

UDKAST til

Vejledning om begrænsning af
luftforurening fra virksomheder -
Luftvejledningen

INDHOLDSFORTEGNELSE

INDHOLDSFORTEGNELSE	2
FORORD	8
1. INDLEDNING	9
1.1 Vejledningens formål og målgruppe.....	9
1.2 Vejledningens omfang	9
1.3 Sammenhæng med andre vejledninger	10
1.4 Læsevejledning.....	10
1.5 Vejledninger mv. der ophæves	12
2. REGULERING AF LUFTFORURENING	13
2.1 Anvendelsesområde	13
2.2 Luftforurenende stoffer	13
2.3 Overordnede EU-rammer for regulering af luftforurening	13
2.4 Regulering af luftforurening fra virksomheder.....	15
2.4.1 Regulering af luftemissioner fra virksomheder	15
2.4.2 Regulering af emissioner med emissionsgrænseværdier og filterkrav.....	18
2.4.2.1 Særligt for fyringsanlæg mindre end 50 MW	22
2.4.3 Regulering af virksomheders immissioner fra punktkilder.....	25
2.5 Liste over lovgivning mv.....	25
3. VEJLEDNINGENS ANVENDELSE	29
3.1 Anvendelsesområde	29
3.2 Princippet om bedste tilgængelige teknik.....	29
3.3 Fravigelse af vejledningens emissionsgrænseværdier.....	29
3.3.1 Skærpelse af emissionsgrænseværdier.....	29
3.3.2 Lempelse af emissionsgrænseværdier.....	30
3.3.3 Emissionsgrænseværdier når massestrømsgrænsen ikke er overskredet.	30
3.3.4 Undladelse af emissionsgrænseværdier	30
3.4 Anvendelse af vejledningen i forhold til listevirksomheder	30
3.4.1 Særligt om godkendelse af udvidelser og ændringer.....	31
3.4.2 Særligt om revurderinger af godkendelser	31
3.5 Anvendelse i forhold til ikke-listevirksomheder.....	31
4. DEFINITIONER	33
4.1 Anvendelsesområde	33
4.2 Definitioner	33
5. REGULERING AF IMMISSIONER FRA PUNKTKILDER.....	41
5.1 Anvendelsesområde	41
5.2 B-værdier	42
5.2.1 Sundhedsmæssige effekter af stoffer.....	43
5.2.2 Hvor finder man B-værdier	43
5.2.3 B-værdier for visse stoffer.....	44
5.2.3.1 B-værdier for støv, herunder fibre, generelt.....	44
5.2.3.2 B-værdier for proteinholdigt støv.....	44
5.2.3.3 B-værdi for NOx	45
5.2.3.4 B-værdi for TVOC for oxidationsanlæg.....	45
5.2.3.5 B-værdier for kølesmøremidler	45

5.2.3.6	B-værdier for visse hovedgruppe 1-stoffer, træstøv og α -kvarts ved intermitterende drift	45
5.2.3.7	B-værdier for toksikologisk ensvirkende stoffer.....	47
5.3	Kildestyrke til brug ved dimensionering af afkast	48
5.3.1	Kildestyrke, når der er krav om at overholde en emissionsgrænseværdi	48
5.3.1.1	Kildestyrker for virksomheder med krav om AMS.....	48
5.3.1.2	Kildestyrker ved emissioner betydeligt lavere end emissionsgrænseværdier.....	50
5.3.2	Kildestyrke, når der ikke er krav om at overholde en emissionsgrænseværdi	50
5.3.3	Kildestyrker, når samme stof udledes fra flere afkast	51
5.3.4	Kildestyrke for specifikke stoffer	52
5.3.4.1	Kildestyrke for støv.....	52
5.3.4.2	Kildestyrke for fibre.....	52
5.3.4.3	Kildestyrke for NOx.....	52
5.3.4.4	Kildestyrke for toksikologisk ensvirkende stoffer (Br-metoden og B1-metoden)	53
5.4	Spredningsfaktoren.....	54
5.4.1	Beregning af spredningsfaktoren	55
5.4.2	Spredningsfaktoren som kriterium for spredningsberegninger	55
5.4.3	Spredningsfaktoren som kriterium for dimensionerende stof	56
5.5	Dimensionering af afksthøjder med OML-modellen	57
5.5.1	Afksthøjder, hvor B-værdier anses som overholdt	58
5.5.2	Afkast fra anlæg i drift i mindre end 1 % af tiden pr. måned	61
5.5.3	Spredningsberegninger med OML-modellen	61
5.5.3.1	OML-modellen	62
5.5.3.2	Meteorologiske data	63
5.5.3.3	Inputdata til OML-modellen	64
5.5.3.4	Receptorhøjder	65
5.5.3.5	Anlæg med CO ₂ -fangst (Carbon Capture).....	65
5.5.3.6	Vandrette og nedadrettede afkast og afkast med kineserhat.....	67
5.5.3.7	Våde røgfaner	67
5.6	Afkast som ikke dimensioneres vha. OML-beregninger	70
5.6.1	Afkast 1 meter over tag.....	70
5.6.2	Afkast fra visse energianlæg omfattet af kapitel 5.....	71
5.6.3	Afkast fra svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål	71
5.7	Vilkår om immissioner.....	72
5.7.1	Vilkår om B-værdier og afksthøjder	72
5.7.1.1	Vilkår for afkast dimensioneret med OML-modellen	72
5.7.1.2	Vilkår for afkast som ikke er dimensioneret vha. OML-beregninger	74
5.7.2	Kontrol med overholdelse af B-værdier og afksthøjder	74
5.7.2.1	Kontrol af dimensioner af afkast	75
5.7.2.2	Kontrol af faktisk maksimal timeemission	75
5.7.2.3	Kontrol vha. spredningsberegninger med OML-modellen.....	78
5.7.2.4	Kontrol med volumenstrøm og røggastemperatur.....	80
5.7.3	Driftskontrol	80
5.7.4	Virksomheder med B-værdier for intermitterende drift, Bi og Bik.....	80
6.	EMISSIONER FRA PUNKTKILDER – GENERELT	81
6.1	Anvendelsesområde	81
6.2	Regulering af emissioner.....	82

6.2.1	Massestrømsgrænsen som kriterium for begrænsning af emission	82
6.2.1.1	Massestrøm.....	84
6.2.2	Nøgle til massestrømsgrænse og emissionsgrænseværdi for et stof.....	85
6.2.2.1	Nøgle til hovedgruppe 1 stoffer.....	85
6.2.2.2	Nøgle til hovedgruppe 2- stoffer.....	86
6.3	Hovedgruppe 1 stoffer – emissionsbegrænsning, massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier	86
6.3.1	Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer.....	86
6.3.1.1	Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med B-værdi < 0,0001 mg/m ³	87
6.3.1.2	Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med B-værdi ≥ 0,0001 mg/m ³	87
6.3.2	Gas- eller dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1	88
6.3.3	Specifikke stoffer tilhørende hovedgruppe 1	89
6.3.4	Emissionsvilkår for hovedgruppe 1 stoffer	91
6.4	Hovedgruppe 2 stoffer – massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier	92
6.4.1	Uorganisk støv af farlig art (hovedgruppe 2).....	92
6.4.2	SO ₂ og NO _x (hovedgruppe 2).....	93
6.4.3	Andre damp- eller gasformige uorganiske stoffer (hovedgruppe 2)	94
6.4.4	Organiske stoffer (hovedgruppe 2).....	94
6.4.4.2	Blandingsfortyndere (hovedgruppe 2).....	96
6.4.5	Støv i øvrigt (hovedgruppe 2)	97
6.4.6	Emissionsvilkår for hovedgruppe 2 stoffer	98
7.	EMISSIONER FRA ENERGIANLÆG	99
7.1	Anvendelsesområde	99
7.2	Regulering af kedelanlæg	99
7.2.1	Særlige regler for brug af kul, petcoke, brunkul, fuelolie og orimulsion som brændsel.....	100
7.2.2	Kedelanlæg på mindre end 120 kW der anvender gasformige og flydende brændsler	100
7.2.3	Kedelanlæg med på 120 kW til 1 MW.....	100
7.2.4	Kedelanlæg på 1-5 MW gældende frem til den 1. januar 2030	101
7.2.5	Emissionsgrænseværdier for spormetaller for store fyringsanlæg.....	102
7.3	Regulering af motorer på 120 kW til 1 MW gældende fra 1. januar 2030	103
7.4	Regulering af gasturbiner på 120 kW til 1 MW gældende fra 1. januar 2030	104
8.	EMISSIONER FRA PUNKTKILDER – ØVRIGE ANLÆG	106
8.1	Anvendelsesområde	106
8.2	Emissionsgrænseværdier for siloer til faste stoffer.....	107
8.3	Emissioner fra tanke til oplagring af flydende stoffer	108
8.3.1	Indretning af tanke til flydende stoffer tilhørende hovedgruppe 1.....	108
8.3.2	Indretning af tanke til andre flydende stoffer.....	110
8.3.2.1	Tanke til oplagring af andre flydende stoffer med et damptryk større end 1,3 kPa	110
8.3.2.2	Tanke til oplagring af andre flydende stoffer med et damptryk mindre end eller lig med 1,3 kPa.....	110
8.3.3	Drift af tanke.....	111

