksimal timeemission, hvorfor præstationskontrollen kan anvendes til både at vurdere overholdelse af emissionsgrænseværdien og bestemme den faktiske maksimale timeemission.

Den faktiske maksimale timeemission = 3 mg/normal m<sup>3</sup> x 21.527 normal m<sup>3</sup>/h (tør) = 64,58 g/h, hvilket svarer til 0,0179 g/s.

Den faktiske maksimale timeemission er mindre end den dimensionerede kildestyrke. Myndigheden vurderer, at bortset fra volumenstrømmen er ingen inputdata af betydning for emissionskoncentrationerne ændret i forhold til dimensioneringsgrundlaget. Den højere faktiske volumenstrøm giver et højere mekanisk røgfaneløft end den maksimale tilladte volumenstrøm ville have givet.

Myndigheden vurderer, at B-værdien er overholdt, hvorfor vilkåret om maksimale volumenstrøm ikke skal håndhæves.

For virksomheder med krav om AMS-kontrol kan den faktiske maksimale timeemission bestemmes direkte ud fra de kontinuerlige målinger, hvis volumenstrømmen også måles kontinuerligt.

Målinger af flow sker efter metodeblad MEL-25, som findes på referencelaboratoriets hjemmeside, på <https://ref-lab.dk/>.

#### *Virksomheder uden krav om at overholde emissionsgrænseværdier*

For virksomheder uden vilkår om at overholde emissionsgrænseværdier vil vilkår om afkasthøjde suppleret med vilkår om maksimal timeemission som udgangspunkt sikre, at B-værdien er overholdt.

B-værdien vil som udgangspunkt være overholdt, hvis den målte eller beregnede maksimale timeemission er mindre end eller lig med den dimensionerende maksimale timeemission (kildestyrke).

Myndigheden kan stille vilkår om overholdelse af den maksimale timeemission, som ligger til grund for dimensionering af afkasthøjden, og at denne skal dokumenteres overholdt ved præstationskontrol suppleret med målinger af volumenstrøm. Hyppigheden af denne dokumentation må bero på en konkret vurdering.

Målinger af volumenstrøm sker efter metodeblad MEL-25, som findes på referencelaboratoriets hjemmeside, på <https://ref-lab.dk/>.

Præstationskontrollen sker efter retningslinjer i afsnit 8.3.1.2. Bemærk, den maksimale timeemission er ikke nødvendigvis sammenfalden med den maksimale emissionskoncentration.

Den faktiske maksimale timeemission kan - som alternativ til beregning ud fra målte koncentrationer og volumenstrøm - beregnes ud fra VOC-forbruget. Dette forudsætter, at forbruget opgøres og registreres på timeniveau, se afsnit 5.3.2.

Virksomheder kan vælge at overholde B-værdier ved en kombination af rensning og afkasthøjde, selvom massestrømmen for det dimensionerende stof er mindre end massestrømsgrænsen. Disse virksomheder skal ikke have vilkår om at overholde emissionsgrænseværdier. Her er det relevant at supplere krav om maksimal timeemission med krav om driftskontrol med rensesforanstaltningen, se afsnit 8.6 og 8.7.

#### **Eksempel – Egenkontrolvilkår om måling af maksimal timeemission og afkasthøjde**

En virksomhed har et afkast, hvorfra der udledes toluen. Virksomheden har ikke vilkår om at overholde emissionsgrænseværdien, da massestrømmen af toluen er mindre end massestrømsgrænsen. Med en afkasthøjde på 10 meter og en maksimal timeemission på 4.000 g/h overholder virksomheden B-værdien for toluen på 0,4 mg/m<sup>3</sup>

For det tilhørende vilkår om afkasthøjde og maksimal timeemission henvises til eksempel i afsnit 5.7.1.1.

#### Egenkontrolvilkår

Virksomheden skal senest 3 måneder efter virksomheden er sat i drift dokumentere, at den overholder vilkår x om afkasthøjde og maksimale timeemission for toluen.

Tilsynsmyndigheden kan herefter kræve, at der foretages yderligere kontrol med overholdelse af vilkår x om afkasthøjde og maksimal timeemission for toluen, dog højst 1 gang årligt, hvis vilkåret er overholdt.

Målestedet skal være indrettet i overensstemmelse med retningslinjerne i metodeblad MEL-22 om kvaliteten af emissionsmålinger. Se <https://ref-lab.dk/>.

Dokumentationen skal ske ved præstationskontrol i form af 3 sammenhørende enkeltmålinger af emissionskoncentrationen og volumenstrømmen. Hver enkeltmåling skal have en varighed af hver mindst 1 time.

Målingerne skal ske under normal drift ved maksimal timeemission (g/h).

Præstationskontrol skal udføres af et laboratorium, som er akkrediteret til prøvetagning og måling af DANAK Den Danske Akkrediteringsfond eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.

Prøvetagning og analyse for toluen skal ske efter metodeblad MEL-17 på metodelisten i Miljøstyrelsens metodehåndbog, se <https://ref-lab.dk/> eller efter internationale standarder af mindst samme analysepræcision og usikkerhedsniveau efter tilsynsmyndighedens accept.

Volumenstrømmen skal måles efter metodeblad MEL-25 på metodelisten i Miljøstyrelsens metodehåndbog, se <https://ref-lab.dk/>.

Dokumentationen skal sammen med oplysninger om driftsforholdene under målingen sendes til tilsynsmyndigheden senest 3 måneder efter målingerne er gennemført.

Den faktiske timeemission bestemmes som det aritmetiske gennemsnit af alle enkeltmålinger af timeemissionen.

Vilkår x om maksimale timeemission for toluen anses for overholdt, hvis den faktiske timeemission er mindre end eller lig den maksimale timeemission i vilkår x.

#### **Eksempel – Egenkontrolvilkår om beregning af maksimal timeemission og afkasthøjde**

En virksomhed har et afkast, hvorfra der udledes toluen. Virksomheden har ikke vilkår om at overholde emissionsgrænseværdien, da massestrømmen af toluen er mindre end massestrømsgrænsen. Med en afkasthøjde på 10 meter og en maksimal timeemission på 4.000 g/h overholder virksomheden B-værdien for toluen på 0,4 mg/m<sup>3</sup>.

For det tilhørende vilkår om afkasthøjde og maksimal timeemission henvises til eksempel i afsnit 5.7.1.1.

Myndigheden har vurderet, at det er muligt løbende at registrere forbruget af toluen, således at den maksimale timeforbrug (forbruget over 60 minutter, som ikke nødvendigvis er sammenfaldende med en klokke-time) og dermed den maksimale timeemission kan bestemmes.

#### Egenkontrolvilkår

Virksomheden skal senest 3 måneder efter virksomheden er sat i drift dokumentere, at den overholder vilkår x om afkasthøjde og maksimale timeemission for toluen.

Tilsynsmyndigheden kan herefter kræve, at der foretages yderligere kontrol med overholdelse af vilkår x om afkasthøjde og maksimal timeemission for toluen, dog højst 1 gang årligt, hvis vilkåret er overholdt.

### **5.7.2.3 Kontrol ved hjælp af spredningsberegninger med OML-modellen**

Spredningsberegninger med OML-modellen kan anvendes til kontrol med, om virksomheden ved de givne afkasthøjder overholder krav om B-værdier i driftssituationen.

Krav om spredningsberegninger anvendes især over for virksomheder, der har mange afkast og krav om at overholde B-værdier, men kan også være relevante for virksomheder, der har få afkast og krav til afkasthøjde.

Spredningsberegningerne udføres efter retningslinjerne i afsnit 5.5.3. Som input til beregningerne anvendes dog den faktiske maksimale timeemission bestemt ud fra målt emissionskoncentration og målt volumenstrøm, og ikke kildestyrken, jf. afsnit 5.3. Desuden anvendes den faktiske målte røggasttemperatur.

Myndigheden vurderer konkret, hvor hyppigt der skal udføres spredningsberegninger med OML-modellen til eftervisning af B-værdier.

For virksomheder, der har gældende vilkår om, at OML-beregninger skal udføres med 1 års meteorologiske data (Kastrup 1976), anvendes konservativ tolkning ved vurdering af, om B-værdier er overholdt. Se nedenstående faktaboks. Alternativt kan myndigheden ændre egenkontrolvilkåret ved påbud efter miljøbeskyttelseslovens § 72, så OML-beregningerne i stedet kan ske efter retningslinjerne i dette kapitel. Se også afsnit 3.5.2 om brug af 10 års meteorologi til OML-beregninger i forhold til virksomheder, hvor skorstenen er dimensioneret ved brug af 1-års meteorologi.

### **Vurdering af overholdelse ved brug af 1 års meteorologi (Kastrup 1976)**

Benyttes 1 års meteorologi (Kastrup 1976) til OML-beregninger, anses B-værdier som overholdt, hvis den maksimale månedlige 99 % fraktile er mindre end eller lig med B-værdien ved en konservativ tolkning af resultaterne.

Ved en konservativ tolkning aflæses koncentrationerne i alle punkter 360 grader rundt om kilden i en bestemt afstand, og derefter tages den højeste værdi.

Ved konservativ tolkning kan maksimale månedlige 99% fraktile i området uden for virksomhedens skel aflæses og sammenlignes med B-værdien, medmindre der er tale om vurdering ved en etagebygning eller virksomhedens skel forløber uregelmæssigt.

Ved vurdering af om B-værdier er overholdt ved etagebygninger, aflæses koncentrationerne i alle punkter 360 grader rundt om kilden i afstanden til etagebygningen, og derefter tages den højeste værdi som sammenlignes med B-værdien, også selvom den højeste ligger i en anden retning end etagebygningen. Dette gennemføres for alle relevante højder.

Hvis skellet løber uregelmæssigt, samtidig med at de højeste koncentrationer indtræffer tæt ved skel, vil det ofte være relevant at benytte en konservativ tolkning af beregningsresultaterne. Her finder man den korteste afstand fra kilden til skel, definerer en cirkel af beregningspunkter rundt om kilden i denne afstand, aflæser koncentrationerne i alle cirkelens punkter, uanset om de er inden for eller uden for skel, og derefter vælges den højeste værdi. Det beror dog på en konkret vurdering, hvorvidt man bør anvende en sådan konservativ tolkning. En skarp retningstolkning kan nødtvungent anvendes, når den geografiske fordeling af koncentrationer tydeligt er knyttet til samspillet mellem flere kilder og deres placering, og altså ikke skyldes meteorologiske tilfældigheder.

Der anvendes en modificeret konservativ tolkning, hvis der er retningsafhængige bygninger, som påvirker spredningen i OML-beregningerne.

For yderligere information henvises til 'Tolkning af output' på DCEs hjemmeside [www.envs.au.dk](http://www.envs.au.dk).

#### **5.7.2.4 Kontrol med volumenstrøm og røggastemperatur**

Andre variable end timeemissionen kan også have betydning for, om B-værdien er overholdt i driftssituationen. Volumenstrømmen har udover at indgå i bestemmelse af den maksimale timeemission også betydning for røggashastigheden og dermed det mekaniske røgfaneløft. Herudover har røggastemperaturen betydning for det termiske røgfaneløft.

Myndigheden bør forholde sig konkret til, om der i driftssituationen kan være så væsentlige variationer i volumenstrømmen og røggasttemperaturen, at det kan have betydning for, om B-værdien er overholdt.

### **5.7.3 Driftskontrol**

For virksomheder, der har flere processer med hvert sit afkast uden samtidig maksimal produktion på alle processer, jf. afsnit 5.3.3, bør der stilles krav om, at virksomheden under drift overholder de forudsætningerne, der ligger til grund for dimensioneringen af højden af hvert afkast.

### **5.7.4 Virksomheder med B-værdier for intermitterende drift, $B_i$ og $B_{ik}$**

For virksomheder med intermitterende drift, der har en lempet B-værdi ( $B_i$  eller  $B_{ik}$ ), jf. afsnit 5.2.3.6, bør der stilles krav om, at virksomheden overholder de driftsmæssige forudsætninger, der ligger til grund for den lempede B-værdi.

# 6. Emissioner fra punktkilder - generelt

## 6.1 Anvendelsesområde

Dette kapitel indeholder generelle retningslinjer for regulering af emissioner fra punktkilder i form af massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for stoffer tilhørende hovedgruppe 1 og 2 samt renskrav for visse hovedgruppe 1 stoffer.

De generelle retningslinjer anvendes som udgangspunkt ved regulering af emissioner fra punktkilder fra *alle* virksomheder, der udleder luftforurenende stoffer.

Dog finder retningslinjerne ikke anvendelse for virksomheder og aktiviteter omfattet af følgende regulering:

- Standardvilkårsbekendtgørelsen. Bemærk dog, at myndigheden har mulighed for at fastsætte supplerende krav om emissionsgrænseværdier for luftemissioner, jf. regler herfor i godkendelsesbekendtgørelsens kapitel 14.
- Branchebekendtgørelser, der fastsætter emissionsgrænseværdier eller renskrav. Dog kan dette kapitel anvendes, hvis myndigheden vurderer, at der skal fastsættes supplerende krav om emissionsgrænseværdier for luftemissioner, og bekendtgørelsen giver hjemmel hertil.
- Luftvejledningens kapitel 7 om emissioner fra specifikke anlæg.
- Gennemførelsesforordningens bilag III, kapitel V, litra A-D i kapitel V (anlæg der forbrænder husdyrgødning, kød- og benmel og animalsk fedt).

For bilag 1-virksomheder omfattet af BAT-konklusioner og BAT-reference dokumenter (BREF'er) henvises til afsnit 3.1.1.1, 3.1.2 og 3.1.3.1.

For evt. fravigelse af emissionsgrænseværdier i dette kapitel henvises til afsnit 3.2.

I afsnit 2.5 er en oversigt over den lovgivning (titel, populærtitel, nummer og dato), der refereres til i dette kapitel.

For definitioner af begreber, der anvendes i dette kapitel, henvises til kapitel 4.

For krav om egenkontrol med emissioner fra punktkilder henvises til kapitel .8

For regulering af immissioner fra punktkilder henvises til kapitel 5.

## 6.2 Regulering af emissioner

Krav til virksomheders emissioner af luftforurenende stoffer fastsættes som udgangspunkt som krav i form af emissionsgrænseværdier svarende til det forureningsniveau, der er opnåeligt ved anvendelse af bedste tilgængelige teknik, og ikke som krav om, at der skal anvendes en bestemt teknik. Det er virksomhedens valg, hvordan de stillede krav opfyldes. Dette gælder dog ikke hovedgruppe 1 stoffer, hvor der i afsnit 6.3.1 er krav om at anvende absolutfiltrering.

Princippet udelukker imidlertid ikke, at der kan stilles ret konkrete krav til fx indretning og drift, som ikke kan udtrykkes i grænseværdier.

Reguleringen afhænger af stoffets klassifikation (hovedgruppe og stofklasse), se TABEL 4.

For nogle hovedgruppe 1 stoffer afhænger reguleringen desuden af, hvilket B-værdi- interval stoffets B-værdi ligger i.

**TABEL 4.** Stoffernes klassifikation

Hovedgruppe	Stofgruppe	Klasse
1 (særligt farlige)	(Kun én stofgruppe)	I og II (Yderligere opdeling i B-værdi intervaller, se afsnit 6.3)
2 (farlige)	1 (Uorganisk støv af farlig art)	I, II og III
	2 (NO <sub>x</sub> )	-
	3. (SO <sub>2</sub> )	-
	4 (Andre damp- eller gasformige uorganiske stoffer)	I, II, III og IV
	5. (Organiske stoffer)	I, II og III
	6. (Støv i øvrigt)	-

### 6.2.1 Massestrømsgrænsen som kriterium for begrænsning af emission

Massestrømmen er udtryk for virksomhedens potentielle forurening.

Massestrømsgrænsen og massestrømmen anvendes som hovedregel ved vurdering af, om virksomheder skal reguleres af emissionsgrænseværdier, og om der skal foretages emissionsbegrænsning. Undtaget herfor er de hovedgruppe 1 stoffer, hvor der er krav om rensning uanset massestrømmen, se afsnit 6.3.1.1.

Massestrømsgrænsen findes som beskrevet i afsnit 6.2.2. Massestrømmen bestemmes som beskrevet i afsnit 6.2.1.1.

Emissionsgrænseværdier i afsnit 6.3 og 6.4 gælder, hvis massestrømmen for et stof eller en stofgruppe er større en massestrømsgrænsen. For stoffer og stofgrupper, hvor massestrømsgrænsen er overskredet, fastsætter myndigheden krav eller vilkår om emissionsgrænseværdier.

Hvis emissionskoncentrationen i et afkast er større end emissionsgrænseværdien, og massestrømmen er større end massestrømsgrænsen, foretages rensning, eller produktionen omlægges på en sådan måde, at emissionsgrænseværdien er overholdt i afkastet. Emissionsbegrænsning er ikke nødvendig i afkast, hvor emissionskoncentrationen altid er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien.

Emissionsgrænseværdierne i afsnit 6.3 og 6.4 gælder ikke, hvis massestrømmen af et stof eller en stofgruppe er mindre end eller lig massestrømsgrænsen. Andre forhold, fx nærliggende følsomme naturområder, kan betyde, at emissioner fra virksomheder, hvor massestrømsgrænsen ikke er overskredet, alligevel skal reguleres, se afsnit 3.3. Overholdelse af B-værdier kan også betyde, at det er nødvendigt at regulere emissionen med krav til maksimal timeemission, selvom massestrømsgrænsen ikke er overskredet, se afsnit 5.7.2.2.

TABEL 5 viser, hvornår virksomheder som hovedregel skal overholde emissionsgrænseværdier i dette kapitel og gennemføre emissionsbegrænsende tiltag.

**TABEL 5.** Hovedregel for, hvornår afkast er omfattet af emissionsgrænseværdier og evt. emissionsbegrænsning. Undtaget herfra er visse hovedgruppe 1 stoffer, se afsnit 6.3, og de undtagelser, der i øvrigt fremgår af dette afsnit.

	Emissionskoncentration (2) > emissionsgrænseværdi	Emissionskoncentration (2) ≤ emissionsgrænseværdi
<b>Massestrømmen (1) &gt; massestrømsgrænsen</b>	Der foretages emissionsbegrænsning Der stilles krav om overholdelse af emissionsgrænseværdi	Der foretages ikke emissionsbegrænsning (3) Der stilles krav om overholdelse af emissionsgrænseværdi
<b>Massestrømmen ≤ massestrømsgrænsen</b>	Der foretages ikke emissionsbegrænsning Der stilles ikke krav om overholdelse af emissionsgrænseværdi (4)	

(1) Massestrømmen for stof eller stofgruppe samlet fra alle virksomhedens afkast før rensning.

(2) Emissionskoncentration af stof eller stofgruppe i det enkelte afkast.

(3) Undladelse af emissionsbegrænsning forudsætter, at emissionskoncentrationen altid er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien.

(4) Der kan stilles krav om, at virksomheden i driftssituationen skal dokumentere, at massestrømmen er mindre end massestrømsgrænsen og dermed fortsat opfylder kriteriet for ikke at skulle overholde emissionsgrænseværdien. Se afsnit 8.3.3 og 8.4.2.

For hovedgruppe 1 stoffer, hvor der er krav om absolutfiltrering, se afsnit 6.3.1.1, skal der ske rensning uanset massestrømmen. For øvrige hovedgruppe 1 stoffer gælder hovedreglen i TABEL 5, se afsnit 6.3.

Virksomheder, der kun er i drift relativt få af årets arbejdstimer, kan efter en konkret vurdering undtages fra at skulle overholde emissionsgrænseværdier, selvom massestrømsgrænsen er overskredet. Myndigheden vurderer konkret, om der er tale om få timer. I vurderingen inddrages som minimum antal driftstimer, massestrømmen i forhold til massestrømsgrænsen og emissionskoncentrationen i forhold til emissionsgrænseværdien.

Enkelte små luftafkast, som under hensyn til tekniske og økonomiske forhold ikke kan integreres i en virksomheds større eller samlede afkast, kan i særlige tilfælde friholdes for emissionsbegrænsning forudsat, at de hver især udgør mindre end 10 % af massestrømsgrænsen for stoffet eller stofgruppen. Myndigheden vurderer konkret, om der er tale om få afkast. I vurderingen inddrages som minimum massestrømmen i forhold til massestrømsgrænsen og emissionskoncentrationen i forhold til emissionsgrænseværdien.

Virksomheder med afkast, der undtages fra at overholde emissionsgrænseværdier af ovennævnte to årsager, skal dog overholde alle relevante B-værdier. Overholdelsen gælder for virksomhedens samlede bidrag til immissionen i omgivelserne, inkl. bidrag fra afkast, der er undtaget fra emissionsbegrænsning.

### 6.2.1.1 Massestrøm

Massestrømmen bestemmes over de 7 sammenhængende timer, hvor virksomhedens masseemission (gram/time) er størst. De 7 sammenhængende timer udgør ikke nødvendigvis syv klokke timer.

Hvis virksomhedens drift varierer over døgnet, kan timen med den højeste masseemission forekomme i tidsrummet uden for de 7 timer, som massestrømmen midles over, se nedenstående eksempel.



### Eksempel – Massestrøm for virksomhed i drift i mere end 7 timer pr. dag

En virksomhed har et produktionsanlæg, der er i drift i 9 timer om dagen, som udleder acetone. Acetone tilhører hovedgruppe 2, klasse III. Massestrømsgrænsen er 6250 g/h. Produktionsanlæggets drift varierer.

Massestrømme:

Time 1-2: 12 kg/time

Time 3-5: 8 kg/time

Time 6-7: 0 kg/time

Time 7-8: 4 kg/time

Time 9: 14 kg/time

Massestrømmen bestemmes som den gennemsnitlige massestrøm midlet over 7 sammenhængende timer. For denne virksomhed er der 7 sammenhængende timer i følgende tidsrum time 1-7, time 2-8 og time 3-9. Massestrømmen midles over hver af disse 3 sammenhængende tidsrum.

Massestrømmen time 1-7:

$(2 \text{ timer} \times 12 \text{ kg/time} + 3 \text{ timer} \times 8 \text{ kg/time} + 2 \text{ timer} \times 0 \text{ kg/time}) = 48 \text{ kg}$

Midlet over 7 timer bliver massestrømmen 6,86 kg/time.

Massestrømmen time 2-8:

$(1 \text{ time} \times 12 \text{ kg/time} + 3 \text{ timer} \times 8 \text{ kg/time} + 2 \text{ timer} \times 0 \text{ kg/time} + 1 \text{ time} \times 4 \text{ kg/time}) = 40 \text{ kg}$

Midlet over 7 timer bliver massestrømmen 5,71 kg/time

Massestrømmen time 3-9:

$(3 \text{ timer} \times 8 \text{ kg/time} + 2 \text{ timer} \times 0 \text{ kg/time} + 1 \text{ time} \times 4 \text{ kg/time} + 1 \text{ time} \times 14 \text{ kg/time}) = 42 \text{ kg}$

Midlet over 7 timer bliver massestrømmen 6,00 kg/time

Da der forekommer syv sammenhængende timer, time 1-7, hvor massestrømmen er større end massestrømsgrænsen, skal virksomheden overholde emissionsgrænseværdien for acetone i alle tidsrum, hvor virksomheden udleder acetone.

Bemærk, at time 9 med den højeste masseemission ikke ligger i de syv sammenhængende, hvor massestrømmen er størst.

### Eksempel – Massestrøm for virksomhed i drift i mindre end 7 timer pr. dag

Et produktionsanlæg, som udleder acetone, er i drift i 5 timer om dagen. Acetone tilhører hovedgruppe 2, klasse III. Massestrømsgrænsen er 6250 g/h.

Massestrømmen bestemmes som den samlede udledte mængde acetone i de 5 timer, hvor anlægget er i drift divideret med 7 timer. Denne massestrøm sammenholdes med massestrømsgrænsen.

## 6.2.2 Nøgle til massestrømsgrænse og emissionsgrænseværdi for et stof

Nøglen til massestrømsgrænse og emissionsgrænseværdi for et aktuelt stof er som hovedregel B-værdivejledningens oplysninger om hovedgruppe, stofklasse og B-værdi samt relevant tabel eller afsnit i Luftvejledningen, som stoffet hører til.

Miljøstyrelsen (Erhvervsenheden og Kemikalieenheden) bistår myndighederne ved at fastsætte hovedgruppe og klasse for aktuelle stoffer, som ikke er opført i B-værdivejledningen.

### 6.2.2.1 Nøgle til hovedgruppe 1 stoffer

For hovedgruppe 1 stoffer henviser B-værdivejledningen til TABEL 6, TABEL 7 og TABEL 8 eller afsnit 6.3.1.1.

Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer findes i TABEL 6 ved hjælp af B-værdivejledningens oplysninger om stoffets B-værdi.

Bemærk, for hovedgruppe 1 stoffer med en B-værdi på mindre end 0,0001 mg/m<sup>3</sup> med krav om absolutfiltrering henviser B-værdivejledningen til Luftvejledningens afsnit 6.3.1.1.

#### Eksempel – Hovedgruppe 1 stof - melstøv

En virksomhed udleder melstøv. Det fremgår af B-værdivejledningen, at melstøv tilhører hovedgruppe 1, klasse II og har en B-værdi på 0,02 mg/m<sup>3</sup>. I B-værdivejledningen refereres til Luftvejledningens TABEL 6.

På baggrund af disse oplysninger findes massestrømsgrænsen og emissionsgrænseværdien for melstøv i TABEL 6 til hhv. 25 g/h og 2,5 mg/normal m<sup>3</sup>.

#### Eksempel – Hovedgruppe 1 stof – proteolytiske enzymer

En virksomhed udleder proteolytiske enzymer. Det fremgår af B-værdivejledningen, at proteolytiske enzymer tilhører hovedgruppe 1, klasse I og har en B-værdi på  $3 \times 10^{-6}$  mg/m<sup>3</sup>. I B-værdivejledningen refereres til afsnit 6.3.1.1 om emissionsbegrænsning ved absolutfiltrering, da B-værdien er mindre end 0,0001 mg/m<sup>3</sup>. Dvs. der anvendes ikke massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier i TABEL 6.

Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for damp- og gasformige hovedgruppe 1 stoffer findes i TABEL 7 ved hjælp af B-værdivejledningens oplysninger om stofklasse og B-værdi.

Massestrømsgrænse og emissionsgrænseværdi for PAH, formaldehyd, dioxin & furaner og PCB fremgår direkte af TABEL 8.

### 6.2.2.2 Nøgle til hovedgruppe 2 stoffer

For hovedgruppe 2 stoffer henviser B-værdivejledningen til TABEL 9 - TABEL 13.

Ud fra B-værdivejledningens oplysninger om stoffets hovedgruppe og klasse findes massestrømsgrænsen og emissionsgrænseværdien i TABEL 9 - TABEL 13, jf. den tilhørende vejledende tekst.

Massestrømsgrænse og emissionsgrænseværdi for SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fremgår direkte af TABEL 10 og for støv i øvrigt direkte af TABEL 13.

#### Eksempel – Hovedgruppe 2 stof

En virksomhed udleder benzosyre. Det fremgår af B-værdivejledningen, at benzosyre tilhører hovedgruppe 2, klasse II. B-værdivejledningen henviser til Luftvejledningens TABEL 12.

Massestrømsgrænsen og emissionsgrænseværdien for benzosyre aflæses i TABEL 12 i rækken, der omfatter klasse II, til 2000 g/h og 100 mg/normal m<sup>3</sup>.

## 6.3 Hovedgruppe 1 stoffer – emissionsbegrænsning, massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier

Emissionen af hovedgruppe 1-stoffer begrænses mest muligt, da de er særligt farlige for sundheden eller særligt skadelige for miljøet.

Dette afsnits retningslinjer for begrænsning af emissioner er fordelt på følgende kategorier af hovedgruppe 1 stoffer:

- Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer
- Gas- og dampformige stoffer
- De specifikke stoffer PAH, formaldehyd, dioxin & furaner og PCB

### 6.3.1 Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer

Emissionsbegrænsning af støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer afhænger af stoffets B-værdi. Der skelnes mellem hovedgruppe 1 stoffer med følgende B-værdier:

1. B-værdi < 0,0001 mg/m<sup>3</sup>
2. B-værdi ≥ 0,0001 mg/m<sup>3</sup>

Emissionen af stoffer i den første kategori (< 0,0001 mg/m<sup>3</sup>) begrænses ved absolutfiltrering.

Emissionen af stoffer i den anden kategori (≥ 0,0001 mg/m<sup>3</sup>) reguleres af emissionsgrænseværdier, som afhænger af stoffets B-værdi.

#### 6.3.1.1 Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med B-værdi < 0,0001 mg/normal m<sup>3</sup>

I afkast, der udleder støv indeholdende hovedgruppe 1-stoffer med en B-værdi mindre end 0,0001 mg/m<sup>3</sup>, begrænses emissionen ved absolutfiltrering, hvor rensningen typisk foretages i to trin med en ringe filterbelastning på det sidste filter. Det sidste filter skal minimum være klasse H13 i henhold til DS/EN 1822-1. Herved kan emissioner nedbringes til langt under 0,01 mg/normal m<sup>3</sup>.

#### **Eksempler på stoffer med krav om filtrering med filter af minimum klasse H13 i henhold til DS/EN 1822-1**

Proteolytiske enzymer, subtilisin, trypsin, arsen og cadmium er eksempler på stoffer med B-værdier mindre end 0,0001 mg/m<sup>3</sup>, hvor emissionsbegrænsningen sker ved absolutfiltrering med filter af minimum klasse H13 i henhold til DS/EN 1822-1.

Krav om absolutfiltrering for hovedgruppe 1 stoffer med B-værdi mindre end 0,0001 mg/m<sup>3</sup> gælder uanset massestrømmen.

Dog stilles ikke krav om absolutfiltrering i afkast med udledning af støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med B-værdi mindre end 0,0001 mg/m<sup>3</sup>, hvis det kan dokumenteres, at emissionskoncentrationen af stoffet eller summen af stofferne uden forudgående absolutfiltrering

(minimum H13) vil være mindre end eller lig med koncentrationen svarende til B-værdien for stoffet eller stofferne.

### 6.3.1.2 Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med en B-værdi $\geq 0,0001$ mg/normal m<sup>3</sup>

I afkast, der udleder støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med en B-værdi større end eller lig med 0,0001 mg/m<sup>3</sup>, stilles krav om at overholde emissionsgrænseværdier i TABEL 6, hvis massestrømsgrænsen er overskredet.

**TABEL 6.** Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer, hvor B-værdien er større end eller lig med 0,0001 mg/m<sup>3</sup>.

Klasse	B-værdi interval (mg/m <sup>3</sup> )	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> )
I	$\geq 0,0001$ og $< 0,0005$	- (1) (2)	0,025 (2) (3)
I	$\geq 0,0005$ og $\leq 0,001$	0,5	0,25
II	$> 0,001$	25	2,5

(1) Der er ingen massestrømsgrænse, hvilket betyder, at der er krav om at overholde emissionsgrænseværdien uanset massestrømmen.

(2) Massestrømsgrænsen og emissionsgrænseværdien gælder ikke for nikkel og chromater i svejserøg fra svejsning i rustfrit stål, se afsnit 7.7.2.

(3) Se afsnit 3.5.1 for virksomheder, som har vilkår om emissionsgrænseværdier fastsat med henvisning til afsnit 3.2.3.3 i den tidligere Luftvejledning (nr. 2 2001).

Hvis der i et afkast udledes støv indeholdende flere hovedgruppe 1 stoffer, der kan henføres til samme B-værdi interval i TABEL 6, så gælder massestrømsgrænsen og emissionsgrænseværdien for summen af de udledte stoffer. Se nedenstående eksempel.

#### Eksempel – Emission af flere hovedgruppe 1 stoffer, der tilhører samme klasse og B-værdi interval

En virksomhed udleder støv som indeholder vitamin D2 og vitamin D3 i samme afkast. Begge stoffer har en B-værdi på 0,002 mg/m<sup>3</sup> og kan henføres til B-værdi intervallet " $> 0,001$  mg/m<sup>3</sup>" i TABEL 6.

Den samlede massestrøm af vitamin D2 og vitamin D3 er i dette eksempel målt til at være større end 25 g/h.

Summen af emissionskoncentrationer af vitamin D2 og vitamin D3 skal overholde emissionsgrænseværdien på 2,5 mg/normal m<sup>3</sup>.

#### Eksempler på stoffer omfattet af emissionsgrænseværdier i tabel 6.3

Nikkel\*, nikkelforbindelser og chromater\* er eksempler på stoffer, som er omfattet af emissionsgrænseværdien på 0,025 mg/normal m<sup>3</sup>, uanset massestrømmen.

Ethylthiourinstof er eksempel på støv tilhørende hovedgruppe 1, som er omfattet af emissionsgrænseværdi på 0,25 mg/normal m<sup>3</sup>, hvis massestrømsgrænsen på 0,5 g/h er overskredet.

Melstøv, vitamin D2 og vitamin D3 er eksempler på støv tilhørende hovedgruppe 1, klasse II, som er omfattet af emissionsgrænseværdien på 2,5 mg/normal m<sup>3</sup>, hvis massestrømsgrænsen på 25 g/h er overskredet.

\*Den absolut eneste undtagelse herfra er den lempede emissionsgrænseværdi for nikkel og chromater i svejserøg fra svejsning i rustfrit stål, se afsnit 7.7.2.

### Hjælp til valg af støvfilter

Guiden "Valg af filtre til partikler eller olietåge - Guide til anskaffelsesprocessen" kan anvendes ved valg af filter.

Guiden indeholder en 'køreplan' for anskaffelse af støvfiltre og et kapitel med viden og information om filtrering og filtre. Guiden er fra 2017 og udarbejdet af FORCE Technology og Dansk Miljøteknologi under Miljøstyrelsens "Partnerskab for renluftsløsninger i industrien".

Guiden kan findes på referencelaboratoriets hjemmeside [www.ref-lab.dk](http://www.ref-lab.dk)

## 6.3.2 Gas- og dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1

For gas- og dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1 gælder emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser i TABEL 7. Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser er differentieret i forhold til stofklasse og B-værdi.

Hvis der i et afkast udledes flere gas- eller dampformige hovedgruppe 1 stoffer, der kan henføres til samme klasse og B-værdiinterval, så gælder massestrømsgrænsen og emissionsgrænseværdien for summen af de udledte stoffer.

Emissionsniveauer på under 0,1 mg/normal m<sup>3</sup> kan opnås ved rensning ved termisk eller katalytisk forbrænding, adsorptionsmetoder (fx aktiv kulfilter), absorptionsmetoder (fx skrubber) eller andre lige så effektive metoder, eventuelt en kombination af teknikkerne.

Ved rensning ved termisk forbrænding suppleres med emissionsgrænseværdier for stoffer, der kan dannes ved forbrændingsprocessen, hvis massestrømsgrænsen for disse stoffer er overskredet. Se nedenstående faktaboks.

**TABEL 7.** Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for gas- eller dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1.

Klasse	B-værdiinterval (mg/m <sup>3</sup> )	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ) (1)
I	≤ 0,0001	- (2)	0,10 (3)
I	> 0,0001 og ≤ 0,001	0,5	0,25
II	> 0,001	25	2,5

(1) Hvis rensning foretages ved termisk forbrænding, gælder emissionsgrænseværdien ved aktuelt iltindhold.

(2) Der er ingen massestrømsgrænse, hvilket betyder, at der er krav om at overholde emissionsgrænseværdien uanset massestrømmen.

(3) Se afsnit 3.5.1 for virkninger, som har vilkår om emissionsgrænseværdier fastsat med henvisning til afsnit 3.2.3.3 i den tidligere Luftvejledning (vejledning nr. 2 2001).

### Eksempler på ikke-brændbare dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1

Bis(2-chlorethyl)ether, chlorform, tetrachlorethylen, tetrachlormethan, Dichlordifluormethan og trichlorethylen er eksempler på ikke-brændbare hovedgruppe 1 stoffer.

Det er dog muligt at nedbryde disse stoffer ved den høje temperatur i en termisk forbrænding, selvom de ikke i sig selv er brændbare. Ved termisk forbrænding af klorerede stoffer dannes HCl og evt. dioxiner. Der renses for de dannede stoffer i efterfølgende rensetrin, hvis massestrømsgrænsen for disse stoffer er overskredet.

De ikke-brændbare stoffer kan alternativt renses i et aktiv kulfilter.

### 6.3.3 Specifikke stoffer tilhørende hovedgruppe 1

Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for PCB, dioxin & furaner, formaldehyd og PAH fremgår af TABEL 8.

**TABEL 8.** Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for specifikke hovedgruppe 1 stoffer.

Stof	Klasse	Massestrømsgrænse	Emissionsgrænseværdi
PCB (1) (2)	II	-	0,0001 mg/normal m <sup>3</sup>
Dioxiner og furaner (3)(4)	-	0,01 g/år	0,1 ng/normal m <sup>3</sup>
Formaldehyd (5) (6)	II	25 g/h	5 mg/normal m <sup>3</sup>
PAH (7)	-	25 g benz[a]pyren ækvivalenter/h	0,005 mg benz[a]pyren ækvivalenter/normal m <sup>3</sup>

(1) Gælder for summen af ikke-dioxinlignende PCBer (NDL-PCB), dvs. summen af PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 og PCB-180

- (2) For shredder anlæg kan myndigheden lempe emissionsgrænseværdi for PCB ud fra en konkret vurdering af opnåelige emissionsniveauer.
- (3) Gælder for de dibenzo-p-dioxiner og dibenzofuraner. Til bestemmelse af den samlede koncentration af dioxiner og furaner multipliceres massekoncentrationer af dibenzo-p-dioxiner og dibenzofuraner med de ækvivalensfaktorer, der fremgår af bekendtgørelsen om anlæg, der forbrænder affald, se <https://www.retsinformation.dk/>.
- (4) Udledning af dioxiner & furaner bør begrænses mest muligt.
- (5) Vandopløselige stoffer, som fx formaldehyd, kan renses i skrubber.
- (6) For virksomheder, der producerer glas- og stenudd, samt træ- og møbelfabrikker gælder en emissionsgrænseværdi på 20 mg/normal m<sup>3</sup> og en massestrømsgrænse på 100 g/h.
- (7) Gælder for de 15 PAH-forbindelser med tilhørende ækvivalensfaktorer, der er listet i nedenstående faktaboks.

### Dannelse af dioxiner og PAH

Uforbrændte kulstofforbindelser, som kommer fra en ufuldstændig forbrænding af brændslet, er grundlaget for dannelsen af både PAH og dioxiner. Jo dårligere en forbrænding, jo mere uforbrændt vil der være, og jo mere PAH og dioxin kan der dannes. PAH'er dannes i selve forbrændingen og efter flammen, mens dioxiner primært dannes ved afkølingen af røggassen, specielt i området fra 600 til 300 °C. Dioxiner menes at blive dannet på overfladen af sodpartikler og forudsætter tilstedeværelse af klor og en katalysator, fx kobber, som medvirker til kloreringen af de ringformede strukturer, som dioxinmolekylerne består af. Dioxin indeholder iltatomer, og dannes sandsynligvis dårligere, hvis forbrændingen er meget iltfattigt, mens netop det forhold favoriserer dannelsen af PAH.

### Beregning af benz[a]pyren-ækvivalenter

I TABEL 8 er massestrømsgrænsen for PAH angivet i enheden g benz[a]pyren ækvivalenter/h og emissionsgrænseværdien for PAH i enheden mg benz[a]pyren ækvivalenter/normal m<sup>3</sup>.

Benz[a]pyren ækvivalenter beregnes efter følgende formel.

$$\text{Benz[a]pyren ækvivalent} = \sum \text{Konc. PAH} \times \text{ækvivalensfaktor}$$

*Benz[a]pyren ækvivalent* er den vægtede koncentration af PAHer i mg benz[a]pyren ækvivalent/normal m<sup>3</sup>

*Konc. PAH* er koncentrationen af den enkelte PAH-forbindelse i mg/normal m<sup>3</sup>

*Ækvivalentfaktoren* er ækvivalentfaktoren for den enkelte PAH-forbindelse i nedenstående skema.

PAH-forbindelse	Ækvivalensfaktor	PAH-forbindelse	Ækvivalensfaktor
Acenaphthen	0,001	Chrysen	0,03
Acenaphylen	0,001	Dibenz[a,h]anthracen	1,1
Anthracen	0,0005	Fluoranthen	0,05
Benz[a]anthracen	0,005	Fluoren	0,0005
Benzo[b]fluoranthen	0,1	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,1
Benzo[k]fluoranthen	0,05	Phenanthren	0,0005
Benzo[ghi]perylen	0,02	Pyren	0,001
Benzo[a]pyren	1		

Ækvivalensfaktorerne er de samme, som fremgår af B-værdivejledningen.

### 6.3.4 Emissionsvilkår for hovedgruppe 1 stoffer

Nedenfor ses eksempler på formulering af emissionsvilkår for hovedgruppe 1 stoffer. For eksempler på tilhørende egenkontrolvilkår henvises til kapitel 8.

#### Eksempel – Emissionsvilkår for støv tilhørende hovedgruppe 1 - absolutfiltrering

En virksomhed udleder trypsin fra afkast A. Trypsin tilhører hovedgruppe 1 og har en B-værdi på  $3 \times 10^{-6}$  mg/m<sup>3</sup>, jf. B-værdivejledningen. Udledningen af trypsin begrænses ved absolutfiltrering, jf. afsnit 6.3.1.1.

#### Vilkår

Afkast A skal indrettes med absolutfilter af minimum klasse H13 i henhold til DS/EN 1822-1:2019 for rensning af trypsin. Inden rensning i absolutfiltret skal der ske en forrensning.

#### Eksempel – Emissionsvilkår for støv tilhørende hovedgruppe 1 - emissionsgrænseværdi

En virksomhed udleder nikkel fra afkast A. Nikkel tilhører hovedgruppe 1 og har en B-værdi på 0,0001 mg/m<sup>3</sup>. Der er ingen massestrømsgrænse for nikkel, hvilket betyder, at der er krav om at overholde emissionsgrænseværdien uanset massestrømmen. Emissionsgrænseværdien for nikkel er 0,025 mg/normal m<sup>3</sup>, jf. TABEL 6.



#### Vilkår

Virksomheden skal overholde emissionsgrænseværdien for nikkel på 0,025 mg/normal m<sup>3</sup> i afkast A under normal drift.

Emissionsgrænseværdien gælder i det punkt, hvor nikkel udledes fra afkastet.

[Hvis der inden udledningen sker fortynding med rumventilation eller afkastluft fra andre processer, bør myndigheden supplere med en beskrivelse af, i hvilket punkt inden fortyndingspunktet emissionsgrænseværdien gælder, se FIGUR 19 afsnit 8.3.1.]

#### **Eksempel – Emissionsvilkår for damp- og gasformige hovedgruppe 1 stoffer - emissionsgrænseværdi**

En virksomhed udleder nonylphenol fra afkast A. Nonylphenol tilhører hovedgruppe 1, klasse II, og har en B-værdi på 0,02 mg/m<sup>3</sup>, jf. B-værdivejledningen. Massestrømmen er større end massestrømsgrænsen på 25 g/h, jf. TABEL 7.

#### Vilkår

Virksomheden skal overholde emissionsgrænseværdien for nonylphenol på 2,5 mg/normal m<sup>3</sup> i afkast A under normal drift.

Emissionsgrænseværdien gælder i det punkt, hvor nonylphenol udledes fra afkastet.

[Hvis der inden udledningen sker fortynding med rumventilation eller afkastluft fra andre processer, bør myndigheden supplere vilkåret med en beskrivelse af, i hvilket punkt inden fortyndingspunktet emissionsgrænseværdien gælder, se FIGUR 19 afsnit 8.3.1.]

## **6.4 Hovedgruppe 2 stoffer – massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier**

Myndigheden stiller ikke krav til virksomheden om en bestemt renseteknik for at overholde emissionsgrænseværdier for hovedgruppe 2 stoffer.

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for hovedgruppe 2-stoffer fremgår af TABEL 9 - TABEL 13.

Hvis der i et afkast udledes flere stoffer tilhørende samme stofgruppe (uorganisk støv af farlig art, damp- eller gasformige uorganiske stoffer eller organiske stoffer), der kan henføres til samme klasse, gælder denne klasses emissionsgrænseværdi for summen af koncentrationerne af de udsendte stoffer. Se nedenstående eksempel.

Herudover gælder de specifikke sumregler for uorganisk støv af farlig art og for organiske stoffer, se afsnit 6.4.1 og 6.4.4.

#### **Eksempel – Emission af flere stoffer af typen uorganisk støv af farlig art, der tilhører samme klasse**

En virksomhed udleder to stoffer. Begge stoffer tilhører stofgruppen uorganisk støv af farlig art, klasse II. Massestrømsgrænsen er 5 g/h og emissionsgrænseværdien 1 mg/normal m<sup>3</sup>, jf. TABEL 9.

Summen af massestrømmen af de to stoffer er tilsammen større end 5 g/h. Summen af koncentrationerne af de to stoffer skal overholde emissionsgrænseværdien på 1 mg/normal m<sup>3</sup>.

### 6.4.1 Uorganisk støv af farlig art (hovedgruppe 2)

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for uorganisk støv af farlig art fremgår af TABEL 9.

**TABEL 9.** Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for uorganisk støv af farlig art tilhørende hovedgruppe 2

Stofgruppe	Klasse	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> )
1. Uorganisk støv af farlig art (1)	I	1	0,1
	II	5	1
	III	25	5

(1) Omfatter også den mindre del af emissionen af spormetaller (Hg, Pb m.fl.) som måtte optræde på gasfase.

Ud over den generelle sumregel i afsnit 6.4 for udledning af flere stoffer tilhørende samme klasse gælder også følgende specifikke sumregel for uorganisk støv af farlig art ved udledning af flere stoffer tilhørende forskellige klasser.

Hvis der fra et afkast udsendes flere stoffer tilhørende stofgruppen uorganisk støv af farlig art, der kan henføres til flere klasser, og massestrømmen for alle stoffer er større end 25 g/h, så gælder følgende:

- Den enkelte classes emissionsgrænseværdi skal overholdes for summen af emissionskoncentrationer af alle stoffer tilhørende den enkelte klasse, og
- emissionsgrænseværdien på 5 mg/normal m<sup>3</sup> overholdes for summen af emissionskoncentrationerne af alle stoffer.

Se nedenstående eksempel.

#### **Eksempel – Emission af flere stoffer, der tilhører flere klasser**

En virksomhed udleder tre stoffer tilhørende stofgruppen uorganisk støv af farlig art fra samme afkast.

Stof 1 og Stof 2 tilhører klasse II med en emissionsgrænseværdi på 1 mg/normal m<sup>3</sup> og Stof 3 tilhører klasse III med en emissionsgrænseværdi på 5 mg/normal m<sup>3</sup>, jf. TABEL 9.

Massestrømmen af Stof 1 og Stof 2 er større end massestrømsgrænsen på 5 g/h.

Massestrømmen af Stof 3 er større end massestrømsgrænsen på 25 g/h.

Massestrømmen af Stof 1, Stof 2 og Stof 3 er større end massestrømsgrænsen på 25 g/h.

Virksomheden får følgende vilkår:

Summen af emissionskoncentrationen af Stof 1 og Stof 2 skal overholde emissionsgrænseværdien på 1 mg/normal m<sup>3</sup> i [relevante afkast].

Emissionskoncentrationen af Stof 3 skal overholde emissionsgrænseværdien på 5 mg/normal m<sup>3</sup> i [relevante afkast].

Summen emissionskoncentrationen af Stof 1, Stof 2 og Stof 3 skal overholde emissionsgrænseværdien på 5 mg/normal m<sup>3</sup> i [relevante afkast].

### 6.4.2 SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> (hovedgruppe 2)

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> fremgår af TABEL 10.

**TABEL 10.** Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> tilhørende hovedgruppe 2

Stofgruppe	Klasse	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> )
2 NO <sub>x</sub> regnet som NO <sub>2</sub> (1)	-	5000	400
3 SO <sub>2</sub> (2) (3)	-	5000	400

(1) Emissionsgrænseværdien for NO<sub>x</sub> gælder ikke for cementovne, glasuldsfabrikker, stenuldsfabrikker, moler-, leca-, tegl- og kalkværker. For disse anlæg tilstræbes som udgangspunkt en emissionsgrænseværdi på 500 mg/normal m<sup>3</sup> regnet som NO<sub>2</sub>.

(2) For kalkværker, molerværker, lecaværker, stenuldsfabrikker og teglværker stammer en stor del af SO<sub>2</sub> fra svovlindholdet i anvendte råstoffer. Her foretager myndigheden en konkret vurdering ved fastsættelse af emissionsgrænseværdier.

(3) Emissionsgrænseværdien anvendes ikke for anlæg til direkte tørring, hvis SO<sub>2</sub>-emissionen ikke overstiger den, der stammer fra det anvendte, lovlige brændsel.

#### 6.4.3 Andre damp- eller gasformige uorganiske stoffer (hovedgruppe 2)

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for damp- eller gasformige uorganiske stoffer, bortset fra NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>, fremgår af TABEL 11.

Den generelle sumregel i afsnit 6.4 gælder for stofgruppen damp- og gasformige uorganiske stoffer, bortset fra NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>.

**TABEL 11.** Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for damp- eller gasformige uorganiske stoffer tilhørende hovedgruppe 2, bortset fra NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>

Stofgruppe	Klasse	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> )
4 Damp- eller gasformige uorganiske stoffer	I	10	1,0
	II	50	5
	III	500	100
	IV (1) (2)	5000	500

(1) Emissionsgrænseværdien og massestrømsgrænsen for klasse IV gælder ikke for ammoniak (NH<sub>3</sub>) fra anlæg med NO<sub>x</sub>-rensning, fx selektiv katalytisk reduktion (SCR) eller selektiv ikke-katalytiske reduktion (SNCR), hvor der kan være et ammoniakslip.

(2) Emissionsgrænseværdien og massestrømsgrænsen for klasse IV gælder ikke for lattergas (N<sub>2</sub>O) fra anlæg med NO<sub>x</sub>-rensning, fx selektiv katalytisk reduktion (SCR) eller selektiv ikke-katalytiske reduktion (SNCR)

#### 6.4.4 Organiske stoffer (hovedgruppe 2)

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for organiske stoffer fremgår af TABEL 12.

**TABEL 12.** Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for organiske stoffer

Stofgruppe	Klasse	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> )
5 Organiske stoffer	I (1) (2) (3)	100	5
	II	2000	100
	III (4) (5)	6250	300

(1) For stenulds- og glasuldsfabrikker kan særlige produktionstekniske forhold dog gøre det nødvendigt at acceptere en højere emissionsgrænseværdi for phenol, fx op til 20 mg/normal m<sup>3</sup>.

(2) For mineralsk olie, aerosoler (olietåge) er emissionsgrænseværdien 1 mg/normal m<sup>3</sup>. Se afsnit 6.4.4.1 om olier, der anvendes som køle- og smøremiddel.

(3) På afkast med emission af vådt træstøv kan emissionsgrænseværdien lempes til 10 mg/normal m<sup>3</sup>, hvis det ikke er teknisk muligt at rense den våde procesluft med posefilter.

(4) Blandingsfortyndere er omfattet af klasse III. Se definition mv. i afsnit 6.4.4.2 om blandingsfortyndere.

(5) Virksomheder, der fremstiller produkter i ekspanderet polystyren (EPS-virksomheder), er undtaget fra at overholde emissionsgrænseværdien på 300 mg/normal m<sup>3</sup> for pentan, også selvom massestrømmen er større end massestrømsgrænsen. Uanset dette skal afkast, der udleder pentan, være dimensioneret til at overholde B-værdien for pentan ved maksimal time-emission. Med henblik på reduktion af pentanemissionen bør EPS-virksomheder så vidt muligt substituere 'normal pentan råvarer' med 'lav pentan råvarer' eller 'reduceret pentan råvarer'.

Ud over den generelle sumregel i afsnit 6.4 for udledning af flere stoffer tilhørende samme klasse gælder også følgende specifikke sumregel for organiske stoffer ved udledning af flere stoffer tilhørende forskellige klasser.

Hvis der fra et afkast udsendes flere stoffer tilhørende stofgruppen organiske stoffer, der kan henføres til flere klasser, og massestrømmen for alle stoffer er større end 6.250 g/h, så gælder følgende:

- Den enkelte classes emissionsgrænseværdi overholdes for summen af emissionskoncentrationer af alle stoffer tilhørende den enkelte klasse, og
- emissionsgrænseværdien på 300 mg/normal m<sup>3</sup> overholdes for summen af emissionskoncentrationerne af alle stoffer.

#### **Eksempel – Emission af flere organiske stoffer, der tilhører flere klasser**

En virksomhed udleder tre stoffer tilhørende stofgruppen organiske stoffer. Stof 1 og Stof 2 tilhører klasse II med en emissionsgrænseværdi på 100 mg/normal m<sup>3</sup> og Stof 3 tilhører klasse III med en emissionsgrænseværdi på 300 mg/normal m<sup>3</sup>, jf. TABEL 12.

Massestrømmen af Stof 1 og Stof 2 er større end massestrømsgrænsen på 2000 g/h.

Massestrømmen af Stof 3 er større end massestrømsgrænsen på 6250 g/h.

Massestrømmen af Stof 1, Stof 2 og Stof 3 er større end massestrømsgrænsen på 6250 g/h.

#### Virksomheden får følgende vilkår:

Summen af emissionskoncentrationen af Stof 1 og Stof 2 skal overholde emissionsgrænseværdien på 100 mg/normal m<sup>3</sup> i [relevante afkast].

Emissionskoncentrationen af Stof 3 skal overholde emissionsgrænseværdien på 300 mg/normal m<sup>3</sup> i [relevante afkast].

Summen af emissionskoncentrationen af Stof 1, Stof 2 og Stof 3 skal overholde emissionsgrænseværdien på 300 mg/normal m<sup>3</sup> i [relevante afkast].

#### 6.4.4.1 Olier, der anvendes som køle- og smøremiddel

Mineralsk olie (aerosoler) omfatter både raffineret råolie og syntetisk olie fremstillet på basis af råolie. Mineralske olier tilhører stofgruppen organiske stoffer, klasse I, og har en emissionsgrænseværdi på 1 mg/normal m<sup>3</sup>, dvs. en skærpet emissionsgrænseværdi i forhold til stofklassen, se note (2) til TABEL 12

Vegetabiliske og animalske esterolie (aerosoler) tilhører stofgruppen organiske stoffer, klasse I, og har en emissionsgrænseværdi på 5 mg/normal m<sup>3</sup>.

#### **Olier der anvendes som køle- og smøremiddel**

Mineralske olier er karakteriseret ved at have fra 14 til 40 kulstofatomer. Syntetisk olie fremstillet på basis af råolie kan være fremstillet enten ved polymerisering af decen (C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>) eller ved raffinering af råolie til fremstilling af en vokstype efterfulgt af hydrokrakning og endnu en raffinering. Syntetisk olie fremstillet ved polymerisering af decen er kendt som PAO'er - PolyAlphaOlefiner.

Vegetabiliske og animalske esterolier er også syntetiske olier. Disse olier er forestrede langkædede fedtsyreblandinger typisk med 14 til 20 kulstofatomer, hvor fedtsyreblandingerne stammer fra en vegetabilisk eller animalsk kilde.

Se Ref-Lab rapport nr. 100 om syntetiske olier til skære- og smøreolier. Se <https://ref-lab.dk/>.

#### 6.4.4.2 Blandingsfortyndere

Maling- og lakprodukter, der anvendes på fx malerværksteder (jern, metal, plast), autolakeriorer, møbelfabriker, snedkerier mv., kan indeholde blandingsfortyndere.

Fortynderopløsninger defineres som blandingsfortyndere, hvis disse fire kriterier alle er opfyldt:

- Fortynderopløsningen indeholder mindst tre organiske opløsningsmidler - eller ved vandfortyndbare malinger mindst to organiske opløsningsmidler - hvoraf andelen af et enkelt opløsningsmiddel ikke overstiger 80 %.
- Når blandingen indeholder tre eller flere opløsningsmidler, skal indholdet af de tre opløsningsmidler hver især udgøre mere end 2 vægtprocent.
- Ingen af de opløsningsmidler, der indgår, må være hovedgruppe 1 eller hovedgruppe 2, klasse I, stoffer.
- Indholdet af stoffer med lugtrelateret B-værdi ≤ 0,01 mg/m<sup>3</sup> må ikke overstige 25 %.

Hvis der er tale om fortynderopløsninger, der ikke lever op til definitionen af blandingsfortyndere, reguleres emissioner af de enkelte organiske stoffer efter retningslinjerne i afsnit 6.4.4.

### Eksempel – Maling med hærder tilhørende hovedgruppe 2, klasse I

En virksomhed anvender 2-komponent maling, hvor hærderen indeholder 0,5 % hexamethylen-1,6 diisocyanat, som tilhører hovedgruppe 2, klasse I, og har en emissionsgrænseværdi på 5 mg/normal m<sup>3</sup>, jf. TABEL 12.

Ifølge definitionen på blandingsfortyndere må ingen af de indgående opløsningsmidler tilhøre hovedgruppe 2, klasse I stoffer.

Hexamethylen-1,6 diisocyanat indgår ikke i vurderingen af, om opløsningsmidlerne i malingen er omfattet definitionen for blandingsfortyndere, da stoffet indgår reaktivt som et kemikalie. Stoffet fungerer ikke som opløsningsmiddel.

Emissioner af hexamethylen-1,6 diisocyanat skal overholde emissionsgrænseværdien på 5 mg/normal m<sup>3</sup>, hvis massestrømsgrænsen er overskredet, jf. TABEL 12.

Emissionen af blandingsfortynderen, ekskl. hexamethylen-1,6 diisocyanat, skal overholde emissionsgrænseværdien for blandingsfortyndere på 300 mg/normal m<sup>3</sup>, hvis massestrømsgrænsen er overskredet.

## Baggrund for definition af blandingsfortynder

Baggrunden for definitionen af blandingsfortynder fremgår af Ref-Lab notat fra 2013 om revision af definitionen af blandingsfortyndere. Notat kan ses på <https://ref-lab.dk/>.

### 6.4.5 Støv i øvrigt (hovedgruppe 2)

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for støv i øvrigt fremgår af TABEL 13

Støv i øvrigt omfatter støv af en art, som ikke kan henføres til hovedgruppe 1 støv, uorganisk støv af farlig art tilhørende hovedgruppe 2 eller organiske stoffer tilhørende hovedgruppe 2.

**TABEL 13.** Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for støv i øvrigt tilhørende hovedgruppe 2

Stofgruppe	Klasse	Massestrømsgrænse (kg/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> )
Støv i øvrigt, tørt	-	≤ 0,5	300
	-	> 0,5 og ≤ 5	50 (1)
	-	> 5	10 (2) (3)
Støv i øvrigt, vådt	-	≤ 0,5	300
	-	> 0,5	40 (4)
	-	> 0,5	100 (5)

(1) For anlæg, der oprindeligt er sat i drift eller miljøgodkendt inden juni 2001, er emissionsgrænseværdien 75 mg/normal m<sup>3</sup>.

(2) Dog 25 mg/normal m<sup>3</sup>, hvor der af produktionstekniske grunde kun kan anvendes elektrofiltre.

(3) For anlæg, der oprindeligt er sat i drift eller miljøgodkendt inden juni 2001, er emissionsgrænseværdien 20-40 mg/normal m<sup>3</sup>, dog 50 mg/normal m<sup>3</sup> hvor der af produktionstekniske grunde kun kan anvendes elektrofiltre.

(4) Gælder korntørringsanlæg og pillekølere (foderstofproduktion) samt lucernemelsfabrikker, hvor der anvendes cyclofaner, venticloner eller tilsvarende under forudsætning af, at det er problematisk at reducere emissionen til under de anførte emissionsgrænseværdier, enten fordi den nødvendige teknologi ikke findes, eller fordi det ikke er økonomisk muligt for den pågældende type virksomhed. Anvendelse af de højere emissionsgrænseværdier for vådt støv forudsætter, at det konkret kan begrundes, hvorfor emissionen ikke kan nedbringes til under den normale emissionsgrænse for støv i øvrigt, tørt.

(5) Gælder støv i en tørreproces med et dugpunkt ned til 60-65 °C samt befugtere, og kalklæskere under forudsætning af, at det er problematisk at reducere emissionen til under de anførte emissionsgrænseværdier, enten fordi den nødvendige teknologi ikke findes, eller fordi det ikke er økonomisk muligt for den pågældende type virksomhed. Anvendelse af de højere emissionsgrænseværdier for vådt støv forudsætter, at det konkret kan begrundes, hvorfor emissionen ikke kan nedbringes til under den normale emissionsgrænse for støv i øvrigt, tørt.

#### 6.4.6 Emissionsvilkår for hovedgruppe 2 stoffer

Nedenfor ses eksempel på formulering af emissionsvilkår for hovedgruppe 2 stoffer. Eksempel på tilhørende egenkontrolvilkår kan ses i kapitel 8.

##### **Eksempel – Emissionsvilkår for organiske stoffer tilhørende hovedgruppe 2**

En virksomhed udleder to stoffer som begge tilhører stofgruppen organiske stoffer klasse I. I afkast A udledes stof 1 og stof 2 og i afkast B udledes 'stof 1'.

Massestrømmen for stof 1 og stof 2 er tilsammen større end massestrømsgrænsen. Virksomheden får derfor vilkår om, at den samlede koncentration af de to stoffer skal overholde emissionsgrænseværdien på 5 mg/normal m<sup>3</sup>, jf. TABEL 12.

##### Vilkår

Virksomheden skal overholde følgende emissionsgrænseværdier under normal drift.

Emissionsgrænseværdierne gælder i det punkt, hvor emissionerne udledes fra afkastet. [Hvis der inden udledningen sker fortynding med rumventilation eller afkastluft fra andre processer, beskrives i hvilket punkt inden fortyndingspunktet emissionsgrænseværdien gælder, se FIGUR 19 i afsnit 8.3.1].

Afkast fra	Afkast nr.	Stof	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> )
Proces A	A	Sum af stof 1 og stof 2	5
Proces B	B	Stof 1	5

# 7. Emissioner fra punktkilder – specifikke anlæg

## 7.1 Anvendelsesområde

Dette kapitel indeholder retningslinjer for regulering af emissioner fra punktkilder på følgende specifikke anlæg:

- Siloer til faste stoffer, se afsnit 7.2
- Tanke til flydende stoffer, se afsnit 7.3
- Oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler, se afsnit 7.4
- Energianlæg til direkte tørring, se afsnit 7.5
- Forgasnings- og pyrolyseanlæg, se afsnit 7.6
- Svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål, se afsnit 7.7
- Anlæg med tilhørende anlæg til CO<sub>2</sub>-fangtsanlæg (CC-anlæg), se afsnit 7.8
- Energianlæg, se afsnit 7.9

Regulering af emissioner fra de specifikke anlæg sker ved hjælp af emissionsgrænseværdier eller krav til filter, bortset fra tanke til flydende stoffer, der reguleres af krav til indretning og drift.

Retningslinjerne i dette kapitel anvendes som udgangspunkt ved regulering af luftemissioner fra punktkilder fra alle ovennævnte anlæg på listevirksomheder og ikke-listevirksomheder.

Nedenfor er beskrevet, hvilke anlæg der ikke er omfattet af retningslinjerne i afsnit 7.2 til 7.9.

For bilag 1-virksomheder med ovennævnte anlæg omfattet af BAT-konklusioner og BAT-reference dokumenter (BREF'er) henvises til afsnit 3.1.1.1, 3.1.2 og 3.1.3.1.

*Afsnit 7.2 anvendes ikke for følgende siloer:*

- Siloer til faste stoffer omfattet af standardvilkår i standardvilkårsbekendtgørelsen.

For siloer omfattet af BAT-konklusioner og BAT-reference dokumenter (BREF'er) henvises til afsnit 3.1.1.1, 3.1.2 og 3.1.3.1.

*Afsnit 7.3 anvendes ikke for følgende tanke:*

- Tanke omfattet af bekendtgørelse om begrænsning af udslip af dampe ved oplagring og distribution af benzin.
- Overjordiske tanke omfattet af bekendtgørelse om mellemstore fyringsanlæg.
- Tanke omfattet af standardvilkår om luftemissioner fra tanke, fx standardvilkår nr. 12 for listepunkt G 201 i standardvilkårsbekendtgørelsen.
- Tanke til opbevaring af lugtende stoffer omfattet af Lugtvejledningen.
- Tanke til gasformige stoffer.

For tanke omfattet af BAT-konklusioner og BAT-reference dokumenter (BREF'er) henvises til afsnit 3.1.1.1, 3.1.2 og 3.1.3.1.

*Afsnit 7.5 anvendes ikke for følgende anlæg til direkte tørring:*

- Asfaltanlæg omfattet af listepunkt C 202 på godkendelsesbekendtgørelsens bilag 2 eller af listepunkt C 51 på brugerbetalingsbekendtgørelsens bilag 1.



- Anlæg til fremstilling af keramiske produkter omfattet af listepunkt 3.5 på godkendelsesbekendtgørelsen bilag 1 eller af listepunkt B 53 på brugerbetalingsbekendtgørelsen bilag 1.

*Afsnit 7.6 anvendes ikke for følgende forgasnings- og pyrolyseanlæg:*

- Forgasnings- og pyrolyseanlæg omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen.
- Forgasnings- og pyrolyseanlæg, hvor der er defineret et end-of-waste kriterie for pyrolyse- og forgasningsgassen, jf. affaldsbekendtgørelsen.
- Forgasnings- og pyrolyseanlæg, der alene behandler biomasse omfattet af definition af biomasse i bekendtgørelsen om store fyringsanlæg.
- Forgasnings- og pyrolyseanlæg omfattet af listepunkt 1.4 på godkendelsesbekendtgørelsen bilag 1.

*Afsnit 7.7 anvendes ikke for følgende svejseanlæg:*

- Anlæg til svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål omfattet af maskinværkstedsbekendtgørelsen, standardvilkårsbekendtgørelsen eller autoværkstedsbekendtgørelsen.

*Afsnit 7.8 anvendes ikke for følgende anlæg til CO<sub>2</sub>-fangst:*

- Anlæg til opsamling af CO<sub>2</sub> fra biogas. (Emissioner fra disse CO<sub>2</sub>-fangst anlæg er omfattet af retningslinjerne i kapitel 6).

*Afsnit 7.9 anvendes ikke for energianlæg omfattet af:*

- Bekendtgørelse om mellemstore fyringsanlæg.
- Standardvilkår for listepunkt G 201 og G 202 i standardvilkårsbekendtgørelsen.
- Standardvilkår for listepunkt E 207 og 6.4 b) ii) 9 i standardvilkårsbekendtgørelsen.
- Gasmotorbekendtgørelsen.
- Træaffaldsbekendtgørelsen.
- Store fyr bekendtgørelsen. Emissionsgrænseværdier for metaller i afsnit 7.9.1.5 anvendes dog for store fyringsanlæg, der anvender kul, brunkul, fuelolie, orimulsion og lignende som brændsler.
- Bekendtgørelse om fyringsanlæg på platforme på havet.
- Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen.
- Litra A-D i kapitel V i bilag III til Gennemførelsesforordningen (anlæg der forbrænder husdyrgødning, kød- og benmel og animalsk fedt).
- Luftvejledningens afsnit 7.5 om anlæg til direkte tørring.

Energianlæg, hvis røggas anvendes til indirekte opvarmning, tørring eller enhver anden behandling af genstande eller materialer, er omfattet af afsnit 7.9, medmindre anlægget er omfattet af en af ovennævnte regelsæt. På anlæg til indirekte opvarmning, tørring mv. er der ikke kontakt mellem røggassen fra energianlægget og de genstande og materialer, der opvarmes eller tørres.

For evt. fravigelse af emissionsgrænseværdier i dette kapitel henvises til afsnit 3.2.

I afsnit 2.5 er en oversigt over den lovgivning (titel, populærtitel, nummer og dato), der refereres til i dette kapitel.

For definitioner af begreber, der anvendes i dette kapitel, henvises til kapitel 4.

For egenkontrol med emissioner fra øvrige anlæg henvises til kapitel 8.

For regulering af immissioner fra anlæg omfattet af dette kapitel henvises til kapitel 5.

## 7.2 Emissionsgrænseværdier for siloer til faste stoffer

Emissionsgrænseværdier i dette afsnit anvendes ved regulering af støv i afkastluft fra følgende siloer til opbevaring af faste stoffer:

- Siloer, der fyldes ved at en tankbil blæser det faste stof op i siloen, eller siloer, der fyldes uden transportluft, fx med kopelevator, transportbånd el. lign.
- Siloer, der fyldes kontinuerligt ved hjælp af transportluft som en del af produktionsprocessen, fx når en færdigvarer kontinuerligt transporteres pneumatisk fra produktionsanlægget til en færdigvaresilo. Her udgøres afkastluften af både transportluft og fortrængningsluft.

Siloer til opbevaring af faste stoffer forsynes med egnede filter, så relevante filterkrav og emissionsgrænseværdier for støv i kapitel 6 overholdes, uanset massestrømmen.

For støv tilhørende hovedgruppe 1 fremgår relevante filterkrav og emissionsgrænseværdier af afsnit 6.3.1.1.

For støv tilhørende hovedgruppe 2 fremgår de relevante emissionsgrænseværdier af afsnit 6.4, hvor der er emissionsgrænseværdier for uorganisk støv af farlig art, organisk støv og støv i øvrigt.

For stofgruppen støv i øvrigt anvendes emissionsgrænseværdien på 10 mg/normal m<sup>3</sup>.

Til begrænsning af støvemissionen kan myndigheden supplere emissionsgrænseværdier med krav til indretning og drift af siloer, fx følgende krav:

- Påfyldning af siloer skal standses øjeblikkeligt ved brud på påfyldningsslanger, koblinger, rør eller silo.
- Påfyldningsslanger og -rør skal tømmes op i siloen med luft, når påfyldningen er afsluttet.
- Påfyldningen skal overvåges visuelt.

### Eksempel – Vilkår om emissionsgrænseværdier for støv til silo

En virksomhed anvender hydratkalk (Ca(OH)<sub>2</sub>) som råvare i produktionen og opbevarer dette i en silo. Hydratkalk tilhører stofgruppen støv i øvrigt.

Myndigheden stiller vilkår om, at siloen for hydratkalk skal være forsynet med et effektivt silofilter, der kan tilbageholde emissionen af hydratkalk under indblæsning til siloen. Filtret skal kunne begrænse emissionen til mindre end eller lig med 10 mg/normal m<sup>3</sup>.

Myndigheden supplerer med vilkår om, at påfyldning af siloer skal overvåges visuelt og standses øjeblikkeligt ved brud på påfyldningsslanger, koblinger, rør eller silo, og at påfyldningsslanger og -rør skal tømmes op i siloen med luft, når påfyldningen er afsluttet.

### Eksempel – Silo, hvor stofferne blæses rundt og fyldning sker ved lufttransport i lukkede rør

En virksomhed har siloer til faste stoffer. Siloerne indgår som mellemvaresiloer og færdigvaresiloer i en produktion, hvor stofferne kontinuerligt blæses rundt, og fyldning af siloerne sker ved lufttransport af stofferne i lukkede rør.

Afkastluften fra siloerne udgøres således af både fortrængningsluft og transportluft, hvor transportluften udgør den største del.

Afkastluften fra siloerne er omfattet af retningslinjer i dette afsnit for fastsættelse af emissionsgrænseværdier og de tilhørende retningslinjer om egenkontrol i kapitel 8.

Desuden indgår emissioner fra siloerne i OML-beregninger af virksomhedens samlede emissionsbidrag efter retningslinjerne i kapitel 5.

## 7.3 Emissioner fra tanke til oplagring af flydende stoffer

Emissioner fra tanke til oplagring af flydende stoffer reguleres af krav til indretning og drift, og ikke af emissionsgrænseværdier.

For regulering af tanke til oplagring af meget lugtende flydende stoffer - dvs. stoffer, der ved opbevaringstemperaturen er tilstede i gasfasen i en koncentration, der svarer til mere end 150.000 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> (100.000 LE/m<sup>3</sup>) - henvises til Lugtvejledningen.

Retningslinjer i dette afsnit regulerer emissioner til luften, mens olietanksbekendtgørelsen indeholder regler til beskyttelse af jord og grundvand.

Miljøstyrelsens vejledning nr. 2 2011 om miljøkrav til store olieoplag henviser til benzindampbekendtgørelsen og Luftvejledningen, når det drejer sig om luftforurening fra tanke omfattet af vejledning nr. 2 2011.

### 7.3.1 Indretning af tanke til flydende stoffer tilhørende hovedgruppe 1

Dette afsnit omhandler oplagring af flydende stoffer tilhørende hovedgruppe 1, bortset fra dieselolie. Oplagring af dieselolie er omfattet af afsnit 7.3.2, selvom dieselolie tilhører hovedgruppe 1.

Den udvendige væg og taget på tanke, som er anbragt udendørs over jorden, males i en farve med en samlet strålevarmereflektionskoefficient på mindst 70 %. Se nedenstående faktaboks.

Kravet til maling gælder ikke tanke, der er forbundet med et dampgenvindingsanlæg eller andre luftrensingsanlæg, eller tanke, der er isoleret og beklædt med alu-plader e. lign. i en sådan grad, at de ikke bliver opvarmet af solen.

#### Strålevarmereflektionskoefficient

Miljøstyrelsen er ikke bekendt med metoder til at måle eller på anden måde at bestemme strålevarmereflektionskoefficienter for farver.

I afsnit 4.1.3.6 i BREF for emissioner fra oplag (2006) er der oplyst strålevarmereflektionskoefficienter for 14 forskellige farver. BREFen angiver VDI 3479 som reference for koefficienterne. I nedenstående oversigt er oplyst strålevarmereflektionskoefficienter for de tre farver, hvor koefficienten er oplyst til 70 % eller derover.

Farve	Strålevarmereflektionskoefficient (%)
Alu-sølv	72
Cremehvid	72
Hvid	84

Strålevarmerefektionskoefficienten for de øvrige 11 farver, herunder elfenbensfarvet og forskellige grå farver, ligger i intervallet 3-57 %. Der henvises til BREFen eller VDI 3479 for oplysninger om, hvilke farver der mere konkret er tale om.

I de følgende retningslinjer for indretning af tanke til oplagring af hovedgruppe 1 stoffer skelnes mellem:

- Tanke, der miljøgodkendes eller sættes i drift efter juni 2001
- Tanke med udvendigt flydetag, der er godkendt eller idriftsat før juni 2001
- Tanke med fast tag, der er godkendt eller idriftsat før juni 2001

#### **7.3.1.1 Tanke godkendt eller idriftsat efter juni 2001**

Tanke, som er godkendt eller sat i drift efter juni 2001, bør udformes med fast tag forbundet med et dampgenvindingsanlæg (luftrensningsanlæg).

Alternativt bør disse tanke være konstrueret med et udvendigt eller indvendigt flydetæppe med en primær tætning, som dækker det ringformede mellemrum mellem tankvæggen og flydetægets udvendige omkreds, og med en sekundær tætning ovenover den primære.

Tætningerne udformes således, at der tilbageholdes i alt mindst 95 % af dampene i sammenligning med tilsvarende tanke med fast tag, som ikke er forsynet med udstyr til tilbageholdelse af dampe (dvs. en tank med fast tag, der kun er udstyret med en tryk/vakuumsikkerhedsventil).

#### **7.3.1.2 Tanke med udvendigt flydetag godkendt eller idriftsat inden juni 2001**

Tanke med udvendigt flydetag, som er godkendt eller sat i drift inden juni 2001, forsynes med en primær tætning, som dækker det ringformede mellemrum mellem tankvæggen og flydetægets udvendige omkreds, og med en sekundær tætning ovenover den primære.

Tætningerne udformes således, at der tilbageholdes i alt mindst 95 % af dampene i sammenligning med tilsvarende tanke med fast tag, som ikke er forsynet med udstyr til tilbageholdelse af dampe (dvs. en tank med fast tag, der kun er udstyret med en tryk/vakuumsikkerhedsventil).

#### **7.3.1.3 Tanke med fast tag godkendt eller idriftsat inden juni 2001**

Tanke med fast tag, som er godkendt eller sat i drift inden juni 2001, indrettes og udstyres i overensstemmelse med ét af følgende krav:

- Forbundet med et dampgenvindingsanlæg i overensstemmelse med forskrifterne i bilag 3 til bekendtgørelsen om begrænsning af udslip af dampe ved oplagring og distribution af benzin, eller
- Forsynet med et indvendigt flydetæppe med primær tætning, der bør være udformet således, at der tilbageholdes i alt mindst 90 % af dampene i sammenligning med tilsvarende tanke med fast tag, som ikke er forsynet med udstyr til tilbageholdelse af dampe.

### **7.3.2 Indretning af tanke til andre flydende stoffer**

Dette afsnit omhandler oplagring af andre flydende stoffer, dvs. stoffer tilhørende hovedgruppe 2 samt fyringsolie, gasolie og dieselolie.

Retningslinjerne gælder for tanke større end 50 m<sup>3</sup>.

Retningslinjerne gælder også for tanke, der hver især er mindre end eller lig med 50 m<sup>3</sup>, hvis disse tanke anvendes til opbevaring af samme stof, og de tilsammen har et volumen større end 50 m<sup>3</sup>. Der henvises til afsnit 3.5.4 for overgangsbestemmelser for bestående tanke.

Den udvendige væg og taget på tanke, som er anbragt udendørs over jorden, males i en farve med en samlet strålevarmerefleksionskoefficient på mindst 70 %. Se faktaboks i afsnit 7.3.1.

Kravet om malingfarve gælder ikke for tanke, der er forbundet med et dampgenvindingsanlæg, som opfylder kravene i bilag 3 i benzindampbekendtgørelsen eller tanke, der er isoleret og beklædt med alu-plader e. lign. i en sådan grad, at de ikke bliver opvarmet af solen.

Herudover er der særlige krav til tanke til følgende produkter:

- Produkter med et damptryk større end 1,3 kPa. Se afsnit 7.3.2.1.
- Produkter med et damptryk mindre end eller lig med 1,3 kPa, herunder dieselolie, gasolie og fyringsolie. Se afsnit 7.3.2.2.

Damptrykket er det damptryk, stoffet har ved den aktuelle opbevaringstemperatur i tanken.

#### **7.3.2.1 Tanke til oplagring af andre flydende stoffer med et damptryk større end 1,3 kPa**

Tanke til oplagring af flydende stoffer, der har et damptryk større end 1,3 kPa, indrettes og udstyres i overensstemmelse med ét af følgende krav:

- Udstyret med fast tag og forbundet med et dampgenvindingsanlæg i overensstemmelse med forskrifterne i bilag 3 til benzindampbekendtgørelsen.
- Forsynet med et indvendigt flydetæppe med primær tætning, der bør være udformet således, at der tilbageholdes i alt mindst 90 % af dampene i sammenligning med tilsvarende tanke med fast tag, som ikke er forsynet med udstyr til tilbageholdelse af dampe.

#### **7.3.2.2 Tanke til oplagring af andre flydende stoffer med et damptryk mindre end eller lig med 1,3 kPa**

Tanke til oplagring af flydende stoffer, der har et damptryk mindre end eller lig med 1,3 kPa, herunder dieselolie, gasolie og fyringsolie, opbevares i tanke med fast tag forsynet med tryk/vakuum ventil. Tryk/vakuum ventiler kan untlades på eksisterende tanke, der ikke er konstrueret til varierende tryk.

### **7.3.3 Drift af tanke**

Tanke omfattende af afsnit 7.3.1 og 7.3.2 fyldes, så væsken strømmer ind under væskeoverfladen for at begrænse fordampningen.

## **7.4 Emissionsgrænseværdier for oxidationsanlæg til destruktion af flygtige organiske opløsningsmidler**

Dette afsnit omfatter både termiske og katalytiske oxidationsanlæg til destruktion af flygtige organiske opløsningsmidler. Se nedenstående faktaboks.

## Termiske og katalytiske oxidationsanlæg

Termiske oxidationsanlæg er fyringsanlæg, som er designet til at rense spildgasser fra industrielle processer. Hovedformålet for disse anlæg er rensning af spildgasser. De drives ikke som uafhængige fyringsanlæg. Med andre ord afhænger driften af, at den industrielle proces danner spildgas, som skal renses ved termisk oxidation.

RTO-anlæg (Regenerative Thermal Oxidizers) (1) er et sådant efterforbrændingsanlæg, da RTO-anlæg normalt vil opfylde begge kriterier. Hovedformålet med RTO-anlægget er rensning af spildgas og driften af RTO-anlægget er afhængig af en industriel proces.

Hvis hovedformålet med anlægget er energiproduktion, men anlægget samtidigt anvendes til at rense VOC-holdige spildgasser fra industrielle processer, er anlægget et fyringsanlæg og skal reguleres efter reglerne herfor.

Termiske oxidationsanlæg kan også anvendes til at fjerne lugt fra lugtende afkast.

Katalytiske oxidationsanlæg er termiske oxidationsanlæg, hvor der anvendes en katalysator til at fremme termisk oxidation, så den fx forløber hurtigere, mere effektivt og ved lavere temperatur.

Efterforbrændingsanlæg, som er bestemt til at rense røggasserne ved forbrænding, og som ikke drives som uafhængige fyringsanlæg, er ikke omfattet af MCP-bekendtgørelsen og store fyr bekendtgørelsen.

(1) RTO-anlæg er et oxidationsanlæg med intern varmegenvinding, som opvarmer den indgående luft med den udgående luft.

Emissionsgrænseværdierne i TABEL 14 anvendes generelt for alle oxidationsanlæg til termisk og katalytisk destruktion af flygtige organiske opløsningsmidler.