8.4	Emissionsgrænseværdier for oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler	111
8.5	Emissionsgrænseværdier for energianlæg til direkte tørring.....	112
8.5.1	Emissionsgrænseværdier for NO _x og CO.....	112
8.5.2	Emissionsgrænseværdier for støv.....	114
8.6	Forgasnings- og pyrolyseanlæg	114
8.6.1	Anvendelsesområde	114
8.6.2	Emissionsgrænseværdier for forgasnings- og pyrolyseanlæg.....	115
8.7	Visse typer svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål.....	117
8.7.1	Anvendelsesområde	117
8.7.2	Emissionsgrænseværdier for svejserøg fra svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål.....	118
9.	EGENKONTROL MED OVERHOLDELSE AF EMISSIONSGRÆNSEVÆRDIER - PUNKTKILDER.....	122
9.1	Anvendelsesområde	122
9.2	Egenkontrolmetoder	122
9.2.1	Egenkontrolmetoder for virksomheder omfattet af kapitel 6.....	123
9.2.1.1	Særligt for stoffer uden massestrømsgrænse.....	124
9.2.1.2	Virksomheder med luftforurening af mindre betydning	125
9.2.1.3	For virksomheder med luftforurening af nogen betydning	125
9.2.1.4	Virksomheder med luftforurening af afgørende betydning	126
9.2.2	Egenkontrol med virksomheder omfattet af kapitel 7 og 8.....	126
9.2.2.1	Energianlæg omfattet af kapitel 7.....	127
9.2.2.2	Siloer	128
9.2.2.3	Tanke.....	128
9.2.2.4	Oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler	128
9.2.2.5	Anlæg til direkte tørring.....	129
9.2.2.6	Pyrolyse- og forgasningsanlæg	129
9.2.2.7	Svejseanlæg.....	129
9.3	Emissionsmålinger.....	129
9.3.1	Målinger til eftervisning af emissionsgrænseværdier	130
9.3.1.1	Kriterier for periodisk og kontinuerlig måling	131
9.3.1.2	Præstationskontrol generelt	132
9.3.1.3	Præstationskontrol på visse energianlæg.....	142
9.3.1.4	Præstationskontrol på anlæg til direkte tørring	143
9.3.1.5	Kontinuerlig måling (AMS-kontrol) mv.....	144
9.3.2	Måling af massestrøm og massestrøm _{afkast}	152
9.3.2.1	Alternativ måling af massestrøm for støv	153
9.4	Emissionsberegninger.....	154
9.4.1	Beregninger til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdi 154	
9.4.1.1	Beregning af VOC-emissioner.....	154
9.4.1.2	Beregning af SO ₂ -emissioner fra visse fyringsanlæg	155
9.4.1.3	Beregning af spormetalemissioner fra visse fyringsanlæg	156
9.4.2	Beregning af massestrøm og massestrøm _{afkast}	156
9.5	Kontrol af absolutfiltre (H13) til støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer	156
9.6	Driftskontrol med støvfiltre og olietågefiltre	158
9.6.1	Driftskontrol med olietågefiltre.....	159
9.6.1.1	Inspektion af renluftssiden	159

9.6.1.2	Differenstrykmåling	159
9.6.2	Driftskontrol med støvfiltre	159
9.6.2.1	Inspektion af renluftsiden.....	160
9.6.2.2	Differenstrykmålinger	161
9.6.2.3	Måling med bærbare kontinuerlig registrerende støvmålere	161
9.6.3	Driftskontrol med filtre for svejserøg.....	162
9.7	Kontrol med aktive kulfiltre	162
9.8	Anden driftskontrol.....	164
9.8.1	Overvågning af renseudstyr	165
9.8.2	Unormale driftssituationer	165
9.8.3	Driftskontrol med oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler	165
9.8.4	Driftsjournal	166
10.	DIFFUSE EMISSIONER.....	167
10.1	Anvendelsesområde	167
10.2	Diffuse støvemissioner	167
10.2.1	Ubestemt ulempevilkår for diffuse støvemissioner	168
10.2.1.1	Vurdering af væsentlighed	168
10.2.2	Krav til indretning og drift - diffuse støvemissioner	169
10.3	Diffuse VOC-emissioner	170
10.4	Diffuse emissioner af flygtige uorganiske stoffer	170
11.	METODER TIL ESTIMERING AF DEPOSITIONER.....	171
11.1	Anvendelsesområde	171
11.2	Generelt om metode og input	171
11.2.1	Bestemmelse af deposition	172
11.2.2	Depositionshastigheder og udvaskningskoefficienter.....	172
11.2.3	OML-model og meteorologiske data til depositionsregninger	172
11.2.4	Kildestyrker til depositionsregninger.....	172
11.2.4.1	Stoffer, hvor virksomheden skal overholde en emissionsgrænseværdi	173
11.2.4.2	Stoffer, hvor virksomheden ikke skal overholde en emissionsgrænseværdi	173
11.3	Generel metode til estimering af tør- og våddepositioner	173
11.4	Særlige metoder til estimering af tørdepositioner fra lave punktkilder	174
11.4.1	Tør depositioner fra lave punktkilder vha. OML-modellen.....	174
11.4.1.1	Korrigeret tørdepositions-hastighed for ammoniak	175
11.4.1.2	Korrigeret tørdepositions-hastighed for NO og NO ₂	175
11.4.2	Alternativ metode til estimering af tørdepositioner af ammoniak fra lave punktkilder.....	177
11.5	Depositioner af ammoniak fra fladekilder	177
12.	FORMLER TIL EMISSIONSBEREGNINGER.....	178
12.1	Anvendelsesområde	178
12.2	Formler og omregninger	178
12.2.1	Formel for omregning af koncentration til referencetilstand.....	178
12.2.2	Formel for omregning af volumen til referencetilstand.....	178
12.2.3	Formel for omregning af koncentration til reference O ₂ %.....	178
12.2.4	Formel for omregning af volumen til reference O ₂ %.....	179
12.2.5	Formel til omregning fra tør til fugtig volumen.....	179

12.2.6	Formler til omregning mellem ppm (tør) og mg/normal 3	179
12.2.7	Formler til estimering af røggasvolumen ud fra brændselsforbrug	180
12.2.7.1	Nedre brændværdi for udvalgte brændsler	180
12.2.7.2	Estimering af røggasvolumen	181
12.2.8	Beregning af SO ₂ - og spormetalemissioner.....	182
12.2.8.1	Støkiometriske røggasmængde for faste og flydende brændsler	182
12.2.8.2	Støkiometriske røggasmængde for gasformige brændsler.....	182
12.2.8.3	Mængden af SO ₂ der potentielt kan udledes til luften pr. kg brændsel	183
12.2.8.4	SO ₂ koncentration ved forskellige referenceiltprocenter.....	183
12.3	Energi- og effekenheder	183
12.4	Præfiks	184

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 er har Miljøstyrelsens referencelaboratorium for måling af emissioner til luften (Ref-Lab) og Aarhus Universitet (DCE) udgivet en række rapporter og notater indenfor 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.

Emissionsgrænseværdier for bl.a. hovedgruppe 2 stoffer er overført 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 følge op med en vurdering af, om der er grundlag for at skærpe emissionsgrænseværdierne og i hvilket omfang. Evt. skærper vil ske i forbindelse med en særskilt efterfølgende proces, inklusiv offentlig høring.

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

- Nyt kapitel med overordnet beskrivelse af regulering af luftforurening
- Nyt afsnit om regulering af diffuse kilder
- Nyt afsnit om metoder til estimering af depositioner
- Ændret regulering af hovedgruppe 1 stoffer
- Nyt afsnit om regulering af emissioner fra anlæg til indirekte tørring
- Nyt afsnit om regulering af emissioner fra visse pyrolyse- og forgasningsanlæg
- Svejserøgsvejledningen 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.

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

1. INDLEDNING

1.1 Vejledningens formål og målgruppe

Luftvejledningen udgør rammerne for administrationen af miljøbeskyttelseslovens regler om godkendelser og påbud – for så vidt angår begrænsning af luftforurening. Luftvejledningen indeholder således nærmere vejledning om udformning af kravene til virksomheder.

Luftvejledningen har i vidt omfang normerende karakter. Eksempelvis skal godkendelsesmyndigheden lægge vejledningen til grund ved fastsættelse af vilkår om luft i miljøgodkendelser i det omfang virksomhedens udledninger til luften ligger indenfor vejledningens anvendelsesområde. Tilsynsmyndigheden skal ligeledes anvende vejledningen i de tilfælde, hvor der skal udstedes påbud efter Miljøbeskyttelseslovens § 42. Miljøklagenævnet og senere Miljø- og Fødevareklagenævnt har i en lang række afgørelser lagt Luftvejledningens retningslinjer til grund for de trufne afgørelser eller hjemvist sager til fornyet behandling med henvisning til, at Luftvejledningens retningslinjer ikke har været fulgt af den behandlende myndighed.

Vejledningen fastsætter således rammerne for myndighedernes regulering af luftforurenende stoffer fra virksomheder og aktiviteter omfattet af vejledningen, således at der kan ske en ensartet regulering under hensyntagen til konkrete forhold på den enkelte virksomhed.

Vejledningen henvender sig primært til miljømyndigheder, virksomheder, rådgivende ingeniørfirmaer og laboratorier m.v.

1.2 Vejledningens omfang

Luftvejledningen omfatter som udgangspunkt alle virksomheder, der udsender stoffer til luften.

Det varierer dog fra kapitel til kapitel, hvilke virksomheder og aktiviteter der er omfattet. Hvert kapitel indledes derfor med en beskrivelse af kapitlets anvendelsesområde, dvs. hvilke virksomheder og aktiviteter der er omfattet af kapitlet, og hvilke der ikke er.

Vejledningen omfatter emissioner og immissioner af faste og flydende samt gas- og dampformige luftforurenende stoffer fra virksomheder.

Vejledningen omfatter ikke lugtemission af sammensatte stofblandinger, der er omfattet af vejledning om begrænsning af lugtgener fra virksomheder - Lugtvejledningen.

Vejledningen omfatter ikke klimagasserne kuldioxid (CO₂) og metan (CH₄).

Vejledningen omfatter ikke genetisk modificerede mikroorganismer.

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

Luftvejledningen omfatter ikke husdyrbrug, men hvis husdyrbruget har en aktivitet, der i sig selv er omfattet, fx et fyringsanlæg eller biogasanlæg, så er denne aktivitet omfattet af relevante kapitler i vejledningen.

Luftforurening fra transporten uden for virksomheden, fx på veje og jernbaner mv. er ikke omfattet af vejledningen.

Luftvejledningen regulerer ikke emissioner og immissioner fra skibe, herunder krydstogtskibe.

1.3 Sammenhæng med andre vejledninger

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

B-værdivejledningens oplysninger om et stofs klassificering mv. er nøglen til at finde, hvilken massestrømsgrænse og emissionsgrænseværdi i Luftvejledningens kapitel 6 der gælder for stoffet. Luftvejledningens kapitel 5 beskriver, hvordan skorstenene dimensioneres mv., så B-værdier i B-værdivejledningen er overholdt.

Herudover skal Luftvejledningen ses i sammenhæng med Miljøstyrelsens godkendelsesvejledning, miljøtilsynsvejledning, håndhævelsesvejledning, lugtvejledning og VVM-vejledning. Vejledningerne kan findes på Miljøstyrelsens hjemmeside, <https://mst.dk/>.

1.4 Læsevejledning

Luftvejledningens opbygning er illustreret i Figur 1.1. Luftvejledningens 12 kapitler grupperer sig i fire hovedemner: generelt, immissioner, emissioner fra punktkilder og emissioner fra diffuse kilder.

Hovedemnet 'generelt' omfatter kapitlerne 1-4 med en indledning til vejledningen, herunder formål og omfang mv., en overordnet beskrivelse af reguleringen af luftforurening fra virksomheder en beskrivelse af vejledningens anvendelsesområde, herunder fravigelse og skærpelse af emissionsgrænseværdier, samt en liste med definitioner af begreber mv., der anvendes i vejledningen.