**TABEL 14.** Emissionsgrænseværdier for alle termiske og katalytiske oxidationsanlæg for destruktion af flygtige organiske forbindelser

Stof	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ved aktuel iltkoncentration)
TVOC	1 vægt % af den forventede maksimale koncentration i g C/normal m <sup>3</sup> , der tilføres anlægget (midlet over 1 time), dog normalt maksimalt 100 mg C/normal m <sup>3</sup> og minimalt 20 mg C/normal m <sup>3</sup> .
NO <sub>x</sub> regnet som NO <sub>2</sub>	200 (1)
CO	100

(1) Gælder uanset massestrømmen for NO<sub>x</sub> regnet som NO<sub>2</sub>.

For anlæg til termisk og katalytisk destruktion af flygtige organiske opløsningsmidler, der ud over kulstof (C), ilt (O) og brint (H) også indeholder andre grundstoffer, fx svovl (S) eller halogenerne klor (Cl), brom (Br), fluorid (F) og jod (I) suppleres emissionsgrænseværdierne i TABEL 14 med emissionsgrænseværdier for SO<sub>2</sub>, HCl, HBr, HF og HI.

Emissionsgrænseværdier for SO<sub>2</sub>, HCl, HBr, HF og HI fastsættes efter retningslinjerne i afsnit 6.4.2 og 6.4.3, dvs. hvis massestrømmen af hvert enkelte stof eller stofklasse fra hele virksomheden er større end stoffets massestrømsgrænse.

Massestrømmen af SO<sub>2</sub>, HCl, HBr, HF og HI fra selve oxidationsanlægget kan beregnes ud fra massestrømmen af svovl og halogener i spildgassen under forudsætning af, at al svovl, klor, brom, fluorid og jod omdannes til hhv. SO<sub>2</sub>, HCl, HBr, HF og HI.

Alle emissionsgrænseværdier for anlæg til termisk og katalytisk destruktion af flygtige organiske opløsningsmidler gælder ved aktuel iltkoncentration, også evt. emissionsgrænseværdier fastsat efter afsnit 6.4.2 og 6.4.3.

Destruktion af flygtige organiske forbindelser må ikke påbegyndes, før anlæggets optimale driftsbetingelser, fx krav til minimumstemperatur, er opnået.

## **7.5 Emissionsgrænseværdier for energianlæg til direkte tørring**

Dette afsnit anvendes til regulering af energianlæg til direkte tørring, dvs. anlæg hvor der er direkte kontakt mellem røggassen fra energianlægget og de genstande og materialer, der opvarmes eller tørres, dog ikke asfaltanlæg og anlæg til fremstilling af keramiske produkter, jf. afsnit 7.1.

Fremstilling af fødevarer som kartoffelstivelse, animalsk protein og blodprodukter er eksempler på produktioner, som anvender direkte tørring. Et andet eksempel er direkte fyrede tørrerier på foderstofvirksomheder, hvor røggassen anvendes til tørring af planteavlsafgrøder.

Emissionsgrænseværdier for energianlæg til direkte tørring fastsættes ved fast referenceiltprocent, som ligger tæt på den normalt forekommende iltkoncentration på tørreanlægget, dog højst 19 % ilt.

### **7.5.1 Emissionsgrænseværdier for NO<sub>x</sub> og CO**

Emissionsgrænseværdier for energianlæg til direkte tørring afhænger af, hvilken type brænder tørreanlægget er udstyret med. Der skelnes mellem følgende brændertyper:

- LowNO<sub>x</sub> dysebrændere
- Kanalbrændere med egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flowet af gas og forbrændingsluft
- Andre dysebrændere og kanalbrændere

De to førstnævnte typer brændere anses for at være bedste tilgængelige teknik (BAT) for energianlæg til direkte tørring.

Emissionsgrænseværdier for NO<sub>x</sub> og CO i TABEL 15 anvendes for tørreanlæg udstyret med LowNO<sub>x</sub> dysebrændere eller kanalbrændere med egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flow af gas og forbrændingsluft.

**TABEL 15.** Emissionsgrænseværdier for NO<sub>x</sub> og CO for tørreanlæg med LowNO<sub>x</sub> dysebrændere eller kanalbrændere med egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flowet af gas og forbrændingsluft.

Brændertype	Brændsel	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> )			
		Ved 17 % ilt (2)		Ved 19 % ilt (3)	
		NO <sub>x</sub> (1)	CO (4)	NO <sub>x</sub> (1)	CO (4)
Dysebrændere	Naturgas	22	27	11	14
	Gasolie	40	37	20	18
	LPG	44	29	22	14
Kanalbrændere (5)	Naturgas	22	27	11	14
	LPG	44	29	22	14

(1) NO<sub>x</sub> regnet som NO<sub>2</sub>.

(2) Anlæg, der drives ved en iltprocent på ca. 17 %, får en referenceiltprocent på 17 %.

(3) Anlæg, der drives ved en iltprocent på ca. 19 %, får en referenceiltprocent på 19 %.

(5) Kanalbrændere med egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flowet af gas og forbrændingsluft.

Emissionsgrænseværdier for NO<sub>x</sub> og CO i TABEL 16 anvendes for tørreanlæg udstyret med andre dyse- og kanalbrændere, dvs. bestående brændere, som hverken er LowNO<sub>x</sub> dysebrændere eller kanalbrændere med egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flow af gas og forbrændingsluft.

**TABEL 16.** Emissionsgrænseværdier for NO<sub>x</sub> og CO for bestående brændere, som hverken er LowNO<sub>x</sub> dysebrændere eller kanalbrændere med egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flow af gas og forbrændingsluft.

Brændertype	Brændsel	Emissionsgrænseværdi (6) (mg/normal m <sub>3</sub> )			
		Ved 17 % ilt (2)		Ved 19 % ilt (3)	
		NO <sub>x</sub> (1)	CO (4)	NO <sub>x</sub> (1)	CO (4)
Dysebrændere	Naturgas	46	54	23	27
	Gasolie	51	29	26	14
	LPG	51	29	26	14
Kanalbrændere (5)	Naturgas	46	54	23	27
	LPG	51	29	26	14

(1) NO<sub>x</sub> regnet som NO<sub>2</sub>.

(2) Anlæg, der drives ved en iltprocent på ca. 17 %, får en referenceiltprocent på 17 %.

(3) Anlæg, der drives ved en iltprocent på ca. 19 %, får en referenceiltprocent på 19 %.

(4) For brændere med et højt luftoverskud, hvor emissionsgrænseværdien ikke kan overholdes pga. høje CO-emissioner, må myndigheden konkret vurdere, hvilken emissionsgrænseværdi der skal fastsættes for CO.

(5) Kanalbrændere, som ikke har egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flow af gas og forbrændingsluft.

(6) Emissionsgrænseværdierne kan i særlige tilfælde lempes ud fra myndighedens konkrete vurdering. Vurderingen baseres som minimum på målte emissionsniveauer, muligheder for indregulering af anlægget i forhold til CO og NO<sub>x</sub>-emissioner, brænderens alder og stand samt fysiske, tekniske og økonomiske muligheder for at skifte til en brænder omfattet af emissionsgrænseværdierne i TABEL 15.



## Yderligere information om anlæg til direkte tørring

For yderligere information om anlæg til direkte tørring og om dannelse af CO og NO<sub>x</sub> henvises til Ref-Lab rapport nr. 72 om grænseværdier for anlæg til direkte tørring på <https://ref-lab.dk/>.

### 7.5.2 Emissionsgrænseværdier for støv

Støvemissioner fra det materiale, der tørres i et anlæg med direkte tørring, reguleres efter retningslinjer i afsnit 6.4. Emissionsgrænseværdier for støv refererer ikke til en iltreferenceprocent, da disse støvemissioner stammer fra det materiale, der tørres, og ikke fra forbrændingen af naturgas, LPG eller gasolie.

Der fastsættes ikke emissionsgrænseværdier for evt. støv fra forbrænding af naturgas, LPG og gasolie i anlæg til direkte tørring.

## 7.6 Forgasnings og pyrolyse

### 7.6.1 Anvendelsesområde

Dette afsnit indeholder retningslinjer for regulering af emissioner fra forbrænding af pyrolyse- og forgasningsgas fra anlæg til forgasning og pyrolyse af affald, bortset fra vegetabilsk biomasseaffald.

Afsnittet omfatter forbrænding af gas fra forgasning eller pyrolyse af affald, hvis gassen renses forud for forbrænding, og der ikke er defineret et end-of-waste kriterium for den dannede gas.

Forbrænding af gas fra følgende anlæg er ikke omfattet:

- Forgasnings- og pyrolyseanlæg omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, se nedenstående faktaboks om anlæg omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen.
- Forgasnings- og pyrolyseanlæg, hvor pyrolyse- og forgasningsgassen er renseset, og der er defineret et end-of-waste kriterie for pyrolyse- og forgasningsgassen, jf. affaldsbekendtgørelsen.
- Anlæg til forgasning og pyrolyse af biomasse som defineret i § 2, nr. 2, litra a-f, i bekendtgørelsen om store fyringsanlæg. Se faktaboks om definition af biomasse.
- Anlæg omfattet af listepunkt 1.4 på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen.

Anlæg omfattet af dette kapitel kan også være omfattet af andre regler, fx MCP-bekendtgørelsen.

Miljøstyrelsen forventer at vejlede om relevante listepunkter for pyrolyse- og forgasningsanlæg på Miljøstyrelsens hjemmesiden.

Miljøstyrelsen følger udviklingen på forgasnings- og pyrolyseområdet og vil tage afsnit 7.6 op til revision efter behov, og når der kommer ny, væsentlig viden på området.

## **Forgasning- og pyrolyseanlæg omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen**

Forgasnings- og pyrolyseanlæg, hvor gassen der dannes ved forgasnings- og pyrolyseprocessen ikke renses forud for forbrænding er affalds(med)forbrændingsanlæg. Disse anlæg er omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen.

Dette gælder uanset emissionsniveauer ved forbrænding af den urensede gas og uanset mængden af gas, der dannes ved processen og efterfølgende forbrændes.

Eksempelvis vil et pyrolyseanlæg, der omdanner spildevandsslam til biokoks og en mængde pyrolysegas, være omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, hvis den dannede pyrolysegas anvendes til opvarmning af pyrolyseprocessen ved forbrænding af pyrolysegassen uden forudgående rensning af pyrolysegassen.

## **Definition af biomasse i § 2, nr. 2, litra a-f i bekendtgørelsen om store fyringsanlæg**

I bekendtgørelsen om store fyringsanlæg er biomasse defineret som:

- a) Produkter bestående af vegetabilsk materiale fra landbrug eller skovbrug der kan anvendes som brændsel for at nyttiggøre energiindholdet.
- b) Vegetabilsk affald fra landbrug og skovbrug.
- c) Vegetabilsk affald fra levnedsmiddelindustrien, hvis forbrændingsvarmen nyttiggøres.
- d) Fiberholdigt vegetabilsk affald fra fremstilling af jomfrupulp og fremstilling af papir fra pulp, hvis det medforbrændes på produktionsstedet, og forbrændingsvarmen nyttiggøres.
- e) Korkaffald.
- f) Træaffald, undtagen træaffald der kan indeholde halogenerede organiske forbindelser eller tungmetaller som følge af behandling med træbeskyttelsesmidler eller overfladebehandling, herunder navnlig sådant træaffald fra bygge - og nedrivningsaffald.

Definitionen omfatter udelukkende vegetabilsk biomasse, jf. litra a-f, og ikke animalsk biomasse som fx kød- og benmel og animalsk fedt. Anlæg, der forbrænder animalske biprodukter som fx kød- og benmel og animalsk fedt, er omfattet af forordningen om animalske biprodukter og den dertilhørende gennemførselsforordning.

## 7.6.2 Emissionsgrænseværdier for forbrænding af forgasnings- og pyrolysegas

Dette afsnit anviser, hvilke emissionsgrænseværdier der bør fastsættes for røggassen, der dannes og udledes ved forbrænding af forgasnings- og pyrolysegas fra forgasnings- og pyrolyseanlæg, som *ikke* er omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen. (Afsnittet omhandler ikke emissionsgrænseværdier for forbrænding af forgasnings- og pyrolysegas, for hvilken der er fastsat et end-of-waste kriterium).

Det fremgår af affaldsforbrændingsbekendtgørelsens § 3, nr. 5, at følgende forgasnings- og pyrolyseanlæg *ikke* er omfattet af bekendtgørelsen:

*Forgasnings- eller pyrolyseanlæg, hvis gasserne fra denne varmebehandling af affald renses i en sådan grad, at de ikke længere udgør affald forud for forbrændingen, og de ikke kan medføre større emissioner end dem, der skyldes fyring med naturgas.*

Bestemmelsen (§ 3, nr. 5) betyder, at forgasnings- og pyrolyseanlæg, hvor gassen fra forgasning eller pyrolyse af affald renses forud for forbrænding, ikke er omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, hvis følgende betingelser begge er opfyldt:

1. Forbrændingen af forgasnings- og pyrolysegas kan ikke medføre større emissioner end dem, der skyldes fyring med naturgas.
2. Forgasnings- og pyrolysegassen renses i en sådan grad, at den ikke længere udgør affald.

### Betingelse nr. 1

Betingelse nr. 1 opfyldes ved at stille krav om, at anlæggene overholder de emissionsgrænseværdier, der gælder for naturgasfyrede fyringsanlæg, ved forbrænding af den rensede forgasnings- og pyrolysegas. Emissionsgrænseværdierne fremgår af Luftvejledningens afsnit 7.9, gasmotorbekendtgørelsen, MCP-bekendtgørelsen, store fyr bekendtgørelsen og BAT-konklusioner for store fyringsanlæg. Se TABEL 17.

Emissionsgrænseværdierne skal overholdes ved udledning til luften, dvs. efter eventuel røggasrensning.

**TABEL 17.** Emissionsgrænseværdier, der gælder for naturgasfyrede fyringsanlæg

Nominal indfyret termisk effekt (1)	Stoffer for hvilke der er emissionsgrænseværdier	Regelsæt med emissionsgrænseværdier
< 120 kW	-	-
≥ 120 kW og < 1 MW	NO <sub>x</sub> og CO	Luftvejledningen Gasmotorbekendtgørelsen
≥ 1 MW og < 50 MW	NO <sub>x</sub> og CO	MCP-bekendtgørelsen
≥ 50 MW (2)	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , støv og CO	Bekendtgørelsen om store fyringsanlæg og BAT-konklusioner for store fyringsanlæg

(1) Den nominelle indfyrede termiske effekt for anlægget, der forbrænder forgasnings- og pyrolysegassen.

(2) Den samlede nominelle indfyrede termiske effekt for anlægget, jf. § 3 i store fyr bekendtgørelsen.

### Betingelse nr. 2

Ved forbrænding af rensede forgasnings- og pyrolysegas kan der udledes luftforurenende stoffer, som ikke eller kun i mindre omfang udledes ved forbrænding af naturgas. Det kan fx være

dioxiner & furaner eller metaller. Derfor kan det være nødvendigt at supplere med emissionsgrænseværdier for andre stoffer end dem, som naturgasfyrede fyringsanlæg skal overholde emissionsgrænseværdier for. Betingelse 2 adresserer denne situation.

Betingelse nr. 2 betyder, at forgasnings- og pyrolyseanlæg skal overholde relevante emissionsgrænseværdier i affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, se afsnit 7.6.2.1, også selvom forgasnings- og pyrolyseanlægget ikke er omfattet af bekendtgørelsen.

Formålet er at sikre, at emissioner fra forbrænding af forgasning- og pyrolysegas ikke er større end, hvis affaldet var blevet forbrændt efter affaldsforbrændingsreglerne.

Med andre ord opfyldes betingelse nr. 2 ved at stille krav om, at forgasnings- og pyrolyseanlæg skal overholde relevante emissionsgrænseværdier i affaldsforbrændingsbekendtgørelsen og evt. emissionsgrænseværdier fastsat på baggrund af BAT-AELer i BAT-konklusioner for affaldsforbrænding. Undtaget herfor er de stoffer, der reguleres af emissionsgrænseværdier for naturgasfyrede fyringsanlæg, jf. TABEL 17.

Bemærk, at BAT-konklusionen for affaldsforbrændingsanlæg kun omfatter anlæg med en kapacitet på mere end 3 tons ikke-farligt affald pr. time eller mere end 10 tons farligt affald pr. dag.

#### **7.6.2.1 Stoffer der er relevante at regulere vha. emissionsgrænseværdier**

Ud over emissionsgrænseværdier, der gælder for naturgasfyrede fyringsanlæg, se TABEL 17, bør pyrolyseanlæg som minimum også få krav om at overholde emissionsgrænseværdier for støv og TOC, som fremgår af affaldsforbrændingsreglerne, dvs. affaldsforbrændingsbekendtgørelsen og evt. BAT-konklusioner for affaldsforbrænding.

Herudover suppleres med emissionsgrænseværdier efter affaldsforbrændingsreglerne for andre relevante stoffer.

Myndigheden må konkret vurdere, om det er relevant at supplere med emissionsgrænseværdier, fx for HCl, HF, SO<sub>2</sub> og metaller fra affaldsforbrændingsreglerne. Vurderingen baseres som minimum på viden om indholdet af klor (Cl), fluor (F), svovl (S) og metaller i affaldet, der forgasses eller pyrolyseres, og evt. øvrige driftsforhold som har betydning for sammensætningen af forgasnings- og pyrolysegassen.

Hvis det konkret vurderes, at der kan dannes dioxiner & furaner ved forbrænding af forgasnings- og pyrolysegassen, så suppleres med emissionsgrænseværdi for dioxiner & furaner efter affaldsforbrændingsreglerne.

Ved fastsættelse af supplerende emissionsgrænseværdier efter affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, anvendes emissionsgrænseværdier for døgnmiddel for stoffer, hvor bekendtgørelsen har emissionsgrænseværdier for både halvtimesmiddel og døgnmiddel.

Bemærk, at referenceiltprocenter for naturgasfyrede anlæg og affaldsforbrændingsanlæg er forskellige.

Emissionsgrænseværdier for forgasning- og pyrolyseanlæg gælder uanset massestrømmen af det luftforurenende stof.

## Yderligere viden om forgasning og pyrolyse

For yderligere viden om forgasning og pyrolyse henvises til Ref-Lab rapport nr. 96 om kortlægning af emissioner fra forbrænding af pyrolyse- og forgasningsgas fra visse anlæg til pyrolyse- og forgasning af affald. Rapporten kan ses på <https://ref-lab.dk/>.

Desuden henvises til kapitel 3 i Ricardos rapport "Impact of the biogas plants and of gasification, liquefaction and pyrolysis of wastes on the environment", Report for DG Environment - 24 January 2022.

### 7.6.2.2 Regulering i øvrigt

For at opfylde betingelse nr. 2, jf. ovenfor i afsnit 7.6.2, kan der ud fra en konkret vurdering desuden stilles krav om periodisk måling af sammensætningen af forgasnings- og pyrolysegassen.

Herudover kan der i relevant omfang stilles krav om at overholde andre krav i affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, herunder krav om at anlægget skal lukkes ned, hvis foranstaltninger til rensning af røggassen fra forbrænding af gassen havarerer.

## 7.7 Visse typer svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål

Retningslinjerne i afsnit 5.6.3 og dette afsnit supplerer hinanden og skal læses i sammenhæng.

### 7.7.1 Anvendelsesområde

Dette afsnit omfatter MMA-, MIG/MAG- og FCA-, TIG-, plasma- og lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål.

Retningslinjerne anvendes ikke for reparations- og vedligeholdelsessvejsning, udendørsvejsning, montagesvejsning, modstandssvejsning og pulversvejsning. Ved reparations- og vedligeholdelsessvejsning forstås fx svejsning på bestående produktionsanlæg in situ og indendørs reparationer af bygningskonstruktioner og på værksteder, hvor der fx af og til modtages maskiner eller maskindele til reparation og vedligeholdelse.

Andre svejsemetoder, som fx modstandssvejsning (punktsvejsning), pulversvejsning og autogensvejsning, har meget ringe betydning i emissionssammenhæng, og er ikke omfattet af dette afsnit. For disse svejsemetoder henvises til kapitel 6, hvor det er relevant.

### 7.7.2 Emissionsgrænseværdier for svejserøg fra svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål

Under svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål dannes partikelholdig røg og gasarter.

Svejserøg fra svejsning i ulegeret stål klassificeres som hovedgruppe 2, uorganisk støv af farlig art, klasse III<sup>1</sup>, med en massestrømsgrænse på 25 g/h og en emissionsgrænseværdi på 5 mg/normal m<sup>3</sup>.

Svejserøg fra svejsning i rustfrit stål indeholder kromater (Cr(VI)) og nikkel (Ni), som tilhører hovedgruppe 1.

Særligt for svejserøg fra svejsning i rustfrit stål gælder en massestrømsgrænse på 0,5 g/h for summen af Cr(VI) og Ni og en emissionsgrænseværdi på 0,25 mg /normal m<sup>3</sup> for summen af Cr(VI) og Ni. Der er tale om en særlig, enkeltstående undtagelse fra emissionsgrænseværdien på 0,025 mg/m<sup>3</sup>, der gælder for nikkel og kromater, jf. TABEL 6 og faktaboks i afsnit 6.3.1.2.

Emissionsgrænseværdierne anses for overholdt, hvis retningslinjerne i dette afsnit følges.

### 7.7.2.1 Rensning af svejserøg fra MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning

MMA-svejsning (Manual-Metal-Arc) også kaldet elektrodesvejsning er en elektrisk lysbueproces, hvor lysbuen dannes mellem en afsmeltende elektrode og emnet. Svejseelektroder består af metallisk kernetråd omgivet af pulverbelægning.

MIG-svejsning (Manual-Inert-Gas) også kaldet CO<sub>2</sub>-svejsning er en elektrisk lysbuesvejsemetode, hvor lysbuen dannes mellem en kontinuerlig tilført metaltråd og svejseemnet. Smeltebadet og den afsmeltede metaltråd beskyttes under svejsningen mod atmosfæren af en gasart, fx argon, som tilføres gennem en gasdyse omkring tråden. Er den tilførte gas ikke inert, anvendes betegnelsen MAG-svejsning; hertil anvendes mange forskellige blandinger af beskyttelsesgasser indeholdende argon, CO<sub>2</sub> og ilt, afhængig af de metaller og forhold, hvorunder der svejses. Betegnelserne MIG, MAG og CO<sub>2</sub>-svejsning anvendes ikke entydigt.

FCA-svejsning (Flux-Cored-Arc) også kaldet svejsning med rørtråd udføres svejseteknisk og udstyrmæssigt som MIG/MAG-svejsning med den forskel, at der anvendes en pulverfyldt rørtråd i stedet for en massiv tråd. En særlig type rørtråd er beregnet til svejsning uden ekstern gasbeskyttelse, "Self-shielding flux-cored wires", "Innershield-tråde".

Ved rensning af svejserøg fra MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning som anført i TABEL 18 sikres det, at emissionsgrænseværdierne for svejserøg fra svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål overholdes. Tabellens krav til rensning skal anvendes sammen med krav til afkasthøjde i TABEL 2.

**TABEL 18.** Rensning ved MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål. Krav til rensning skal anvendes sammen med krav til afkasthøjde i TABEL 2.

Svejsemetode	Antal svejsesteder			
	1 svejsested	2-4 svejsesteder	5-8 svejsesteder eller mere end 8 svejsesteder, men ≤ 2.000 svejsetimer i alt pr. år	Mere end 8 svejsesteder og > 2.000 svejsetimer i alt pr. år
MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i ulegeret stål	Ingen	Ingen	Ingen	Filter, der er i stand til at tilbageholde mindst 99 % af svejserøgen på massebasis

<sup>1</sup> Ændret fra klasse II

Svejsemetode	Antal svejsesteder			
	1 svejsested	2-4 svejsesteder	5-8 svejsesteder eller mere end 8 svejsesteder, men ≤ 2.000 svejsetimer i alt pr. år	Mere end 8 svejsesteder og > 2.000 svejsetimer i alt pr. år
MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i rustfrit stål	Ingen	Filter, der er i stand til at tilbageholde mindst 99 % af svejserøgen på massebasis		

Kravet om at tilbageholde mindst 99 % af svejserøgen på massebasis anses som opfyldt ved installation af følgende filtre:

- Filter tilhørende støvklasse M eller H efter DS/EN 60335-2-69.
- Filtre tilhørende filterklasse E11 eller højere efter DS/EN 1822-1.
- Filtre med W3 mærkning efter DS/EN ISO 15012-1.

### **Filtre, der kan tilbageholde mindst 99 % af svejserøgen på massebasis**

Retningslinjerne for, hvilke filtertyper der opfylder kravet om at tilbageholde mindst 99 % af svejserøgen, er baseret på Ref-Lab rapport nr. 90 om dokumentation for kravet om 99% rensning for svejserøgsfiltre.

Rapporten kan ses på <https://ref-lab.dk/>.

#### **7.7.2.2 Rensning af svejserøg fra TIG- og plasmavejsning**

Ved TIG-svejsning (Tungsten-Inert-Gas) dannes lysbuen mellem en ikke-smeltende wolfram-elektrode og svejseemnet. Smeltebadet beskyttes mod oxidering af en inert gas, som tilføres gennem en gasdyse omkring elektroden. Hvis der er behov for tilførsel af svejsemetal, sker det ved at føre en tilsatstråd med passende legeringssammensætning ind i smeltebadets forkant.

Ved TIC-svejsning dannes stort set ingen svejserøg, og den primære forurening er ozon.

Plasmavejsning svarer forureningsmæssigt stort set til TIG-svejsning.

Rensning af svejserøg fra TIG- og plasmavejsning i ulegeret stål og rustfrit stål er ikke nødvendig.

#### **7.7.2.3 Rensning af svejserøg fra lasersvejsning**

Lasersvejsning anvendes til svejsning af stumpsømme og kantsømme i ulegeret stål og rustfrit stål.

Emissionen ved lasersvejsning varierer stærkt afhængig af procesparametrene lasereffekt, pladetykkelse og hastighed.

TABEL 19 viser overslag over den minimale og maksimale støvemission fra lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål afhængig af den anvendte lasereffekt.

For lasersvejsning i ulegeret stål gælder emissionerne i TABEL 19 ved 100 % intermittens og ved svejsning af stumpsømme. Da lasersvejsning er en automatisk proces, er intermittensen generelt høj, typisk større end 50 %.

Ved lasersvejsning af kantsømme i ulegeret stål indikerer målinger, at emissioner er 20-25 % af værdierne i TABEL 19.

For lasersvejsning i rustfrit stål gælder emissionerne i TABEL 19 ved 100 % intermittens og ved svejsning af stumpsømme.

Der er ikke emissionsdata for lasersvejsning af kantsømme i rustfrit stål.

**TABEL 19.** Overslag over emissioner fra lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål afhængig af lasereffekten. Pr. svejsested.

	Lasereffekt i kW				
	1	2,5	4	8	10
Støvemission (mg/s) ved lasersvejsning i ulegeret stål	0,4	0,8-1,1	1,6-2,5	3,2-6	4,8
Støvemission (mg/s) ved lasersvejsning i rustfrit stål	0,6-1	1,5-2	2,5-4,2	4,2-4,8	5-10

Rensning ved lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål er angivet i TABEL 20. Tabellens krav til rensning skal anvendes sammen med krav til afksthøjde i TABEL 3.

**TABEL 20.** Rensning ved lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål. Krav til rensning skal anvendes sammen med krav til afksthøjde i TABEL 3.

Svejsemetode	Støvemission i mg/s			
	0-1,7	1,8-4	4,1-7,5	> 7,5
Lasersvejsning i ulegeret stål	Ingen	Ingen	Ingen	Filter, der er i stand til at tilbageholde mindst 99 % af svejserøgen på massebasis
Lasersvejsning i rustfrit stål	Ingen	Filter, der er i stand til at tilbageholde mindst 99 % af svejserøgen på massebasis		

Kravet om at tilbageholde mindst 99 % af svejserøgen på massebasis anses som opfyldt ved installation af følgende filtre:

- Filter tilhørende støvklasse M eller H efter DS/EN 60335-2-69.
- Filtre tilhørende filterklasse E11 eller højere efter DS/EN 1822-1.
- Filtre med W3 mærkning efter DS/EN ISO 15012-1.

Se faktaboks i afsnit 7.7.2.1 for yderligere information om disse filtre.

#### 7.7.2.4 Svejsning ved lav intermittens

Rensning med filter som beskrevet i afsnit 7.7.2.1 og 7.7.2.3 er ikke nødvendig, hvis der kun svejses i ulegeret stål i få, korte perioder, og det kan dokumenteres, at massestrømmen af svejserøg er mindre end 25 g/h, eller emissionskoncentrationen er mindre end 5 mg/normal m<sup>3</sup>.



Rensning med filter som beskrevet i afsnit 7.7.2.1 og 7.7.2.3 er ikke nødvendig, hvis der kun svejdes i rustfrit stål i få, korte perioder, og det kan dokumenteres, at massestrømmen - målt som summen af Cr(VI) og Ni - er mindre end 0,5 g/h eller emissionskoncentrationen - målt som summen af Cr(VI) og Ni - er mindre end 0,25 mg/normal m<sup>3</sup>.

Myndigheden må konkret vurdere, om der er tale om få, korte perioder.

Dokumentation af emissioner og massestrømme sker efter retningslinjerne i kapitel 8.

## **7.8 Anlæg med tilhørende anlæg til CO<sub>2</sub>-fangtsanlæg (CC-anlæg)**

Dette afsnit beskriver regulering af emissioner fra anlæg med forbrændingsproces, hvortil der er knyttet et anlæg til aminbaseret CO<sub>2</sub>-fangst (CC-anlæg). Det kan fx være fyringsanlæg eller affaldsforbrændingsanlæg med tilhørende CC-anlæg.

Ved fangst af CO<sub>2</sub> i røggassen reduceres røggasmængden fra forbrændingsprocessen svarende til den mængde CO<sub>2</sub>, der fanges i CC-anlægget. Samtidig øges koncentrationen af ilt og luftforurenende stoffer fra forbrændingsprocessen, når røggassen passerer gennem CC-anlægget.

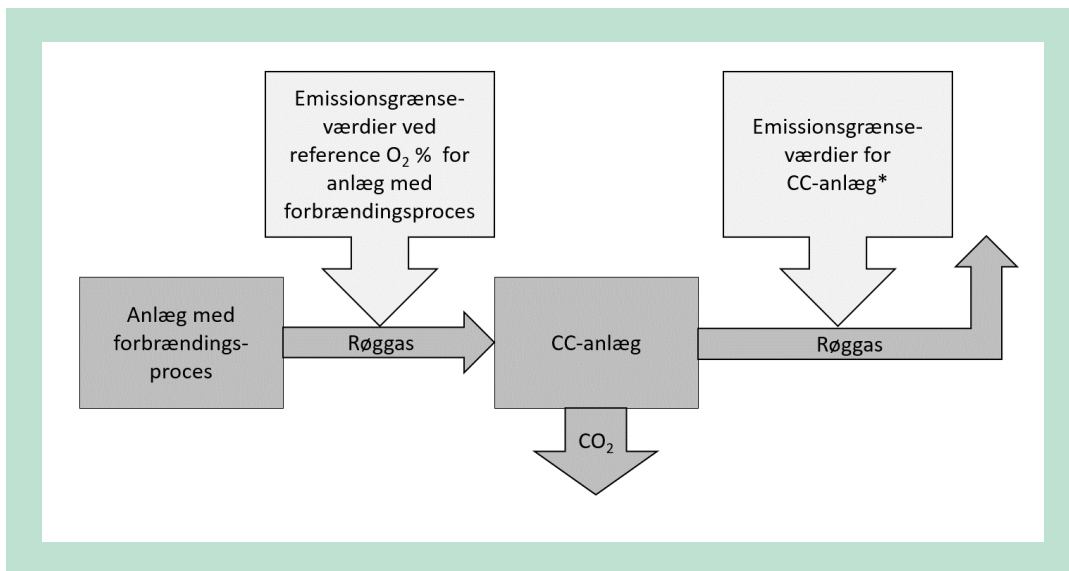
Fra anlæg med forbrændingsprocesser kan der afhængig af anlægs- og brændselstype bl.a. udledes støv, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HCl, HF, NH<sub>3</sub>, TVOC, CO, metaller og dioxiner & furaner til luften.

Fra aminbaserede CC-anlæg kan der bl.a. udledes aminer, nitrosaminer, nitraminer, støv og NH<sub>3</sub>.

Emissionsgrænseværdier, der gælder for fyringsanlæg, affaldsforbrændingsanlæg mv., skal overholdes i punkt *før* røggassen ledes til CC-anlægget. Se FIGUR 18. Disse emissionsgrænseværdier gælder ved referenceiltprocent, som afhænger af anlægstype og brændselstype. Fx er referenceiltprocenten 11 % for affaldsforbrændingsanlæg.

Emissionsgrænseværdier, der gælder for CC-anlægget, skal overholdes i punkt *efter* CC-anlægget. Se FIGUR 18. Disse emissionsgrænseværdier fastsættes efter retningslinjerne i kapitel 6, medmindre der er tale om stoffer, som også udledes fra anlægget med forbrændingsprocesser. Emissionsgrænseværdierne gælder ved referencetilstanden aktuelt iltindhold.

Hvis både CC-anlæg og anlægget med forbrændingsproces udleder samme stof, fx støv og NH<sub>3</sub>, fastsættes ikke særskilte emissionsgrænseværdier for disse stoffer for CC-anlægget, da der måleteknisk ikke kan skelnes mellem støv og NH<sub>3</sub> fra hhv. CC-anlægget og anlægget med forbrændingsproces. CC-anlæggets emissioner af disse stoffer bør i stedet reguleres af de emissionsgrænseværdier, der gælder for anlægget med forbrændingsproces. For uddybning henvises til afsnit 8.3.2.



**FIGUR 18.** Illustration af, hvor emissionsgrænseværdier for hhv. anlæg med forbrændingsproces og CC-anlæg gælder. \* For støv og NH<sub>3</sub> mv. fra CC-anlægget henvises til teksten over figuren.

For kontrol med overholdelse af emissionsgrænseværdier for anlæg med forbrændingsprocesser og CC-anlæg henvises til afsnit 8.3.2.

### **Definition af ny referencetilstand er påkrævet, hvis emissionsgrænseværdier skal gælde efter CC-anlæg**

Det ville forudsætte en definition af nye referencetilstande, der tager højde for den øgede koncentration af luftforurenende stoffer og ilt efter CC-anlægget, hvis der skulle fastsættes emissionsgrænseværdier for anlæg med forbrændingsproces, som gælder i punkt efter CC-anlægget.

Det er Miljøstyrelsens holdning, at EU-Kommissionen må definere en sådan ny referencetilstand. Indtil det sker, gælder emissionsgrænseværdier for emissioner fra anlæg med forbrændingsprocesser i punkt, før røggassen ledes til CC-anlægget som illustreret på **FIGUR 18**.

## **7.9 Energianlæg**

Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier i kapitel 6 anvendes for andre stoffer end dem, der er fastsat emissionsgrænseværdier for i dette afsnit, dog vil det kun i særlige tilfælde være nødvendigt at fastsætte emissionsgrænseværdier for stoffer ud over dem, der er fastsat i dette afsnit.

## **7.9.1 Regulering af kedelanlæg**

Kedelanlæg designes, drives, vedligeholdes og justeres på en sådan måde, at den uundgåelige forurening til luften minimeres.

Opstarts- og nedlukningsperioder for kedelanlæg holdes så korte som muligt.

### **7.9.1.1 Særlige retningslinjer for brug af kul, petcoke, brunkul, fuelolie og orimulsion som brændsel**

Kul, petroleumskoks (petcoke), brunkul eller andre brændsler af tilsvarende kvalitet bør ikke anvendes i kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på mindre end 1 MW.

Disse brændsler bør heller ikke anvendes i kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på mere end eller lig med 1 MW og mindre end eller lig 5 MW, der er sat i drift før den 20. december 2018.

Fuelolie, orimulsion og andre brændsler af tilsvarende kvalitet må ikke anvendes i kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på mindre end 1 MW.

Disse brændsler må heller ikke anvendes i kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på mere end eller lig med 1 MW og mindre end 2 MW, der er sat i drift før den 20. december 2018.

### **7.9.1.2 Kedelanlæg mindre end 120 kW, der anvender gasformige og flydende brændsler**

Luftvejledningen fastsætter ikke emissionsgrænseværdier for kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på mindre end 120 kW, som anvender naturgas, LPG (Liquified Petroleum Gasses), biogas og gasolie som brændsel.

For disse anlæg henvises til følgende regler:

- Forordningen om krav til miljøvenligt design af anlæg til rumopvarmning og anlæg til kombineret rum- og brugsvandsopvarmning. Forordningen fastsætter grænseværdier for NO<sub>x</sub> for visse kedelanlæg, der bringes i omsætning og/eller tages i brug efter den 28. september 2018.
- Forordningen om krav til miljøvenlig design af kedler til fast brændsel. Forordningen fastsætter grænseværdier for visse kedelanlæg, der bringes i omsætning og/eller tages i brug efter den 1. januar 2020.

### **7.9.1.3 Kedelanlæg større end eller lig 120 kW og mindre end 1 MW, der anvender gasformige og flydende brændsler**

Emissionsgrænseværdierne i TABEL 21 for naturgas, biogas, LPG (Liquified Petroleum Gasses), forgasningsgas og gasolie gælder for kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på større end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW.

Inden anskaffelse af nye kedelanlæg bør virksomheden sikre, at anlægget kan overholde emissionsgrænseværdierne i TABEL 21. Dette kan fx ske ved præstationskontrol på identiske kedelanlæg eller ved anden metode accepteret af myndigheden.

**TABEL 21.** Emissionsgrænseværdier for kedelanlæg med en nominal termisk indfyret effekt på mere end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW, der anvender naturgas, biogas, LPG, forgasningsgas eller gasolie som brændsel.

Brændsel	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ved 10 % ilt)	
	NO <sub>x</sub> regnet som NO <sub>2</sub>	CO
Naturgas	65 (1)	75
LPG	140	80
Biogas	65 (1)	75
Forgasningsgas (3)	100	100
Gasolie	110 (2)	100

(1) For anlæg, som blev sat i drift før juni 2001, kan der accepteres en emissionsgrænseværdi op til 125 mg/normal m<sup>3</sup>.

(2) For anlæg, som blev sat i drift før juni 2001, kan der accepteres en emissionsgrænseværdi op til 250 mg/normal m<sup>3</sup>.

(3) Forgasningsgas fra forgasning af fast biomasse (træ, halm og biomasseaffald omfattet af biomasseaffaldsbekendtgørelsen).

Emissionsgrænseværdierne i TABEL 22 gælder for biomassefyrede kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på større end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW, som ikke er omfattet af brændeovnsbekendtgørelsen. Nye fyringsanlæg skal dog overholde emissionsgrænseværdier, som fremgår af brændeovnsbekendtgørelsen.

**TABEL 22.** Emissionsgrænseværdier for kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på mere end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW, der anvender fast biomasse (træ, halm og biomasseaffald) som brændsel.

Brændsel	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ved 10 % ilt)	
	Støv	CO
Træ, halm og biomasseaffald (2)	300	500 (1)

(1) Dog 700 for manuelt indfyrede anlæg, der anvender halm som brændsel.

(2) Biomasseaffald omfattet af biomasseaffaldsbekendtgørelsen.

For fyringsanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på mindre end 1 MW, som anvender fast brændsel, herunder brændeovne, brændekedler og halmfyr, henvises i øvrigt til Miljøstyrelsens brændefyringsportal, som kan findes på dette link: <https://braendefyringsportalen.dk/>. Her kan man også finde Miljøstyrelsens vejledning om regulering af luftforurening fra brændefyring.

#### 7.9.1.4 Kedelanlæg på 1-5 MW gældende frem til den 1. januar 2030

Emissionsgrænseværdierne i TABEL 23 og TABEL 24 gælder frem til den 1. januar 2030. Fra denne dato reguleres disse kedelanlæg af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg. Se afsnit 2.4.4.

Emissionsgrænseværdierne i TABEL 23 gælder for kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på større end eller lig med 1 MW og mindre end 5 MW, som er sat i drift inden den 20. december 2018, og anvender naturgas, LPG (Liquified Petroleum Gasses), biogas, forgasningsgas og gasolie som brændsel.

**TABEL 23.** Emissionsgrænseværdier for kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på større end eller lig med 1 MW og mindre end 5 MW, der anvender naturgas, LPG, og gasolie som brændsel. Emissionsgrænseværdierne gælder indtil den 1. januar 2030.

Brændsel	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ved 10 % ilt)	
	NO <sub>x</sub> regnet som NO <sub>2</sub>	CO
Naturgas	65 (1)	75
LPG	140	80
Biogas	65 (1)	75
Forgasningsgas (3)	100	100
Gasolie	110 (2)	100

(1) For anlæg, som blev sat i drift før juni 2001, kan der accepteres en emissionsgrænseværdi op til 125 mg/normal m<sup>3</sup>.

(2) For anlæg, som blev sat i drift før juni 2001, kan der accepteres en emissionsgrænseværdi op til 250 mg/normal m<sup>3</sup>.

(3) Forgasningsgas fra forgasning af fast biomasse (træ, halm og biomasseaffald omfattet biomasseaffaldsbekendtgørelsen).

Emissionsgrænseværdierne i TABEL 24 gælder for kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på større end eller lig med 2 MW og mindre end 5 MW, som er sat i drift inden den 20. december 2018, og anvender fuelolie, orimulsion og andre brændsler af tilsvarende kvalitet som brændsel.

Se afsnit 7.9.1.1 for retningslinjer for brug af fuelolie mm. som brændsel på kedelanlæg mindre end 2 MW.

**TABEL 24.** Emissionsgrænseværdier for kedelanlæg med en nominal indfyret termisk effekt på større end eller lig med 2 MW og mindre end 5 MW, der anvender fuelolie, orimulsion og lign. som brændsel. Emissionsgrænseværdierne gælder indtil den 1. januar 2030.

Stof	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ved 10 % ilt)
Støv	100
NO <sub>x</sub> regnet som NO <sub>2</sub>	300
CO	100
Hg	0,1
Cd	0,1
ΣNi, V, Cr, Cu og Pb	5

Luftvejledningen fastsætter ikke emissionsgrænseværdier for SO<sub>2</sub> for kedelanlæg, der anvender gasolie samt fuelolie, orimulsion og andre brændsler af tilsvarende kvalitet som brændsel.

Svovlemissionen fra gasolie- og fueloliefyrede anlæg er indirekte reguleret af svovlbekendtgørelsens bestemmelser om maksimalt svovlindhold i disse typer brændsler.

#### 7.9.1.5 Emissionsgrænseværdier for metaller for store fyringsanlæg

Store fyringsanlæg, der anvender pet-coke, fuelolie, orimulsion eller lignende brændsler, bør overholde emissionsgrænseværdier for metaller i TABEL 25. Store fyringsanlæg er anlæg, der er omfattet af store fyr bekendtgørelsen.

**TABEL 25.** Emissionsgrænseværdier for metaller for store fyringsanlæg, der anvender pet-coke, fuelolie, orimulsion og lign. som brændsel.

Metal	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ved 10 % ilt)
Hg	0,1
Cd	0,1
ΣNi, V, Cr, Cu og Pb	5

## 7.9.2 Regulering af motorer på 120 kW til 1 MW gældende fra 1. januar 2030

Gasmotorbekendtgørelsen regulerer indtil 1. januar 2030 motorer med en nominal indfyret termisk effekt på større end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW. Herefter ophæves bekendtgørelsen automatisk. Se afsnit 2.4.4. Efter denne dato gælder emissionsgrænseværdierne i dette afsnit.

Emissionsgrænseværdierne for NO<sub>x</sub> gælder ikke for motorer og gasturbiner, som er omfattet af forordning nr. 813/2013 af 2. august 2013 om gennemførelse af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/125/EF for så vidt angår krav til miljøvenligt design af anlæg til rumopvarmning og anlæg til kombineret rum- og brugsvandsopvarmning, og som bringes i omsætning og/eller tages i brug efter den 28. september 2018.

Emissionsgrænseværdierne i dette afsnit gælder heller ikke motorer med færre end 500 årlige driftstimer, der anvendes til nødsituationer, dvs. motorer der alene sættes i drift i tilfælde af hvari på produktionsanlæg eller ved udfald på transmissionsnettet.

Motorer, der anvendes i projekter til udvikling af ny teknologi, kan midlertidig fritages fra overholdelse af emissionsgrænseværdierne i dette afsnit.

Motorer designes, drives, vedligeholdes og justeres på en sådan måde, at den uundgåelige forurening til luften minimeres.

Inden anskaffelse af en ny motor, der sættes i drift den 1. januar 2030 eller derefter, bør virksomheden sikre, at motoren kan overholde emissionsgrænseværdierne i TABEL 26. Dette kan ske ved præstationskontrol på en teknisk identisk motor, inkl. evt. rensningsforanstaltninger, som udføres efter retningslinjerne i afsnit 8.3.1.4, eller ved anden metode accepteret af myndigheden.

Emissionsgrænseværdier i TABEL 26 gælder for følgende motorer med en nominal indfyret termisk effekt på større end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW:

- Motorer der sættes i drift den 1. januar 2030 og derefter.
- Motorer, der oprindeligt blev anmeldt eller godkendt og sat i drift efter den 7. januar 2013 efter reglerne i gasmotorbekendtgørelsen.

**TABEL 26.** Emissionsgrænseværdier for motorer, som a) sættes i drift efter den 1. januar 2030, eller b) blev anmeldt eller godkendt og oprindeligt sat i drift efter den 7. januar 2013. Emissionsgrænseværdierne gælder fra 1. januar 2030.

Brændsel	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ved 15 % ilt)	
	≥ 120 kW og < 1 MW	
	NO <sub>x</sub> regnet som NO <sub>2</sub>	CO
Naturgas og LPG	190	190
Biogas	190	450
Forgasningsgas (1)	190	1125
Dieselolie, gasolie, fuelolie, vegetabilsk olie	190	190

(1) Forgasningsgas fra forgasning af fast biomasse (træ, halm, og biomasseaffald omfattet biomasseaffaldsbekendtgørelsen).

Emissionsgrænseværdier i TABEL 27 gælder for motorer med en nominel indfyret termisk effekt på større end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW, hvis de oprindeligt blev anmeldt eller godkendt før 7. januar 2013 og sat i drift senest den 7. januar 2014 efter reglerne i gasmotorbekendtgørelsen.

**TABEL 27.** Emissionsgrænseværdier for motorer, der er anmeldt eller godkendt før den 7. januar 2013, og som oprindeligt blev sat i drift senest den 7. januar 2014. Emissionsgrænseværdierne gælder fra 1. januar 2030.

Brændsel	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ved 10 % ilt)	
	≥ 120 kW og < 1 MW	
	NO <sub>x</sub> regnet som NO <sub>2</sub>	CO
Naturgas og LPG	205	190
Biogas	375	450
Forgasningsgas (1)	205	1125
Dieselolie, gasolie, fuelolie og vegetabilsk olie	205	190

(1) Forgasningsgas fra forgasning af fast biomasse (træ, halm, og biomasseaffald omfattet biomasseaffaldsbekendtgørelsen).

### 7.9.3 Regulering af gasturbiner på 120 kW til 1 MW gældende fra 1. januar 2030

Gasmotorbekendtgørelsen regulerer indtil 1. januar 2030 gasturbiner med en nominel indfyret termisk effekt på større end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW. Herefter ophæves bekendtgørelsen automatisk. Se afsnit 2.4.4. Efter denne dato gælder emissionsgrænseværdierne i dette afsnit.

Emissionsgrænseværdierne i dette afsnit gælder ikke gasturbiner med færre end 500 årlige driftstimer, der anvendes til nødsituationer, dvs. gasturbiner der alene sættes i drift i tilfælde af havari på produktionsanlæg eller ved udfald på transmissionsnettet.

Gasturbiner, der anvendes i projekter til udvikling af ny teknologi, kan midlertidig fritages fra overholdelse af emissionsgrænseværdierne i dette afsnit.

Gasturbiner bør designes, drives, vedligeholdes og justeres på en sådan måde, at den uundgåelige forurening til luften minimeres.

Inden anskaffelse af en ny gasturbine, der sættes i drift efter den 1. januar 2030 bør virksomheden sikre, at motoren kan overholde emissionsgrænseværdierne i TABEL 28. Dette kan ske ved præstationskontrol på identisk gasturbine, som udføres efter retningslinjerne i afsnit 8.3.1.4, eller ved anden metode accepteret af myndigheden.

Emissionsgrænseværdier i TABEL 28 gælder for følgende gasturbiner med en nominel indfyret termisk effekt på mere end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW:

- Gasturbiner, der sættes i drift efter den 1. januar 2030.
- Gasturbiner, der oprindeligt blev anmeldt eller godkendt og sat i drift efter den 7. januar 2013.

**TABEL 28.** Emissionsgrænseværdier for gasturbiner som a) sættes i drift efter den 1. januar 2030, eller b) oprindeligt blev anmeldt eller godkendt og sat i drift efter den 7. januar 2013. Emissionsgrænseværdierne gælder fra 1. januar 2030.

Brændsel	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ved 15 % ilt)	
	≥ 120 kW og < 1 MW	
	NO <sub>x</sub>	CO
Naturgas, LPG, biogas og forgasningsgas (1)	75	100
Dieselolie, gasolie, fuelolie og vegetabilsk olie	75	100

(1) Forgasningsgas fra forgasning af fast biomasse (træ, halm, og biomasseaffald omfattet biomasseaffaldsbekendtgørelsen).

Emissionsgrænseværdier i TABEL 29 gælder for gasturbiner med en nominel indfyret termisk effekt på mere end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW, der oprindeligt blev anmeldt eller godkendt før den 7. januar 2013, og som blev sat i drift senest den 7. januar 2014.

**TABEL 29.** Emissionsgrænseværdier for gasturbiner, der oprindeligt blev anmeldt eller godkendt før den 7. januar 2013, og som blev sat i drift senest den 7. januar 2014. Emissionsgrænseværdierne gælder fra 1. januar 2030.

Brændsel	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> ved 15 % ilt)	
	≥ 120 kW og < 1 MW	
	NO <sub>x</sub>	CO
Naturgas og LPG	75	100
Biogas og forgasningsgas (2)	75 (1)	100
Dieselolie, gasolie, fuelolie og vegetabilsk olie	75	100

(1) For gasturbiner, som er anmeldt eller godkendt før den 6. juli 2005, hvor det årlige antal driftstimer er under 1.500 som et rullende gennemsnit over 5 år, er emissionsgrænseværdien 110 mg/normal m<sup>3</sup>.

(2) Forgasningsgas fra forgasning af fast biomasse (træ, halm, og biomasseaffald omfattet biomasseaffaldsbekendtgørelsen).



# 8. Egenkontrol med overholdelse af emissionsgrænseværdier - punktkilder

## 8.1 Anvendelsesområde

Dette kapitel anvendes, når myndigheden stiller krav om, at virksomheder ved egenkontrol – i form af målinger, beregninger og driftskontrol – skal dokumentere, at emissionsgrænseværdier er overholdt, eller at filtre fungerer korrekt.

Der henvises til afsnit 5.7.2 for egenkontrol med overholdelse af B-værdier, herunder måling og beregning af faktisk maksimal timeemission til kontrol af, at den dimensionerende kildestyrke ikke er overskredet.

Dette kapitel anvendes i forhold til følgende virksomheder:

- Virksomheder omfattet af kapitel 6, uanset massestrømmens størrelse.
- Anlæg omfattet af kapitel 7.
- Virksomheder omfattet en bekendtgørelse, hvis det heraf fremgår, at egenkontrollen, fx præstationskontrol, skal ske i overensstemmelse med Luftvejledningens retningslinjer.

Herudover kan myndigheden anvende dette kapitel, når den meddeler vilkår om egenkontrol til andre virksomheder end dem, der er nævnt ovenfor. Det kan fx være virksomheder omfattet af BAT-konklusioner og BAT-reference dokumenter (BREF'er), hvor monitoringskrav ikke eller kun delvist er beskrevet, og der derfor er behov for præciseringer.

Monitoringskrav i andre regelsæt, fx BAT-konklusioner, der er skrapere end Luftvejledningen, kan ikke lempes med henvisning til retningslinjerne i dette kapitel.

Retningslinjerne i afsnit 8.4.1.2 om beregning af SO<sub>2</sub>-emissioner kan anvendes som alternativ til præstationskontrol for SO<sub>2</sub> for anlæg omfattet af følgende regelsæt:

- Bekendtgørelsen om store fyringsanlæg
- Bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg
- Gennemførelsesforordningens bilag III, Kapitel V, Litra A-D (anlæg der forbrænder husdyrgødning, kød- og benmel og animalsk fedt).

Afsnit 8.4.1.3 kan anvendes til beregning af emissioner af metaller fra visse anlæg omfattet af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg som alternativ til bekendtgørelsens krav om præstationskontrol, og til beregning af emissioner af metaller fra fyringsanlæg, der har krav om at overholde emissionsgrænseværdier for metaller fastsat på baggrund af afsnit 7.9.1.4 og 7.9.1.5.

For definitioner af begreber mv., der anvendes i dette kapitel, henvises til kapitel 4.

For egenkontrol med diffuse emissioner henvises til kapitel 9.

## 8.2 Egenkontrolmetoder

Egenkontrol med emissioner af forurenende stoffer til luften sker ved måling, beregning og driftskontrol.

Omfanget af egenkontrollen afhænger bl.a. af, hvilken virksomhed eller anlæg, der er tale om, virksomhedens potentielle forureningspotentiale, fx om det er en virksomhed med luftforurening af mindre, nogen eller afgørende betydning, hvilke stoffer der udledes og virksomhedens drift.

### 8.2.1 Egenkontrolmetoder for virksomheder omfattet af kapitel 6

TABEL 31 viser en oversigt over egenkontrol med virksomheder omfattet af kapitel 6.

Tabellen skal læses sammen med den uddybende tekst i dette afsnit, herunder afsnit 8.2.1.2 - 8.2.1.4.

Tabellen skelner mellem virksomheder med luftforurening af mindre, nogen og afgørende betydning, se TABEL 30.

**TABEL 30.** Virksomheder med luftforurening af mindre, nogen og afgørende betydning

Massestrøm	Massestrøm <sub>afkast</sub>	
	≤ AMS-kontrolgrænse	> AMS-kontrolgrænse
≤ Massestrømsgrænse	Luftforurening af mindre betydning	-
> Massestrømsgrænse	Luftforurening af nogen betydning	Luftforurening af afgørende betydning

Kategorierne mindre, nogen eller afgørende betydning knytter sig til det enkelte stof eller den enkelte stofgruppe. På virksomheder, der udleder flere enkeltstoffer eller stofgrupper, kan de udledte stoffer eller stofgrupper tilhøre enten den samme eller forskellige kategorier, se nedenstående eksempel.

#### Eksempel – Kategorisering af virksomheder i forhold til potentiel forurening

En virksomhed, der udleder et stof, hvor massestrømmen er mindre end massestrømsgrænsen, vil være en virksomhed med luftforurening af mindre betydning i forhold til dette stof. Men virksomheden er også en virksomhed med luftforurening af nogen betydning, hvis den også udleder et andet stof, hvor massestrømmen er større end massestrømsgrænsen og massestrømafkast er mindre end AMS-kontrolgrænsen.

**TABEL 31.** Oversigt over typer af egenkontrol for virksomheder omfattet af kapitel 6 med luftforurening af mindre, nogen og afgørende betydning.

	Egenkontroltyper												
	Måling				Beregning				Driftskontrol				
Virksomheder omfattet af kapitel 6 med:	Præstationskontrol	AMS-kontrol e. lign. (1)	Måling af massestrøm	Måling af massestrøm <sup>afkast</sup>	Måling af maksimal timeemission (2)	Beregning af emissionskoncentration	Beregning af massestrøm	Beregning af massestrøm <sup>afkast</sup>	Beregning af maksimal timeemission (2)	Kontrol med absolutfilter (3)	Driftskontrol med øvrige filtre mv.	Anden driftskontrol	Driftsjournal
- luftforurening af mindre betydning			X		X		X		X		X	X	X
- luftforurening af nogen betydning	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- luftforurening af afgørende betydning		X			X				X	X	X	X	X

(1) Med AMS-kontrol e. lign. menes AMS-kontrol, langtidsprøvetagning eller hyppig præstationskontrol.

(2) Der henvises til afsnit 5.7.2.2 for retningslinjer for måling og beregning af maksimal timeemission til dokumentation af, at den dimensionerede kildestyrke for afkasthøjden ikke er overskredet.

(3) Absolutfiltre til støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer, jf. afsnit 6.3.1.1.

### 8.2.1.1 Særligt for stoffer uden massestrømsgrænse

Følgende stoffer har ingen massestrømsgrænse:

- Støv i øvrigt. (Emissionsgrænseværdien for støv i øvrigt er differentieret i forhold til massestrømmen. Der er således emissionsgrænseværdier for massestrømsintervallerne  $\leq 0,5$  kg/h,  $0,5 - 5$  kg/h og  $> 5$  kg/h, og dermed ikke en bagatelgrænse for overholdelse af emissionsgrænseværdier for støv i øvrigt).
- Støv tilhørende hovedgruppe 1 med en B-værdi  $< 0,0001$  mg/m<sup>3</sup>.
- Støv tilhørende hovedgruppe 1 med en B-værdi i intervaller  $\geq 0,0001$  og  $< 0,0005$  mg/m<sup>3</sup>.
- Gas- og dampformige hovedgruppe 1 stoffer med en B-værdi  $\leq 0,0001$  mg/m<sup>3</sup>.

Virksomheder, der udleder disse stoffer eller stofgrupper, skal overholde stoffets emissionsgrænseværdi. For støv tilhørende hovedgruppe 1 med en B-værdi mindre end  $0,0001$  mg/m<sup>3</sup>, er der dog krav om absolutfiltrering. Disse virksomheder kategoriseres alle som virksomheder med luftforurening af nogen eller afgørende betydning – dvs. ikke som virksomheder med luftforurening af mindre betydning - i forhold til udledning af stoffet eller stofgruppen.

### 8.2.1.2 Virksomheder med luftforurening af mindre betydning

Virksomheder med luftforurening af mindre betydning skal typisk ikke rense luften for stoffer og overholde emissionsgrænseværdier og dermed heller ikke udføre præstationskontrol eller

emissionsberegninger som dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier. Egenkontrollen vil typisk bestå i krav om driftskontrol og driftsjournal.

Hvis massestrømmen ligger tæt på massestrømsgrænsen, stilles krav om måling eller beregning af massestrømmen til dokumentation for, at massestrømsgrænsen ikke overskrides.

Det kan også være relevant at stille krav om måling eller beregning af faktiske maksimale timeemission til dokumentation af, at den dimensionerende kildestyrke for afkasthøjden ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2. Bemærk, at andre forudsætninger som volumenstrøm, temperatur og afkastdiameter kan også have betydning for, om B-værdier er overholdt.

For stoffer uden massestrømsgrænse, som fx støv i øvrigt, vil der aldrig kunne være tale om luftforurening af mindre betydning, jf. afsnit 8.2.1.1.

### **8.2.1.3 For virksomheder med luftforurening af nogen betydning**

Virksomheder med luftforurening af nogen betydning skal udføre præstationskontrol til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier.

For visse stoffer kan præstationskontrollen erstattes af beregninger af emissionskoncentrationer eller af krav til filtre og tilhørende filterkontrol.

For støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer, hvor der er krav om absolutfiltrering, erstattes præstationskontrol af filterkontrol.

Hvis massestrømafkast ligger tæt på AMS-kontrolgrænsen stilles krav om måling eller beregning af massestrøm<sub>afkast</sub> til dokumentation for, at AMS-kontrolgrænsen ikke overskrides.

Det kan være relevant at stille krav om måling eller beregning af den faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at den dimensionerende kildestyrke for afkasthøjden ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2. Det kan fx være relevant, hvis der ikke er tidsligt sammenfald mellem maksimal emissionskoncentration og maksimal timeemission.

Ovenstående egenkontrol suppleres i relevant omfang med krav om driftskontrol og driftsjournal.

Følgende afkast er som udgangspunkt undtaget fra at udføre periodiske emissionsmålinger til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier:

1. Afkast, der er undtaget fra at overholde emissionsgrænseværdier, fordi virksomheden kun er i drift i relativt få af årets arbejdstimer, jf. afsnit 6.2.1.
2. Enkelte små afkast, som er friholdt for at overholde emissionsgrænseværdier, fordi de ikke naturligt kan integreres i en virksomheds større eller samlede afkast, og de hver udgør mindre end 10 % af massestrømsgrænsen, jf. afsnit 6.2.1

For afkast nævnt i punkt 1 og 2 udføres målinger eller beregninger til eftervisning af, at den faktiske maksimale timeemission er mindre end eller lig med den kildestyrke, der er anvendt ved dimensionering af afkasthøjden ved hjælp af OML-modellen. Se afsnit 5.7.2.2.

For afkast omfattet af punkt 2 udføres desuden målinger eller beregninger af massestrømmen til dokumentation af, at massestrømmen i afkastet fortsat udgør mindre end 10 % af massestrømsgrænsen.

#### **8.2.1.4 Virksomheder med luftforurening af afgørende betydning**

Virksomheder med luftforurening af afgørende betydning udfører AMS-kontrol (kontinuerlig måling) eller, hvis det ikke er muligt, langtidsprøvetagning eller hyppig præstationskontrol.

For støv tilhørende hovedgruppe 1, hvor der er krav om absolutfiltrering, erstattes AMS-kontrol af filterkontrol.

På afkast, hvor der udføres langtidsprøvetagning eller hyppigere præstationskontrol i stedet for AMS-kontrol, kan det være relevant at stille krav om måling eller beregning af den faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at den kildestyrke, der er anvendt ved dimensionering af afksthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2. Det kan fx være relevant, hvis der ikke er tidsligt sammenfald mellem den maksimale emissionskoncentration og den maksimale timeemission.

Ovenstående egenkontrol suppleres i relevant omfang med krav om driftskontrol og driftsjournal.

### **8.2.2 Egenkontrol med virksomheder omfattet af kapitel 7**

TABEL 32 viser en oversigt over egenkontrol med anlæg omfattet af kapitel 7:

- Siloer til faste stoffer, se afsnit 7.2.
- Tanke til flydende stoffer, se afsnit 7.3.
- Oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler, se afsnit 7.4.
- Energianlæg til direkte tørring, se afsnit 7.5.
- Visse forgasnings- og pyrolyseanlæg, se afsnit 7.6.
- Visse typer svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål, se afsnit 7.7.
- Energianlæg omfattet af afsnit 7.9.

Der henvises til afsnit 8.3.2. for egenkontrol med anlæg med tilhørende anlæg til CO<sub>2</sub>-fangst (CC-anlæg), der er omfattet af afsnit 7.8.

Tabellen skal læses sammen med den uddybende tekst i afsnit 8.2.2.1 - 8.2.2.7.

**TABEL 32.** Oversigt over typer af egenkontrol, der kan anvendes i forhold til anlæg omfattet af kapitel 7.

Anlæg omfattet af kapitel 7	Egenkontroltyper												
	Måling			Beregning			Driftskontrol						
	Præstationskontrol	AMS-kontrol o.lign. (1)	Måling af massestrøm	Måling af massestrøm <sub>afkast</sub> (2)	Måling af maksimal timeemission	Beregning af emissionskoncentration	Beregning af massestrøm	Beregning af Massestrøm <sub>afkast</sub>	Beregning af maksimal timeemission (2)	Kontrol med absolutfiltere (3)	Driftskontrol med øvrige filtre mv.	Anden driftskontrol	Driftsjournal
Siloer	X			X					X	X	X	X	
Tanke												X	X
Oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X
Anlæg til direkte tørring	X										X	X	X
Anlæg til forgasning og pyrolyse	X	X			X							X	X
Svejseanlæg	X										X		X
Energianlæg	X				X	X			X			X	X

(1) Med AMS-kontrol e. lign. menes AMS-kontrol, langtidsprøvetagning eller hyppig præstationskontrol

(2) Der henvises til afsnit 5.7.2.2 for retningslinjer for måling og beregning af maksimal timeemission til dokumentation af, at den dimensionerende kildestyrke for afkasthøjden ikke overskrides.

(3) Absolutfiltere til støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer

### 8.2.2.1 Siloer

På siloer stilles som udgangspunkt krav om præstationskontrol til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænsneværdier. Præstationskontrollen kan suppleres med krav om driftskontrol og driftsjournal.

Siloer bør etableres med kanalført målested. På eksisterende siloer, som ikke er udstyret med kanalført målested, og hvor det ikke er teknisk og økonomisk muligt at etablere et målested, kan myndigheden erstatte krav om præstationskontrol med krav til driftskontrol af filteret.

For siloer, der fyldes kontinuerligt ved hjælp af transportluft som en del af produktionsprocessen, fx når en færdigvarer kontinuerligt transporteres pneumatisk fra produktionsanlægget til en færdigvaresilo, kan der stilles krav om måling eller beregning af den faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at den kildestyrke anvendt ved dimensionering af afkasthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2. Det er fx relevant, hvis der ikke er tidligt sammenfald mellem den maksimale emissionskoncentration og den maksimale timeemission.

### 8.2.2.2 Tanke

Luftemissioner fra tanke til opbevaring af flydende stoffer er reguleret via krav til indretning og drift og ikke af emissionsgrænseværdier. Egenkontrollen omfatter driftskontrol og driftsjournal.

### 8.2.2.3 Oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler

På anlæg til termisk eller katalytisk oxidation af flygtige organiske forbindelser stilles krav om præstationskontrol til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier for NO<sub>x</sub>, CO og TVOC, og evt. for HCl, HBr, HF, HI og SO<sub>2</sub>.

Hvis massestrømmen for HCl, HBr, HF, HI og SO<sub>2</sub> er mindre end massestrømsgrænsen, men ligger tæt på massestrømsgrænsen, stilles krav om måling eller beregning af massestrømmen til dokumentation for, at massestrømsgrænsen ikke overskrides.

Hvis AMS-kontrolgrænsen er overskredet, fx for TVOC, erstattes præstationskontrollen af kontinuerlige målinger (AMS). TVOC-indholdet i støttebrændslet indgår i beregning af massestrøm<sub>afkast</sub>, hvis støttebrændslet består af ikke-regenererbare kondenserede opløsningsmidler (solventer) fra virksomhedens produktion.

For virksomheder med variation i produktionen og/eller variation i støttebrændsel vurderer myndigheden, om der skal sættes krav om kontinuerte målinger (AMS) for TVOC, selvom AMS-kontrolgrænsen ikke er overskredet.

Hvis massestrøm<sub>afkast</sub> er mindre end AMS-kontrolgrænsen, men ligger tæt på AMS-kontrolgrænsen, stilles krav om måling eller beregning af massestrøm<sub>afkast</sub> til dokumentation for, at AMS-kontrolgrænsen ikke overskrides.

Det kan være relevant at stille krav om måling eller beregning af den faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at den kildestyrke, der er anvendt ved dimensionering af afksthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2, hvis der ikke er tidsligt sammenfald mellem den maksimale emissionskoncentration og den maksimale timeemission.

Emissionsmålingerne suppleres med driftskontrol, herunder kontrol med temperaturen i efterforbrændingszonen, og driftsjournal.

### 8.2.2.4 Anlæg til direkte tørring

På anlæg til direkte tørring stilles krav om præstationskontrol til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier.

Det kan være relevant at stille krav om måling eller beregning af den faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at den kildestyrke, der er anvendt ved dimensionering af afksthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2, hvis der ikke er tidsligt sammenfald mellem den maksimale emissionskoncentration og den maksimale timeemission.

Præstationskontrollen suppleres i relevant omfang med krav om driftskontrol og driftsjournal.

### 8.2.2.5 Pyrolyse- og forgasningsanlæg

Dette afsnit omfatter pyrolyse- og forgasningsanlæg, som er omfattet af afsnit 7.6.

På pyrolyse- og forgasningsanlæg med en nominel indfyret termisk effekt af pyrolyse- og forgasningsgas på mindre end 50 MW stilles krav om præstationskontrol til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier.

På pyrolyse- og forgasningsanlæg med en nominel indfyret termisk effekt af pyrolyse- og forgasningsgas på 50 MW eller derover stilles krav om AMS-kontrol til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier, bortset fra tungmetaller og dioxiner & furaner, som dokumenteres ved præstationskontrol.

Det kan være relevant at stille krav om måling eller beregning af den faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at den kildestyrke, der er anvendt ved dimensionering af afksthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2, hvis der ikke er tidsligt sammenfald mellem den maksimale emissionskoncentration og den maksimale timeemission.

Hvis der er fastsat driftsvilkår med inspiration fra affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, jf. afsnit 7.6.2.2, så stilles der vilkår om, at virksomheden skal føre kontrol med, at driftsvilkårene er overholdt.

#### **8.2.2.6 Svejseanlæg**

På svejseanlæg stilles krav om driftskontrol med filtre og om at føre driftsjournal over kontrollen.

Der udføres præstationskontrol, hvis virksomheden vælger at overholde emissionsgrænseværdierne i afsnit 7.7.2 i stedet for at anvende filtre, der lever op til krav om 99 % rensning, jf. afsnit 7.7.2.

#### **8.2.2.7 Energianlæg**

På energianlæg omfattet af afsnit 7.9.1.3, 7.9.1.4, 7.9.2 og 7.9.3 kan der kræves præstationskontrol for relevante stoffer.

For fyringsanlæg omfattet af afsnit 7.9.1.5 kan præstationskontrol for SO<sub>2</sub> og metaller erstattes af emissionsberegninger.

Det kan være relevant at stille krav om måling eller beregning af den faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at den kildestyrke, der er anvendt ved dimensionering af afksthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2.

Ovenstående egenkontrol kan suppleres med krav om driftskontrol og driftsjournal.

### **8.3 Emissionsmålinger**

I dette afsnit beskrives kontroltyperne præstationskontrol og AMS-kontrol til eftervisning af, at emissionsgrænseværdier er overholdt. Desuden beskrives metoder til måling af massestrømmen.

Bemærk, at det også kan være relevant at udføre emissionsmålinger til kontrol af, at den faktiske maksimale timeemission er mindre end den kildestyrke, der er anvendt ved dimensionering af afksthøjder med OML-modelellen. For vejledning herom henvises til afsnit 5.7.2.2.



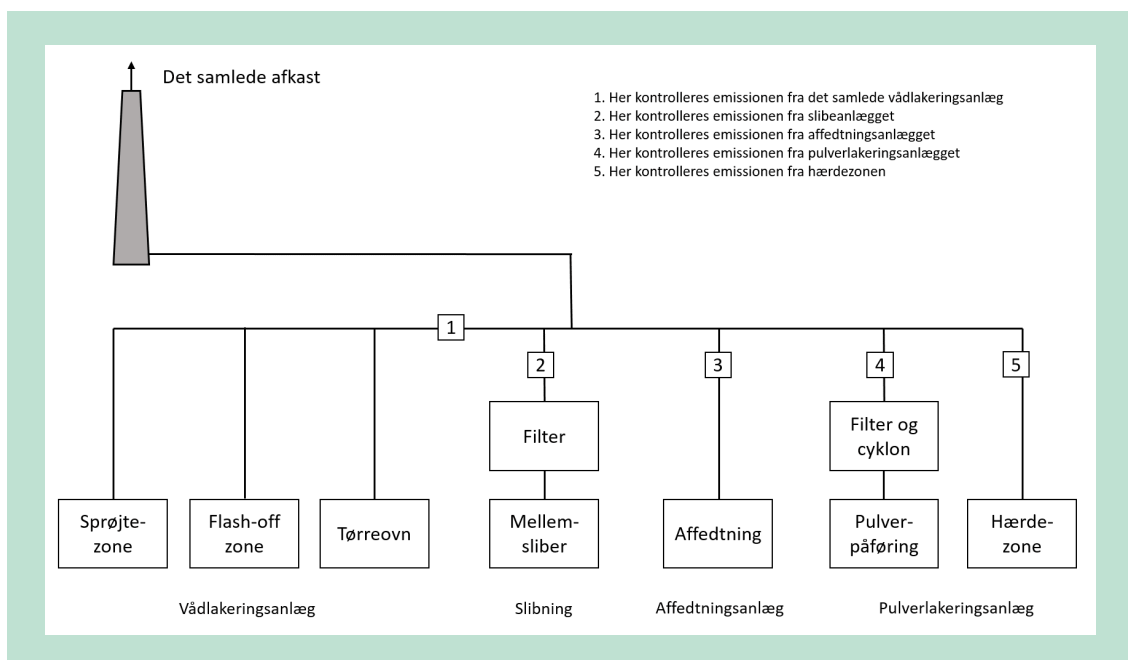
### 8.3.1 Målinger til eftervisning af emissionsgrænseværdier

Overholdelse af emissionsgrænseværdier dokumenteres ved periodiske eller kontinuerlige målinger af emissionskoncentrationer i afkast, medmindre dette afsnit anviser et alternativ til emissionsmålinger.

Som regel ledes den forurenede luft fra anlægget til afkastet i en røgkanal, hvor emissionsmålinger finder sted. Det gælder dog ikke alle udledninger fra siloer.

Overholdelse af emissionsgrænseværdier sker uden "volumenmæssig fortynding", dvs. uden brug af uforholdsmæssig stor luftmængde, fx rumluft eller afkastluft fra andre processer i virksomheden. Se FIGUR 19.

Overholdelse af emissionsgrænseværdier sker også uden "tidslig fortynding", dvs. perioder uden emissioner indgår ikke i emissionsmålingerne. 'Tidslig fortynding' kan også være et mættet kulfilter, som løst tilbageholder TVOC, men afgiver det igen i perioder uden eller med lav belastning, se afsnit 8.7.



**FIGUR 19.** Placering af emissionskontrollen på en virksomhed med emissioner fra forskellige procesanlæg, så der ikke sker fortynding med afkastluft fra andre processer.

#### 8.3.1.1 Kriterier for periodisk og kontinuerlig måling

AMS-kontrolgrænser udgør kriteriet for, om emissionsgrænseværdier dokumenteres overholdt ved periodiske målinger (præstationskontrol) eller kontinuerlige målinger (AMS-kontrol).

AMS-kontrolgrænser anvendes for stoffer og stofgrupper omfattet af de generelle emissionsgrænseværdier i kapitel 6 og afsnit 7.4 om emissionsgrænseværdier for anlæg til termisk oxidation.

For at afgøre, hvilken kontroltype der skal anvendes, sammenholdes massestrømmen i *det enkelte afkast*,  $\text{massestrøm}_{\text{afkast}}$ , af stoffet eller stofgruppen med AMS-kontrolgrænsen for stof-fet eller stofgruppen.

Hvis  $\text{massestrøm}_{\text{afkast}} \leq \text{AMS-kontrolgrænse}$ , så udføres dokumentationen ved præstationskontrol, hvis også massestrømmen er større end massestrømsgrænsen. Massestrømmen er den samlede massestrøm i alle virksomhedens afkast før evt. rensning.

Hvis  $\text{massestrøm}_{\text{afkast}} > \text{AMS-kontrolgrænse}$ , så udføres dokumentationen ved AMS-kontrol. Er kontinuerlig måling af stoffet eller stofgruppen ikke mulig, udføres i stedet langtidsprøvetagning eller hyppig præstationskontrol som beskrevet i afsnit 8.3.1.5.

AMS-kontrolgrænser fremgår af TABEL 33.

Ved beregning af  $\text{massestrøm}_{\text{afkast}}$  midles der over de 7 sammenhængende timer, hvor massestrømmen i afkastet er størst.

**TABEL 33.** AMS-kontrolgrænser, der udgør kriteriet for, om der skal udføres kontinuerlig måling i det enkelte afkast, alternativt langtidsprøvetagning eller hyppig præstationskontrol som beskrevet i afsnit 8.3.1.5.

Hovedgruppe	Stof	AMS-kontrolgrænse (4)
1	Gasformige hovedgruppe 1 stoffer	2 kg/time
1	Partikelformige hovedgruppe 1 stoffer	2 kg/time
1	Dioxiner & furaner	10 mg ITEQ/år
2	Sum af metaller tilhørende klasse I målt som metal (1)	2 kg/time
2	Sum af metaller tilhørende klasse II målt som metal (1)	2 kg/time
2	Sum af metaller tilhørende klasse III målt som metal (1)	2 kg/time
2	Sum af metaller tilhørende klasse I-III målt som metal (1)	2 kg/time
2	Partikler (2) udover forannævnte	200 kg/time
2	SO <sub>2</sub>	200 kg/time
2	NO <sub>x</sub> regnet som NO <sub>2</sub>	200 kg/time
2	Gasformige organiske stoffer regnet som TVOC (3)	25 kg C/time

(1) Både partikelform og gasform.

(2) Magnesium-forbindelser i uorganisk støv er klassificeret som støv i øvrigt.

(3) Se nedenstående eksempel på omregning fra kg stof/time til kg C/time.

(4) AMS-kontrolgrænsen gælder for det enkelte afkast før evt. rensning.

#### Eksempel – Omregning fra kg stof/time til kg C/time for acetone

En virksomhed udleder det gasformige organiske stof acetone (hovedgruppe 2) i afkast A. Massestrøm<sub>afkast</sub> for acetone i afkast A er bestemt til 30 kg acetone/time.

AMS-kontrolgrænsen for acetone er 25 kg C/time.

Massestrøm<sub>afkast</sub> omregnes fra kg acetone/time til kg C/time ved forholdsregning ud fra molvægte.

Molvægt af acetone (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O) er 58 g/mol og molvægten af de tre kulstofatomer i acetone er 36 g/mol.

Massestrøm<sub>afkast</sub> i kg acetone pr time svarer til  $30 \times 36/58 = 18,6$  kg C/time.

Massestrøm<sub>afkast</sub> (18,6 kg C/time) ≤ AMS-kontrolgrænsen (25 kg C/time).

Afkastet er ikke omfattet af krav om AMS-kontrol, men af krav om præstationskontrol.

### 8.3.1.2 Præstationskontrol generelt

Dette afsnit beskriver generelle retningslinjer for egenkontrol ved præstationskontrol.

For retningslinjer for præstationskontrol på energianlæg omfattet af afsnit 7.9 og anlæg til direkte tørring omfattet af afsnit 7.5 henvises til afsnit 8.3.1.4 og afsnit 8.3.1.3.

Egenkontrol med støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer fra afkast med krav om absolutfiltrering sker efter retningslinjerne i afsnit 8.5 og ikke ved præstationskontrol.

På afkast med afsluttende olietågefilter med mindst 99 % renseeffektivitet erstattes præstationskontrol som udgangspunkt af egenkontrol efter retningslinjerne i afsnit 8.6.1.

Præstationskontrol kan for visse stoffer erstattes af emissionsberegninger. Se afsnit 8.4.1.

Ved fastsættelse af vilkår om præstationskontrol inddrager myndigheden følgende forhold:

- Akkrediteret prøvetagning og måling/analyse
- Prøvetagnings- og målemetode
- Detektionsgrænse
- Målestedets indretning
- Driftsforhold
- Måletid, antal enkeltmålinger og kontrolperiode
- Målehyppighed
- Målerapport
- Kontrolregel for om emissionsgrænseværdien er overholdt

Retningslinjer for hvert af disse forhold er beskrevet nedenfor.

#### *Akkrediteret prøvetagning og måling*

Præstationskontrol udføres af et laboratorium, som er akkrediteret til prøvetagning og måling af DANAK Den Danske Akkrediteringsfond eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.

De akkrediterede laboratorier behøver ikke at være danske, men kan også være europæiske laboratorier, fx svenske eller tyske.

Prøvetagning og analyse kan også udføres af virksomhedens eget akkrediterede laboratorium.

Inden myndigheden stiller krav om akkrediteret prøvetagning og måling, sikrer den, at der findes laboratorier, der er akkrediteret til den valgte metode.

Manuelle målinger består normalt af prøvetagning og analyse af opsamlede prøver. Dermed kan der forekomme følgende kombinationer:

- Akkrediteret prøvetagning og akkrediteret analyse af opsamlede prøver
- Akkrediteret prøvetagning og ikke-akkrediteret analyse af opsamlede prøver
- Ikke-akkrediteret prøvetagning og akkrediteret analyse af opsamlede prøver.
- Ikke-akkrediteret prøvetagning og ikke-akkrediteret analyse af opsamlede prøver.

Så stor en del af målingen som mulig bør være akkrediteret.

### **Information om akkreditering**

Danske laboratorier, der er akkrediteret til måling af emissioner til luften, kan findes på DANAKs hjemmeside <https://danak.dk/> under menu-punktet 'Find en akkrediteret virksomhed'. Ved søgning vælges området "Prøvning".

På hjemmesiden under menu-punktet 'Internationalt' er der også informationer om akkrediteringsorganer, der er medlem af Europas samarbejdsorganisation for akkrediteringsorganer, EA.

#### *Prøvetagnings- og målemetode*

I vilkår om præstationskontrol angives, hvilken prøvetagnings- og målemetode der skal anvendes.

Prøvetagning og analyse sker efter metoder på Miljøstyrelsens metodeliste eller efter internationale standarder af mindst samme analysepræcision og usikkerhedsniveau.

Miljøstyrelsens metodeliste og metodeblade (MEL) ligger på Referencelaboratoriets hjemmeside, <https://ref-lab.dk/>. Metoder på metodelisten baserer sig på foreliggende nationale og internationale standarder.

Stiller myndigheden vilkår om, at der som alternativ til metodeblad på metodelisten kan anvendes internationale standarder med mindst samme analysepræcision og usikkerhedsniveau, så betyder det, at de standarder, der refereres til i metodeblade, kan anvendes alene uden de modifikationer og tolkninger, der følger af metodebladene.

Dette giver fx udenlandske akkrediterede laboratorier mulighed for at udføre analyser i Danmark uden at være akkrediteret efter de danske metodeblade. Det betyder også, at der kan anvendes andre standarder end dem, der refereres til i metodebladene.

Referencelaboratoriet (svartjenesten) kan kontaktes for hjælp til at vurdere, om en anden international standard har samme analysepræcision og usikkerhedsniveau, som standarder, der refereres til i metodebladene.