Hovedemnet 'immissioner' omfatter kapitlerne 5 og 11 med retningslinjer for regulering af koncentrationer af luftforurenende stoffer i luften i omgivelserne, og retningslinjer for estimering af depositioner af forurenende stoffer på vand- og landområder i omgivelserne.

Hovedemnet 'emissioner fra punktkilder' omfatter kapitlerne 6 - 9 og 12 med generelle og specifikke emissionsgrænseværdier samt retningslinjer for egenkontrol med emissioner fra punktkilder og formler til brug for emissionsberegninger.

Hovedemnet 'emissioner fra diffuse kilder', omfatter kapitel 10 med retningslinjer for regulering af diffuse emissioner af støv, uorganiske gasformige stoffer og flygtige organiske forbindelser.

Kapitel i Luftvejledningen			Hovedemne
Indledning (Kapitel 1)			Generelt
Generelt om regulering af luftforurening (kapitel 2)			
Vejledningens anvendelse (kapitel 3)			
Definitioner (kapitel 4)			
Immissioner fra punktkilder (kapitel 5)			Immissioner
Estimering af depositioner (kapitel 11)			
Emissionsgrænser - generelle (kapitel 6)	Emissionsgrænser for energianlæg (kapitel 7)	Emissionsgrænser for øvrige anlæg (kapitel 8)	Emissioner fra punktkilder
Egenkontrol med emissioner fra punktkilder (kapitel 9)			
Formler til emissionsberegninger (kapitel 12)			
Diffuse emissioner (kapitel 10)			Emissioner fra diffuse kilder

Figur 1.1 Illustration af luftvejledningens indhold og opbygning.

Når der i vejledningen står 'myndigheden' menes tilsyns- og/eller godkendelsesmyndigheden for virksomheden, jf. miljøbeskyttelseslovens § 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 der er en sådan. Fuld titel, nummer og dato for regelsættene findes i afsnit 2.5.

I vejledningen er der indsat en række 'bokse'. Boksene har oplysninger om notater og rapporter mv., der dels beskriver metoder som Luftvejledningen refererer til, og dels udgør baggrunden for specifikke retningslinjer i Luftvejledningen. Boksene kan også indeholde andre oplysninger af relevans for regulering af luftforureningen fra virksomheder.

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. Hvis der kun er henvist til specifikke afsnit eller kapitler i rapporter og notater, betyder det, at kun disse afsnit eller kapitler, er udtryk for Miljøstyrelsens holdning.

I de tilfælde, hvor Luftvejledningen ikke refererer til specifikke notater og rapporter, som er offentliggjort på Ref-Labs hjemmeside, skyldes det, at rapporten og notatet enten ikke udtrykker Miljøstyrelsens holdning, at indholdet af notatet og rapporten er forældet, eller at notatet og rapporten omhandler emner uden for Luftvejledningens område. Disse rapporter og notater danner derfor ikke grundlag for regulering af luftforurenende stoffer fra virksomheder.

1.5 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), og følgende tilhørende supplementer:

- 2. supplement om grænseværdien for formaldehyd for gasmotorer, dateret 30. september 2003 og 30. juni 2006.
- 3. supplement om emissionsgrænseværdi og målemetode for Polychlorerede Bifenyler (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_x 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 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 grovvarerbranchen (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 galvanoidindustrien.
- Appendiks 1 til Brancheorientering nr. 4 1995 for asfaltindustrien.

Endelig ophæves miljøstyrelsens brev af 10. september 2002 om teglværker og BAT-noten.

2. REGULERING AF LUFTFORURENING

2.1 Anvendelsesområde

Dette kapitel giver en generel introduktion til reguleringen af luftforurening fra virksomheder, herunder en liste over lovgivning mv., der regulerer luftforurening fra virksomheder, se afsnit 2.5.

2.2 Luftforurenende stoffer

De mest almindeligt forekommende luftforurenende stoffer er nitrogenoxider og andre nitrogenforbindelser, svovldioxid og andre svovlforbindelser, carbonmonooxid, flygtige organiske forbindelser, metaller og metalforbindelser, støv, herunder fine partikler, chlor og chlorforbindelser, 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 luftforurening af udvalgte stoffer. Link: <https://miljøtilstand.nu/>

2.3 Overordnede EU-rammer for regulering af luftforurening

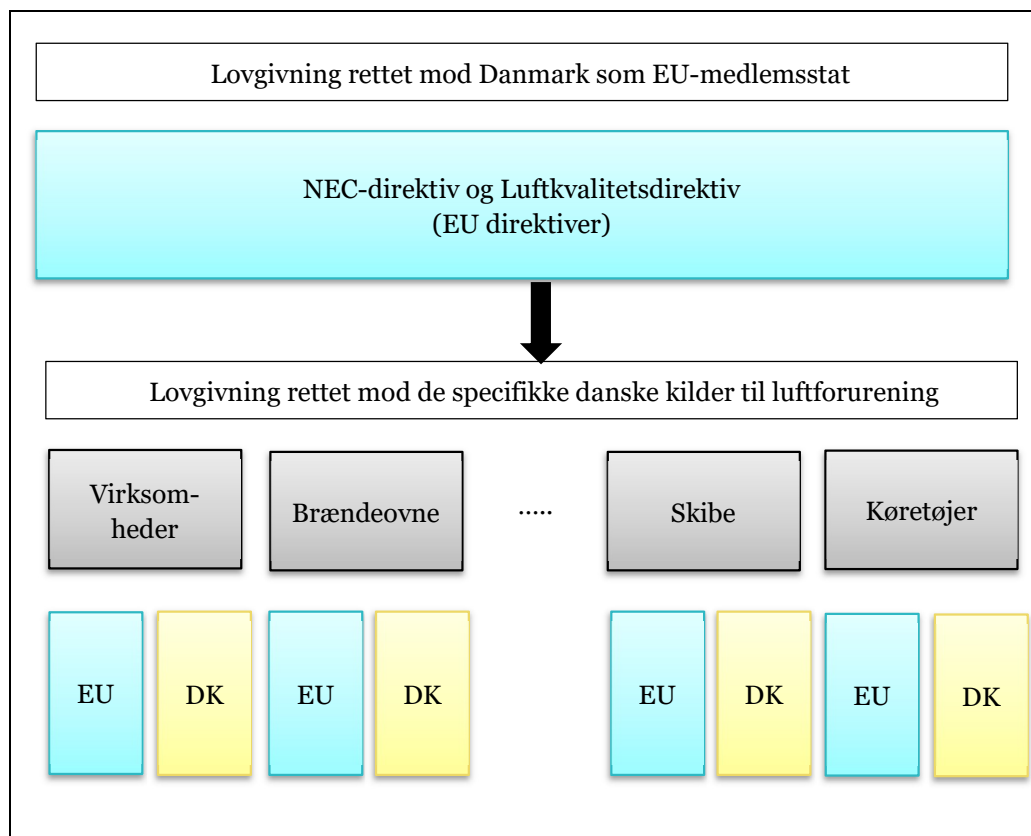
Luftforurening skyldes udledning af en række forskellige stoffer til atmosfæren. Udledninger kommer fx fra virksomheder, energianlæg og transport. En stor del af luftforureningen i Danmark kommer fra udlandet, ligesom en del af de danske udledninger føres med vinden til andre lande.

Viden om den generelle udvikling af luftforureningen og de skader, den kan forvolde lokalt og globalt, fås fra opgørelser over udledninger af luftforurenende stoffer (emissioner). 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 de maksimale samlede udledninger fra de enkelte medlemsstater (masse pr. år) i NEC-direktivet og til luftkvaliteten (maksimale koncentrationer i luften) i luftkvalitetsdirektivet. Se Boks 2.1.

EUs NEC-direktiv og luftkvalitetsdirektiv udgør de overordnede rammer for regulering af luftforurening i EU og Danmark. Kravene i de to direktiver retter sig mod medlemsstaterne, herunder Danmark.

NEC-direktivet og luftkvalitetsdirektivet understøttes af en omfattende kildespecifik lovgivning for at sikre, at Danmark overholder kravene fastsat i de to direktiver. Den kildespecifikke regulering omfatter regulering af luftforurening fra bl.a. virksomheder, skibe, køretøjer og brændeovne. Kravene i den kildespecifikke lovgivning retter sig mod de enkelte kilder. Reguleringen består af både EU- og nationale regler. EU-lovgivningen vil typisk være i form af forordninger og direktiver, mens national lovgivning fx kan omfatte emissionsgrænseværdier, afgifter, miljøzoner for visse biler, skrotningsordning for visse biler og brændeovne mv. fastsat i bekendtgørelser og/eller vejledninger.

Principperne for reguleringen er illustreret i Figur 2.1.



Figur 2.1 Illustration af overordnet regulering af luftforurening. Af pladsmæssige årsager viser figuren kun fire eksempler på kilder, og ikke alle kilder. Landbrug og ikke-vejgående maskiner er eksempler på kilder, der ikke er vist i figuren.

Boks 2.1 - NEC-direktiv og luftkvalitetsdirektivet

Den danske NEC-bekendtgørelse 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_x), svovldioxid (SO₂), ammoniak (NH₃), flygtige organiske forbindelser undtagen metan (NMVOC) og fine partikler (PM_{2,5}).

Den danske luftkvalitetsbekendtgørelse 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_x), kvælstofdioxid (NO₂), svovldioxid (SO₂), partikler (PM_{2.5} og PM₁₀), benzen, benz(a)pyren, arsen (As), cadmium (Cd), nikkel (Ni), kviksølv (Hg), ozon (O₃) 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.