### **Samspil mellem standarder, metodeliste og metodeblade**

For oplysninger om samspillet mellem metodeliste, metodeblade og standarder henvises til Ref-Lab rapport nr. 84 -2018. Se <https://ref-lab.dk/>.

Inden myndigheden stiller krav om præstationskontrol for et stof, der ikke er omfattet af en metode på Miljøstyrelsens metodeliste, undersøger myndigheden, om der findes en anden egnet

målemetode. Myndigheden kan kontakte Referencelaboratoriet (svartjeneste) for hjælp hertil. Se <https://ref-lab.dk/>.

Hvis der på tidspunktet for miljøgodkendelse ikke findes en anden egnet målemetode, må kontrol med overholdelse af emissionsgrænseværdier som udgangspunkt løses konkret, fx ved at virksomheden selv bekoster udviklingen af en metode eller om muligt ved beregning ud fra forbrug.

### **Måling af chrom og chromater (Cr(VI))**

De danske laboratorier kan måle total krom efter MEL-08a, men metode til måling af Cr(VI) er ikke umiddelbart tilgængelig i Danmark.

For virksomheder, der skal dokumentere emissionen af Cr(VI), kan det som udgangspunkt antages, at Cr(VI) udgør 100 % af krom-emissionen. Dette vil fx generelt være tilfældet for afkast med Cr(VI)-emission på galvanovirksomheder.

Hvis en virksomhed får målt en koncentration af total krom, der er større end emissionsgrænseværdien for Cr(VI) eller en maksimale timeemission af total krom, der er større end den dimensionerende kildestyrke for Cr(VI), må det konkret vurderes, hvor stor en andel Cr(VI) udgør af den målte koncentration af total chrom for at kunne afgøre, om emissionsgrænseværdien og B-værdien for Cr(VI) er overholdt:

1. Hvis det vurderes, at Cr(VI) udgør 100 % af den totale kromemission er emissionsgrænseværdien for Cr(VI) overskredet, og den målte faktiske timeemission af Cr(VI) er større end den dimensionerende kildestyrke.
2. Hvis det vurderes, at Cr(VI) udgør mindre end 100 % af den totale krom-emission, kan det ikke umiddelbart afgøres, om emissionsgrænseværdien for Cr(VI) er overholdt, og om den målte faktiske timeemission af Cr(VI) er mindre eller lig med den dimensionerende kildestyrke.

I tilfælde af situation nr. 2 må virksomheden lade et udenlandsk laboratorium måle emissionen af Cr(VI), medmindre virksomheden på anden vis kan sandsynliggøre, at emissionsgrænseværdien og B-værdien for Cr(VI) er overholdt.

For metoder til måling af total krom og Cr(VI) henvises til fodnote 3 til metodelisten på Referencelaboratoriets hjemmeside, <https://ref-lab.dk/>.

I vilkår om præstationskontrol stilles ikke krav til metodens måleområde eller kalibreringsgasser mv.

#### *Detektionsgrænser*

Detektionsgrænsen bør normalt være mindre end 10 % af den emissionsgrænseværdi, der skal kontrolleres.

I visse tilfælde kan metodebegrænsninger gøre det umuligt at opnå 10 % af emissionsgrænseværdien ved målinger af 1 times varighed.

Ved manuelle metoder kan detektionsgrænsen mest effektivt minimeres ved at forlænge måletiden. Hvis den samlede måletid bliver uforholdsmæssig lang, vurderer myndigheden, om der bør stilles krav om fx færre prøver med længere varighed og/eller accepteres en højere detektionsgrænse, dog max 50 %<sup>2</sup> af emissionsgrænseværdien.

Myndigheden kan kontakte Referencelaboratoriet (svartjeneste) for hjælp hertil. Se <https://ref-lab.dk/>.

#### **Eksempel - Accept af højere detektionsgrænse ved præstationskontrol for methylchlorid (chlormethan)**

En virksomhed anvender methylchlorid ved fremstilling af farmaceutiske produkter. Aktiviteten er omfattet af VOC-bekendtgørelsen. Methylchlorid er kræftfremkaldende (faresætningskode H351) og er kloreret.

Virksomheden har vilkår om at overholde VOC-bekendtgørelsens emissionsgrænseværdi på 20 mg/normal m<sup>3</sup> for halogenerede CM-stoffer, og om at eftervise emissionsgrænseværdi ved præstationskontrol.

Methylchlorid måles ved manuel opsamling på aktivt kul efter MEL-17 i kombination med NIOSH metode 1001. Metoden har følgende begrænsninger: Det maksimale udsugningsflow gennem kulrøret er 100 ml/min, og der må maksimalt suges 3 liter gennem kulrøret i alt. Laboratoriets detektionsgrænse er 10 µg/prøve, og den laveste opnåelige detektionsgrænse er derfor 3,3 mg/normal m<sup>3</sup>, svarende til ca. 17 % af emissionsgrænseværdien.

Efter aftale med myndigheden accepteres en højere detektionsgrænse ved præstationskontrollen. Det bør fremgå af målerapporten, at myndigheden har accepteret den højere detektionsgrænse.

#### *Målestedets indretning*

I vilkår om præstationskontrol fastsættes krav om, at målestedet i afkastet indrettes i overensstemmelse med retningslinjerne i metodeblad MEL-22 om kvaliteten af emissionsmålinger.

Metodebladets retningslinjer omfatter både retningslinjer for indretning af målepladsen, som har til formål at sikre arbejdsmiljøet for måleteknikeren, og retningslinjer for indretning af selve målestedet, som har til formål at sikre, at der kan opnås pålidelige og sammenlignelige måleresultater.

MEL-22 indeholder forskrifter for, hvordan bl.a. målefirmaet skal forholde sig, hvis krav til indretning af målested ikke kan opfyldes på et eksisterende anlæg, herunder at alle fravigelser fra standarden skal beskrives i målerapport.

På eksisterende anlæg, hvor det ikke er muligt at opfylde alle krav til målestedets indretning, finder målefirmaet det bedst mulige målested. I målerapporten beskriver målefirmaet, på hvilke punkter målestedet afviger fra MEL-22, og vurderer, om måleresultaterne kan bruges. Såfremt

---

<sup>2</sup> Rettet fra 75%

måleresultaterne ikke kan bruges, må myndigheden påbyde etablering af et målested, der lever op til kravene i MEL-22.

Metodeblad MEL-22 kan ses på Referencelaboratoriets hjemmeside, <https://ref-lab.dk/>

#### *Test af SRM-målestedet*

Præstationskontrol udføres som SRM-måling. Når SRM-målestedet er indrettet, testes det for, om det er muligt at udføre repræsentative målinger i målestedet.

Test af målestedets egnethed for traverseringsmålinger og test for målestedets homogenitet udføres i overensstemmelse med retningslinjer i metodeblad MEL-22 om kvaliteten af emissionsmålinger.

### **Test af SRM-målesteder**

Test for målestedets egnethed for traverseringsmålinger er relevant i forhold til målesteder med krav om isokinetik og målesteder for volumenstrøm. Der er fx krav om isokinetik ved måling for partikler, metaller og dioxiner & furaner.

Ved traverseringsmålinger måles i flere målepunkter i måletværsnittet. Antallet af målepunkter afhænger af arealet af måletværsnittet.

Homogenitetstest er relevant for målesteder, der anvendes til måling af gasser (fx NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO mv.). Med testen undersøges, om gassen er tilstrækkeligt opblandet over kanaltværsnittet til, at der kan udtages en gasprøve i ét målepunkt, der er repræsentativ for kanaltværsnittet.

Homogenitetstesten udføres for hver måleparameter, dvs. en test for fx CO gælder ikke for andre gasser. Virksomheden er ansvarlig for at sikre, at homogenitetstesten, der normalt kun udføres en gang pr. afkast pr. parameter, er udført inden målingen.

For yderligere oplysninger om test af SRM-målesteder henvises til Metodeblad MEL-22 på hjemmesiden for Miljøstyrelsens referencelaboratorium for måling af emissioner til luften, <https://ref-lab.dk/>.

#### *Driftsforhold*

Præstationskontrollen har til formål at dokumentere, at virksomheden til enhver tid overholder emissionsgrænseværdien under normal drift, medmindre andet fremgår af vilkår, fx hvis myndigheden i særlige tilfælde ønsker at få dokumentere emissioner under unormal drift.

Præstationskontrollen udføres som minimum ved den normale driftsform, som giver de maksimale emissionskoncentrationer.

Målinger udføres, når aktiviteten er i fuld drift, og der forekommer emission, dog måles når aktiviteten er i delvis drift, hvis de maksimale emissionskoncentrationer optræder under delvis drift. Der måles ikke i perioder med stilstand uden emission.

Perioder med unormale driftsforhold, fx opstart og nedlukning, indgår som udgangspunkt ikke i målingen til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier.

Vilkår om præstationskontrol udformes, så det fastlægger, ved hvilke normale driftsforhold, målingerne skal foretages. Eksempelvis har tidspunktet for målinger på afkast med tilhørende kulfilter betydning for måleresultatet, se afsnit 8.7.

Inden der gennemføres præstationskontrol på aktiviteter med varierende emissionskoncentrationer under normal drift, fx batch produktioner, sikres det, at der måles i perioder med maksimale koncentrationsniveauer. Til det formål kan der gennemføres kortlægning af emissionsprofiler over fx en uge eller flere dage. Kortlægningen skal omfatte alle normalt forekomne driftssituationer. Kortlægningen kan ikke anvendes til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier.

Kortlægningen udføres ved kontinuerlig måler, fx kontinuerlig TVOC-måler eller bærbare kontinuerlige registrerende støvmålere, se afsnit 8.6.2.3. Kortlægning af emissionsprofiler gentages, fx ved væsentlige ændringer i produktion eller produktionsforhold eller med et fast interval på fx hvert 3-5 år. Krav om gentagne kortlægninger fastsættes ud fra en konkret vurdering af produktionen på den enkelte virksomhed.

Ved kortlægningen måles den samlede kulstofkoncentration og den samlede støvkoncentration. Målerne kan ikke skelne mellem forskellige stoffer, hvis der udledes mere en ét stof.

Præstationskontrol planlægges, så kontrolperioden omfatter perioder og driftssituationer med maksimale emissionskoncentrationer under normal drift.

Hvis der kun udledes ét stof fra batchproduktionen, så kan resultaterne af kortlægningen anvendes direkte til at planlægge tidspunkter for præstationskontrollen.

Det samme gør sig gældende, hvis der udledes flere stoffer, som alle tilhører samme stofgruppe og samme stofklasse, fx flere organiske stoffer, som alle tilhører hovedgruppe 2, klasse II, da emissionsgrænseværdien gælder for summen af disse stoffer.

Hvis der udledes flere stoffer, som tilhører samme stofgruppe, men forskellige stofklasse, fx flere organiske stoffer tilhørende hovedgruppe 2, og både klasse II og III, så må planlægning af tidspunkter for præstationskontrol for hver stofklasse ske ud fra resultater af kortlægningen kombineret med viden om produktionsprocessen mv. Stoffernes maksimale emissionskoncentrationer er ikke nødvendigvis sammenfaldende tidsmæssigt.

Tilsvarende gør sig gældende, hvis der udledes flere stoffer tilhørende forskellige hovedgrupper, fx organiske stoffer tilhørende hhv. hovedgruppe 1 og 2. Se nedenstående eksempel.

#### **Eksempel – Batchproduktion af længere varighed og meget varierende emissioner**

En virksomhed har en batchproduktion på 8 timer, hvor der tilsættes opløsningsmidler af flere omgange, og hvor forskellige processer tages i brug. Batchproduktionen kan opdeles i tre trin:

Trin 1: I den første halve time blandes en råvare med methanol i et blandekar, hvorefter produktet henstår under omrøring i ca. 1,5 timer.

Trin 2: Efter henstand tilsættes en blanding af methanol og formaldehyd i forholdet 80/20, og produktet varmes op under omrøring i ca. 2 timer.

Trin 3: Efter ca. 2 timers køling filtreres det partikulære produkt fra og vakuumrenses over ca. 2 timer.



Virksomheden har kortlagt den samlede emissionsprofil for methanol (hovedgruppe 2, klasse III) og formaldehyd (hovedgruppe 1) ved kontinuerlige TVOC målinger. Begge stoffer indgår i de målte koncentrationer i enheden mg C/normal m<sup>3</sup>.

Under trin 1 udledes kun methanol, mens der under trin 2 og 3 udledes både methanol og formaldehyd. Tidsrum for præstationskontrol med hhv. methanol og formaldehyd fastlægges ud fra resultater af kortlægningen kombineret med viden om produktionsprocessen.

I dette konkrete tilfælde vurderes det, at præstationskontrol for methanol skal udføres i første time af hhv. trin 1, 2 og 3, og at præstationskontrollen for formaldehyd udføres i de to timer i trin 2 og den første time af trin 3.

#### *Måletid, antal enkeltmålinger og kontrolperiode*

Præstationskontrol udføres normalt som 3 enkeltmålinger, hver af mindst en times varighed. Hermed bliver kontrolperioden 3 timer.

Afvigelse i antal enkeltmålinger og varigheden af hver enkeltmåling kan begrundes i fx særlige forhold i produktionsprocessen eller målemetoden, som godtgør flere eller færre enkeltmålinger. Måletiden for den enkelte måling bør i alle tilfælde ikke være kortere end 30 minutter.

Hvis emissionen fra en aktivitet, fx en batchproduktioner, forekommer i perioder under 30 minutter ad gangen, udføres hver enkeltmåling over flere perioder med emission, således at der opnås en samlet måletid for hver enkelt måling på mindst 30 minutter.

Myndigheden kan stille krav om én prøve med en prøvetagning svarende til kontrolperioden på 3 timer eller længere i stedet for 3 målinger af 1 times varighed, hvis der er udfordringer med at opnå en passende detektionsgrænse, se underafsnit om detektionsgrænser.

#### **Eksempel – Måletid for måling af dioxiner og furaner**

Ved måling af dioxiner og furaner udtages 3 prøver af hver en times varighed.

Er der problemer med at opnå en detektionsgrænse på maksimalt 10 % af emissionsgrænseværdien, kan der udtages to prøver á 1,5 timer eller en prøve á 3 timer eller længere.

Dette gælder ikke affalds(med)forbrændingsanlæg, hvor affaldsforbrændingsbekendtgørelse og/eller BAT-konklusioner for affaldsforbrænding har fastsat en prøvetagningsperiode på 6-8 timer. Det gælder heller ikke for andre anlægstyper omfattet af BAT-konklusioner, hvor prøvetagningsperiode for dioxiner & furaner er fastsat til 6-8 timer.

Bemærk i øvrigt at PAH, PCB og dioxinlignende PCB mm. kan måles i samme prøvetagningssystem som dioxiner og furaner. Hvis der er vilkår om måling af disse parametre, bør de følge måletiden for dioxiner og furaner.

#### *Målehyppighed*

Præstationskontrol udføres som udgangspunkt én gang om året, men ud fra en konkret vurdering kan hyppigheden være større eller mindre.

Hvis resultatet af en præstationskontrol for et stof er under 60 % af emissionsgrænseværdien, og evt. krav om at ingen enkeltmålinger må overstige 1,5 gange emissionsgrænseværdien er overholdt, kan den efterfølgende præstationskontrol for stoffet udskydes med op til 12 måneder. Dette gælder ikke for præstationskontrol på forgasnings- og pyrolyseanlæg.

### Eksempel – Eksempel på målehyppighed

En virksomhed har vilkår om at overholde en emissionsgrænseværdi for hydrogenulfid (H<sub>2</sub>S) på 5 mg/normal m<sup>3</sup> i afkast A og B. Dokumentation for overholdelse skal ske ved præstationskontrol en gang årligt, medmindre resultatet af en præstationskontrol er under 60 % af emissionsgrænseværdien.

$0,60 \times 5 \text{ mg/normal m}^3 = 3 \text{ mg/normal m}^3$ . Det betyder, at den efterfølgende præstationskontrol kan udskydes med op til 12 måneder, hvis resultatet af præstationskontrollen er mindre end 3 mg/normal m<sup>3</sup>.

Hvis resultatet af præstationskontrollen er større end eller lig med 3 mg/normal m<sup>3</sup>, så skal den næste præstationskontrol udføres efter 12 måneder.

Resultater af virksomhedens præstationskontroller er følgende:

År	Afkast A		Afkast B	
	Resultat af præstationskontrol (1)	Kan næste præstationskontrol udskydes med 12 måneder?	Resultat af præstationskontrol (1)	Kan næste præstationskontrol udskydes med 12 måneder?
Juni År 1	2 mg/normal m <sup>3</sup>	Ja	3 mg/normal m <sup>3</sup>	Nej
Juni År 2	Måling udskudt	-	4 mg/normal m <sup>3</sup>	Nej
Juni År 3	3 mg/normal m <sup>3</sup>	Nej	3 mg/normal m <sup>3</sup>	Nej
Juni År 4	3 mg/normal m <sup>3</sup>	Nej	2 mg/normal m <sup>3</sup>	Ja

(1) Ingen af enkeltmålingerne er større end 1,5 gange emissionsgrænseværdien. (Myndigheden har i dette eksempel vurderet, at virksomheden kan have meget varierende emissionskoncentrationer og høje peaks, og har suppleret med kriterie for enkeltmålinger, se underafsnittet 'Vurdering af om emissionsgrænseværdien er overholdt').

Resultaterne i eksemplet er afrundet til samme antal decimaler som emissionsgrænseværdien er angivet med.

### Målerapport

I vilkår om præstationskontrol stilles krav om, at præstationskontrollen skal rapporteres som en akkrediteret målerapport, der som minimum lever op retningslinjerne i metodeblad MEL 22 om kvalitet i emissionsmålinger.

Metodeblad 22 kan hentes på referencelaboratoriets hjemmeside, <https://ref-lab.dk/>.

### Opmærksomhedspunkter ved læsning af målerapporter

Myndigheder, virksomheder m.fl. bør ved læsning af målerapporter være særlig opmærksom på:

At driftsforholdene under præstationskontrollen er beskrevet detaljeret og entydigt i målerapporten; det vil normalt ikke være tilstrækkeligt, at der står 'normal drift' eller lignende,

At målestedets indretning er beskrevet, herunder på hvilke punkter målestedet evt. afviger fra MEL-22, og hvilken betydning det har for måleresultaternes anvendelighed,

At resultatet af test af målestedets egnethed til traverseringsmålinger er oplyst, hvis der er tale om SRM-målinger med krav om isokinetik (fx partikler, metaller, dioxin),

At der er oplysninger om homogenitetstest, hvis der er tale om SRM-målinger for gasser, og

At akkreditering af evt. underleverandør er oplyst, hvis det akkrediterede laboratorium har brugt en underleverandør til at analysere de udtagne prøver.

Der er ikke tale om en udtømmende liste over opmærksomhedspunkter. Der kan være andre forhold i målerapporter, som også kræver særlig opmærksomhed.

#### *Kontrolregel for vurdering af, om emissionsgrænseværdien er overholdt*

En emissionsgrænseværdi anses for overholdt, når det aritmetiske gennemsnit af alle enkeltmålinger udført ved præstationskontrollen er mindre end eller lig emissionsgrænseværdien. Vurdering af overholdelse sker på baggrund af målte værdier omregnet til referencetilstand og evt. referenceiltprocent.

Ved vurdering af overholdelse afrundes det aritmetiske gennemsnit til samme antal decimaler, som emissionsgrænseværdien er angivet med.

### **Laboratoriets præsentation af måleresultater i målerapporter**

Laboratoriet beregner det aritmetiske gennemsnit ud fra uafrundede resultater af alle enkeltmålinger.

I målerapporten rapporteres resultatet af hver enkeltmåling og det aritmetiske gennemsnit afrundet til mindst samme antal decimaler som emissionsgrænseværdien. Dvs. laboratoriet kan angive resultaterne med flere decimaler end emissionsgrænseværdien.

Hvis laboratoriet vælger at angive resultater med flere decimaler end emissionsgrænseværdiens decimaler, skal det sikre, at der ikke er risiko for dobbeltafrunding.

For yderligere info og eksempler henvises til afsnittet om præsentation af resultater i Metodeblad 22 om kvalitet i emissionsmålinger. Se <https://ref-lab.dk>.

Usikkerheden på målingen fratrækkes *ikke* ved vurdering af, om emissionsgrænseværdier er overholdt.

Hvis emissionsgrænseværdien gælder for summen af flere stoffer, medregnes måleresultater under detektionsgrænsen *ikke* ved vurdering af, om emissionsgrænseværdien er overholdt.

#### **Eksempel – Vurdering af overholdelse - I**

En virksomhed, der udleder melstøv, har vilkår om at overholde en emissionsgrænseværdi for melstøv (hovedgruppe 1, klasse II) på 2,5 mg/normal m<sup>3</sup>. Virksomheden skal ved præstationskontrol dokumentere, at den overholder emissionsgrænseværdien.

Aritmetiske gennemsnit: 2,461 mg/normal m<sup>3</sup>

Endeligt resultat (afrundet til én decimal): 2,5 mg/normal m<sup>3</sup>.

Resultatet af præstationskontrollen er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien. Emissionsgrænseværdien anses som overholdt.

#### **Eksempel – Vurdering af overholdelse - II**

En virksomhed har vilkår om at overholde en emissionsgrænseværdi for hydrogenchlorid (HCl) (hovedgruppe 2, klasse III) på 100 mg/normal m<sup>3</sup>.

Aritmetiske gennemsnit: 102,89 mg/normal m<sup>3</sup>

Endeligt resultat (afrundet): 103 mg/normal m<sup>3</sup>

Resultatet af præstationskontrollen er større end emissionsgrænseværdien. Emissionsgrænseværdien anses *ikke* som overholdt.

For virksomheder med meget varierende emissionskoncentrationer og høje peaks kan myndigheden supplere med et ekstra kriterie for, hvornår emissionsgrænseværdien anses som overholdt.

For sådanne virksomheder anses emissionsgrænseværdien som overholdt, når det aritmetiske gennemsnit af alle enkeltmålinger udført ved præstationskontrollen er mindre end eller lig emissionsgrænseværdien, og ingen enkeltmålinger (afrundet til samme antal decimaler som emissionsgrænseværdien) overskrider emissionsgrænseværdien med mere end 50 %, dvs. emissionskoncentrationen er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien ganget med 1,5.

#### *Eksempel på egenkontrolvilkår*

Vilkår om præstationskontrol omfatter krav til både indretning af målestedet og selve præstationskontrollen.

#### **Eksempel – Eksempel på vilkår om indretning af målested**

Målested i afkast A og B skal være indrettet i overensstemmelse med retningslinjerne i metodeblad MEL-22 om kvaliteten af emissionsmålinger. Se <https://ref-lab.dk/>.

#### **Eksempel – Eksempel på vilkår om præstationskontrol**

En virksomhed har en miljøgodkendelse, hvor der i vilkår 3 er fastsat en emissionsgrænseværdi for H<sub>2</sub>S på 5 mg/normal m<sup>3</sup>, som skal overholdes i afkast A.

Myndigheden har vurderet, at der ikke forekommer meget varierende emissioner og høje peaks af H<sub>2</sub>S.

#### Egenkontrolvilkår

Virksomheden skal senest 3 måneder efter idriftsættelse dokumentere, at den overholder emissionsgrænseværdi for hydrogensulfid (H<sub>2</sub>S) i afkast A, jf. vilkår 3.

Herefter skal virksomheden mindst en gang årligt dokumentere, at den overholder emissionsgrænseværdien for H<sub>2</sub>S i afkast A, jf. vilkår 3.

Hvis resultatet af en præstationskontrol i afkast A er under 60 % af emissionsgrænseværdien, kan den efterfølgende præstationskontrol i afkast A udskydes med 12 måneder. (1)

Dokumentationen skal ske ved præstationskontrol i form af 3 enkeltmålinger af hver mindst 1 times varighed.

Målingerne skal ske under normal drift ved maksimal emissionskoncentration.

Præstationskontrol skal udføres af et laboratorium, som er akkrediteret til prøvetagning og måling af DANAK Den Danske Akkrediteringsfond eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.

Prøvetagning og analyse skal ske efter metodeblad MEL-23 om bestemmelse af koncentrationen af hydrogensulfid (svovlbrinte) i strømmende gas på metodelisten i Miljøstyrelsens metodehåndbog, se <https://ref-lab.dk/> eller efter internationale standarder af mindst samme analysepræcision og usikkerhedsniveau efter tilsynsmyndighedens accept.

Præstationskontrollen skal rapporteres som en akkrediteret målerapport, der som minimum lever op retningslinjerne i metodeblad MEL 22 om kvalitet i emissionsmålinger

Målerapporten skal sammen med oplysninger om driftsforholdene under målingen sendes til tilsynsmyndigheden senest 3 måneder efter målingerne er gennemført.

Emissionsgrænseværdien anses for overholdt, hvis det aritmetiske gennemsnit (afrundet til samme antal decimaler som emissionsgrænseværdien) af alle enkeltmålinger er mindre end eller lig emissionsgrænseværdien. (1)

(1) Hvis myndigheden i stedet havde vurderet, at der er meget varierende emissioner og høje peaks af H<sub>2</sub>S, så erstattes de to afsnit markeret med (1) med følgende to afsnit:

'Hvis resultatet af en præstationskontrol i afkast A er under 60 % af emissionsgrænseværdien, og ingen enkeltmålinger er større end 1,5 gange emissionsgrænseværdien, kan den efterfølgende præstationskontrol i afkast A udskydes med 12 måneder.'

'Emissionsgrænseværdien anses for overholdt, hvis det aritmetiske gennemsnit (afrundet til samme antal decimaler som emissionsgrænseværdien) af alle enkeltmålinger er mindre end eller lig emissionsgrænseværdien, og ingen af enkeltmålingerne (afrundet til samme antal decimaler som emissionsgrænseværdien) er større end 1,5 gange emissionsgrænseværdien.'

### **8.3.1.3 Præstationskontrol på anlæg til direkte tørring**

Dette afsnit omhandler præstationskontrol på anlæg til direkte tørring omfattet af afsnit 7.5.

Præstationskontrollen sker efter retningslinjerne i afsnit 8.3.1.2.

Ved præstationskontrollen udføres 3 enkeltmålinger af hver 1 times varighed.

Målte emissioner korrigeres til referenceiltprocenten efter følgende princip:

- Hvis den målte iltkoncentration som timemiddelværdi er mindre end 19 %, anvendes den målte iltkoncentration værdi til korrektion til referenceiltprocenten.
- Hvis den målte iltkoncentration som timemiddel er større end eller lig 19 %, anvendes 19 % til korrektionen til referenceprocenten.

#### **Eksempel – Tørreanlæg med naturgasfyret LowNOx dysebrænder**

En virksomhed har et anlæg til direkte tørring med en naturgasfyret LowNOx dysebrænder. Iltkoncentrationen i den udledte tørreluft er normalt omkring 18,7 %.

Virksomheden har vilkår om at overholde en emissionsgrænseværdi for NO<sub>x</sub> på 11 mg/normal m<sup>3</sup> og en emissionsgrænseværdi for CO på 14 mg/normal m<sup>3</sup> begge ved en referenceiltprocent på 19 %.

Virksomheden får udført en præstationskontrol bestående af 3 enkeltmålinger af hver mindst 1 times varighed, hvor der måles følgende iltkoncentrationer:

Måling 1: 19,3 % ilt

Måling 2: 18,9 % ilt

Måling 3: 18,7 % ilt

De målte emissioner korrigeres til referenceiltprocenten 19 % som følger:

Måling 1:  $C_{ref} = C_{målt} \times (21-19) / (21-19)$

Måling 2:  $C_{ref} = C_{målt} \times (21-19) / (21-18,9)$

Måling 3:  $C_{ref} = C_{målt} \times (21-19) / (21-18,7)$

(Til omregningen er anvendt formel i afsnit 11.1.3).

Ved korrektion af måling 1 til referencetilstanden anvendes ikke den målte iltkoncentration, da den er større end 19 %, i stedet anvendes 19 %, jf. principperne for korrektion til referenceiltprocent.

#### **8.3.1.4 Præstationskontrol på visse energianlæg**

Dette afsnit omhandler præstationskontrol på fyringsanlæg omfattet af afsnit 7.9.

Der henvises til afsnit 8.3.1.2. for eftervisning af, at store fyringsanlæg overholder emissionsgrænseværdier for metaller i afsnit 7.9.1.5.

Kontrol med overholdelse af emissionsgrænseværdier i afsnit 7.9 sker efter retningslinjerne i afsnit 8.3.1.2, dog som udgangspunkt med følgende antal enkeltprøver og måletider:

1. For kedelanlæg, der anvender gasformigt eller flydende brændsel, omfatter præstationskontrollen to enkeltmålinger af hver mindst 45 minutters varighed.
2. For kedelanlæg, der anvender fast brændsel, omfatter præstationskontrollen tre enkeltmålinger af hver mindst 1 times varighed.
3. For gasturbiner og motorer omfatter præstationskontrollen to enkeltmålinger af hver mindst 45 minutters varighed. (gælder fra den 1. januar 2030, jf. afsnit 7.9.2 og 7.9.3).

Myndigheden kan for anlæg nævnt i punkt 1 og 3 i særlige tilfælde nedsætte måletiden - fra to gange 45 minutter til to gange 30 minutter - på anlæg med on/off drift. Dette kan ske ud fra en konkret vurdering af varigheden af tidsrummet, hvor anlægget er i hhv. drift og ikke-drift.

#### Eksempel – Kedel med on/off drift

En virksomhed har en naturgasfyret kedel, som kører i on/off drift, da virksomhedens energibehov normalt er lille.

Kedlen er typisk i drift i 5-10 minutter ad gangen, hvorefter den holder en pause på typisk 15 minutter. Ved en evt. præstationskontrol bør der måles over to gange 45 (30) minutter.

Hvis der jævnligt forekommer perioder, hvor virksomhedens energibehov er større, og det her er muligt at måle i to gange 45 minutter, så bør præstationskontrollen udføres her. Bemærk, kedlen skal ikke sættes i drift i to gange 45 minutter alene med det formål at gennemføre præstationskontrollen.

Hvis der ikke forekommer perioder med større energibehov, bør målingen udføres over så mange delperioder med drift, at der opnås en samlet måletid på to gange 45 (30) minutter under drift.

Ved kontinuerlig måling kan der måles kontinuerligt, dvs. målingen stoppes ikke, når kedlen stopper. I så fald skal måleresultater fra tidsrum, hvor kedlen ikke er i drift frasorteres.

Ved manuel måling stoppes og startes prøvetagningspumpen, når kedlen starter og stopper.

Som alternativ til præstationskontrol kan emissioner af metaller fra fueloliefyrede anlæg beregnes efter metoden i afsnit 8.4.1.3.

#### 8.3.1.5 Kontinuerlig måling (AMS-kontrol) mv.

Som udgangspunkt måles emissioner kontinuerligt med Automatisk Målende System (AMS) i afkast, hvor AMS-kontrolgrænsen er overskredet.

For stoffer og stofgrupper, der ikke kan måles med AMS, udføres kontrollen med langtidsprøvetagning eller som alternativ hertil ved hyppig præstationskontrol. Det gælder også, hvis myndigheden under hensyntagen til tekniske og økonomiske forhold vurderer, at der ikke kan måles med AMS.

I TABEL 34 er angivet, hvilke stoffer eller stofgrupper der kan måles ved hhv. AMS-kontrol, langtidsprøvetagning eller hyppig præstationskontrol.

**TABEL 34.** Egenkontrolmetoder, når AMS-kontrolgrænsen i TABEL 33 er overskredet.

Stoffer	AMS-kontrol	Langtidsprøvetagning	Præstationskontrol 4 gange årligt
Gasformige hovedgruppe 1-stoffer	X (1)	X (1)	X (1)
Pertikelformige hovedgruppe 1-stoffer	X		
Dioxiner og furaner		X	X
Metaller tilhørende hovedgruppe 2, klasse I-III, bortset fra kviksølv (2)		X	X

Stoffer	AMS-kontrol	Langtidsprøvetagning	Præstationskontrol 4 gange årligt
Kviksølv (Hg)	X	X	
Partikler udover forannævnte (3)	X		
SO <sub>2</sub>	X		
NO <sub>x</sub> regnet som NO <sub>2</sub>	X		
Gasformige organiske stoffer (TVOC)	X		

(1) Myndigheden vurderer konkret, hvilken af metoderne, der er teknisk mulig for det enkelte stof.

(2) Hvis virksomheden også udleder kviksølv (hovedgruppe 2, klasse I), må myndigheden konkret vurdere, om kviksølv skal måles med AMS og/eller ved langtidsprøvetagning/hyppig præstationskontrol.

(3) Magnesium-forbindelser i uorganisk støv er klassificeret som støv i øvrigt.

Ved fastsættelse af vilkår om AMS-kontrol inddrager myndigheden følgende forhold:

- AMS-kontrol for primære og perifere parametre
- Målestedets indretning
- Certificering af AMS-målere
- Kvalitetskrav til primær AMS
- Kvalitetssikring af AMS
- Test af DAHS (signalveje og beregninger)
- Driftsforhold
- Måletid og midlingstider
- Udetid for AMS-udstyr
- Kontrolregel for om emissionsgrænseværdien er overholdt

Retningslinjer for hvert af disse forhold er beskrevet nedenfor.

#### *AMS-kontrol for primære og perifere parametre*

AMS-kontrol omfatter kontinuerlig måling af primære parametre (forureningsparametre, fx NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> mv.) og relevante perifere parametre (tryk, temperatur, vandindhold, ilt) med AMS.

Relevante perifere parametre er de parametre, som er nødvendige for at omregne den primære parameter til referencetilstanden. Se nedenstående faktaboks.

#### **Perifere AMS-parametre**

De perifere parametre temperatur, tryk og vandindhold anvendes til at omregne de målte emissionskoncentrationer til referencetilstande (0 °C, 101,3 kPa, tør gas).

For AMS, der måler massekoncentrationer (i enheden mg/m<sup>3</sup>), er temperatur, tryk og vandindhold relevante perifere AMS-parametre.

For AMS, der måler volumenandel (fx enheden ppm, der ofte omregnes til mg/normal m<sup>3</sup>), er det kun vandindhold, som er relevant, da ppm er uafhængig af temperatur og tryk. AMS for NO<sub>x</sub> er et eksempel på en



AMS, der måler i enheden ppm, og som kan omregnes til referencetilstanden uden at kende tryk og temperatur.

For AMS, der måler tørt, dvs. hvis røggasprøven tørres inden måling/analyse, er AMS for vandindhold ikke relevant.

Den perifere parameter ilt anvendes til at omregne emissionskoncentrationer til referenceiltprocenten. Ilt er kun relevant for forbrændingsprocesser. Dog er iltmålinger ikke relevant, hvis emissionsgrænseværdier gælder ved aktuelt iltindhold, som det fx er tilfældet for oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler.

For AMS, der måler volumenstrøm, vil temperatur, tryk og vandindhold i de fleste tilfælde være nødvendige for at omregne til m<sup>3</sup> (normal, tør)/h.

#### *Målestedets indretning*

Afkast, hvor der er krav om AMS, indrettes med både AMS-målested og SRM-målested. SRM-målestedet anvendes til parallelmålinger i forbindelse med kvalitetssikring (QAL2 og AST) af AMS.

Målestederne indrettes i overensstemmelse med retningslinjerne i metodeblad MEL-22, der også har retningslinjer for den indbyrdes placering af SRM- og AMS-målestedet.

#### *Test og forundersøgelse af AMS- og SRM-målesteder*

Når AMS- og SRM-målestedet er indrettet, testes de for, om det er muligt at udføre repræsentative målinger.

Test af målesteders egnethed for traverseringsmålinger og test for målestedets homogenitet udføres i overensstemmelse med retningslinjer i metodeblad MEL-22 om kvaliteten af emissionsmålinger.

Der udføres normalt ikke homogenitetstest og test for egnethed til traverseringsmålinger i AMS-målestedet. Resultaterne af de to test i SRM-målestedet gælder også for AMS-målestedet.

For yderligere oplysninger om de to test henvises til faktaboks om test af SRM-målesteder i afsnit 8.3.1.2.

Ved etablering af flow-AMS gennemføres en forundersøgelse af målested og AMS placering i overensstemmelse med retningslinjer i metodeblad MEL-22 om kvaliteten af emissionsmålinger.

Metodebladet kan ses på referencelaboratoriets hjemmeside <https://ref-lab.dk/>.

#### *Certificeret AMS-målere*

AMS-udstyr (primære og perifere AMS), der opfylder præstationskrav i DS/EN 15267-3 eller tilsvarende standarder, kan anvendes. Andre målere kan anvendes, hvis de med hensyn til kvalitet og nøjagtighed svarer til disse målere. Med kvalitet og nøjagtighed refereres til "performance criteria" i DS/EN 15267-3.

## DS/EN 15267 om certificering af AMS

Information om certificering i henhold til DS/EN 15267 kan ses i metodeblad MEL 16 på referencelaboratoriets hjemmeside <https://ref-lab.dk>.

### Kvalitetskrav til primær AMS

For primære AMS kan test i forbindelse med QAL2 og AST kun udføres, hvis der er fastsat et kvalitetskrav.

Ved QAL2 udføres variabilitetstest, hvor kvalitetskravet indgår som kriterium.

Ved AST udføres variabilitetstest og test af, om kalibreringsfunktionen fra sidste QAL2 fortsat er gyldig. I begge test indgår kvalitetskravet som kriterium.

I MEL-16 betegnes variabilitetstest (QAL2 og AST) som test af AMS måleevne.

Kvalitetskravet til primær AMS bestemmes som godhedsprocenten gange emissionsgrænseværdien for stoffet.

TABEL 35 viser kvalitetskrav for primære AMS, der anvendes som udgangspunkt.

**TABEL 35.** Kvalitetskrav for primære AMS til kontinuerlig måling af stoffer omfattet af AMS-kontrol

Stoffer	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m <sup>3</sup> )	Godhedsprocent	Kvalitetskrav (mg/normal m <sup>3</sup> ) (4)
Støv, hovedgruppe 1	0,25/2,5	40 % (5)	0,1/1 (1)
Gasformige stoffer, hovedgruppe 1	0,25/2,5	40 % (5)	0,1/1 (1)
Total støv	10 (2)	30 %	3
Svovldioxid, SO <sub>2</sub>	400 (2)	20 %	80
Nitrogenoxider, NO <sub>x</sub> , målt som nitrogendioxid, NO <sub>2</sub>	200 (3)	20 %	40
TVOC	20 (3)	30 % (5)	6
Organiske stoffer, hovedgruppe 2, klasse I	5	30 % (5)	1,5
Organiske stoffer, hovedgruppe 2, klasse II	100	30 % (5)	30
Organiske stoffer, hovedgruppe 2, klasse III	300	30 % (5)	90
Kviksølv, Hg	0,1 (2)	40 %	0,04
Ammoniak, NH <sub>3</sub>		40 %	

(1) De meget lave kvalitetskrav for hovedgruppe 1 stoffer kan bl.a. for støv ikke imødekommes pga. metodebegrænsninger ved parallelmålinger under QAL2 og AST. Der bør derfor laves en

konkret vurdering i hvert tilfælde om lempeligere kvalitetskrav, alternativt langtidsprøvetagning eller hyppigere præstationskontrol som alternativ til AMS.

(2) Emissionsgrænseværdier i kapitel 6.

(3) Emissionsgrænseværdi for anlæg oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler, jf. afsnit 7.4.

(4) Kvalitetskravet er bestemt som  $(\text{godhedsprocent} \times \text{emissionsgrænseværdi}) / 100$

(5) Det kan være nødvendigt at lave en konkret vurdering af godhedskravet. I den vurdering bør der tages højde for, at det anbefales, at AMS egenusikkerhed maksimalt bør udgøre 75 % af kvalitetskravet. For yderligere vejledning herom henvises til Referencelaboratoriets svartjeneste på <https://ref-lab.dk/>.

## Kvalitetskrav og variabilitetstest

For yderligere oplysninger om kvalitetskrav og variabilitetstest henvises til metodeblad MEL 16 på referencelaboratoriets hjemmeside [www.ref-lab.dk](http://www.ref-lab.dk)

### Kvalitetssikring af AMS

AMS kvalitetssikres ved de kvalitetssikringstrin, der er vist i TABEL 36. De enkelte kvalitetssikringstrin udføres i henhold til metodeblad MEL 16 om kvalitetssikring af AMS (Automatisk Målende Systemer).

**TABEL 36.** Oversigt over kvalitetssikring af AMS

	QAL1	QAL2	QAL3	AST
Primær AMS	X	X	X	X
Perifer AMS	X	(1)	(1)	(1)

(1) Der skal ikke udføres QAL2 eller AST for perifere AMS, men det anbefales, at der udføres funktionstest samt en AST-test som beskrevet i MEL-16 for de perifere AMS for ilt og vand, og at der reageres omgående ved betydelige fejlvisninger på AMS for ilt og vand, således at de bringes til at vise korrekt. Perifere AMS indgår, når der udføres QAL2 og AST for primære AMS

Parallelmålinger, der indgår i QAL2 og AST, udføres i henhold til Miljøstyrelsens anbefalede metoder, se <https://ref-lab.dk/>.

For yderligere oplysninger om Miljøstyrelsens anbefalede metoder henvises til underafsnit om prøvetagnings- og målemetoder i afsnit 8.3.1.2.

Målingerne udføres af et målelaboratorium, som er akkrediteret til bestemmelse af de aktuelle stoffer af DANAK Den Danske Akkrediteringsfond eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's (European Cooperation for Accreditation) multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.

For yderligere oplysninger om akkreditering henvises til underafsnit om akkrediteret prøvetagning og måling i afsnit 8.3.1.2.

## Metodeblad 16 og kvalitetssikringstrin

For yderligere oplysninger om kvalitetssikringstrinene QAL1, QAL2, QAL3 og AST henvises til metodeblad MEL 16 på referencelaboratoriets hjemmeside, <https://ref-lab.dk/>

## QAL3 myndighedskontrol

Ref-Labs rapport nr. 98 om QAL3 myndighedskontrol er en vejledning til myndighederne om kontrol med QAL3. Se referencelaboratoriets hjemmeside, <https://ref-lab.dk/>

### *Test af DAHS (signalveje og beregninger)*

Test af dataindsamling og datahåndteringssystemer (DAHS) har til formål at teste signalveje og beregninger i de systemer, der indsamler og håndterer alle data, som måles med AMS.

DS/EN 17255-4:2023 (DAHS-standarden) indeholder specifikation af krav til installation samt til løbende kvalitetssikring og kvalitetskontrol af dataindsamlings- og datahåndteringssystemer (DAHS). CEN har i marts 2024 besluttet at igangsætte arbejde med det formål at udarbejde eksempler på, hvordan test af DAHS efter standarden kan gennemføres i praksis.

Referencelaboratoriet har i 2016 udarbejdet notat om test af DAHS ved QAL2 og AST - signalveje og beregninger af AMS data. Notatet kan hentes på Referencelaboratoriets hjemmeside. <https://ref-lab.dk/>.

### *Driftsforhold*

AMS måler og registrerer emissioner, når anlægget er i drift, dvs. når der er emissioner, bortset fra under opstart og nedlukning. Bemærk, der kan være krav om måling under opstart og nedlukning efter andre regelsæt, fx PRTR-forordningen.

Myndigheden vurderer konkret, om der også skal måles og registreres under opstart og nedlukning på anlæg med hyppig opstart og nedlukning, fx hver uge eller hyppigere.

Der måles ikke i perioder uden drift og emissioner.

### *Måletid og midlingstid*

AMS bør som minimum have en måling hvert minut.

Som udgangspunkt skal der være valide minutværdier fra mindst 2/3 af en klokkeperiode, for at der kan beregnes en timemiddelværdi og mindst 6 valide timemiddelværdier, og for at der kan beregnes en døgnmiddel. Her beregnes timemiddelværdien som det aritmetiske gennemsnit

af alle valide minutværdier i klokketimen og døgnmiddelværdien som det aritmetiske gennemsnit af alle valide timemiddelværdier i døgnet.

For anlæg, hvor driftsformen betyder, at der ikke kan beregnes mindst 6 valide timemiddelværdier for hvert døgn, fordi anlægget er i drift i mindre end 40 minutter pr. klokke-time, eller fordi anlægget er i hel eller delvis drift i færre end 6 klokke-timer, beregnes døgnmiddel som det aritmetiske gennemsnit af alle valide minutmiddelværdier i døgnet. Der bør være mindst 144 valide minutmiddelværdier i døgnet (10 %), for at der kan beregnes en døgnmiddelværdi direkte ud fra minutmiddelværdier.

#### *Udetid for AMS-udstyr*

Døgnmiddelværdier anses for ugyldige, hvis mere end tre timemiddelværdier er ugyldige pga. fejlfunktioner eller vedligeholdelse af AMS-udstyret. Der bør højst kasseres 10 døgnmiddelværdier pr. kalenderår som følge af fejlfunktioner eller vedligeholdelse af AMS-udstyret.

Døgnmiddelværdier, der beregnes direkte ud fra minutmiddelværdier, anses for ugyldige, hvis minutmiddelværdier i mere end 10 % af døgnets driftstid er ugyldige pga. fejlfunktioner eller vedligeholdelse af AMS-udstyret. Der bør højst kasseres 10 døgnmiddelværdier pr. kalenderår som følge af fejlfunktioner eller vedligeholdelse af AMS-udstyret.

#### *Kontrolregel for vurdering af om emissionsgrænseværdien er overholdt*

Emissionsgrænseværdien betragtes som overholdt, hvis alle døgnmiddelværdier i løbet af kalenderåret er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien. Ved vurdering af overholdelse fratrækkes usikkerheden ikke, dvs. der sker ikke en validering af timemiddelværdier.

Døgnmiddelværdier afrundes til samme antal decimaler, som emissionsgrænseværdien er angivet med.

Særligt høje, men kortvarige emissioner kan signalere, at der er unormal drift af proces eller rensningsforanstaltning.

I vilkår om AMS-kontrol stilles krav om, at tilsynsmyndigheden skal underrettes, hvis en timemiddelværdi er større end 1,5 gange emissionsgrænseværdien.

Underretningen bør indeholde en redegørelse for årsagen til overskridelse, og hvilke foranstaltninger der er eller vil blive iværksat for at undgå fremtidige overskridelser. Desuden bør der gennemføres en intensiveret overvågning af det forureningsbegrænsende udstyr efter nærmere aftale med myndigheden. Der fastsættes en kort tidsfrist for underretningen.

### **Ingen fradrag af usikkerhed på AMS-målinger iht. Luftvejledningen**

Usikkerheden på AMS-målinger fratrækkes ikke, hvis anlægget har krav om AMS-målinger til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier fastsat i henhold til Luftvejledningen. Det skyldes, at Luftvejledningens emissionsgrænseværdier er fastsat ud fra, at usikkerheden ikke fratrækkes.

For anlæg, der er omfattet af krav om AMS-målinger i henhold til anden lovgivning, fx bekendtgørelser, kan det være tilladt at fratække usikkerheden. Det vil i givet fald fremgå af de specifikke regler.

#### **Eksempel – Egenkontrolvilkår om AMS**

En virksomhed med et termisk oxidationsanlæg har vilkår om at overholde følgende emissionsgrænseværdier: 20 mg TOC/normal m<sup>3</sup>, 200 mg NO<sub>x</sub>/normal m<sup>3</sup> og 100 mg CO/normal m<sup>3</sup>. Alle emissionsgrænseværdier gælder ved aktuel iltkoncentration.

(De organiske forbindelse, der renses for i oxidationsanlægget, indeholder hverken svovl eller halogener)

Afkastet på det termiske oxidationsanlæg er omfattet af krav om AMS-kontrol for TOC, da AMS-kontrolgrænsen for TOC er overskredet.

Virksomheden har nedenstående egenkontrolvilkår om kontinuerlig måling af TOC. Herudover har virksomheden egenkontrolvilkår om præstationskontrol for NO<sub>x</sub> og CO.

#### Egenkontrolvilkår om AMS for TOC:

##### *Kontinuerlig måling af TOC*

Virksomheden skal løbende dokumentere, at den overholder emissionsgrænseværdien for TOC i afkast A i vilkår X.

Dokumentationen skal ske ved kontinuerlige målinger med AMS-udstyr, når anlægget er i drift, dog indgår følgende perioder ikke i beregning af døgnmiddelværdier:

- Perioder, hvor anlægget er under opstart eller nedlukning.
- Timer, hvor timemiddelværdien er ugyldig pga. fejlfunktioner eller vedligeholdelse af AMS-udstyret.
- Perioder, hvor anlægget ikke er i drift.

##### *Krav om AMS*

Afkast A skal være udstyret med automatisk målende system (AMS), der kontinuerligt måler og registrerer TOC, herunder AMS-udstyr til måling af temperatur, tryk og vand. (Måling af tryk og temperatur er ikke nødvendig, hvis TOC måles med FID-monitor).

##### *Indretning af målested*

Målested for AMS og SRM i afkast A skal være indrettet i overensstemmelse med retningslinjerne i metodeblad MEL-22 om kvaliteten af emissionsmålinger. Se <https://ref-lab.dk/>.

##### *Certificeringskrav og kvalitetskrav til AMS*

De automatiske målende systemer (AMS) til måling af TOC, samt tryk, temperatur og vand skal opfylde præstationskrav i DS/EN 15267-3. Andre målere kan anvendes, hvis de med hensyn til kvalitet og nøjagtighed svarer til disse målere. Med kvalitet og nøjagtighed refereres til "performance criteria" i DS/EN 15267-3.

AMS for TOC skal overholde kvalitetskrav på 6 mg/normal m<sup>3</sup> som absolut værdi.

##### *Kvalitetssikring af AMS – QAL1*

AMS for TOC samt temperatur, tryk og vand skal senest ved installation have dokumenteret, at QAL 1 er udført i henhold til Metodeblad MEL-16. Se <https://ref-lab.dk/>.

##### *Kvalitetssikring af AMS – QAL2 og AST*

AMS for TOC skal senest 3 måneder efter ibrugtagning gennemføre en QAL2 i henhold til DS/EN14181 og metodeblad MEL-16. Herefter gennemføres QAL2 mindst hvert 5. år. I de mellemliggende år udføres en årlig AST. Herudover skal der inden for 6 måneder gennemføres en QAL 2:

- Hvis AMS ikke består variabilitetstest, jf. QAL2.
- Hvis AMS ikke består variabilitetstest eller test af kalibreringsfunktion, jf. AST.
- Efter væsentlige ændringer af anlægget.
- Efter væsentlige ændringer eller reparationer af AMS, som vil have signifikant indflydelse på resultaterne.
- Hvis der mellem to AST eller mellem QAL2 og AST er mere end 5 uger, hvor mere end 5 % af AMS-målingerne (kalibrerede og normaliserede værdier) i ugen ligger uden for det gyldige kalibreringsinterval\*.
- Hvis mere end 40 % af AMS-målingerne (kalibrerede og normaliserede værdier) i ugen ligger uden for det gyldige kalibreringsinterval i en eller flere uger\*.

\* Hvis overskridelse af det gyldige kalibreringsinterval skyldes fejl på anlægget, som giver anledning til en øget koncentration, er en fuld ny QAL2 ikke nødvendig, når fejlen på anlægget er udbedret, og koncentrationen igen er nedbragt til et niveau inden for det gyldige kalibreringsinterval, jf. Metodeblad MEL-16 på <https://ref-lab.dk/>.

Parallelmålinger, der indgår i QAL2 og AST, skal udføres i henhold til Miljøstyrelsens anbefalede metoder, se [www.ref-lab.dk](http://www.ref-lab.dk). Målelaboratoriet skal være akkrediteret til bestemmelse af de aktuelle stoffer af DA-NAK (Den Danske Akkrediterings-fond) eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's (European Cooperation for Accreditation) multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.

Funktionstest, der indgår i QAL2 og AST, udføres af AMS leverandøren eller målelaboratoriet. Funktionstesten må tidligst udføres 1 måned inden QAL2/AST.

Der skal udføres funktionstest samt en AST-test som beskrevet i MEL-16 for de perifere AMS for ilt og vand. Ved betydelige fejlvisninger på AMS for ilt og vand skal der reageres omgående, således at de bringes til at vise korrekt.

#### *Målinger uden for det gyldige kalibreringsinterval*

Virksomheden skal løbende registrere følgende oplysninger:

- Antal uger, hvor mere end 5 % af ugens AMS-målinger (kalibrerede og normaliserede) ligger uden for det gyldige kalibreringsinterval
- Antal uger, hvor mere end 40 % af ugens AMS-målinger (kalibrerede og normaliserede) ligger uden for det gyldige kalibreringsinterval.

#### *Kvalitetssikring af AMS – QAL3*

Virksomheden skal udarbejde og følge procedure for QAL3 kontrol med AMS for TOC. Proceduren skal være i overensstemmelse med retningslinjer herfor i Metodeblad MEL-16 og som minimum indeholde:

- a. Instruktion for QAL3
- b. Tjeklister og skemaer for QAL3
- c. Beskrivelse af organisationen (ansvarlige personer) for QAL3
- d. Interval for QAL 3

Proceduren for QAL3 og resultater af QAL 3 kontrollen skal forevises tilsynsmyndigheden på forlangende.

#### *Udetid for AMS-udstyr*

Virksomheden må højst kassere 10 døgnmiddelværdier pr. kalenderår som følge af fejlfunktioner eller vedligeholdelse af AMS-udstyret. Døgnmiddelværdier anses for ugyldige, hvis

mere end tre timemiddelværdier er ugyldige pga. fejlfunktioner eller vedligeholdelse af AMS-udstyret.

*Virksomheden skal løbende registrere:*

- Dato og tidsrum for timemiddelværdier, der kasseres på grund af fejlfunktioner eller vedligeholdelse af AMS.
- Dato for døgnmiddelværdier, der kasseres på grund af fejlfunktioner eller vedligeholdelse af AMS samt den specifikke årsag til, at hver døgnmiddelværdi er kasseret.

*Beregning af middelværdier*

AMS skal som minimum have en måling hvert minut.

Timemiddelværdier beregnes som det aritmetiske gennemsnit af alle valide minutværdier i klokketimen. Til beregning af valid timemiddelværdi skal der være valide minutværdier fra mindst 2/3 af en klokke-time.

Døgnmiddelværdier beregnes som det aritmetiske gennemsnit af alle valide timemiddelværdier i døgnnet. Til beregning af valid døgnmiddelværdi skal der være mindst 6 valide timemiddelværdier.

*Vurdering af overholdelse af emissionsgrænseværdien for TOC*

Emissionsgrænseværdien for TOC i afkast A anses som overholdt, hvis alle valide døgnmiddelværdier i kalenderåret er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien for TOC for afkast A i vilkår X.

*Underretninger af tilsynsmyndigheden*

Dokumentation for QAL2 og AST, inkl. funktionstest, skal straks sendes til tilsynsmyndigheden, når den er modtaget fra målelaboratoriet, og senest 3 måneder efter, at parallelmålingerne er udført. Samtidig med fremsendelse af dokumentation for QAL2 sendes oplysninger om dato og dokumentation for korrekt indtastning af ny kalibreringsfunktion samt nyt gyldigt kalibreringsinterval.

Virksomheden skal straks underrette tilsynsmyndigheden, hvis

- en timemiddelværdi er større end 1,5 gange emissionsgrænseværdien, eller
- en døgnmiddelværdi er større end emissionsgrænseværdien.

Underretningen skal indeholde en redegørelse for årsagen til overskridelsen, og hvilke foranstaltninger der er eller vil blive iværksat for at undgå fremtidige overskridelser.

Virksomheden skal straks underrette tilsynsmyndigheden, hvis

- antallet af tilladte kasserede døgnmiddelværdier som følge af fejlfunktioner eller vedligeholdelse af AMS-udstyr for hhv. TOC er overskredet, eller
- antallet af målinger af hhv. TOC uden for det gyldige kalibreringsinterval overskrider et af kriterierne for en fornyet QAL2.

Virksomheden skal straks underrette tilsynsmyndigheden, efter den er blevet bekendt med, at AMS ikke har bestået AST eller variabilitetstesten under QAL2.

*Årlig rapportering*

Virksomheden skal en gang årligt, senest den [DATO], sende en årsrapport over resultater af det foregående kalenderårs kontinuerlige målinger af TOC i afkast A, samt en redegørelse for overholdelse af kravene i dette vilkår.



### 8.3.2 Målinger på anlæg med tilhørende anlæg til CO<sub>2</sub>-fangst (CC-anlæg)

Dette afsnit omfatter emissionsmålinger på anlæg med forbrændingsprocesser, fx fyringsanlæg og affaldsforbrændingsanlæg, hvortil der er knyttet aminbaseret CO<sub>2</sub>-fangstanlæg (CC-anlæg) til fangst af CO<sub>2</sub> i røggassen fra anlægget. Se afsnit 7.8.

Virksomheder med anlæg med forbrændingsprocesser med tilhørende CC-anlæg kan vælge at dokumentere overholdelse af emissionsgrænseværdier efter en af følgende metoder:

Metode 1: Anlægget måler emissioner fra forbrændingsprocessen og CC-anlægget efter CC-anlægget. De målte emissioner fra forbrændingsprocessen omregnes herefter til emissionskoncentrationer ved referencetilstand før CC-anlægget.

Metode 2: Anlægget måler emissioner fra forbrændingsprocessen før CC-anlægget og emissioner fra CC-anlægget efter CC-anlægget.

I de følgende afsnit beskrives de to metoder nærmere.

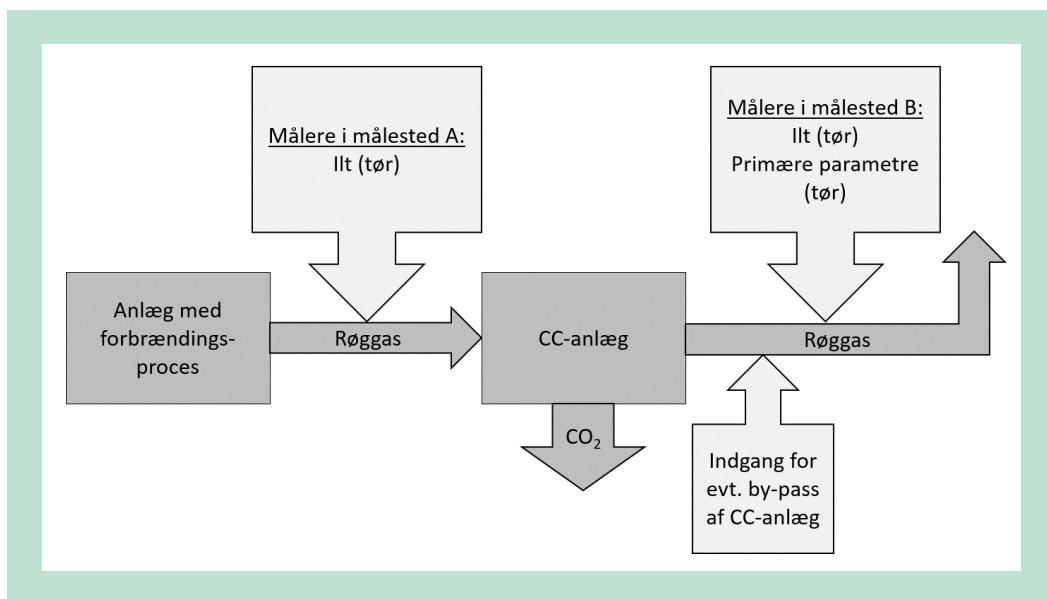
Begge metoder kan anvendes ved præstationskontrol (SRM), kontinuerlige målinger med AMS, og parallelmålinger med SRM i forbindelse med kvalitetssikring af AMS.

#### Metode 1 - Måling efter CC-anlæg og beregning af koncentrationer før CC-anlæg

Ved metode 1 skal der udføres målinger både før og efter CC-anlægget.

Målestedet efter CC-anlægget placeres efter evt. by-pass af CC-anlægget, så emissionskoncentrationer fra forbrændingsprocessen også kan måles her i situationer, hvor anlægget med forbrændingsprocessen er i drift, men CC-anlægget ikke er.

FIGUR 20 viser, hvor der skal udføres målinger ved dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier for anlæg med forbrændingsproces. Målested B anvendes også ved måling af emissioner fra CC-anlægget.



**FIGUR 20.** Målere og målesteder ved omregning af emissionskoncentrationer ud fra O<sub>2</sub>-målinger før og efter CC-anlæg. Primære parametre for anlæg med forbrændingsprocesser er NO<sub>x</sub>,

støv, SO<sub>2</sub>, HCl, HF, NH<sub>3</sub>, TVOC, CO m.v. afhængig af anlægs- og brændselstype. Målested B anvendes også til måling af primære parametre fra CC-anlægget.

Emissionsgrænseværdier for anlæg med forbrændingsprocesser gælder før CC-anlægget. Se afsnit 7.8.

Når emissioner af primære parametre fra anlæg med forbrændingsproces måles efter CC-anlægget, er det nødvendigt først at beregne de teoretiske tørre koncentrationer af de primære parametre før CC-anlægget. Det sker ud fra målte tørre koncentrationer af de primære parametre efter CC-anlægget samt målte tørre iltkoncentrationer før og efter CC-anlægget.

Herefter kan den beregnede tørre koncentration før CC-anlægget korrigeres til referencetilstand med den tørre iltkoncentration målt før CC-anlægget.

Formler til disse beregninger fremgår af afsnit 11.1.7.

#### Eksempel – Beregning af emissionskoncentration af NO<sub>x</sub> før CC-anlæg vha. O<sub>2</sub>-målinger

Et affaldsforbrændingsanlæg er udstyret med CC-anlæg. På anlægget måles alle primære parametre, herunder NO<sub>x</sub> efter CC-anlægget. Forbrændingsanlægget har valgt at omregne de målte koncentrationer ved hjælp af O<sub>2</sub>-målinger før og efter CC-anlægget. Referenceiltprocent for emissioner fra affaldsforbrænding er 11 % ilt.

NO<sub>x</sub> målt efter CC-anlæg: 184 mg/normal m<sup>3</sup>

O<sub>2</sub> målt efter CC-anlæg: 6,7 mg/normal m<sup>3</sup>

O<sub>2</sub> målt før CC-anlæg: 6,1 mg/normal m<sup>3</sup>

$K_{NO_x, \text{ før}} = K_{NO_x, \text{ efter}} \times (K_{O_2, \text{ før}} / K_{O_2, \text{ efter}}) = 184 \times (6,1/6,7) = 168 \text{ mg/normal m}^3 \text{ ved } 6,1 \text{ \% ilt.}$

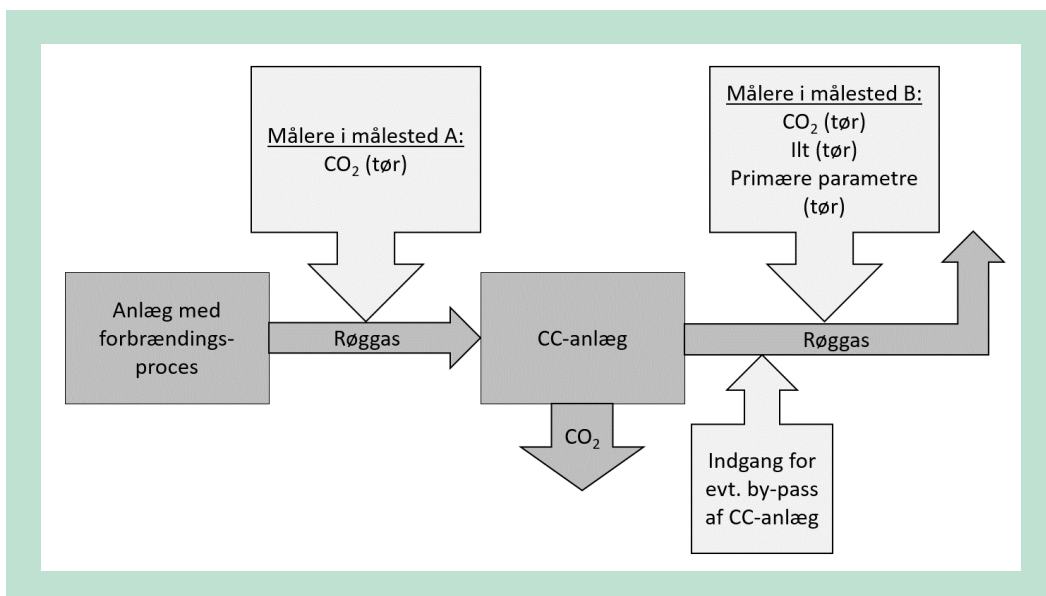
$K_{NO_x (\text{ref})} = K_{NO_x, \text{ før}} \times (21 - O_2 \text{ \% (ref)}) / (21 - K_{O_2, \text{ før}}) = 168 \times (21 - 11) / (21 - 6,1) = 113 \text{ mg/normal m}^3 \text{ ved } 11 \text{ \% ilt.}$

Målte emissionskoncentrationer fra CC-anlægget skal ikke omregnes til referenceiltprocent, da emissionsgrænseværdier for CC-anlægget gælder ved aktuelt iltindhold. Dog omregnes emissionskoncentrationer af støv og NH<sub>3</sub> til referenceiltprocenten, der gælder for forbrændingsprocessen, hvis der er NH<sub>3</sub>- og støvemissioner fra både forbrændingsprocessen og CC-anlægget.

Ved måling af NH<sub>3</sub>-koncentrationer efter CC-anlægget måles summen af NH<sub>3</sub>-slippet fra evt. deNO<sub>x</sub>-anlæg på anlægget med forbrændingsprocessen og evt. NH<sub>3</sub>-emissioner fra CC-anlægget. Summen af disse koncentrationer omregnes til tørre NH<sub>3</sub>-koncentrationer før CC-anlægget og korrigeres til referencetilstanden. Som følge heraf vil eventuelle NH<sub>3</sub>-emissioner fra CC-anlægget indgå ved vurdering af overholdelse af emissionsgrænseværdien for NH<sub>3</sub> for anlægget med forbrændingsprocessen.

Tilsvarende vil måling af støvkoncentrationer efter CC-anlægget omfatte både støv fra forbrændingsprocessen og evt. støv fra CC-anlægget.

Alternativt til at måle tørre iltkoncentrationer før CC-anlægget kan iltkoncentrationen (tør) før CC-anlægget beregnes ud fra målte tørre iltkoncentrationer efter CC-anlægget samt målte tørre CO<sub>2</sub>-koncentrationer før og efter CC-anlægget. Det forudsætter, at der udover målested efter CC-anlægget, også er et målested før CC-anlægget til måling af tør CO<sub>2</sub>-koncentration, samt at den tørre CO<sub>2</sub>-koncentration måles efter CC-anlægget. Se FIGUR 21. Formler til disse beregninger fremgår af afsnit 11.1.7.



**FIGUR 21.** Målere og målesteder ved omregning af emissionskoncentrationer ud fra CO<sub>2</sub>-målinger før og efter CC-anlæg. Primære parametre for anlæg med forbrændingsprocesser er NO<sub>x</sub>, støv, SO<sub>2</sub>, HCl, HF, NH<sub>3</sub>, TVOC, CO m.v. afhængig af anlægs- og brændselstype.

Kvalitetssikring af AMS udføres med anvendelse af ilt målt før CC-anlægget og en teoretisk beregnet emissionsgrænseværdi eller et teoretisk beregnet kvalitetskrav. Metoden er beskrevet i metodeblad MEL-16.

### Tidsforskydning af målinger

Røggassens opholdstid gennem CC-anlægget betyder, at målinger, der udføres før og efter CC-anlægget, er tidsforskuet. Det forventes ikke, at tidsforskydningen har en varighed, som gør det nødvendigt at korrigere målingerne for tidsforskydningen. Hvis der kommer ny viden, der viser, at tidsforskydningen alligevel er betydende, vil Miljøstyrelsen supplere dette afsnit med retningslinjer for, hvordan der tages højde for tidsforskydningen.

#### Metode 2 - Måling før CC-anlæg

Ved metode 2 måles de tørre emissionskoncentrationer fra forbrændingsprocessen før CC-anlægget og omregnes til referencetilstanden, som kan sammenholdes direkte med emissionsgrænseværdien ved referencetilstanden.

Metoden forudsætter, at der før CC-anlægget kan etableres målesteder for SRM og AMS i overensstemmelse med retningslinjerne i Metodeblad MEL-22, og at der kan tages højde for evt. overtryk i målestedet før CC-anlægget.

Udover målesteder før CC-anlægget skal der etableres målesteder efter CC-anlægget til måling af emissioner fra CC-anlægget.

Vælges metode 2 skal der tages højde for, at målte ammoniakkoncentrationer efter CC-anlægget vil være summen af NH<sub>3</sub>-slippet fra evt. deNO<sub>x</sub>-anlæg på anlægget med forbrændingsprocessen og evt. NH<sub>3</sub>-emissioner fra CC-anlægget. Tilsvarende skal der tages højde for, at målte støvkoncentrationer efter CC-anlægget vil være summen af støv fra forbrændingsprocessen og evt. støv fra CC-anlægget.

Emissionsgrænseværdier for CC-anlægget gælder ved aktuelt iltindhold, dvs. de målte emissionskoncentrationer skal ikke omregnes til en referenceiltprocenten.

### 8.3.3 Måling af massestrøm og massestrøm<sub>afkast</sub>

Det kan være relevant at dokumentere, at massestrømmen forbliver mindre end eller lig med massestrømsgrænsen, eller at massestrøm<sub>afkast</sub> forbliver mindre end eller lig med AMS-kontrolgrænsen.

Det gælder fx virksomheder, hvor forskellen mellem massestrømsgrænsen og massestrømmen eller forskellen mellem AMS-kontrolgrænsen og massestrøm<sub>afkast</sub> er lille.

Dette afsnit beskriver metode til måling af massestrømmen og massestrøm<sub>afkast</sub>. For visse virksomheder kan massestrømmen og massestrøm<sub>afkast</sub> alternativt beregnes som beskrevet i afsnit 8.4.2.

Måling af massestrøm og massestrøm<sub>afkast</sub> udføres som udgangspunkt i hele perioden, der dækker de 7 sammenhængende timer, hvor masseemissionen (gram/time) er størst. Se afsnit 6.2.1.

Måling af massestrøm udføres som udgangspunkt i alle virksomhedens afkast, mens måling af massestrøm<sub>afkast</sub> udføres i det enkelte afkast.

Målinger af massestrøm og massestrøm<sub>afkast</sub> udføres inden evt. rensning og som sammenhængende målinger af koncentration og luftmængde.

Massestrømmen og massestrøm<sub>afkast</sub> af støv kan alternativt bestemmes som beskrevet i afsnit 8.3.3.1.

Forekommer der emissioner i færre end 7 timer, så kan målinger af massestrøm og massestrøm<sub>afkast</sub> udføres over den aktuelle driftstid, dvs. tiden hvor emissionen forekommer, og der midles over 7 timer.

Hvis produktionen og emissionen er konstant over de 7 timer, kan målinger af massestrøm og massestrøm<sub>afkast</sub> foretages over kortere tid, fx 3 gange 1 time som præstationskontrol, og middelværdien kan med rimelighed anses for at svare til middelværdien over 7 timer.

Hvis der er tale om kortvarige batch processer, fx af 10-15 minutters varighed, tilrettelægges måletiden ud fra kendskab til produktionen og processen, samt hyppighed og varighed af emissionen, herunder om der mellem perioder med høj emission er en lille emission, som også er en del af massestrømmen eller massestrøm<sub>afkast</sub>.

I særlige tilfælde kan antallet af afkast, hvor der udføres måling af massestrømmen reduceres. Det gælder, fx hvis virksomheden har mange afkast, og myndigheden vurderer, at emissioner fra nogle afkast er ubetydelige for virksomhedens samlede massestrøm. Det samme gælder, hvis virksomheden har flere afkast med ens processer, og myndigheden vurderer, at målte emissioner på udvalgte afkast er repræsentative eller worst case for emissioner fra afkast, der ikke måles på.

Målinger af massestrøm og massestrøms<sub>afkast</sub> suppleres med registrering af aktiviteter og processer, der bidrager til massestrømmen i de 7 timer massestrømmen bestemmes over.

### 8.3.3.1 Alternativ måling af massestrøm og massestrøm<sub>afkast</sub> for støv

Specielt for partikler (støv), der udskilles i cykloner og filtre, kan massestrømmen og massestrøm<sub>afkast</sub> alternativt bestemmes ved måling af den mængde støv, der udskilles i renseanlægget plus den emitterede mængde i afkastet efter rensning.

Den udskilte mængde støv opsamles over en periode på en eller flere dage, vejes og divideres med antallet af driftstimer i perioden.

Metoden forudsætter, at emissionen er konstant over perioden for opsamling af støv, og at perioden er repræsentativ for de syv sammenhængende timer, hvor virksomhedens masseemission (gram/time) er størst.

Desuden forudsætter metoden, at der ikke udledes støv tilhørende forskellige stofgrupper eller stofklasser.

## 8.4 Emissionsberegninger

Emissionsberegninger kan for visse stoffer anvendes til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier i stedet for præstationskontrol. Emissionsberegninger kan desuden anvendes til dokumentation af massestrømmen af flygtige organiske forbindelser (VOC).

### 8.4.1 Beregninger til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier

Dette afsnit anviser metoder til beregning af VOC-emissioner fra virksomheder, hvor al VOC fordampes, og beregning af SO<sub>2</sub>- og metalemissioner fra visse fyringsanlæg. Beregningerne kan anvendes i stedet for præstationskontrol til dokumentation for, at virksomheder eller fyringsanlæg overholder emissionsgrænseværdier for disse forurenende stoffer. Beregninger af emissioner kan (som hovedregel) ikke anvendes for andre typer af virksomheder end de nævnte.

#### 8.4.1.1 Beregning af VOC-emissioner

Emissioner af flygtige organiske forbindelser (VOC) fra aktiviteter uden rensning, hvor al VOC fordampes, kan dokumenteres ved emissionsberegning i stedet for præstationskontrol. Det kan fx være overfladebehandling ved lakering.

Beregning af VOC-emissioner fra de ovennævnte aktiviteter eksempelvis ved lakering forudsætter, at følgende data er registreret for hvert afkast:

- Udsuget luftmængde (m<sup>3</sup>/time) på timeniveau
- Lakforbruget (liter/time) på timeniveau
- VOC-indholdet i lakken og evt. tilsat fortynder (g/liter)

VOC-emissionskoncentrationen beregnes mindst en gang årligt. Til beregning af VOC-emissionen registreres luftmængden, lakforbruget og lakkens indhold af VOC over 3 x 1 time, hvor virksomheden er i drift og udleder VOC. Kontrolperioden bliver dermed tre timer.

Emissionsberegninger foretages ved den normale driftsform, som giver maksimale emissionskoncentrationer, da formålet er at dokumentere, at virksomheden til enhver tid overholder emissionsgrænseværdien.

Hvis den udsugede luftmængde er konstant, beregnes VOC-emissionskoncentrationen for de 3 x 1 time med maksimal masseemission (g VOC/time).

Hvis den udsugede luftmængde varierer og lakforbruget er konstant, beregnes VOC-emissionskoncentrationen i de 3 x 1 time med de laveste udsugede luftmængder.

Hvis både luftmængden og lakforbruget varierer over tid, må det konkret vurderes, hvilke kombinationer af lakforbrug og udsuget luftmængde, der giver den største VOC-emissionskoncentration.

VOC-koncentrationen beregnes som en midlet koncentration over de 3 x 1 time med maksimal normal emissionskoncentration efter følgende formel.

$$VOC\text{-koncentration} = \frac{\text{Lakforbrug over 3 timer (l)} \times VOC\text{-indhold } \left(\frac{g}{l}\right) \times 1000 \left(\frac{mg}{g}\right)}{\text{Luftmængden over 3 timer (m}^3\text{)}}$$

Emissionsgrænseværdien betragtes som overholdt, hvis den beregnede VOC-koncentration er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien.

#### **Eksempel – Vilkår om beregning af VOC-emissionskoncentration**

Miljømyndigheden har meddelt følgende egenkontrollvilkår til virksomhed, der anvender lak, som indeholder blandingsfortynder.

##### Egenkontrollvilkår

Virksomheden skal en gang årligt dokumentere, at den overholder den i vilkår X fastsatte emissionsgrænseværdi for blandingsfortynder i afkast A. Dokumentationen skal ske ved beregning ud fra registrerede luftmængder (normal m<sup>3</sup>/time) og lakforbrug (liter/time) på timeniveau og dokumenteret VOC-indhold i lakken og evt. tilsat fortynder (g/liter).

Virksomheden skal dokumentere VOC-indhold ved at fremvise et datablad eller anden dokumentation for lakkens VOC-indhold.

Beregningen skal udføres for 3 x 1 time under normal produktion, hvor koncentrationen er maksimal.

Emissionsgrænseværdien for blandingsfortynder betragtes som overholdt i afkast A, hvis den beregnede VOC-emissionskoncentration er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien for blandingsfortynder i vilkår X.

#### **8.4.1.2 Beregning af SO<sub>2</sub>-emissioner fra visse fyringsanlæg**

Dette afsnit beskriver, hvordan beregning kan anvendes som erstatning for præstationskontrol for SO<sub>2</sub> på anlæg omfattet af:

- Bekendtgørelsen om store fyringsanlæg.
- Bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg.
- Gennemførelsesforordningens bilag III, kapitel V, Litra A-D.

Beregning af SO<sub>2</sub>-emissionskoncentrationer sker på baggrund af en brændselsanalyse. Emissionskoncentrationen beregnes ved at dividere det målte svovlindhold i brændslet med den

støkiometriske normale røggasmængde baseret på en brændselsanalyse. Herefter omregnes til SO<sub>2</sub>-koncentrationen ved referenceiltprocenten.

Ved beregning af SO<sub>2</sub>-emissionskoncentrationer er det forudsat, at al brændslets svovlindhold brænder til SO<sub>2</sub> og udledes med røggassen, dvs. der beregnes en teoretisk maksimal emission. Hvis fyringsanlægget er forsynet med røggasrensning til reduktion af SO<sub>2</sub>-emissionen, vil den faktiske SO<sub>2</sub>-udledning være mindre end den beregnede.

For faste brændsler vil den faktiske SO<sub>2</sub>-udledning også være mindre end den beregnede, da en del af svovlindholdet indbindes i asken. Andelen af svovl, der indbindes, afhænger især af brændslets indhold af basiske komponenter, primært calcium. Der findes ingen anerkendte metode til beregning af, hvor meget svovl der indbindes i asken.

Brændslets svovlindhold og beregning af røggasmængde skal baseres på akkrediteret brændselsanalyse efter CEN-standarder på repræsentative prøver af det brændsel, der anvendes på energianlægget.

Formler til beregning af støkiometriske normale røggasmængder og SO<sub>2</sub>-koncentrationer fremgår af afsnit 11.1.9.

#### **8.4.1.3 Beregning af metalemissioner fra visse fyringsanlæg**

Dette afsnit beskriver, hvordan beregning kan anvendes som erstatning for præstationskontrol for metaller fra fueloliefyrede kedelanlæg omfattet af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg eller anlæg omfattet af emissionsgrænseværdier i afsnit 7.9.1.4 og 7.9.1.5.

Beregning af emissionskoncentrationen af metaller forudsætter, at al brændslets indhold af metaller udledes med røggassen.

Emissionskoncentrationen af spormetaller beregnes ved at dividere metalindholdet målt i brændslet med den støkiometriske normale røggasmængde baseret på en brændselsanalyse og herefter omregne til referenceiltprocenten.

Brændslets metallindhold og beregning af røggasmængde baseres på akkrediteret brændselsanalyse efter CEN-standarder på repræsentativ prøve af det brændsel, der anvendes på energianlægget. For beregning af støkiometriske normale røggasmængder henvises til afsnit 11.1.8.

#### **8.4.2 Beregning af massestrøm og massestrøm<sub>afkast</sub>**

Det kan være relevant at dokumentere, at massestrømmen forbliver mindre end eller lig med massestrømsgrænsen, eller at massestrøm<sub>afkast</sub> forbliver mindre end eller lig med AMS-kontrolgrænsen.

Det gælder fx virksomheder, hvor forskellen mellem massestrømsgrænsen og massestrømmen eller forskellen mellem AMS-kontrolgrænsen og massestrøm<sub>afkast</sub> er lille.

Dette afsnit beskriver metode til beregning af massestrømmen og massestrøm<sub>afkast</sub> som alternativ til måling efter metode i afsnit 8.3.3.

Metoden kan anvendes til beregning af massestrøm og massestrøm<sub>afkast</sub> fra fx overfladebehandling ved lakering. Metoden forudsætter registrering af følgende data:

- Lakforbruget (liter) oplyst på timeniveau i de syv sammenhængende timer, hvor massestrømmen og massestrøm<sub>afkast</sub> er størst, og for hvert afkast, hvis det er massestrømmen der beregnes.
- VOC-indholdet i lakken og evt. tilsat fortynder (g/liter)

Massestrømmen beregnes ved hjælp af følgende formel, idet der summeres over alle virksomhedens afkast.

$$\text{Massestrøm} = \sum \text{Lakforbrug over 7 timer (l)} \times \text{VOC-indhold i lak } \left(\frac{\text{g}}{\text{l}}\right)$$

Massestrøm<sub>afkast</sub> beregnes på tilsvarende vis, blot for det enkelte afkast, dvs. uden summering over alle afkast.

## 8.5 Kontrol af absolutfiltre (H13) til støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer (B-værdi < 0,0001 mg/m<sup>3</sup>)

Kontrol med absolutfilter (H13) erstatter altid krav om præstationskontrol og AMS-kontrol.

For virksomheder, som har krav om absolutfiltrering (H13) for støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med en B-værdi mindre end 0,0001 mg/m<sup>3</sup>, stilles vilkår om kontrol med absolutfilteret med det formål at verificere, at filteret ikke er defekt, og at filteret er monteret korrekt med tætte pakninger.