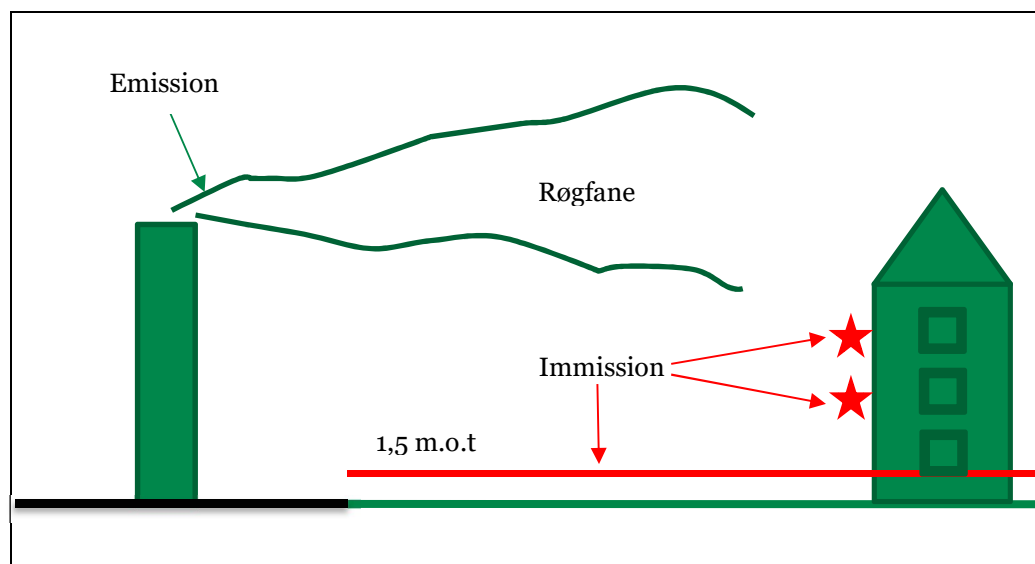
2.4 Regulering af luftforurening fra virksomheder

Dette afsnit har alene til hensigt at give et overordnet overblik over - men ikke en fuldstændig beskrivelse af - den samlede regulering af luftforurening fra virksomheder.

I Danmark reguleres virksomheders luftforurening fra punktkilder via krav til emissioner og immissioner. Se Figur 2.2.

Virksomheders emissioner fra punktkilder reguleres bl.a. af emissionsgrænseværdier, krav til rensning (fx filtre) og afgifter. 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.

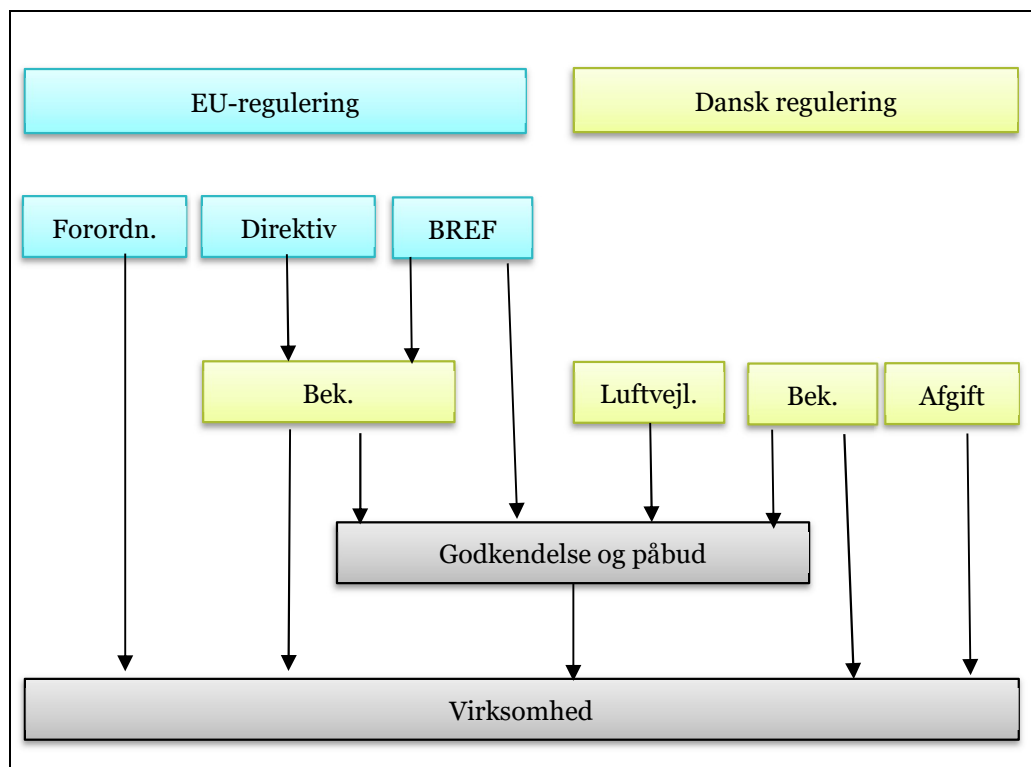


Figur 2.2 Illustration af emissioner og immissioner. Emissionen sker fra skorstenen, mens immissionen er uden for virksomhedens skel (sort linje) i højden 1,5 meter over terræn (rød linje) og i relevante højder ved etagebygninger (røde stjerner); her eksemplificeret for en 3 etagers bygning.

2.4.1 Regulering af luftemissioner fra virksomheder

Figur 2.3 illustrerer EU-regulering og national regulering af luftemissioner fra punktkilder (skorstene og afkast) på virksomheder. Den efterfølgende tekst beskriver konkrete eksempler på de forskellige reguleringer.

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



Figur 2.3 Illustration af regulering af luftemissioner fra punktkilder på virksomheder. Forkortelserne betyder følgende:

Forordn.: Forordninger;

BREF: BAT-konklusioner og BAT reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IE-direktivet samt BAT-reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IPPC-direktivet;

Bek.: Bekendtgørelser

Luftvejl.: Luftvejledningen

EU-reguleringen omfatter forordninger, direktiver og BAT Referencedokumenter (BREF).

Forordninger

Gennemførelsesforordningen regulerer anlæg, der forbrænder husdyrgødning, med direkte bindende emissionsgrænseværdier mv. I Figur 2.3 er det illustreret med pilen, der går fra 'forordning' til 'virksomhed'. Forordningens regler er direkte bindende overfor anlæggene.

Direktiver

Direktivet om industrielle emissioner (IE-direktivet), direktivet om mellemstore fyringsanlæg og direktiv om forebyggelse af forurening med asbest er EU-direktiver med emissionsgrænseværdier for virksomheder og fyringsanlæg mv. Direktivet er rettet mod EU's medlemsstater. Reglerne bliver ført bindende for virksomheder, når de er implementeret i dansk lovgivning og i evt. afgørelser om miljøgodkendelse og påbud.

IE-direktivets emissionsgrænseværdier er implementeret i VOC-bekendtgørelsen, affaldsforbrændingsbekendtgørelsen og bekendtgørelsen om store fyringsanlæg, og skal meddeles den enkelte virksomhed i miljøgodkendelse eller påbud (§§ 41 og 42 i miljøbeskyttelsesloven). I Figur 2.3 er det illustreret med pile, der går fra 'direktiv' via 'bekendtgørelse' og 'godkendelse og påbud' til 'virksomhed'.

Emissionsgrænseværdierne i direktivet om mellemstore fyringsanlæg er implementeret i bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg. Emissionsgrænseværdier for mellemstore fyringsanlæg er direkte bindende, hvorfor de ikke skal meddeles i godkendelse eller påbud. I Figur 2.3 er det illustreret med pile, der går fra 'direktiv' via 'bekendtgørelse' til 'virksomhed'.

Emissionsgrænseværdien i asbestdirektivet er implementeret i asbestbekendtgørelsen. Bekendtgørelsen grænseværdi er direkte bindende. I Figur 2.3 er det illustreret med pile, der går fra 'direktiv' via 'bekendtgørelse' til 'virksomhed'.

Svovldirektivet og VOC-produktdirektivet er EU-direktiver med krav til maksimale indhold af hhv. svovl i flydende brændsler samt flygtige organiske forbindelser i malinger og lakker samt produkter til autoreparationslakering. Direktiverne er implementeret i svovlbekendtgørelsen og VOC-produktbekendtgørelsen, der er direkte bindende, hvorfor kravene skal overholdes umiddelbart. I Figur 2.3 er det illustreret med pile, der går fra 'direktiv' via 'bekendtgørelse' til 'virksomhed'.

BREF

BAT-konklusioner og BAT reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IE direktivet (2010) samt BAT-reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IPPC direktivet (1996) fastsætter opnåelige emissionsniveauer baseret på BAT (BAT-AEL) som danner grundlag for vilkår om emissionsgrænseværdier i miljøgodkendelse og påbud (§ 41) til IED-virksomheder på godkendelsesbekendtgørelsens bilag 1. Dette er i Figur 2.3 illustreret med pilen fra 'BREF' via 'godkendelser og påbud' til 'virksomhed'.

BAT-AELer fastsat i BREF'er udarbejdet under IPPC-direktivet er ikke-bindende overfor myndigheden, men har karakter af vejledning om, hvad der er opnåeligt. BAT-AELer fastsat under IE direktivet er derimod bindende, hvorfor myndigheden er forpligtiget til at lægge dem til grund ved meddelelse af godkendelse og revurdering af disse.

BAT-konklusionen om BAT-AEL for støv fra foderstofvirksomheder på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen er, sammen med øvrige relevante BAT-konklusioner, indarbejdet som standardvilkår om støvgrænser i standardvilkårsbekendtgørelsen. Dette er i Figur 2.3 illustreret med pilen fra 'BREF' via 'bekendtgørelse' og 'godkendelser og påbud' til 'virksomhed'.

Den **nationale regulering** omfatter bekendtgørelser og vejledninger med grænseværdier for emissioner samt love og bekendtgørelser om afgifter.

Bekendtgørelser

Standardvilkårsbekendtgørelsen er en dansk bekendtgørelse med emissionsgrænseværdier for visse bilag 2-virksomheder samt foderstofvirksomheder på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen. Standardvilkårene meddeles den enkelte virksomhed i miljøgodkendelse eller påbud (§ 41). I Figur 2.3 er det illustreret med pile, der går fra 'bekendtgørelse' via 'godkendelse og påbud' til 'virksomhed'.

En række danske bekendtgørelser, fx maskinværkstedsbekendtgørelsen, autoværkstedsbekendtgørelsen, renseribekendtgørelsen, gasmotorbekendtgørelsen og træaffaldsbekendtgørelsen, fastsætter direkte bindende krav om emissionsgrænseværdier og/eller krav om filter. I Figur 2.3 er det illustreret ved pile, der går fra 'bekendtgørelse' til 'virksomhed'.

Svovlbekendtgørelsen har direkte bindende krav til det maksimale svovlindhold i faste fossile brændsler og pet-coke. I Figur 2.3 er det illustreret ved pile, der går fra 'bekendtgørelse' til 'virksomheder'.

Vejledninger

Luftvejledningens emissionsgrænseværdier og retningslinjer for rensning anvendes ved miljømyndighedens miljøgodkendelse eller meddelelse af påbud (§§ 41 og 42 i miljøbeskyttelsesloven) til virksomheder. Dette er illustreret i Figur 2.3 ved pile, der går fra 'luftvejledningen' via 'godkendelser og påbud' til 'virksomhed'.