Kontrollen foretages altid, når filteret har været afmonteret, udskiftet eller på anden måde justeret eller repareret, dog mindst én gang om året.

Fristen for kontrol af filtre, der er nymonterede eller har været afmonteret, udskiftet eller på anden måde justeret eller repareret, sættes til 10 arbejdsdage efter ibrugtagning.

Kontrollen udføres ved total lækagetest efter afsnit B.6.4 i DS/EN ISO 14664-3: 2019 samt de anbefalede tilføjelser og præciseringer til metoden, som er angivet i nedenstående faktaboks.

### **Anbefalede tilføjelser og præciseringer til målemetoden DS/EN ISO 14644-3:2019, afsnit B.6.4.**

#### Dosering af aerosol ved totallækagetesten:

Dosering af aerosol sker med en koncentration på mindst 10 mg/m<sup>3</sup> og på en måde, som sikrer, at opblandingen før filter er optimal, fx angivet ved, at den tilladelige afvigelse i resultatet i hvert enkelt målepunkt i måltværsnittet maksimalt er 10 % af middelværdien af det gennemsnitlige partikelindhold over hele tværsnittet. Dette kontrolleres og dokumenteres.

Kan dette krav ikke opfyldes, optimeres målested og dosering, indtil kravet kan opfyldes, hvorefter selve lækagetesten kan gennemføres.



Alternativt kan det, fx for højtrykssystemer med megen turbulens og dermed god opblanding, blot en gang for alle kortlægges, hvor den laveste før-koncentration forekommer. Dette punkt skal derefter altid benyttes som middelværdi for før-målingen (sættes til 100 % på aerosolfotometeret). I praksis vil man, når punktet med den laveste værdi er fundet, anbringe en fast monteret sonde i dette punkt.

#### Målested før og efter filter ved totallækagetesten:

Målestederne før og efter filteret skal så vidt muligt leve op til kravene i Metodeblad MEL 22.

Målestedet før filteret placeres før et evt. forfilter og efter aerosoldoseringen. Det er tilladt at tage forfilteret ud under testen, da det blot giver en skrapere test. Normalt testes dog hele installationen inklusiv evt. forfilter. Målestedet efter filtret placeres så tæt på filtret som muligt, dog således at der ikke er risiko for at beskadige filtret. Ved målesteder tæt på filtret afviges der fra de angivne målepunkter i Metodeblad MEL 22, og der bør gennemføres en scanning over hele filteroverfladen inklusiv samlinger og pakninger.

Der anvendes et lineært aerosolfotometer med minimum specifikationer som i tabel C.17 i DS/EN ISO 14644-3:2019. Isokinetisk udsugning kan benyttes, men er ikke et krav. Måleværdien fra hver enkelt målepunkt i tværsnittet noteres.

Lækagen beregnes vha. følgende formel på baggrund af middelkoncentrationer før og enkeltmålinger (evt. fra scanning af filteroverfladen) efter filtret

$$Lækage = \frac{C_{\text{efter filter}}}{C_{\text{før filter}}} \times 100$$

Hvor:

$C_{\text{efter filter}}$  er koncentrationen i hvert målepunkt efter filter [ $\mu\text{/l}$ ]

$C_{\text{før filter}}$  er middelkoncentrationen før filter [ $\mu\text{g/l}$ ]

Når både doseringskravet er opfyldt, og lækagen i hvert målepunkt er mindre end eller lig med 0,05 %, kan filtret godkendes. Den tilladte lækage på 0,05 % fremgår af standarden DS/EN 1822-1:2019.

Hvis kontrollen viser, at den tilladte lækage på 0,05 % er overskredet skal filtret udskiftes, og den efterfølgende kontrol af nyt filter skal afsluttes inden for 10 arbejdsdage.

Hvis lækagen skyldes, at pakninger ikke er tætte, tættes eller udskiftes pakninger, og den efterfølgende kontrol af filteret skal afsluttes inden for 10 arbejdsdage.

#### **Eksempel – Egenkontrol med absolutfilter (H13)**

Virksomheden har vilkår om absolutfilter i afkast A til begrænsning af støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer.

[Egenkontrolvilkår](#)

Virksomheden skal senest 10 arbejdsdage efter ibrugtagningen af nymonteret absolutfilter på afkast A lade gennemføre en kontrol af filteret.

Kontrol skal herefter udføres senest 10 arbejdsdage efter filtret har været afmonteret, udskiftet eller på anden måde justeret eller repareret, dog mindst én gang om året.

Kontrol med absolutfilteret skal ske efter metode anført afsnit B.6.4 i DS/EN ISO 14664-3:2019 samt Miljøstyrelsens anbefalede tilføjelser og præciseringer til metoden, som angivet i Luftvejledningen (p.t. afsnit 8.5).

Lækagen skal beregnes efter metode anført i Luftvejledningen.

Kontrollen anses som bestået, hvis lækagen i hvert målepunkt er mindre end eller lig med 0,05 %.

Hvis lækagen i et eller flere målepunkter er større end 0,05 %, skal absolutfilteret udskiftes og/eller pakninger tætnes eller udskiftes. Den efterfølgende kontrol af (det nye) filter skal være afsluttet inden for 10 arbejdsdage.

Resultatet af kontroller skal sendes til tilsynsmyndigheden senest 1 uge efter kontrollen er gennemført.

## 8.6 Driftskontrol med støvfiltere og olietågefiltere

Dette afsnit giver eksempler på metoder til driftskontrol med støvfiltere og olietågefiltere. For yderligere information og baggrundsviden, se nedenstående faktaboks.

### Yderligere viden om støvfiltere og olietågefiltere

For yderligere viden om støvfiltere og olietågefiltere henvises til Guiden "Valg af filtre til partikler eller olietåge - Guide til anskaffelsesprocessen".

Guiden indeholder en 'køreplan' for anskaffelse af hhv. støvfiltere og olietågefiltere samt et kapitel med viden og information om filtrering og filtre. Guiden er fra 2017 og udarbejdet af FORCE Technology og Dansk Miljøteknologi under Miljøstyrelsens "Partnerskab for renluftsløsninger i industrien".

Guiden kan findes på referencelaboratoriets hjemmeside <https://ref-lab.dk/>.

### 8.6.1 Driftskontrol med støvfiltere og olietågefiltere

Krav om præstationskontrol med emissioner af aerosoler af mineralske, vegetabiliske og animalske olier kan som udgangspunkt erstattes af følgende krav, hvis de alle er opfyldt:

- Det afsluttende filter skal have en renseseffektivitet på mindst 99 %.
- Filtret skal være forsynet med en differenstrymåler, som løbende skal følge, hvornår filtret skal renses eller udskiftes.

- Ved installation og skift af olietågefilteret skal det kontrolleres, at filtret er ubeskadiget og monteret korrekt uden utætheder. Efter udskiftning skal det kontrolleres, at differenstrykket ved normal drift ligger i det normale område for nyt filter.
- Olietågefiltre skal vedligeholdes og serviceres efter leverandørens anvisninger.
- Driftsjournal over tidspunkter for vedligehold og udskiftning af filteret og korrigerende handling ved fejl på filteret.

#### **8.6.1.1 Inspektion af renluftsiden**

Driftskontrol med olietågefiltre kan ske ved visuel inspektion af filteret, hvor filterelementernes rene side kontrolleres for oliefilm.

Hvis der er en mærkbar oliefilm på renluftsiden af et filterelement, er det på tide at skifte det ud.

Er der en mærkbar oliefilm på renluftsiden af et afsluttende mikrofilter, skulle det have været skiftet for nogen tid siden. Her kontrolleres tilgangssiden af mikrofilteret, og udskiftning planlægges, når der kan mærkes en oliefilm.

Husk at rengøre renluftsiden for oliefilm, så kontrollen kan gentages.

#### **8.6.1.2 Differenstrykmåling**

Olietågefiltre har ikke regenerering, så en utæthed vil give et registrerbart fald i differenstrykket.

Differenstrykmålere kan anvendes til løbende driftskontrol af det afsluttende 99 % filter i olietågefiltre. Det forudsætter, at differenstrykket løbende registreres og kontrolleres, så evt. pludseligt fald i differenstrykket opdages.

### **8.6.2 Driftskontrol med støvfiltere**

Dette afsnit omhandler eksempler på driftskontrol med støvfiltere, bortset fra absolutfiltere (H13).

For andre metoder til driftskontrol med støvfiltere henvises til Valg af filtre til partikler eller olietåge Guide til anskaffelsesprocessen. Guiden kan findes på referencelaboratoriets hjemmeside. Link: <https://ref-lab.dk/>.

Krav om emissionsmålinger – præstationskontrol og kontinuerlig måling (AMS) – af støvemissioner kan suppleres med driftskontrol med støvfilteret, men emissionsmålingen kan ikke erstattes af driftskontrol.

#### **8.6.2.1 Inspektion af renluftsiden**

Driftskontrol med støvfiltere kan ske ved jævnlig inspektion af renluftsiden af selve filteret eller afkastkanalen efter filteret.

Til det formål kan anvendes en udtagelig stang, der er monteret i røggaskanalen efter partikelrensningen. Stangen tages jævnligt ud og inspiceres for støvbelægninger, som fx kan registreres ved aftørring af stangen med en klud, hvor partiklernes farve tydeligt vil kunne ses (mørk klud til lyse partikler og omvendt).

Kontrollen kan udføres på forskellige måder, men det væsentligste er at kunne konstatere, om belægningen afsat i en veldefineret periode svarer til belægningen, der kan observeres samtidigt med en præstationskontrol, hvor emissionsgrænseværdien er overholdt. Der kan fx tages foto af kluden ved alle regelmæssige kontroller.

For andre metoder henvises til "Valg af filtre til partikler eller olietåge - Guide til anskaffelsesprocessen" kan anvendes ved valg af filter. Se faktaboks i afsnit 6.3.1.2.

#### **Eksempel – Vilkår for inspektion af renluftsiden på partikelfiltre**

En virksomhed har et partikelfilter på et afkast med støvemission. Ud over krav om emissionsmålinger har virksomheden følgende egenkontrolvilkår om inspektion af renluftsiden på partikelfilteret.

##### Egenkontrolvilkår

Filtre skal drives, serviceres og vedligeholdes efter filterleverandørens anvisninger, så normal rensningseffektivitet er opretholdt løbende. Eftersyn skal dog ske mindst 1 gang om året. Virksomheden skal udarbejde en driftsinstruks for filtre, som skal være tilgængelig i umiddelbar nærhed af filtrene. [Der kan suppleres med nærmere krav til indhold af driftsinstruksen].

Filtre skal kontrolleres visuelt for utætheder umiddelbart efter installation og udskiftning og herefter mindst 1 gang om måneden. Kontrol skal foretages på renluftsiden eller i afkastkanal efter filter. Renluftsiden eller afkastkanal skal i forbindelse med installation og udskiftning, og hvis relevant efter kontrol, rengøres for støvaflejring af hensyn til kommende inspektioner.

Der føres driftsjournal over dato for vedligeholdelse af filtre, herunder udskiftning af filtermateriale, og for opdagelse af fejl i filtre med angivelse af korrigerende handling.

Erfaringsmæssigt fungerer et partikelfilter i lang tid efter skift og korrekt installation. Umiddelbart efter et skift af filterelementerne er det relevant at lave en grundig inspektion af, at filteret er korrekt monteret og intakt. Herefter er det tilstrækkeligt at lave en månedlig eller ugentlig kontrol med stangen for at konstatere, at rensningen stadig er tilstrækkelig.

For andre typer reduktionsudstyr kan andre intervaller være relevante. Hvor ingen anden kontrol anvendes, og der ikke eksisterer erfaring for sikker virkning ved omhyggelig installation, vil daglig inspektion være relevant.

#### **8.6.2.2 Differenstrykmålinger**

Differenstrykmålere kan ikke anvendes til løbende driftskontrol med partikelfiltre med regenerering. Dels varierer differenstrykket mellem regenereringerne, og dels vil en mindre revne i et filterelement ikke medføre en målelig ændring i differenstrykket. Mindre revner kan give en meget stor forøgelse af emissionen, fordi partikelkoncentration i den mindre mængde urensede luft, der slipper ud, vil være meget høj.

Differenstrykmålinger anvendes ofte til at styre regenerering af partikelfiltre, som er rensning af filterelementerne. Ved regenerering falder filterkagen af og tryktabet reduceres.

Posefiltre er et eksempel på partikelfiltre med regenerering.

### 8.6.2.3 Måling med bærbare kontinuerlige registrerende støvmålere

Bærbare kontinuerlig registrerende støvmålere, herefter benævnt bærbare støvmålere, kan anvendes til følgende formål:

- Kontrol af partikelfiltre for utætheder.
- Kortlægning af partikel- og aerosolemissioner fra virksomheder med mange aflast.
- Kortlægning af tidlige variationer i partikelkoncentration i afkast fra ikke-kontinuerlige processer, hvilket fx kan være nyttig information ved planlægning af præstationskontrol.

Bærbare støvmålere, der anvender fotometerprincippet, kan anvendes til disse tre formål.

Bærbare støvmålere, der anvender andre principper, som fx optisk partikeltælling eller piezo-elektrisk vejning, kan ikke anvendes til disse tre formål.

Målinger med bærbare støvmålere kan - uanset hvilket måleprincip de anvender - ikke erstatte præstationskontrol, AMS-kontrol, herunder langtidsprøvetagning eller hyppig præstationskontrol, eller kontrol med absolutfiltre (H13) og olietågefiltre. Absolut eneste undtagelse herfor er visse siloer, jf. afsnit 8.2.2.1.

Der knytter sig følgende begrænsninger til brug af bærbare støvmålere:

- Måleresultatet er ikke ved referencetilstand (0 °C, 101,3 kPa, tør gas) som emissionsgrænseværdier gælder ved, men ved aktuel tilstand.
- Målerne kan generelt ikke anvendes til måling i røggasser og luftstrømme, hvor temperaturen er over 40 °C eller har et vandindhold på end 95 % relativ luftfugtighed. Dermed udelukkes metoden fra brug på energianlæg og andre processer med høj temperatur og/eller høj luftfugtighed.
- Forskellen mellem målerens og røggassens temperatur må ikke være så høj, at der er risiko for udkondensering af vand i måleren ved høj luftfugtighed i røggassen.
- Målingen afhænger af partiklernes vandindhold. Partikler, der består af hygroskopisk materiale kan optage luftfugtighed, hvorved partiklerne vokser og giver for høje målinger. Effekten på målinger kan være betydende allerede ved relative luftfugtigheder på mere end ca. 50 %.
- Målingen skal foretages i en ikke-kondenserende prøvegas.
- Måleresultatet afhænger af partikelstørrelsesfordelingen, så selvom måleren er kalibreret til en bestemt støvtype, så vil målingen afvige, hvis der måles på samme støvtype med en anden partikelstørrelsesfordeling end den, der blev anvendt ved kalibreringen. Partikelstørrelsesfordelingen ændrer sig, jo mere slidt eller utæt et filter bliver. Ved utætheder i filteret vil et stigende indhold af store partikler slippe igennem utætheden, og resultatet af målingen med den bærbare støvmåler vil typisk være for lavt.
- Målere bør ikke anvendes på afkast med meget fedtede eller klæbende partikler, som kan afsættes i prøvetagningsudstyret.

#### **Tidlig udvikling i emissioner afhængig af partikeltype**

Den tidlige udvikling i partikelemissioner efter installation af nyt filter afhænger af, om der er tale om bløde partikler eller hårde, slidende partikler.

Ved rensning for bløde partikler vil partiklerne med tiden ophobes i filtermateriale, og niveauet for støvkoncentrationen vil være uændret i forhold til niveauet, hvor det nye filter blev installeret, medmindre der opstår en utæthed i filteret. Efter udskiftning af filter kan der være en lidt højere koncentration, indtil der er opbygget en ny filterkage.

Ved rensning for hårde, slidende partikler vil filteret med tiden slides tyndere, og niveauet for støvkoncentrationen vil langsomt stige i forhold til niveauet, hvor det nye filter blev installeret. Hvis der slides hul i filtermaterialet, vil koncentrationen øges kraftigt.

Ved regenerering af posefiltre vil der for begge partikeltyper ske kortvarige forhøjede støvkoncentrationer, da der også frigives partikler fra overfladen af filtermaterialet på renluftsiden, som efterfølgende blæses med ud gennem afkastet.

### 8.6.3 Driftskontrol med filtre for svejserøg

Driftskontrol træder i stedet for præstationskontrol på afkast fra svejseprocesser, hvis afkastet er etableret med en af de filtertyper, der er beskrevet i afsnit 7.7.2.1 og 7.7.2.3.

Driftskontrol med filtre på afkast fra svejseprocesser omfatter krav om, at filtret drives, service-res og vedligeholdes og udskiftes efter filterleverandørens anvisninger, så normal renseeffektivitet løbende opretholdes.

Der føres driftsjournal over dato for vedligeholdelse af filtre, herunder udskiftning af filtermateriale, og for opdagelse af fejl i filtre med angivelse af korrigerende handling.

## 8.7 Kontrol med aktive kulfiltre

En effektiv rensning af luft med kulfiltre forudsætter, at kulfiltret er dimensioneret korrekt, og at kullene udskiftes eller regenereres, inden kullene er mættede og rensningen ophører.

Ved egenkontrol med aktiv kulfiltre dokumenteres, at emissionsgrænseværdier overholdes, og at kullene ikke er mættede. Egenkontrollen sker ved målinger, som suppleres med krav om vurdering af kullenes forventede restlevetid og hyppighed for udskiftning eller regenerering af kullene. Der føres driftsjournal over dato for skift eller regenerering af kullene, tidspunkter for målinger og kullenes forventede restlevetid.

Den teoretiske (rest)levetid af et aktiv kulfilter - og dermed intervallet for udskiftning eller regenerering af kullene - kan beregnes ud fra oplysninger om koncentrationen og massestrømmen af den enkelte VOC-forbindelse over tid, kullenes adsorptionskapacitet for de aktuelle VOC-forbindelser og den samlede mængde aktiv kul i filteret.

Dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier i afkast fra aktiv kulfiltre sker ved præstationskontrol, som beskrevet i afsnit 8.3.1.2 eller som AMS-kontrol som beskrevet i afsnit 8.3.1.5.

Præstationskontrollen udføres så kort tid som muligt før planlagt udskiftning eller regenerering af kullene. Derved dokumenteres emissionen, når filterets effektivitet er lavest muligt.

Præstationskontrollen udføres på et tidspunkt, hvor kulfilteret har været udsat for en belastning over så lang tid som mulig. Eksempelvis udføres præstationskontrollen under drift om eftermiddagen på en af ugens sidste hverdage, hvis kulfilteret er i drift i dagtimerne på hverdage.

Der måles fx ikke en mandag morgen ved fuld produktion, hvis virksomheden ikke har været i drift i weekenden, da et mættet filter her kan have afdampet løst tilbageholdte opløsningsmidler.

For kulfiltre, der regenereres, foretages målingerne i en periode umiddelbart før en regenerering. Skiftes der mellem to eller flere kulfilterenheder, så rensningen opretholdes, mens et filter regenereres, så bør der udføres en måling på hver kulfilterenhed.

Generelt adsorberes de fleste VOC'er 100 % i aktivt kul i lang tid. Når kullenes adsorptionskapacitet er ved at være opbrugt, kommer der gennembrud af kulfilteret. Gennembruddet vil starte med meget lave koncentrationer, som over tid vil stige til koncentrationen før filteret, hvilket betyder, at kullene er mættede.

Hvis præstationskontrollen viser, at emissionsgrænseværdierne er overskredet skal kullene udskiftes eller regenereres. Desuden revideres beregningen af kullenes levetid, og intervallet for udskiftning af kullene reduceres.

Hvis der ved måling detekteres VOC efter kulfilteret, er det tegn på gennembrud af kulfilteret og dermed, at filteret er mættet eller tæt på at være mættet, også selvom VOC-koncentrationen ligger pænt under emissionsgrænseværdien. Her planlægges udskiftning eller regenerering af kulfilteret. Der kan suppleres med flere målinger for at følge stigningen i koncentrationen, så filteret når at blive udskiftet eller regenereret, inden kullene er mættede og/eller emissionsgrænseværdien overskrides. Desuden revideres beregningen af kullenes levetid.

Hvis der ved måling ikke detekteres VOC efter kulfilteret, udføres en ny præstationskontrol efter en driftsperiode på 10-20 % af den beregnede samlede levetid, medmindre kulfilteret udskiftes eller regenereres inden for denne periode.

Kul, der er mættede, kan stadig tilbageholde en stor del af de tilførte VOC-forbindelser, men da de ikke er fast bundet til kullene, vil de fordampe igen. Hvis der ikke er døgndrift, vil det typisk ske om natten, hvis der blæses luft med lavt eller ingen indhold af VOC gennem filteret. Tilbageholdelsen giver et falsk indtryk af, at kulfilteret stadig virker, men reelt er der tale om en tidlig fortynding af VOC-emissionen. Vurdering af om emissionsgrænseværdier er overholdt, skal ske uden tidslig eller volumenmæssig fortynding, jf. afsnit 8.3.1.

Kullenes kapacitet er ikke den samme for alle VOC-forbindelser, og nogle VOC-forbindelser kan fortrænge andre, der ellers var adsorberet i kullene. Renses der for forskellige VOC-forbindelser, vil gennembrud i starten typisk ske for et stof, og sammensætningen af VOC-forbindelser efter filteret vil ikke nødvendigvis være den samme som i tilgangen til filteret. Ved dokumentation ved måling af TVOC efter metodeblad MEL 07 holdes målte emissionskoncentrationer op mod den laveste emissionsgrænseværdi, hvis de forskellige VOC-forbindelser har forskellige emissionsgrænseværdier. Ved dokumentationen ved måling for specifikke stoffer efter metodeblad MEL 17 holdes målte koncentrationer af de specifikke VOC'er op mod deres respektive emissionsgrænseværdier.

### **Aktive kulfiltre**

Aktivt kul består af rent kulstof med en porøs struktur, som fremstilles af forskellige råmaterialer som f.eks. tørv, brunkul, antracit eller kokosnøddeskaller. Fremstillingsprocessen foregår normalt ved en dampbehandling ved over 900 °C, hvorved der dannes en porøse struktur med en meget stor indre overflade, som kan være mere end 1.500 m<sup>2</sup> per gram aktivt kul. Afhængigt af fremstillingsprocessen vil mængden og forholdet mellem porestørrelsen variere. Rensningen med aktivt kul sker ved at stofferne kondenserer på denne store indre overflade i kulpartiklerne og fastholdes af Van der Waalske kræfter.

Kullene kan imprægneres med kemikalier for at øge kapaciteten af visse uorganiske stoffer ved at binde dem kemisk, fx imprægnering med lud (NaOH) til at binde svovlbrinte (H<sub>2</sub>S) som natriumsulfid (Na<sub>2</sub>S).

Kullenes absorptionskapacitet er forskellige overfor forskellige opløsningsmidler, og afhænger desuden af den aktuelle koncentration, ligesom temperatur, luftfugtighed og tilstedeværelsen af andre stoffer har indflydelse på kapaciteten.

Generelt stiger adsorptionskapaciteten af aktiv kul med stigende VOC-koncentrationer. De fleste leverandører af aktiv kul har data om kullenes adsorptionskapacitet som funktion af koncentrationen for en række af de mest almindelige VOC'er.

Aktiv kul er generelt meget effektivt til at adsorbere flygtige organiske forbindelser (VOC). Generelt adsorberes VOC 100 % i lang tid, indtil adsorptionskapaciteten er opbrugt. Aktiv kul kan slet ikke adsorbere metan (CH<sub>4</sub>).

Aktive kulfiltre er altid mest effektive, når kullene stadig har ubrugt adsorptionskapacitet.

Selvom kullene er mættede med opløsningsmidler, vil de stadig tilbageholde en stor del af de tilførte opløsningsmidler, men da de ikke er bundet fast i kullene, vil de fordampe igen, typisk om natten, hvor koncentrationen i tilgangen er lav.

For yderligere oplysninger om levetid for aktiv kulfiltre henvises til kapitel 2 og 3 i Ref-Lab rapport nr. 51 om filtre med begrænset levetid. Se <https://ref-lab.dk/>.

## 8.8 Anden driftskontrol

Driftsvilkår kan bl.a. have til formål at sikre, at renseudstyr fungerer optimalt og begrænse forekomsten af unormale driftssituationer, der giver anledning til forøgede emissioner.

### 8.8.1 Overvågning af renseudstyr

Driftsvilkår har til formål at begrænse emissioner af forurenende stoffer ved for eksempel at sikre, at rensningsudstyr konstant fungerer optimalt.

For rensningsudstyr kan der blandt andet være tale om jævnligt at kontrollere og fastsætte acceptgrænser for eksempelvis:

- Flow og pH-måling ved skrubbere og vådfiltre.
- Tilkalkning af dyser i skrubbere og vådfiltre
- Belægninger i cykloner.
- Utætheder og korrosion.



Denne kontrol bør følges op, så fejl rettes og udbedres, så snart acceptgrænser er overskredet.

En sådan overvågning forudsætter naturligvis, at der findes de instrumenter, indikatorer, inspektionsluger, målestudse m.v., som er nødvendige for kontrollen. Om fornødent må der i afgørelsen fastsættes passende indretningsvilkår til sikring heraf og herunder tillige sikres, at indikator- og instrumentvisninger er lette at komme til og lette at aflæse, evt. at visningen er ført frem til kontrolrum eller normal arbejdsplads for driftspersonalet.

### **8.8.2 Unormale driftssituationer**

Unormale driftssituationer som fx opstart og nedlukning, og by-pass indgår ikke ved vurdering af, om emissionsgrænseværdier er overholdt.

By-pass, dvs. at den forurenede luft ledes uden om rensningsanlægget, er en situation som giver anledning til forøget luftforurening. By-pass af posefilter kan fx. være nødvendig, når røggastemperaturen under opstart er for lav (under dugpunktet). By-pass af røggasrensning kan også skyldes sikkerhedsmæssige årsager (eksplosionsfare) på anlæg til termisk destruktion.

By-pass perioden begrænses mest muligt, og må ikke føre til uacceptable miljømæssige forhold. Der kan stilles krav om, i hvilket omfang by-pass kan accepteres, og om registrering af by-pass i driftsjournal.

Myndigheden kan fastsætte krav om at monitere emissioner under unormale driftssituationer med henblik på af kortlægge omfanget af emissionen under unormale driftsbetingelser.

### **8.8.3 Driftskontrol med oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler**

Destruktion af organiske forbindelser på termiske og katalytiske oxidationsanlæg bør ikke påbegyndes, før anlæggets optimale driftsbetingelser, fx krav til minimumstemperatur, er opnået.

Der stilles krav til driftstemperatur og røggassens opholdstid ved driftstemperaturen. Den nødvendige driftstemperatur afhænger bl.a. af selvantændelsestemperatur for de stoffer, der skal destrueres, og om der er risiko for dioxindannelse.

Anlægget bør etableres med kontinuerlig overvågning og registrering af temperaturen. Målepunkt og minimumstemperatur godkendes af myndigheden.

### **8.8.4 Driftsjournal**

Driftsvilkår kan være krav om at føre driftsjournal over eksempelvis forbrug af råvarer, notering af driftstemperatur, driftsuheld (bl.a. oplysninger om dato, årsag og afhjælpende foranstaltninger), perioder med by-pass m.v. Det kan også være krav om at føre journal over fejl/uheld ved drift og anlæg (både proces- og rensningsudstyr).

Driftsjournalen og evt. driftsinstrukser skal være tilgængelig for myndigheden på forlangende. Driftsjournalen opbevares en passende periode, fx 3 år på virksomheden.

# 9. Diffuse emissioner

## 9.1 Anvendelsesområde

Dette kapitel anvendes ved regulering af diffuse emissioner af følgende stoffer:

- Støv
- Flygtige organiske forbindelser (VOC)
- Flygtige uorganiske stoffer (fx ammoniak, svovlbrinte og klor)

Kapitlet finder som udgangspunkt anvendelse på *alle* virksomheder, der har diffuse udledninger forurenende stoffer til luften.

Kapitlet anvendes dog ikke ved regulering af følgende diffuse emissioner:

- Diffuse emissioner af flygtige organiske forbindelser reguleret af VOC-bekendtgørelsen.
- Diffuse emissioner reguleret af bekendtgørelse om overfladebehandling af skibe.
- Diffuse emissioner af støv fra aktiviteter omfattet af både § 2 i bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter og vejledning om regulering af visse midlertidige aktiviteter. (diffus støv fra bygge- og anlægsaktiviteter mv.).
- Diffuse emissioner reguleret af standardvilkårsbekendtgørelsen, dog kan kapitlet anvendes til inspiration, hvis der er tale om standardvilkår om diffuse emissioner i kantet parentes [...], hvor myndigheden fastsætter specifikke vilkår på baggrund af konkret vurdering.
- Diffuse emissioner reguleret af bekendtgørelse om miljøforhold for mindre affaldsbehandlingsanlæg.
- Diffuse pentan emissioner fra fremstilling af ekspanderet polystyren (EPS).

For bilag 1-virksomheder omfattet af BAT-konklusioner og BAT-reference dokumenter (BREF'er) henvises til afsnit 3.1.1.1, 3.1.2 og 3.1.3.1.

I afsnit 2.5 er en oversigt over den lovgivning (titel, populærtitel, nummer og dato), der refereres til i dette kapitel.

For definitioner af begreber, der anvendes i dette kapitel, henvises til kapitel 4.

## 9.2 Diffuse støvemissioner

Støvgener fra diffuse kilder optræder tæt på kilden, typisk inden for en afstand af ca. 500 meter fra kilden.

Støvemissioner fra diffuse kilder reguleres alene af krav til indretning og drift samt ubestemte ulempevilkår, og ikke af emissionsgrænseværdier og immissionsgrænseværdier (B-værdier).

### **Status af forslag til grænseværdi i miljøprojekt nr. 879/2003**

Miljøprojekt nr. 879/2003 - 'Baggrundsdokument for fastsættelse af grænseværdi for nedfald af støv og regulering af støvemissioner fra diffuse kilder' indeholder forslag til en grænseværdi for gener fra nedfald af synlig støv i omgivelserne.

Miljøstyrelsen har ikke fastsat en vejledende grænseværdi for nedfald af støv i omgivelserne på baggrund af miljøprojektet. Forslaget har ikke status af Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi og kan ikke anvendes til vurdering eller regulering af nedfald af støv fra diffuse kilder, hverken støv, der alene forårsager gener, eller sundhedsskadeligt støv.

## 9.2.1 Ubestemte ulempevilkår for diffuse støvemissioner

Støvemissioner fra diffuse kilder kan reguleres af ubestemt ulempevilkår, som fx:

”Virksomheden må ikke give anledning til støvgener uden for virksomhedens område, som efter tilsynsmyndighedens opfattelse er væsentlige for omgivelserne.”

Denne type vilkår, som bl.a. indgår som standardvilkår for visse listepunkter omfattet af standardvilkårsbekendtgørelsen, er en afvigelse fra det grundlæggende forvaltningsretslige krav om, at vilkår skal have fornøden bestemthed. Til trods herfor betragtes vilkåret under visse omstændigheder som anvendeligt, som det fx er tilfældet i standardvilkårsbekendtgørelsen og bekendtgørelse om miljøforhold for mindre affaldsbehandlingsanlæg.

På grund af sin ubestemte karakter anvendes vilkåret, når alle muligheder for regulering af diffuse støvkilder via krav til indretning og drift er udtømte under hensyntagen til proportionalitetsprincippet.

Det ubestemte vilkår giver udtryk for, at virksomhedens drift måske kan medføre støvgener i omgivelserne, men at myndigheden dog har en forventning om, at genen ikke vil overstige det niveau, der i almindelighed må accepteres.

Denne type vilkår kan anvendes,

- når der ikke forventes væsentlige støvgener fra virksomheden eller
- når en virksomhed ikke kan give præcise oplysninger om emissionernes størrelse, hvorved det vil være praktisk umuligt for myndigheden at fastlægge en eksakt norm for støvgenens størrelse, fx når der er tale om støv fra diffuse kilder.

Vilkåret er dermed udtryk for, at indretningen og driften er godkendt, men med et forbehold om, at der skal træffes de nødvendige foranstaltninger, hvis der opstår væsentlige støvgener i omgivelserne.

### 9.2.1.1 Vurdering af væsentlighed

Myndighedens vurdering af, om ubestemte ulempevilkår er overholdt omfatter en konkret vurdering af, om der er tale om væsentlige støvgener, og om støvet stammer fra den virksomhed, der klages over.

Bedømmelse af om en forurening er væsentlig, hviler på et skøn. Miljøstyrelsens vejledende emissions- og immissionsgrænseværdier må som udgangspunkt betragtes som maksimal grænse for acceptabel forurening. Der foreligger imidlertid ikke vejledende grænseværdier for diffus støv fra virksomheder, som kan danne grundlag for denne vurdering.

Myndigheden er derfor overladt til at anlægge et selvstændigt skøn af, om et uacceptabelt niveau er overskredet.

Der er fx tale om en væsentlig gene hos en nabo, hvis støvet (inert støv) er synligt på overflader hos naboen. Sundhedsskadeligt støv, som fx tungmetalholdigt støv, må ikke kunne ses på overflader hos naboer.

Myndigheden må altid vurdere konkret, om støv, der giver anledning til støvgener hos en nabo, stammer fra den virksomhed, der klages over. I vurderingen bør indgå, om støvet kan stamme fra andre virksomheder og aktiviteter eller fra naturlige kilder.

En eller flere af følgende oplysninger bør som minimum indgå i vurderingen:

- Resultat af besigtigelse af støvnedfaldet i omgivelserne, dvs. oplysninger om støvets form og farve mv. som kan observeres med det blotte øje.
- Driftsforhold på virksomheden i perioden for støvnedfald.
- Meteorologiske data, herunder vindhastigheder og -retninger for perioden for støvnedfaldet. Vær opmærksom på evt. indvirkning af turbulens fra bygninger mv.
- Resultater af kemisk analyse af støv fra mulige kilder på virksomheden, og støvprøve udtaget hos klager. Vær opmærksom på, at støvprøven, der udtages hos naboen, kan indeholde både støv fra virksomheden og støv fra andre kilder, herunder jordstøv.
- Resultater af sammenlignende undersøgelser i mikroskop af støv fra mulige kilder på virksomheden og støvprøve udtaget hos klager. Vær opmærksom på, at støvprøven, der udtages hos naboen, kan indeholde både støv fra virksomheden og støv fra andre kilder, herunder jordstøv.
- Kildeopsporing på virksomheden.

Det kan være relevant at inddrage andre oplysninger i vurderingen end de ovennævnte.

## 9.2.2 Krav til indretning og drift – diffuse støvemissioner

Diffuse støvkilder reguleres af krav til indretning og drift. Nedenstående faktaboks viser kilder til inspiration for krav til regulering af støv fra diffuse kilder.

### **Inspiration til krav om indretning og drift af diffuse emissioner**

Inspiration til krav om indretning og drift til regulering af diffuse støvkilder kan findes her:

- Standardvilkårsbekendtgørelsen.
- BREF'er og BAT-konklusioner (Fx BREF'en for emissioner fra oplagring. BAT-konklusioner for specifikke brancher kan også være relevante)
- Kapitel 2 og 3 i Ref-Lab rapport nr. 48/2008 om idékatalog til brug ved regulering og kontrol af diffuse emissioner af støv. Se <https://ref-lab.dk/>.

Standardvilkårsbekendtgørelsen og BREF'er og BAT-konklusioner kan anvendes som inspiration også for virksomheder, der ikke er reguleret heraf.

Kapitel 2 og 3 i Ref-Lab rapport nr. 48/2008 kan også anvendes for andre støvtyper og virksomhedstyper end dem, der er nævnt specifikt i rapporten.

Indretnings- og driftsvilkår suppleres i relevant omfang med krav om egenkontrol, fx driftsjournal til dokumentation af, at kravene til indretning og drift overholdes.

### 9.3 Diffuse VOC-emissioner

Kilder til diffuse VOC-emissioner reguleres af krav til indretning og drift.

Inspiration til indretnings- og driftsvilkår kan findes i visse BAT-konklusioner, også for virksomheder og aktiviteter, der ikke er omfattet af BAT-konklusioner. Eventuelle BAT-AEL for diffuse emissioner anvendes som udgangspunkt ikke for aktiviteter, der ikke er omfattet af BAT-konklusionen.

#### **BAT-konklusioner der omhandler diffuse VOC-emissioner**

Inspiration til teknikker, der kan forebygge og reducere diffuse VOC-emissioner, kan fx findes i følgende BAT-konklusioner udarbejdet under IE-direktivet:

- Overfladebehandling med organiske opløsningsmidler samt træbeskyttelse med kemikalier (STS og WPC).
- Raffinaderier (REF)

Indretnings- og driftsvilkår suppleres i relevant omfang med krav om egenkontrol, fx driftsjournal, til dokumentation af, at kravene til indretning og drift overholdes.

### 9.4 Diffuse emissioner af flygtige uorganiske stoffer

Kilder til diffuse emissioner af flygtige uorganiske stoffer reguleres af krav til indretning og drift.

Indretnings- og driftsvilkår suppleres i relevant omfang med krav om egenkontrol, fx driftsjournal til dokumentation af, at kravene til indretning og drift overholdes.

# 10. Metoder til estimering af depositioner

Dette kapitel anviser metoder til estimering af tør- og våddepositioner af visse forurenende stoffer fra punktkilder og fladekilder (arealkilder) i fx Natura-2000 områder og § 3- områder.

Kapitlet vejleder ikke om, i hvilke situationer der skal udføres depositionsregninger, herunder hvilke stoffer og aktiviteter der typisk skal regnes på, eller om kriterier for hvornår der skal regnes, fx afstande til naturområder. Kapitlet vejleder heller ikke om vurdering af resultater af depositionsregninger.

Metoderne anvendes til at estimere depositioner i sager om screening og miljøvurdering af konkrete projekter efter miljøvurderingsloven samt i sager om miljøgodkendelse, hvor det skal vurderes, om deposition af forurenende stoffer kan påvirke naturområder eller medføre overskridelse af miljøkvalitetskrav eller være til hinder for opnåelse af miljømål i vandområder.

For tålegrænser for kvælstof i terrestrisk natur henvises til DCEs notat af 6. september 2018 om opdatering af empirisk baserede tålegrænser.

For miljøkvalitetskrav for overfladevand henvises til bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.

I afsnit 2.5 er en oversigt over den lovgivning (titel, populærtitel, nummer og dato), der refereres til i dette kapitel.

For definitioner af begreber, der anvendes i dette kapitel, henvises til kapitel 4.

## 10.1 Generelt om metode og input

Tør- og våddepositioner estimeres efter metoder beskrevet i DCEs notat fra 2014 og DCEs notat fra 2020. Se nedenstående faktaboks.

Dette kapitel giver en overordnet introduktion til metoderne i DCEs notater. Ved konkret brug af metoderne henvises til notaterne.

Kapitlet beskriver desuden metode til at bestemme kildestyrker, der indgår i depositionsregninger.

### **DCEs to notater til brug ved estimering af depositioner**

Når der i dette kapitel står DCEs notat fra 2014, refereres til følgende notat:

”Anbefaling af metoder til estimering af tør- og våddeposition af gasser og partikler i relation til VVM”. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet, 28. januar 2014.

Når de i dette kapitel står DCEs notat fra 2020, refereres til følgende notat:

"Deposition fra fladekilder og lave punktkilder i relation til OML og VVM", Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 27 s. – Fagligt notat nr. 2020|76.

Begge notater kan findes på DCEs hjemmeside.

Estimering af depositioner forudsætter kendskab til bl.a. depositionshastigheder og kildestyrker. Desuden skal der anvendes meteorologiske data, hvis depositionerne estimeres ved hjælp af beregninger med OML-modellen.

### 10.1.1 Bestemmelse af deposition

Depositionen af et stof bestemmes som summen af stoffets estimerede tørdeposition og våddeposition.

Bemærk, at NO, NO<sub>2</sub> og kviksølv (Hg(0) gas) ikke udvaskes. Våddepositionen af disse stoffer er derfor nul.

### 10.1.2 Depositionshastigheder og udvaskningskoefficienter

Tørdepositionshastigheder for NH<sub>3</sub>, NO og NO<sub>2</sub> i tabel 6.1 i DCEs notat fra 2020 erstatter tørdepositionshastigheder i tabel 2.1 i DCEs notat fra 2014.

Tørdepositionshastighed for N<sub>2</sub>O fremgår af tabel 6.1 i DCEs notat fra 2020.

Tørdepositionshastigheder for SO<sub>2</sub>, kviksølv, selen og partikler i tabel 2.1 i DCEs notat af 2014 gælder fortsat.

Udvaskningskoefficienter for udvalgte stoffer findes i tabel 2.2 i DCEs notat fra 2014.

For andre stoffer må tørdepositionshastigheder og udvaskningskoefficienter søges i litteraturen. Hvis det ikke giver et anvendeligt resultat, så må det vurderes, hvordan stoffets fysiske og kemiske egenskaber bedst passer med et stof fra DCEs notater, og kan man anvende depositionshastigheder for dette stof.