Afgifter

Skatteministeriets svovlafgiftslov og NO_x-afgiftslov og de hertil hørende bekendtgørelser regulerer SO₂- og NO_x-emissioner fra en række navngivne brændsler. I Figur 2.3 er det illustreret med pilen fra 'afgift' til 'virksomheder'.

2.4.2 Regulering af emissioner med emissionsgrænseværdier og filterkrav

Virksomheders emissioner af luftforurenende stoffer fra punktkilder reguleres typisk af emissionsgrænseværdier eller krav om rensning med filter.

Tabel 2.1 viser en oversigt over lovgivning mv. med emissionsgrænseværdier og filterkrav, der anvendes ved regulering af luftemissioner fra godkendelsespligtige virksomheder. I tabellen skelnes mellem godkendelsespligtige virksomheder på bilag 1 og 2 til godkendelsesbekendtgørelsen. Desuden viser tabellen, hvilke lovgivninger der regulerer emissioner fra fyringsanlæg, der er godkendelsespligtige, fordi de er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med en listevirksomhed.

Hvilke lovgivninger der regulerer en konkret virksomhed afhænger bl.a. af virksomhedstypen. For fyringsanlæg er den nominelle indfyrede termiske effekt også bestemmende for reguleringen.

Tabel 2.1 Lovgivning mv. med emissionsgrænseværdier for listevirksomheder (virksomheder på bilag 1 og 2 til godkendelsesbekendtgørelsen) og visse fyringsanlæg.

Aktivitet	Lovgivning mv.												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Luftvejledningens emissionsgrænseværdier	Bekendtgørelsen om store fyringsanlæg	Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen	VOC-bekendtgørelsen	Bekendtgørelsen om store fyringsanlæg off-shore	Bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg (1)	BAT-konklusioner/BREF-dokumenter	Standardvilkårsbekendtgørelsen	Gasmotorbekendtgørelsen (1)	Træaffaldsbekendtgørelsen (1)	Asbestbekendtgørelsen (1)	Godkendelsesbekendtgørelsens bilag 5 om BAT	Godkendelsesbekendtgørelsens bilag 6 om BAT
Bilag 1 virksomhed	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
Bilag 2 virksomhed	X		X	X				X					X
Fyringsanlæg (2)	X					X			X	X		X	X

X: Lovgivningen mv. har emissionsgrænseværdier for en eller flere listepunkter på bilag 1 eller 2 til godkendelsesbekendtgørelsen, eller for fyringsanlæg der er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med listevirksomhed.

(1) Emissionsgrænseværdier i lovgivningen er direkte bindende for virksomheden.

(2) Fyringsanlæg, der er godkendelsespligtige, fordi de er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med listevirksomhed, jf. § 3, stk. 1, i godkendelsesbekendtgørelsen, uden at være godkendelsespligtige i sig selv, dvs. uden at være listevirksomhed omfattet af listepunkt 1.1, G201 og G202, eller omfattet af standardvilkår for listepunkt E 207 eller 6.4 b) ii) -9.

Nedenfor gives fire eksempler på, hvordan Tabel 2.1 læses. Se Eksempel 2.1 - Eksempel 2.4. I eksemplerne refereres til lovgivning mv. i tabellens kolonne A-M.

Eksemplerne viser lovgivning, der som minimum er relevant for regulering af emissioner fra virksomheden beskrevet i det enkelte eksempel. I konkrete sager kan andre lovgivninger end dem, der er nævnt i eksemplerne, også være relevante for regulering af emissionerne. Eksemplerne kan således ikke anvendes som en endelig facitliste.

Eksempel 2.1– Regulering af emissioner 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. Der er ikke standardvilkår for listepunkt D 206.

For denne virksomhed er lovgivningen i kolonne A og M i Tabel 2.1 som minimum relevant i forhold til regulering af virksomhedens emissioner til luften.

Eksempel 2.2 – Regulering af emissioner fra virksomhed omfattet af listepunkt 1.1

Dette eksempel er opdelt i to deleksampler; nr. I og II.

I: 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 b på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen. Begge virksomhedens fyringsanlæg er omfattet af bekendtgørelsen om store fyringsanlæg. Fyringsanlægget på 60 MW er desuden omfattet af BAT-konklusioner for store fyringsanlæg, mens fyringsanlægget på 12 MW er omfattet af godkendelsesbekendtgørelsens bilag 5 om BAT. For denne virksomhed er lovgivningen i kolonne B, G og L i Tabel 2.1 som minimum relevant i forhold til regulering af virksomhedens emissioner til luften.

II: 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. Virksomhedens fyringsanlæg er omfattet af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg og godkendelsesbekendtgørelsens bilag 5 om BAT. For denne virksomhed er lovgivningen i kolonne F og L i Tabel 2.1 som minimum relevant i forhold til regulering af virksomhedens emissioner til luften.

Eksempel 2.3 - Regulering af emissioner fra affaldsforbrændingsanlæg

Dette eksempel er opdelt i to deleksampler, nr. I og II.

I: Et affaldsforbrændingsanlæg har en kapacitet til forbrænding af 7 tons ikke-farligt affald pr. time. Forbrændingsanlægget er omfattet af listepunkt 5.2 a på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen. Virksomheden er omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen og BAT-konklusioner for affaldsforbrænding. For denne virksomhed er lovgivningen i kolonne C og G i Tabel 2.1 som minimum relevant i forhold til regulering af anlæggets emissioner til luften.

II: Et affaldsforbrændingsanlæg har en kapacitet til forbrænding af 2 tons ikke-farligt affald pr. time. Forbrændingsanlægget er omfattet af listepunkt K215 på bilag 2 til godkendelsesbekendtgørelsen. Virksomheden er omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen og godkendelsesbekendtgørelsens bilag 6 om BAT. For denne virksomhed er lovgivningen i kolonne C og M i Tabel 2.1 som minimum relevant i forhold til regulering af anlæggets emissioner til luften.

Eksempel 2.4 – Regulering af emissioner fra virksomhed omfattet af listepunkt A 203

En virksomhed, der udfører overfladebehandling af jern ved vådmaling, er omfattet af listepunkt A 203. Virksomhedens forbrug af organiske opløsningsmidler er større end 5 tons/år.

Virksomheden er omfattet af standardvilkårsbekendtgørelsen og VOC-bekendtgørelsen. For denne virksomhed er lovgivningen i kolonne D og H i Tabel 2.1 som minimum relevant i forhold til regulering af anlæggets emissioner til luften.

Tabel 2.2 viser en oversigt over regler med emissionsgrænseværdier og filterkrav, der anvendes ved regulering af luftemissioner fra ikke-godkendelsespligtige aktiviteter og virksomheder. Desuden viser tabellen, hvilke lovgivninger der regulerer emissioner fra fyringsanlæg, der ikke er godkendelsespligtige, dvs. fyringsanlæg, som ikke er omfattet af listepunkt G201, G 202 eller 1.1, eller af standardvilkår for listepunkt E 207 eller 6.4 b) ii) -9, og heller ikke er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med en anden liste-virksomhed.

Hvilke lovgivninger der regulerer en konkret virksomhed afhænger bl.a. af virksomhedstypen. For fyringsanlæg er den nominelle indfyrede termiske effekt også bestemmende for reguleringen. Se også uddybende beskrivelse af reguleringen af fyringsanlæg i afsnit 2.4.2.1.

Tabel 2.2 Lovgivning mv. med emissionsgrænseværdier for ikke-godkendelsespligtige virksomheder

Aktivitet	Lovgivning mv.									
	Luftvejledningens emissionsgrænseværdier	VOC-bekendtgørelsen	Maskinværkstedsbekendtgørelsen (1)	Autoværkstedsbekendtgørelsen (1)	Renserbekendtgørelsen (1)	Bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg (1)	Gasmotorbekendtgørelsen (1)	Træaffaldsbekendtgørelsen (1)	Gennemførelsesforordningen (1)	Brændevnsbekendtgørelsen (1)
Maskinværksteder			X							
Autoværksteder				X						
Rensier		X			X					
Fyringsanlæg	X					X	X	X	X	X
Andre ikke-godkendelsespligtige virksomheder	X									

X: Regelsættet har emissionsgrænseværdier for en eller flere af de ikke-godkendelsespligtige aktiviteter.

(1) Emissionsgrænseværdier i lovgivningen er direkte bindende.

2.4.2.1 Særligt for 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 brændselstype og hvilken virksomhedstype kedlen er forbundet til.

Figur 2.4 til Figur 2.8 illustrerer reguleringen. De tidsmæssige ændringer i reguleringen skyldes den trinvisse indfasning af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg og samtidig udfasning af den nationale regulering.

Nye mellemstore fyringsanlæg bliver omfattet af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg 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 er skillelinjen mellem nye og bestående mellemstore fyringsanlæg. Nye anlæg er sat i drift denne dato eller derefter, mens bestående er sat i drift inden denne dato.




Den ændrede regulering af mellemstore fyringsanlæg har desuden afledte konsekvenser for, hvilke regelsæt der regulerer fyringsanlæg mindre end 1 MW, bortset fra anlæg omfattet af brændeovnsbekendtgørelsen.

I Figur 2.4 til Figur 2.8 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 <https://mst.dk/luftstoej/>

Figur 2.4 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	Idriftsættelsesdato	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 gasmotorbekendtgørelsen
 Reguleret af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg
 Omfattet af Luftvejledningens kapitel 7

Figur 2.4 Regulering af motorer og gasturbiner mindre end 50 MW, som ikke udgør en del af et stort fyringsanlæg

Figur 2.5 viser reguleringen af kedelanlæg mindre end 50 MW på virksomheder omfattet af listepunkt 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 om 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 G201, G202, E 207 og 6.4 b) ii) -9				
Størrelse	Dato for idriftsætelse	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			

(1) Kedelanlæg på virksomheder omfattet af listepunkt G201 og G202

(2) Kedelanlæg på virksomheder omfattet af listepunkt E 207 og 6.4 b) ii) -9

 Reguleret af standardvilkårsbekendtgørelsen

 Reguleret af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg

 Omfattet af Luftvejledningens kapitel 7

Figur 2.5 Regulering af kedelanlæg på virksomheder omfattet af listepunkt G201, G202, E 207 og 6.4 b) ii) -9

Figur 2.6 viser reguleringen af kedelanlæg mindre end 50 MW, der er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med listevirksomhed, bortset fra virksomhed omfattet af listepunkt G201, G202, E 207 og 6.4 b) ii) -9.

Kedelanlæg, der er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med listevirksomhed, bortset fra virksomhed omfattet af listepunkt G201, G202, E 207 og 6.4 b) ii) -9				
Størrelse	Dato for idriftsætelse	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 bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg

Figur 2.6 Regulering af kedelanlæg der er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med listevirksomhed, bortset fra virksomhed omfattet af listepunkt G201, G202, E 207 og 6.4 b) ii) -9

Figur 2.7 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.

Kedler på trævareforarbejdende virksomheder, der forbrænder eget rent træaffald				
Størrelse	Dato for idriftsættesle	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 træaffaldsbekendtgørelsen
 Reguleret af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg

Figur 2.7 Regulering af kedelanlæg på trævareforarbejdende virksomheder, der forbrænder eget rent træaffald

Figur 2.8 viser reguleringen af kedler mindre end 5 MW, der ikke er godkendelsespligtige.

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

Kedler, der ikke er godkendelsespligtige				
Størrelse	Dato for idriftsættesle	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- 1 MW	-> 20/12-18			
1 MW - 5 MW	-> 20/12-18			

Reguleret af evt. § 42-påbud og omfattet af Luftvejledningens kapitel 7
 Reguleret af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg

Figur 2.8 Regulering af kedelanlæg, som ikke er godkendelsespligtige

2.4.3 Regulering af virksomheders immissioner fra punktkilder

B-værdier er nationale immissionsgrænseværdier for punktkilder. B-værdier anvendes til regulering af den enkelte virksomheds samlede maksimalt tilladelige 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 direktivet om industrielle emissioner krav om, at røggasser fra 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 sikrer den nødvendige beskyttelse af menneskers sundhed.

B-værdivejledningen fastsætter B-værdier for en lang række stoffer. Der er også bekendtgørelser, fx standardvilkårsbekendtgørelsen, maskinværkstedsbekendtgørelsen, bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg og brændeovnsbekendtgørelsen, som fastsætter B-værdier. Disse B-værdier er hentet fra B-værdivejledningen.

Luftvejledningen angiver metoden, der skal anvendes ved dimensionering af skorstene, så virksomheden overholder relevante B-værdier.

Immissioner kan også reguleres af direkte krav til afkashøjder (meter). Eksempelvis har maskinværkstedsbekendtgørelsen, autoværkstedsbekendtgørelsen, renseribekendtgørelsen og brændeovnsbekendtgørelsen krav om afkashøjder (meter) for visse aktiviteter omfattet af bekendtgørelserne. Desuden fastsætter Luftvejledningen krav til afkashøjder (meter) for visse anlægstyper, fx svejseanlæg.

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

2.5 Liste over lovgivning mv.

Nedenfor vises liste (ikke-udtømmende) over lovgivning mv., der direkte eller indirekte regulerer luftforurening fra virksomheder. Listen vil regelmæssig blive ajourført, men ikke nødvendigvis hver gang, der er udstedt et nyt eller ændret 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>).

Titel, nummer og dato for de enkelte regelsæt nedenfor er angivet pr. [DATO] .

Love

- Bekendtgørelse af lov nr. 1218 af 25/11/2019 om miljøbeskyttelse (*miljøbeskyttelsesloven*)
- Bekendtgørelse af lov nr. 1157 af 01/07/2020 om planlægning (*planloven*)

- Bekendtgørelse af lov nr. 1214 af 10/08/2020 om afgift af kvælstofoxider (*kvælstofoxiderafgiftsloven*)
- Bekendtgørelse af lov nr. 479 af 22/04/2020 om afgift af svovl (*svovlafgiftsloven*)
- Bekendtgørelse af lov nr. 1976 af 27/10/2021 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) (*miljøvurderingsloven*)

Bekendtgørelser

- Bekendtgørelse nr. 1394 af 21/06/2021 om godkendelse af listevirksomhed (*godkendelsesbekendtgørelsen*)
- Bekendtgørelse nr. 1537 af 09/12/2019 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. 1535 af 09/12/2019 om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg (*bekendtgørelse om mellemstore fyringsanlæg*)
- Bekendtgørelse nr. 541 af 27/04/2020 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 trævareforarbejdende virksomheder (*træaffaldsbekendtgørelsen*)
- Bekendtgørelse nr. 1271 af 21/11/2017 om anlæg, der forbrænder affald (*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 maling 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 (NOx) og om godtgørelse af afgiften
- Bekendtgørelse nr. 1163 af 21/12/1995 om måling af svovl
- Bekendtgørelse nr. 1220 af 22/11/2019 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. 1433 af 21/11/2017 om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder
- Bekendtgørelse nr. 1454 af 7/12/2015 om begrænsning af udslip af dampe ved oplagring og distribution af benzin (*benzindampbekendtgørelsen*).
- Bekendtgørelse nr. 1625 af 19/12/2017 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.

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) 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 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 2009/125/EF for så vidt angår krav til miljøvenlig design af kedler til fast brændsel

Direktiver

- Europaparlamentets og Rådets Direktiv nr. 2010/75/EU af 24. november 2010 om industrielle emissioner (integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening) (omarbejdning) (*IE-direktivet*)
- Europaparlamentets 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 Rådsk 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 auto-reparationslakering 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 96/61/EF af 24. september 1996 om integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening (*IPPC-direktivet*) (ophævet)

BREF'er

- 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
- Vejledning nr. 20 2016 om B-værdier
- Vejledning om regulering af visse midlertidige aktiviteter (2017) (se <https://mst.dk/erhverv/industri/regulering-af-saerlige-brancher-og-aktiviteter/visse-midlertidige-aktiviteter/>)
- Vejledende udtalelser om mellemstore fyringsanlæg

3. VEJLEDNINGENS ANVENDELSE

3.1 Anvendelsesområde

Retningslinjerne i dette kapitel anvendes i forhold til Luftvejledningens kapitel 5 -10.

3.2 Princippet om bedste tilgængelige teknik

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.

3.3 Fravigelse af vejledningens emissionsgrænseværdier

Dette afsnit beskriver, i hvilket omfang emissionsgrænseværdierne i kapitel 6 - 8 kan fraviges. Enhver fravigelse skal begrundes i den konkrete afgørelse.

3.3.1 Skærpelse af emissionsgrænseværdier

Luftvejledningens emissionsgrænseværdier, skærpes i følgende situationer:

- Der er omkringliggende følsomme områder, som skal beskyttes særligt mod depositioner af forurenende stoffer fra virksomhedens afkast. De følsomme områder kan fx være Natura 2000 områder og § 3 områder eller overfladevand, fx søer, vandløb, fjorde og havområder. Se kapitel 11 om estimering af depositioner.
- Det kan konkret begrundes i hensynet til bedste tilgængelige teknik, BAT.
- Der er i tilknytning til virksomhedens afkast installeret forureningsbegrænsende foranstaltninger, som medfører, at virksomhedens emissioner er betydeligt lavere end de vejledende emissionsgrænseværdier, og afkasthøjden er som følge heraf dimensioneret ud fra en maksimal timeemission baseret på faktiske emissioner i stedet for de vejledende emissionsgrænseværdier. Se afsnit 5.3.1.2.

3.3.2 Lempelse af emissionsgrænseværdier

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

Myndigheden kan undtagelsesvist fastsætte lempeligere emissionsgrænseværdier end grænseværdierne i Luftvejledningen, hvis det vurderes, at overholdelse af emissionsgrænseværdier vil medføre uforholdsmæssigt store omkostninger sammenlignet med miljøfordelene, og lempelsen ikke forårsager væsentlig forurening i strid med § 19, stk. 1, i godkendelsesbekendtgørelsen. B-værdier skal under alle omstændigheder overholdes, også hvis der fastsættes lempede emissionsgrænseværdier.

3.3.3 Emissionsgrænseværdier når massestrømsgrænsen ikke er overskredet

Virksomheder, hvor massestrømmen for et stof er mindre end massestrømsgrænsen, skal som hovedregel ikke overholde emissionsgrænseværdien for stoffet. Dog er der uanset massestrøm krav om absolutfilter for visse typer støv tilhørende hovedgruppe 1, jf. afsnit 6.3.1.1. For definition af massestrøm og massestrømsgrænse henvises til kapitel 4.

Der kan 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 udover B-værdier også overholde emissionsgrænseværdien, som er fastsat ud fra en konkret vurdering.

3.3.4 Undladelse af emissionsgrænseværdier

Det, at en virksomheden overholder B-værdier (evt. med god margin), er ikke et argument for at undlade at fastsætte emissionsgrænseværdier efter Luftvejledningens retningslinjer.

Overholdelse af B-værdier betyder ikke i sig selv, at mængder af udledte forurenende stoffer begrænses. Det er kun (delvist) tilfældet, hvis der er forureningsbegrænsende foranstaltninger, inden røggassen udledes via skorstenen. Skorstenshøjden giver alene en fortynding af de udledte stoffer.

Det er kun virksomheder med luftforurening af mindre betydning, der er undtaget fra at overholde emissionsgrænseværdier, og dermed kun reguleres af B-værdier. Massestrømsgrænsen udgør med andre ord en bagatelgrænse for emissionsbegrænsning, bortset støv tilhørende hovedgruppe 1, hvor der er krav om absolutfiltrering.

For øvrige virksomheder er det ikke tilstrækkeligt at fortynde luftforurenende stoffer i atmosfæren for at begrænse luftforureningens forskellige skadevirkninger. Det er også nødvendigt at begrænse de udledte mængder ved renere teknologi eller forureningsbegrænsende foranstaltninger, hvilket bl.a. sikres via emissionsgrænseværdier.

3.4 Anvendelse af vejledningen i forhold til listevirksomheder

I det omfang listevirksomhedens aktiviteter ligger inden for vejledningens anvendelsesområde, danner luftvejledningen grundlag for myndighedernes fastsættelse af luftvilkår

ved godkendelse af nyetablering, udvidelser eller ændringer af listevirksomheder og ved revurderinger af godkendelser.

Godkendelser og revurderinger sker efter de principper og retningslinjer, der er beskrevet i Miljøstyrelsens godkendelsesvejledning. Se <https://mst.dk/erhverv/industri/>

3.4.1 Særligt om godkendelse af udvidelser og ændringer

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. 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.

3.4.2 Særligt om revurderinger af godkendelser

Udsendelse af den reviderede luftvejledning medfører ikke i sig selv anledning, til at stille nye krav inden for retsbeskyttelsesperioden, medmindre det konkret vurderes, at kriterier i miljøbeskyttelseslovens § 41a, stk. 2, er opfyldt. Det samme gælder for emissionsgrænseværdier, der i denne vejledning er skærpet i forhold til den tidligere vejledning.

Dog kan egenkontrolvilkår i gældende godkendelser til enhver tid kan tages op til revurdering med henblik på at forbedre virksomhedens egenkontrol, også selvom retsbeskyttelsen ikke er udløbet.