Afsnit 10.3.1 beskriver metode til at bestemme korrigerende tørdepositionshastigheder, der kan anvendes ved estimering af tørdepositioner fra lave punktkilder og fladekilder (arealkilder).

### 10.1.3 OML-model og meteorologiske data til depositionsregninger

Estimering af deposition udføres med OML-Multi modellen, dog kan våddepositioner også estimeres uden OML-beregninger, som beskrevet i DCEs notat fra 2014.

Depositionsregninger med OML-modellen kan udelukkende ske ud fra forudgående spredningsregninger med 10 års vejrdato. Til depositionsregninger bør anvendes meteorologiske data fra vejrmødelen WRF. Dette gælder både estimering af depositioner fra punktkilder og fladekilder.

Der findes WRF datasæt for 10 områder i Danmark: Vendsyssel, Himmerland, Karup, Tirstrup, Billund, Skrydstrup, Odense, Midtsjælland, Lolland og Bornholm. Ved konkrete beregninger vælges det nærmeste datasæt.

WRF-data følger med OML-Multi 7.0 og efterfølgende versioner af modellen.

På DCEs hjemmeside findes "Hjælpefil til OML-Multi 7.0", som kan downloades. Hjælpefilen har vejledende tekster om depositionsregninger med OML-modellen.

#### **10.1.4 Kildestyrker til depositionsregninger**

Ved depositioner er der fokus på langtidseffekter, hvorfor det er mest korrekt at anvende emissioner, som summerer op til den maksimale årlige tilladelige emission. Dette er i modsætning til dimensionering af afkasthøjder, hvor den maksimale timeemission anvendes som kildestyrke, se kapitel 5.

For virksomheder, der ikke er i drift hele døgnet, alle ugens dage eller alle årets måneder, kan OML-modellens mulighed for at angive emissioner med tidslig variation anvendes. Se kapitel 5 i DCEs notat fra 2014.

##### **10.1.4.1 Stoffer hvor virksomheden skal overholde en emissionsgrænseværdi**

Ved godkendelse af nye virksomheder og udvidelse af eksisterende virksomheder bestemmes kildestyrken ved at multiplicere emissionsgrænseværdien, mg/normal m<sup>3</sup>, med den maksimale luftmængde i afkastet i normal m<sup>3</sup>/s.

Hvis virksomheden har emissionsgrænseværdier med forskellige midlingstider for samme stof, benyttes emissionsgrænseværdien med den længste midlingstid. Eksempelvis har affaldsforbrændingsanlæg emissionsgrænseværdier for halvtimesmiddel og døgnmiddel. Her anvendes emissionsgrænseværdien for døgnmiddel til at bestemme kildestyrken til brug for estimering af depositioner.

Hvis der er tale om virksomheder med emissioner fra forbrændingsprocesser, så omregnes luftmængden til samme referenceiltprocent, som emissionsgrænseværdien er angivet ved, inden kildestyrken beregnes.

Der korrigeres ikke for måleusikkerheden på AMS ved beregning af kildestyrker for stoffer omfattet af AMS-kontrol.

##### **10.1.4.2 Stoffer hvor virksomheden ikke skal overholde en emissionsgrænseværdi**

Ved godkendelse af nye virksomheder og udvidelse af eksisterende virksomheder, som udleder et stof, hvor den ikke har krav om at overholde en emissionsgrænseværdi, sættes kildestyrken lig med årsmiddel, der normalt forekommer. Årsmiddel bestemmes som den årlige masseemission divideret med årets timer, medmindre der tages højde for en tidslig variation af emissionen. Se kapitel 5 i DCEs notat fra 2014.

## **10.2 Generel metode til estimering af tør- og våddeposition**

Våd- og tørdepositioner fra alle kilder – punktkilder og fladekilder (arealkilder) – estimeres efter metode i DCEs notat fra 2014. Se faktaboks i afsnit 10.1.



Tørdepositioner fra lave punktkilder (< 15 m) og fladekilder (arealkilder) kan også estimeres efter metoden i DCEs notat fra 2020, se afsnit 10.3 og 10.4. Denne metode tager højde for depositionen i oplandet mellem kilden og naturområdet, se FIGUR 22, og er derfor mere præcis og mindre konservativ end metoden i DCEs notat fra 2014.

For andre punktkilder end lave punktkilder kan der ikke korrigeres for tørdepositioner i oplandet mellem punktkilden og naturområdet, som det er muligt for lave punktkilder og fladekilder (arealkilder). Det skyldes, at der pt. ikke er data til rådighed til at vurdere afstandskorrektion af tørdepositionshastigheder for høje kilder, hvor røgfanen oftest først når jorden i nogen afstand fra kilden.

Metoden i DCEs notat fra 2014 til estimering af tørdepositioner og våddepositioner er opbygget i tre trin med stigende niveauer for geografisk detaljering.

Det første trin fungerer som en konservativ screening for at konstatere, om emissionen kan være kritisk i forhold til tålegrænser for en given naturtype. Det andet og tredje trin giver en mere præcis vurdering, men er mere omstændelig at gennemføre.

De tre trin er:

- Trin 1: Meget konservativt estimat.
- Trin 2: Konservativt estimat for udvalgte afstande.
- Trin 3: Geografisk kortlægning af deposition.

For nærmere oplysninger om de tre trin henvises til DCEs notat fra 2014.

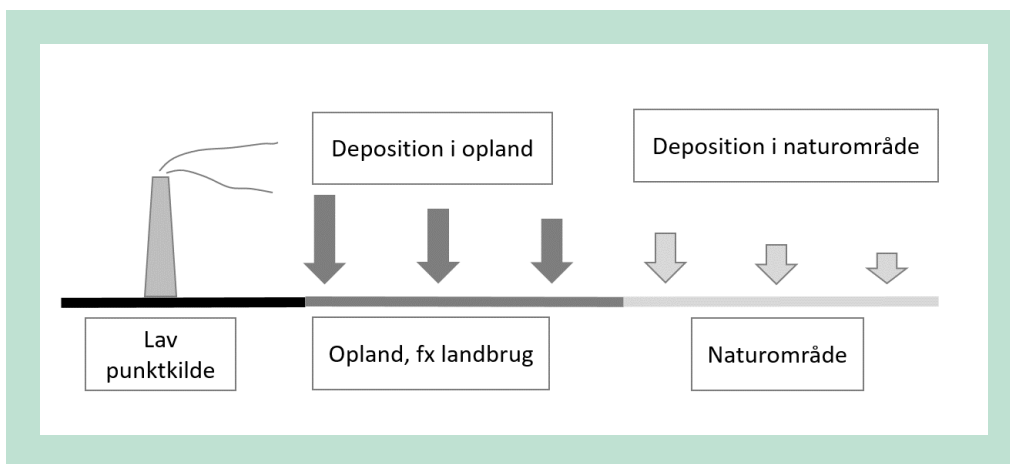
## **10.3 Særlig metoder til estimering af tørdepositioner fra lave punktkilder**

### **10.3.1 Tørdeposition fra lave punktkilder vha. OML-modellen**

Tørdepositioner fra lave punktkilder kan estimeres efter metoden beskrevet i DCEs notat fra 2020. Se faktaboks i afsnit 10.1.

Metoden tager højde for, at der sker tørdeposition af stof i oplandet mellem den lave punktkilde og naturområdet, dvs. opstrøms naturområdet, og at den samlede effekt heraf vokser med afstanden, da røgfanen langsom drænes for stoffet. Se FIGUR 22.

I praksis sker det ved at korrigere tørdepositionshastigheder, der anvendes til beregning af tørdepositioner, da det i OML-beregninger ikke er praktisk muligt at korrigere stoffets koncentration i røgfanen i forskellige afstande fra punktkilden.



**FIGUR 22.** Illustration af tørdeposition i opland og naturområde fra lav punktkilde

Metoden kan anvendes, hvis røgfaneløftet er beskedent, dvs. der eksempelvis er tale om en røggastemperatur på ca. 25 °C, en volumenstrøm på ca. 3,5 normal m<sup>3</sup>/s og en afkastdiameter på ca. 1 meter, svarende til afkast fra staldbygninger. For kilder uden røgfaneløft vurderes metoden at være lidt konservativ.

Vælge man at anvende tørdepositions hastigheder direkte uden korrektion, vil det være en simpel og konservativ tilgang til beregninger af tørdepositioner fra lave punktkilder.

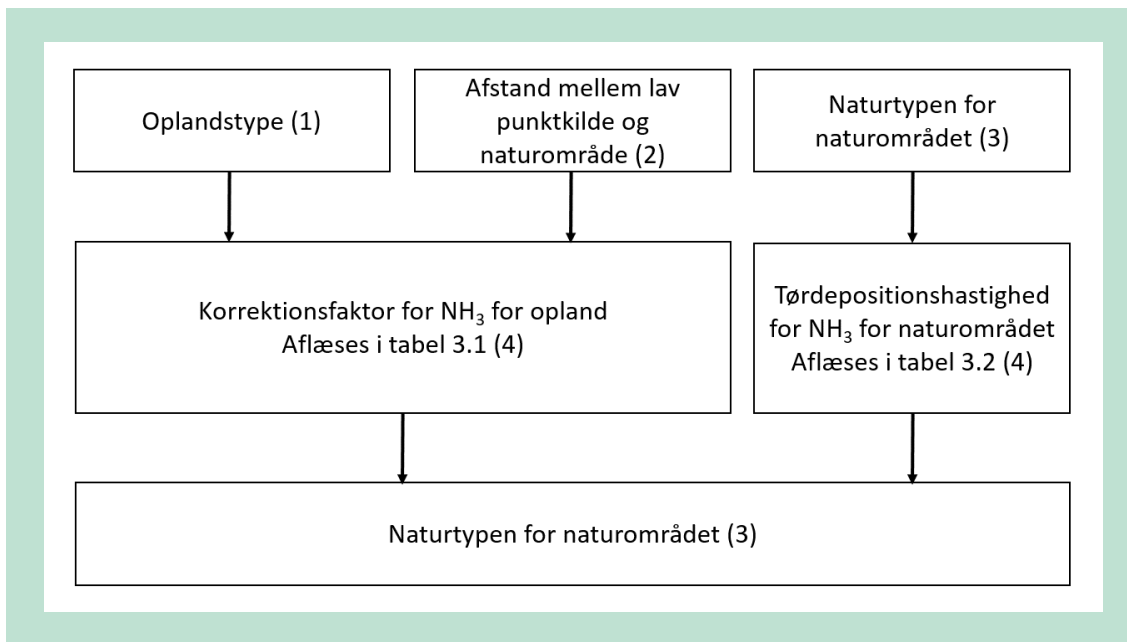
I afsnit 10.3.1.1 og 10.3.1.2 gives en kort introduktion til fremgangsmåden for bestemmelse af korrigerede tørdepositions hastigheder for NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> og NO efter metoden i DCEs notat fra 2020.

### 10.3.1.1 Korrigeret tørdepositions hastighed for ammoniak

FIGUR 23 illustrerer fremgangsmåden for bestemmelse af den korrigerede tørdepositions hastighed for ammoniak efter metoden i DCEs notat fra 2020.

Metoden er opdelt i tre trin. I første trin indsamles oplysninger om oplandet og naturområdet. Ud fra disse oplysninger findes korrektionsfaktor for oplandet og tørdepositions hastighed for naturtypen ved tabelopslag i DCEs notat fra 2020. Herefter kan den korrigerede depositions hastighed for kombinationen af oplandstypen og naturtypen beregnes.

Der er forudberegnet korrigerede tørdepositions hastigheder for ammoniak for kombination af landbrugsopland og forskellige naturtyper i forskellige afstande fra den lave punktkilde. Disse kan aflæses direkte i tabel 3.3 i DCEs notat fra 2020.



**FIGUR 23.** Bestemmelse af korrigeret tørdepositions­hastighed for ammoniak (NH<sub>3</sub>) for kombination af oplandstype og naturtype efter metode i DCEs notat fra 2020.

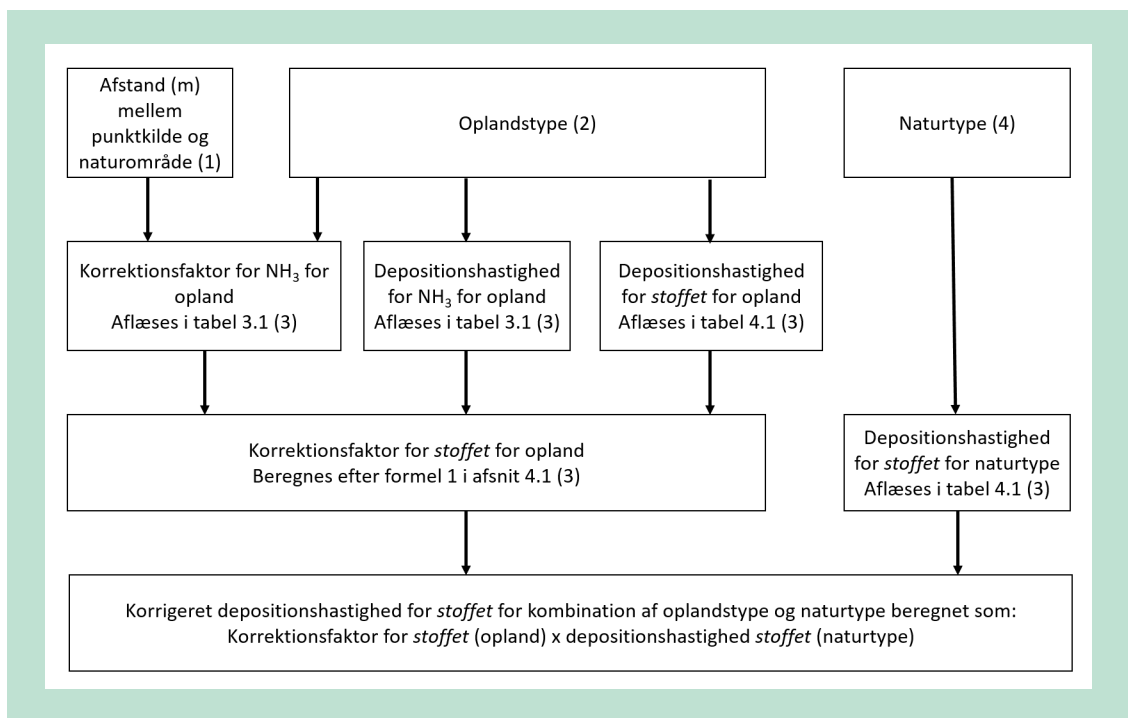
### 10.3.1.2 Korrigeret tørdepositions­hastighed for NO og NO<sub>2</sub>

FIGUR 24 illustrerer fremgangsmåden for bestemmelse af den korrigerede tørdepositions­hastighed for NO og NO<sub>2</sub> efter metoden i DCEs notat fra 2020.

Metoden er opdelt i fire trin. I første trin indsamles oplysninger om oplandet og naturområdet. Ud fra oplysninger om oplandet findes korrektionsfaktor for NH<sub>3</sub> og depositions­hastigheder for NH<sub>3</sub> og stoffet ved tabelopslag i DCEs notat fra 2020. Herefter kan korrektions­faktoren for stoffet for oplandet beregnes.

Ud fra oplysninger om naturtypen i første trin findes depositions­hastigheden for stoffet for naturtypen ved tabeloplag i DCEs notat fra 2020.

I sidste trin beregnes den korrigerede depositions­hastighed for stoffet ud fra korrektions­faktoren for stoffet og depositions­hastigheden for stoffet.



**FIGUR 24.** Bestemmelse af korrigeret tørdepositionshastighed for andre stoffer end ammoniak for kombination af opland og naturområde efter metode i DCEs notat fra 2020.

### 10.3.2 Alternativ metode til estimering af tørdepositioner af ammoniak fra lave punktkilder

Tørdepositioner af ammoniak, men ikke andre stoffer, kan alternativt estimeres ved hjælp af OML's metode under 'Husdyrbrug, NH<sub>3</sub> -'Kategori 2 natur''.

Denne metode kan anvendes for lave punktkilder med konstant emission, hvor bygninger er sammenlignelige med staldbygninger med lave eksempelvis 1 m høje ventilationsafkast med en diameter på 1 m, en afkasttemperatur på ca. 25 °C og et flow på 3,5 normal m<sup>3</sup>/s. Skorstenshøjden skal være mindre end 15 meter. Metoden kan ikke anvendes, hvis der kun er emission i en del af døgnets timer eller dele af året. Metoden tager hensyn til deposition mellem kilde og naturområde.

For yderligere information og brug af metoden under 'Husdyrbrug-NH<sub>3</sub>' henvises til afsnit 3.1.1 i DCEs notat fra 2020.

## 10.4 Deposition af ammoniak fra fladekilder

Tørdepositioner af ammoniak fra fladekilder (arealkilder) kan bestemmes efter metoden med korrigerede tørdepositionshastigheder, som beskrevet i afsnit 10.3.

Metoden vil være lidt konservativ ved anvendelse på fladekilder, se afsnit 3.3 i DCEs notat fra 2020.

# 11. Formler til emissionsberegninger

Dette kapitel anviser formler til følgende beregninger:

- Tilstandsberegninger
- Omregning mellem enhederne ppm og mg/normal m<sup>3</sup>
- Beregning af emissioner fra forbrændingsprocesser med tilhørende CO<sub>2</sub>-fangstanlæg (CC-anlæg)
- Beregning af røggasmængder
- Beregning af SO<sub>2</sub>- og metalkoncentrationer

Formler i dette kapitel er baseret på formler i Ref-Lab rapport nr. 78 om beregning af SO<sub>2</sub> emission fra fyringsanlæg og Ref-Lab rapport nr. 87 om beregningsformler til emission.

## 11.1 Formler og omregninger

De centrale formler til emissionsberegninger er vist i dette afsnit.

For øvrige formler til beregning af røggasmængder og tilstandsberegninger henvises til Ref-Lab rapport nr. 87 om beregningsformler til emission, som kan findes på <https://ref-lab.dk/><sup>3</sup>

I de følgende afsnit benævnes volumen af røggas ved referencetilstanden dvs. tør røggas ved temperaturen 0°C og trykket 101,3 kPa, som enten m<sup>3</sup>(n,t) eller normal m<sup>3</sup>.

### 11.1.1 Formel for omregning af koncentration til referencetilstand

Omregning af koncentrationen fra driftstilstand til referencetilstand sker efter følgende formel<sup>4</sup>:

$$C_{normal} = C_{drift} \times \frac{T_{drift}}{273,15} \times \frac{101,3}{P_{drift}} \times \frac{100}{100 - \%H_2O}$$

Hvor

$C_{normal}$  er koncentrationen ved tør referencetilstanden (273,15 K<sup>5</sup>, 101,3 kPa<sup>6</sup>, tør gas)

$C_{drift}$  er målt koncentration ved driftstilstanden (fugtig)

$T_{drift}$  er driftstemperaturen i kelvin<sup>7</sup>

$P_{drift}$  er driftstrykket i kPa<sup>8</sup>

$\%H_2O$  er volumenprocent vanddamp

---

<sup>3</sup> Følgende er slettet: " (Formler for stikprøvekontrol i Ref-Lab Rapport nr. 87 anvendes ikke, da stikprøvekontrol bortfalder med denne Luftvejledning.)"

<sup>4</sup> Rettet til 101,3 fra 1013,25

<sup>5</sup> Rettet fra °C

<sup>6</sup> Rettet fra 1013,25 hPa

<sup>7</sup> "Kelvin" tilføjet

<sup>8</sup> "kPa" tilføjet

### 11.1.2 Formel for omregning af volumen til referencetilstand

Omregning af volumen fra driftstilstand til referencetilstand sker efter følgende formel<sup>9</sup>:

$$V_{normal} = V_{drift} \times \frac{273,15}{T_{drift}} \times \frac{P_{drift}}{101,3} \times \frac{100 - \%H_2O}{100}$$

Hvor

$V_{normal}$  er tør volumen ved referencetilstanden (273,15 K<sup>10</sup>, 101,3 kPa<sup>11</sup>, tør gas)

$V_{drift}$  er målt volumen ved driftstilstanden (fugtig)

$T_{drift}$  er driftstemperaturen i kelvin<sup>12</sup>

$P_{drift}$  er driftstrykket i kPa<sup>13</sup>

$\%H_2O$  er volumenprocent vanddamp

### 11.1.3 Formel for omregning af koncentration til reference O<sub>2</sub> %

Omregning af koncentration til referenceiltprocent sker efter følgende formel:

$$C_{ref} = \frac{21 - \%O_{2ref}}{21 - \%O_{2m\ddot{a}lt}} \times C_{m\ddot{a}lt}$$

Hvor

$C_{ref}$  er koncentrationen (mg/normal m<sup>3</sup>) ved referenceprocent for O<sub>2</sub>

$\%O_{2ref}$  er referenceprocenten for O<sub>2</sub>

$\%O_{2m\ddot{a}lt}$  er den målte O<sub>2</sub>-procent i afkastluften i vol %, tør

$C_{m\ddot{a}lt}$  er den målte koncentration (mg/normal m<sup>3</sup>)

21 er den afrundede værdi på 21 % af atmosfærens iltindhold (volumenprocent, tør).<sup>14</sup>

### 11.1.4 Formel for omregning af volumen til reference O<sub>2</sub> %

Omregning af volumen til referenceiltprocent sker efter følgende formel:

$$V_{ref} = \frac{21 - \%O_{2m\ddot{a}lt}}{21 - \%O_{2ref}} \times V_{m\ddot{a}lt}$$

Hvor

$V_{ref}$  er volumen (normal m<sup>3</sup>) ved referenceprocent for O<sub>2</sub>

$\%O_{2ref}$  er referenceprocenten for O<sub>2</sub>

$\%O_{2m\ddot{a}lt}$  er den målte O<sub>2</sub>-procent i afkastluften i vol %, tør

$V_{m\ddot{a}lt}$  er volumen ved normaltilstand (normal m<sup>3</sup>)

---

<sup>9</sup> Rettet til 101,3 fra 1013,25

<sup>10</sup> Rettet fra °C

<sup>11</sup> Rettet fra 1013,25 hPa

<sup>12</sup> "Kelvin" tilføjet

<sup>13</sup> "kPa" tilføjet

<sup>14</sup> Følgene er slettet: " (Det ikke- afrundede O<sub>2</sub>-indhold i atmosfæren (20,95 vol %, tør), jf. fodnote 1 i Ref-Lab rapport nr. 87, anvendes ikke ved omregning til referenceiltprocent)"

21 er den afrundede værdi på 21 % af atmosfærens iltindhold (volumenprocent, tør).<sup>15</sup>

### 11.1.5 Formler til omregning fra tør til fugtig volumen

Omregning fra tør til fugtig volumen sker efter følgende formel:

$$V_{fugtig} = \frac{100}{100 - \text{Vol}\% H_2O} \times V_{tør}$$

Hvor

$V_{fugtig}$  er den totale mængde af fugtig gas (m<sup>3</sup>, fugtig)

$V_{tør}$  er mængden af tør gas (m<sup>3</sup>, tør)

$\text{Vol}\% H_2O$  er volumenprocent af vanddamp i forhold til den totale mængde fugtige gas (Vol %)

Hvis fugtprocenten er oplyst som mængden af vanddamp i forhold til det tørre volumen, så omregnes  $\text{Vol}\% H_2O$  (tør) til  $\text{Vol}\% H_2O$  efter følgende formel:

$$\text{Vol}\% H_2O = \frac{\text{Vol}\% H_2O (tør) \times 100}{100 + \text{Vol}\% H_2O (tør)}$$

### 11.1.6 Formler til omregning mellem ppm (tør) og mg/normal m<sup>3</sup>

Nedenfor er angivet omregning af koncentrationer fra ppm (tør) til mg/normal m<sup>3</sup> for udvalgte stoffer:

- 1 ppm CO = 1,250 mg CO/normal m<sup>3</sup>
- 1 ppm NO = 1,339 mg NO/normal m<sup>3</sup>
- 1 ppm NO<sub>2</sub> = 2,053 mg NO<sub>2</sub>/normal m<sup>3</sup>
- 1 ppm SO<sub>2</sub> = 2,858 mg SO<sub>2</sub>/normal m<sup>3</sup>
- 1 ppm HCl = 1,627 mg HCl/normal m<sup>3</sup>
- 1 ppm HF = 0,893 mg HF/normal m<sup>3</sup>
- 1 ppm NH<sub>3</sub> = 0,760 mg NH<sub>3</sub>/normal m<sup>3</sup>
- 1 ppm C = 0,536 mg C/normal m<sup>3</sup>

Nedenfor er angivet omregning af koncentrationer fra mg/normal m<sup>3</sup> til ppm (tør) for udvalgte stoffer:

- 1 mg CO/normal m<sup>3</sup> = 0,800 ppm CO
- 1 mg NO/normal m<sup>3</sup> = 0,747 ppm NO
- 1 mg NO<sub>2</sub>/normal m<sup>3</sup> = 0,487 ppm NO<sub>2</sub>
- 1 mg SO<sub>2</sub>/normal m<sup>3</sup> = 0,350 ppm SO<sub>2</sub>
- 1 mg HCl/normal m<sup>3</sup> = 0,615 ppm HCl
- 1 mg HF/normal m<sup>3</sup> = 1,120 ppm HF
- 1 mg NH<sub>3</sub>/normal m<sup>3</sup> = 1,316 ppm NH<sub>3</sub>
- 1 mg C/normal m<sup>3</sup> = 1,866 ppm C

For omregninger for andre stoffer henvises til Ref-Lab rapport nr. 87.

<sup>15</sup> Følgende er slettet: "(Det ikke- afrundede O<sub>2</sub>-indhold i atmosfæren (20,95 vol %, tør), jf. fodnote 1 i Ref-Lab rapport nr. 87, anvendes ikke ved omregning til referenceiltprocent)."

### 11.1.7 Formler til beregning af koncentrationer før CC-anlæg

For anlæg med forbrændingsproces med tilhørende CC-anlæg kan emissioner fra anlægget med forbrændingsproces ske i målested efter CC-anlægget som beskrevet under metode 1 i afsnit 8.3.2.

Først beregnes de teoretiske tørre koncentrationer af primære parametre før CC-anlægget ud fra målte O<sub>2</sub>-koncentrationer før og efter CC-anlægget ved hjælp af følgende formel:

$$C_{\text{før}} = \frac{C_{\text{ilt, før}}}{C_{\text{ilt, efter}}} \times C_{\text{efter}}$$

Hvor

$C_{\text{før}}$  er den tørre koncentration af den primære parameter før CC-anlægget

$C_{\text{efter}}$  er den tørre koncentration af den primære parameter efter CC-anlægget

$C_{\text{ilt, før}}$  er den tørre iltkoncentration før CC-anlægget

$C_{\text{ilt, efter}}$  er den tørre iltkoncentration efter CC-anlægget

Herefter korrigeres den beregnede  $C_{\text{før}}$  til referenceiltprocenten ved hjælp af formel i afsnit 11.1.1.

Hvis O<sub>2</sub>-koncentrationen ikke måles før CC-anlægget, kan den beregnes efter nedenstående formel ud fra målte CO<sub>2</sub>-koncentrationer før og efter CC-anlægget og målte O<sub>2</sub>-koncentrationer efter CC-anlægget.

$$C_{\text{ilt, før}} = \frac{100 - C_{\text{CO}_2, \text{ før}}}{100 - C_{\text{CO}_2, \text{ efter}}} \times C_{\text{ilt, efter}}$$

Hvor

$C_{\text{før}}$  er den tørre koncentration af den primære parameter før CC-anlægget

$C_{\text{efter}}$  er den tørre koncentration af den primære parameter efter CC-anlægget

$C_{\text{CO}_2, \text{ før}}$  er den tørre CO<sub>2</sub>-koncentration i vol% før CC-anlægget

$C_{\text{ilt, efter}}$  er den tørre iltkoncentration efter i vol % CC-anlægget

### 11.1.8 Formler til estimering af røggasvolumen ud fra brændselsforbrug

Formlerne i dette afsnit giver estimerede røggasvolumener pr. kg eller m<sup>3</sup> brændsel. Hvis det samlede brændselsforbrug er oplyst GJ, så kan det samlede brændselsforbrug i kg eller m<sup>3</sup> bestemmes ud fra brændslets nedre brændværdi.

#### 11.1.8.1 Nedre brændværdi for udvalgte brændsler

I TABEL 37 er der for udvalgte brændsler angivet nedre brændværdier, som anvendes af Energistyrelsen. For nedre brændværdi for andre brændsler henvises til Energistyrelsens hjemmeside.



**TABEL 37.** Nedre brændværdi for udvalgte brændsler fra Energistyrelsen (1)

Brændsel	Nedre brændværdi
Naturgas	0,0396 GJ/m <sup>3</sup> (ref) (2)
Bionaturgas	0,0396 GJ/m <sup>3</sup> (ref) (2) (3)
Biogas	0,0230 GJ/m <sup>3</sup>
LPG	46,00 GJ/m <sup>3</sup>
Gasolie	35,87 GJ/ton
Fuelolie	40,65 GJ/ton
Kul	26,50 GJ/ton
Halm ved fugtindhold på 15 %	14,50 GJ/ton
Træflis ved fugtindhold på 45 %	9,30 GJ/ton
Træpiller ved fugtindhold på 7 %	17,50 GJ/ton
Træaffald ved fugtindhold på 20 %	14,70 GJ/ton
Anden fast biomasse	14,5 GJ/ton

(1) Reference: Energistyrelsens standardfaktorer for brændværdier og CO<sub>2</sub>-emissionsfaktorer til brug for rapporteringsåret 2021 (revideret 25-01-2022). <https://ens.dk/>.

(2) En referencekubikmeter (m<sup>3</sup> ref) svarer til en energimængde på 0,0396 GJ = 11 kWh ved nedre brændværdi.

(3) Opgraderet biogas, hvor (størstedelen af) CO<sub>2</sub>-indholdet er fjernet, og gassen er ført ind på naturgasnettet.

DS/EN ISO 17225-1:2014 om Fast biobrændsel - Brændselsspecifikationer og -klasser, angiver nedre brændværdi for visse faste biobrændsler ved fugtindhold på 0 % samt formel til omregning til nedre brændværdi ved aktuelt fugtindhold.

### 11.1.8.2 Estimering af røggasvolumen

Røggasvolumen fra forbrænding af en række forskellige brændsler kan estimeres ud fra formlerne i TABEL 38 og TABEL 39. Formlerne kan ikke anvendes til dokumentation af SO<sub>2</sub>- og metalemissioner som alternativ til præstationskontrol. Til det formål henvises til formlerne i afsnit 11.1.9.

**TABEL 38.** Formler til estimering af røggasmængder ved forbrænding af 1 kg brændsel. "% O<sub>2</sub>" = O<sub>2</sub>-indholdet i røggassen udtrykt i volumenprocent

Brændsel	Røggasvolumen ved forbrænding af 1 kg brændsel	
	Normal m <sup>3</sup> tør røggas	Normal m <sup>3</sup> fugtig røggas
Naturgas	$\frac{240}{21 - \%O_2}$	$2,57 + \frac{241}{21 - \%O_2}$
Gasolie	$\frac{217}{21 - \%O_2}$	$1,41 + \frac{221}{21 - \%O_2}$
Fuelolie	$\frac{213}{21 - \%O_2}$	$1,29 + \frac{211}{21 - \%O_2}$
Kul med 13 % vandindhold	$\frac{131}{21 - \%O_2}$	$0,54 + \frac{132}{21 - \%O_2}$
Træ med 25 % vandindhold	$\frac{72}{21 - \%O_2}$	$0,82 + \frac{73}{21 - \%O_2}$

Halm med 10 % vandindhold	$\frac{83}{21 - \%O_2}$	$0,72 + \frac{85}{21 - \%O_2}$
---------------------------	-------------------------	--------------------------------

**TABEL 39.** Formler til estimering af røggasvolumen ved forbrænding af 1 m<sup>3</sup>(n) naturgas. "% O<sub>2</sub>" = O<sub>2</sub>-indholdet i røggassen udtrykt i volumenprocent. Formlerne er baseret på den gennemsnitlige densitet for naturgas i 2016 som målt ved Energinets kvalitetsmålestation i Egtved (= 0,8265 kg/m<sup>3</sup>(n)), jf. Energinet.dk, og formlerne for naturgas i TABEL 38.

Brændsel	Røggasmængde ved forbrænding af 1 m <sup>3</sup> (n) naturgas	
	Normal m <sup>3</sup> tør røggas	Normal m <sup>3</sup> fugtig røggas
Naturgas	$\frac{198}{21 - \%O_2}$	$2,12 + \frac{199}{21 - \%O_2}$

For estimering af røggasmængder fra andre brændsler end dem, der fremgår af TABEL 38 og TABEL 39, henvises til formlerne i afsnit 11.1.9.1 og 11.1.9.2.

### 11.1.9 Beregning af SO<sub>2</sub>- og metalemissioner

Beregningsmetoden i dette afsnit kan anvendes til beregning af emissionskoncentrationer af SO<sub>2</sub> og metaller i stedet for præstationskontrol, hvis virksomheden er omfattet af retningslinjerne i afsnit 8.4.1.2 og 8.4.1.3.

Forudsætninger for brug af formlerne fremgår af afsnit 8.4.1.2 og 8.4.1.3.

#### 11.1.9.1 Støkiometriske røggasmængde for faste og flydende brændsler

Beregning af den støkiometriske røggasmængde for faste og flydende brændsler sker efter nedenstående formel.

$$V_{God} = 8,8930 \times \gamma_C + 20,9724 \times \gamma_H + 3,3190 \times \gamma_S - 2,6424 \times \gamma_O + 0,7997 \times \gamma_N$$

Hvor

$V_{God}$  er den støkiometrisk røggasmængde [m<sup>3</sup> (n,t) ved 0 % O<sub>2</sub>] pr. kg brændsel. (G = røggas, o = støkiometrisk, d = tør)

$\gamma_C$ ,  $\gamma_H$ ,  $\gamma_S$ ,  $\gamma_O$  og  $\gamma_N$  er brændslets indhold af henholdsvis C, H, S, O og N i kg pr. kg brændsel fundet ved brændselsanalyse

Denne formel kan også anvendes til gasformige brændsler, hvis brændselsanalysen er på grundstofniveau, ellers anvendes formler i afsnit 11.1.9.2.

#### 11.1.9.2 Støkiometriske røggasmængde for gasformige brændsler

Brændselsanalyse af gasformige brændsler omfatter normalt indhold af kulbrinter og andre stoffer, og ikke indholdet af grundstofferne.

Indeholder et gasformigt brændsel væsentlige mængder af andre komponenter (fx H<sub>2</sub>S) end dem, der indgår i formlerne, kan det være nødvendigt at beregne koefficienter for disse komponenter og medtage dem i formlen.

Formel til beregning af røggasmængde pr. m<sup>3</sup> gas:

$$V_{God} = 1,885 x \gamma_{H_2} + 2,8811 x \gamma_{CO} + 8,5584 x \gamma_{CH_4} + 15,342 x \gamma_{C_2H_6} + 22,3251 x \gamma_{C_3H_8} \\ + 29,7579 x \gamma_{C_4H_{10}} + 37,6901 x \gamma_{C_5H_{12}} + 46,6076 x \gamma_{C_6H_{14}} + \gamma_{CO_2} + \gamma_{N_2}$$

Formel til beregning af røggasmængde pr. kg gas:

$$V_{God} = 20,9724 x \gamma_{H_2} + 2,3040 x \gamma_{CO} + 11,9286 x \gamma_{CH_4} + 11,3223 x \gamma_{C_2H_6} + \\ 11,1017 x \gamma_{C_3H_8} + 10,9876 x \gamma_{C_4H_{10}} + 10,9179 x \gamma_{C_5H_{12}} + 10,8709 x \gamma_{C_6H_{14}} + \\ 0,5058 x \gamma_{CO_2} + 0,7997 x \gamma_{N_2}$$

Hvor

$V_{God}$  er den støkiometriske røggasmængde [ $m^3(n,t)$  ved 0 %  $O_2$  pr.  $m^3$ ] pr.  $m^3$  eller den støkiometriske røggasmængde [ $m^3(n,t)$  ved 0 %  $O_2$  pr.  $m^3$ ] pr. kg gas.

(G = røggas, o = støkiometrisk, d = tør)

$\gamma_x$  er gassens indhold af komponenten x i  $m^3/m^3$  brændsel eller kg/kg brændsel, hvor x er  $H_2$ , CO,  $CH_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_3H_8$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_6H_{14}$ ,  $CO_2$  og  $N_2$  fundet ved brændselsanalyse

### 11.1.9.3 Mængden af $SO_2$ der potentielt kan udledes til luften pr. kg brændsel

Koncentrationen af svovl i røggassen beregnes ud fra svovlindholdet i brændslet fundet ved brændselsanalysen. Mængden af  $SO_2$ , der potentielt kan udledes til luften ved forbrænding af et kg brændsel, beregnes ud fra følgende formel:

$$C_{SO_2, fuel} = \gamma_S x 2 x 1.000.000 = \gamma_S x 2.000.000$$

Hvor:

$C_{SO_2, fuel}$  er mængden af  $SO_2$  der potentielt kan udledes til luften ved forbrænding af et kg brændsel i [mg/kg]

$\gamma_S$  = brændslets indhold af S i kg/kg brændsel fundet ved brændselsanalyse

Formlen kan anvendes direkte for faste og flydende brændsler, hvor brændselsanalysen angiver svovlindholdet i masse/masse.

For gasformige brændsler angives svovlindholdet normalt ikke i masse/masse, men i ppm, % eller  $mg/m^3$  (n,t), som skal omregnes til masse/masse, inden formelen kan anvendes.

### 11.1.9.4 $SO_2$ koncentration ved forskellige referenceiltprocenter

Den potentielle  $SO_2$ -emission beregnes ved at dividere den beregnede  $SO_2$ -mængde med den beregnede røggasmængde omregnet til relevant iltreferenceprocent.

Formel til beregning af  $SO_2$ -koncentrationen ved 3 % ilt:

$$C_{SO_2} = \frac{\gamma_S x 2.000.000}{V_{God} x 1,17}$$

Formel til beregning af  $SO_2$ -koncentrationen ved 6 % ilt:

$$C_{SO_2} = \frac{\gamma_S \times 2.000.000}{V_{God} \times 1,4}$$

Formel til beregning af SO<sub>2</sub>-koncentrationen ved 11 % ilt:

$$C_{SO_2} = \frac{\gamma_S \times 2.000.000}{V_{God} \times 2,1}$$

Formel til beregning af SO<sub>2</sub>-koncentrationen ved 15 % ilt:

$$C_{SO_2} = \frac{\gamma_S \times 2.000.000}{V_{God} \times 3,5}$$

Hvor

C<sub>SO<sub>2</sub></sub> er SO<sub>2</sub> koncentrationen i røggassen [mg/m<sup>3</sup>(n,t) ved 3, 6, 11 eller 15 % O<sub>2</sub>]

V<sub>God</sub> er den støkiometriske røggasmængde [m<sup>3</sup>(n,t) pr. kg brændsel eller den støkiometriske røggasmængde [m<sup>3</sup>(n,t) ved 0 % O<sub>2</sub>] pr. m<sup>3</sup> brændsel.

γ<sub>S</sub> er brændslets indhold af S i kg/kg brændsel fundet ved brændselsanalyse

I de fire formler er korrektionsfaktorerne 1,17; 1,4; 2,1 og 3,5, der anvendes til omregning til referenceiltprocenterne 3 %, 6 %, 11 % og 15 %, beregnet ud fra formlen (21-0)/(21-O<sub>2ref</sub>).

Eksempelvis er korrektionsfaktoren til omregning til referenceiltprocent på 3 % beregnet som (21-0)/(21-3) = 1,17.

## 11.2 Energi- og effektenheder

1 J/s	= 1 W
1 kJ	= 2,778 x 10 <sup>-4</sup> kWh
1 kWh	= 3.600 kJ
1 kcal	= 4,1868 KJ

## 11.3 Præfik

Peta	P	10 <sup>15</sup>
Tera	T	10 <sup>12</sup>
Giga	G	10 <sup>9</sup>
Mega	M	10 <sup>6</sup>
Kilo	k	10 <sup>3</sup>
Milli	m	10 <sup>-3</sup>
Micro	μ	10 <sup>-6</sup>
Nano	n	10 <sup>-9</sup>
Pico	p	10 <sup>-12</sup>
Femto	f	10 <sup>-15</sup>
Atto	a	10 <sup>-18</sup>



## Vejledning nr. 71

Luftvejledningen indeholder en samlet beskrivelse af, hvorledes luftforurening fra virksomheder reguleres. Vejledningen omfatter emissioner og immissioner af faste og flydende samt gas- og dampformige luftforurenende stoffer fra virksomheder. Det centrale i denne regulering er brugen af massestrømsgrænser, emissions-grænseværdier og B-værdier. Ud fra massestrømsgrænsen bestemmes, om det er nødvendigt at rense den luft, der udsendes gennem et afkast, og emissions-grænseværdierne fastsætter, hvilken koncentration der skal renses til.



Miljøstyrelsen  
Tolderlundsvej 5  
5000 Odense C

[www.mst.dk](http://www.mst.dk)