3.5 Anvendelse i forhold til ikke-listevirksomheder

Hvis en virksomhed, der ikke er godkendelsespligtig medfører væsentlig forurening, kan tilsynsmyndigheden meddele § 42-påbud om, at forureningen skal nedbringes, herunder påbud om gennemførelse af bestemte foranstaltninger.

Forureningen er fx 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 skal dokumentere, at der er tale om væsentlig forurening, så afhjælpende foranstaltninger er nødvendige. Dette kan fx ske ved at indhente følgende oplysninger fra virksomheden:

- hvilke stoffer virksomheden udleder.
- massestrømmens størrelse for de enkelte stoffer/stofklasser.
- koncentrationer af de enkelte stoffer i luften der udledes.
- luftmængde, normal m³/time.
- om virksomheden kan overholde de aktuelle B-værdier.

Hvis massestrømsgrænsen er overskredet, og hvis den aktuelle emissionsgrænseværdi ikke overholdes, stilles der krav om reduktion af emissionen, således at virksomheden kan overholde den aktuelle emissionsgrænseværdi.

Hvis B-værdien er overskredet, stilles der 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, stilles der krav herom.

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

4. DEFINITIONER

4.1 Anvendelsesområde

Definitionerne i dette kapitel gælder for hele Luftvejledningen.

4.2 Definitioner

Definitionerne er listet i alfabetisk rækkefølge.

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

AMS er 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 er kriterier for, hvornår der skal installeres et Automatisk Målende System (AMS) til overvågning af emissionen af visse stoffer og stofklasser.

Bi er B-værdien for intermitterende drift, der kan anvendes ved intermitterende udledning af 8 specifikke hovedgruppe 1 stoffer, se Boks 5.3, samt træstøv og α -kvarts.

Bik er den korrigerede B-værdi for intermitterende drift, der kan anvendes ved intermitterende udledning af 8 specifikke hovedgruppe 1 stoffer, se Boks 5.3, samt træstøv og α -kvarts.

Br er den resulterende B-værdi, der anvendes for ensvirkende stoffer

Brændværdien er et 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 12.2.7.1 er anført nedre brændværdi for en række brændsler.

B1-metoden er metode, der normerer kildestyrken for ensvirkende stoffer

B-værdien (bidragsværdien) er 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 8.3) er det damptryk (kPa), som et flydende stof har ved den aktuelle opbevaringstemperatur i tanken.

Deposition er summen af tørdeposition og våddeposition. (Se også definitionen af tørdeposition og våddeposition).

Detektionsgrænsen er den mindste 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 måle-metoden. Fx kan prøvetagningstiden have betydning for detektionsgrænsen.

Dieselmotorer er forbrændingsmotorer, der fungerer efter dieselprikkippet, og som anvender kompressionstænding til forbrænding af brændstof.

Diffuse emissioner: Ikke kanalførte emissioner til luften.

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

Emissionsgrænseværdi er 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 m³, 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 er udsendelse af forurenende stoffer eller stofgrupper i fast, flydende eller gasformig tilstand til atmosfæren. Aerosoler klassificeres som partikulært stof (støv). Emissionskoncentrationer angives i mg/normal m³, dvs. mg af det forurenende stof pr. kubikmeter emitteret gas omregnet til referencetilstanden (0 °C, 101,3 kPa, tør gas). Omregning til referencetilstanden sker efter formel i afsnit 12.2.1. Ved forbrændingsprocesser omregnes emissionskoncentrationen desuden til referenceiltindholdet, se formel i afsnit 12.2.3. Se også definition af referenceiltindholdet.

Flygtig organisk forbindelse, se definition af VOC.

Forgasning er en 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, katalysator) og forgasningsmiddel (luft, ilt, damp).

Gasmotorer er forbrændingsmotorer, som fungerer efter ottoprikkippet, og som anvender elektrisk tænding til forbrænding af brændstof.

Gasturbiner er 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.

Hovedgruppe 1-stoffer omfatter 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 klasse, klasse I og II, og i B-værdi intervaller.

Hovedgruppe 2-stoffer omfatter 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_x
3. SO₂
4. Damp- eller gasformige uorganiske stoffer, bortset fra NO_x og SO₂ (Klasse I, II, III, IV)
5. Organiske stoffer (Klasse I, II og III)
6. Støv i øvrigt.

Immission er forekomst i udendørs luft af forurenende stoffer i fast, flydende eller gasformig tilstand – normal i 1½ meters højde – over jordoverfladen. 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.

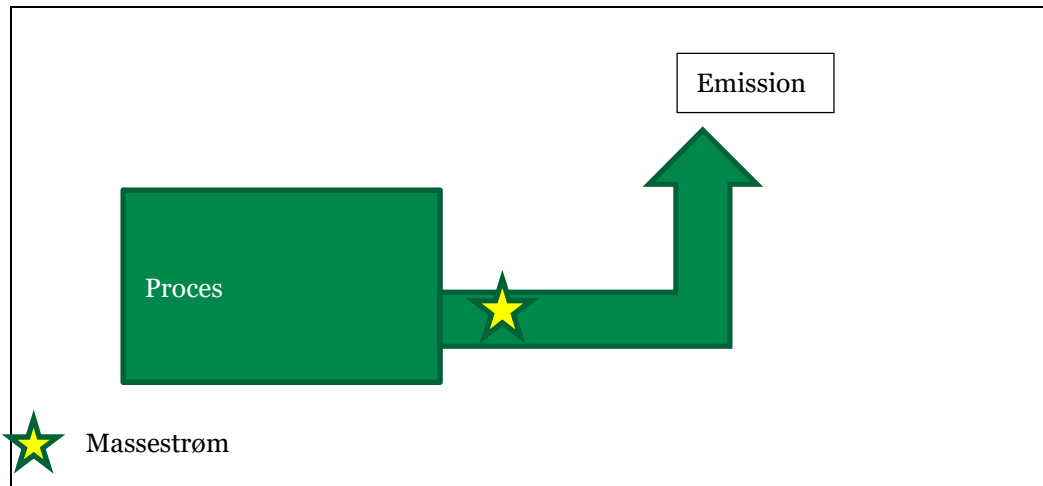
Intermittens (som anvendt i afsnit 8.7) er den andel af virksomhedens normale arbejdstid, hvor der svejses på det enkelte svejsested.

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

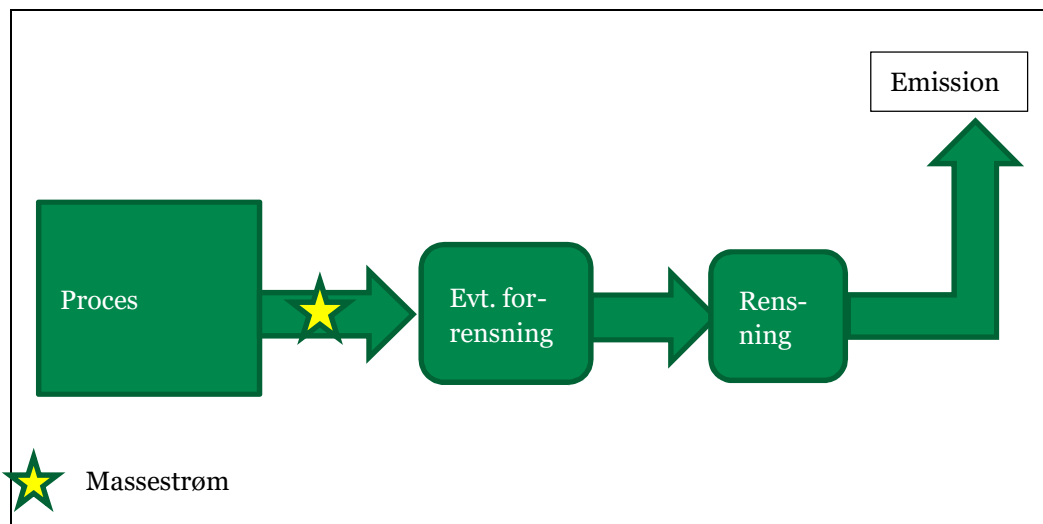
Kildestyrken, G, er den maksimalt tilladelige emission over en driftstime af det pågældende stof angivet i mg/s i et afkast.

Klokketide er én time (60 minutter), der starter ved begyndelsen af det første minut af timen. Eksempelvis kl. 13:00:00-13:59:59.

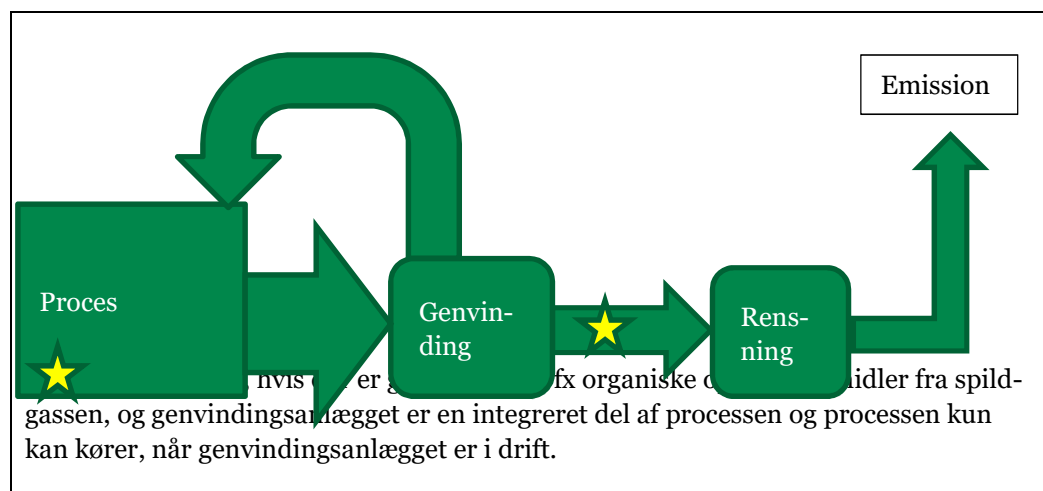
Massestrøm er mængden pr. tid af et stof eller en stofklasse, som ville udgøre hele virksomhedens udledning, såfremt der ikke blev foretaget emissionsbegrænsning. Massestrømmen bestemmes inden evt. rensning, men efter procesanlæg. Massestrømmen midles over de 7 sammenhængende driftstimer med den største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



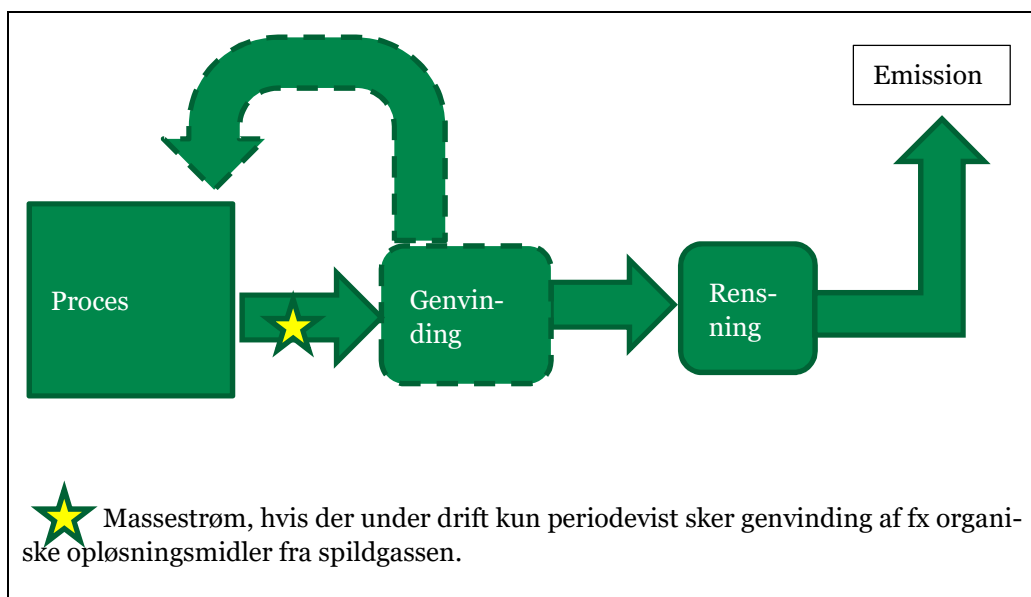
Figur 4.1 Sted, hvor massestrømmen bestemmes, hvis der ikke er rensning. I produktioner, hvor produktet udskilles fra en tørreluft i cykloner og/eller filteranlæg, er cyklonen/filteranlægget en del af procesanlægget. Evt. efterfølgende trin, hvor de udskilte partikler ikke udgør en del af produktet, men er affald, er ikke en del af procesanlægget.



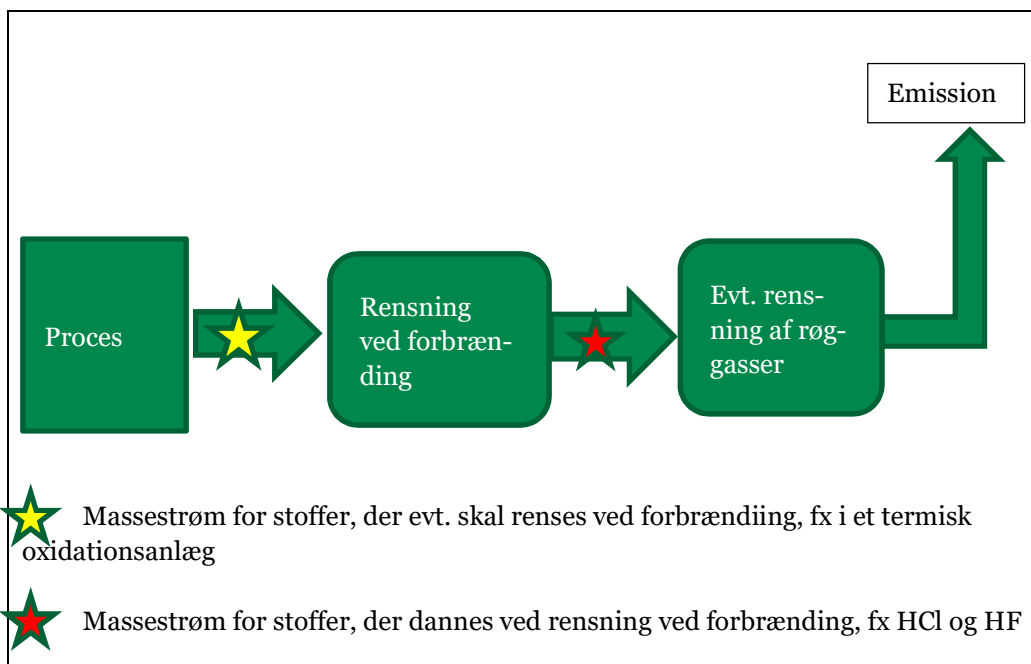
Figur 4.2 Sted, hvor massestrømmen bestemmes, hvis der er rensning. Forrensning kan fx være et eller flere forfiltre til det egentlige filter.



Figur 4.3 Sted, hvor massestrømmen bestemmes, hvis der sker genvinding af fx organiske opløsningsmidler fra spildgassen og genindvindingen er en integreret del af processen.



Figur 4.4 Sted, hvor massestrømmen bestemmes, hvis der periodevist sker genvinding af materialer fra spildgassen



Figur 4.5 Steder, hvor massestrømmen bestemmes, hvis der ved rensprocessen, dannes luftforurenende stoffer, som der evt. skal renses for

Massestrøm_{afkast} er mængden pr. tid af et stof eller stofklasse fra det enkelte afkast før evt. rensning. Massestrøm_{afkast} midles over de 7 sammenhængende driftstimer med den største emission.

Massestrømsgrænser er kriterier for, hvornår en virksomhed skal overholde emissionsgrænseværdier, og hvornår den skal etablere emissionsbegrænsning, for at overholde emissionsgrænseværdierne.

Motorer omfatter gasmotorer, dieselmotorer og dual-fuel motorer.

Myndigheden er tilsyns- og/eller godkendelsesmyndigheden for virksomheden, jf. miljøbeskyttelseslovens § 65 og § 66, stk. 2 samt godkendelsesbekendtgørelsens § 5.

Normal drift omfatter driftssituationer, som ikke er unormal drift.

Normal m₃ er m₃ ved referencetilstanden (0 °C, 101,3 kPa, tør gas)

Normal røggasmængde (normal m₃) er røggasmængden ved referencetilstanden (0 °C, 101,3 kPa, tør gas)

Nominelle termiske indfyrede effekt er den kapacitet anlægget er dimensioneret til og bør fremgå af anlæggets mærkeplade. Den nominelle indfyrede termiske effekt beregnes ved at multiplicere den nominelle brændselsmængden med brændslets nedre brændværdi. Hvis mærkepladeeffekten er opgivet som akseffekt eller generatoreffekt beregnes den indfyrede effekt ved at dividere den nominelle aksel/generatoreffekt med effektiviteten.

NO_x er nitrogenoxider, dvs. summen af nitrogenoxid (NO) og nitrogendioxid (NO₂)

Partikler, se definition af støv

Perifere AMS er AMS, der måler tryk, temperatur, vandindhold og ilt.

Primær AMS er AMS, der måler forureningsparametre eller volumenstrøm.

Punktkilder er afkast, hvorfra der sker direkte udledning af stoffer til luften.

Pyrolyse er en 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 forgasnings betingelser end ved forgasning.

Referenceiltindholdet angiver ved, hvilken iltprocent 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 O₂-indhold i røggassen for branchens procesudstyr og driftsforhold.

Tabel 4.1 Referenceiltindhold i % for udvalgte brancher

Branche	Referenceiltindhold
Teglværker	Aktuelt iltindhold, dog højst 18 %
Asfaltfabrikker	17 %
Fremstilling af ekspanderende leraggregater	Aktuelt iltindhold, dog højst 16 %
Krematorier	11 % for ovne med støttebrænder og 15 % for elopvarmede ovne.
Anlæg til direkte tørring	Aktuelt iltindhold, dog højst 19 %
Anlæg til forbrænding af gasformige organiske stoffer	Aktuelt iltindhold

Omregning til referenceiltprocent sker efter formel i afsnit 12.2.3.

Røgfane er enhver luft indeholdende luftforurenende stoffer (faste, flydende, gas- eller dampformige), som udledes til udeluften via et afkast. Røgfane omfatter også udledninger fra filtre på siloer til opbevaring af faste, støvende stoffer.

Røggas er 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 udledninger fra filtre på siloer til opbevaring af faste, støvende stoffer, dog ikke udledninger fra fyldning af siloer med hjælpestoffer.

Skel er den retligt gældende grænse, der omgiver en fast ejendom. Skellet fremgår af ejendommens matrikelkort.

Spredningsfaktoren, S, er udtryk for 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/m³ for det samme stof, og har enheden m³/s.

Stofklasser, se under definition af hovedgruppe 1-stoffer og hovedgruppe 2-stoffer.

Stofgrupper, se under definition af hovedgruppe 2- stoffer.

Skorsten er en struktur med en eller flere røgkanaler, der udleder røggasser med henblik på udledning i luften

Støkiometriske røggasmængde er 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 er både lysbuetiden og den tid, der medgår til at forberede selve svejsningen, herunder udskiftning af elektroder.

Svejsning er 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 står for total volatile organic carbon og omfatter gasformigt organiske kulstof. TOC står for total organic carbon og omfatter alt organisk kulstof inklusive det som er bundet til partikler og aerosoler. EU direktiver benytter betegnelsen TOC, som skal eftervises med en målestandard (DS EN 12619) som måler TVOC. Denne forskel i betegnelser er generelt accepteret, hvilket også fremgår af målestandardden.

Tørdeposition er deposition, der foregår, når stoffet 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 er drift under opstart og nedlukning samt drift i situationer med bypass. Unormal drift omfatter desuden havari.

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

Virksomheder med luftforurening af nogen betydning er virksomheder omfattet af kapitel 6, hvor massestrømmen er større end massestrømsgrænsen, og hvor massestrøm_{afkast} er mindre end eller lig med AMS-kontrolgrænsen.

Virksomheder med luftforurening af afgørende betydning er virksomheder omfattet af kapitel 6, hvor massestrøm_{afkast} er større end AMS-kontrolgrænsen.

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

VOC er organisk forbindelse, 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.

Årlige svejsetimer opgøres som antal årlige mandetimer, herunder timer med robot-svejsning, med svejsetid.

5. REGULERING AF IMMISSIONER FRA PUNKTKILDER

5.1 Anvendelsesområde

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

Kapitlet anvendes ved regulering af immissioner fra punktkilder på følgende virksomheder, anlæg og aktiviteter:

- Listevirksomheder, jf. miljøbeskyttelseslovens § 35, samt aktiviteter som er godkendelsespligtige i medfør af § 3, stk. 1, i godkendelsesbekendtgørelsen. Det gælder også listevirksomheder og aktiviteter, som er omfattet af hhv. BAT-konklusioner i BAT-referencedokumenter udarbejdet under IE-direktivet og BAT-referencedokumenter udarbejdet under IPPC-direktivet.
- Ikke-godkendelsespligtige virksomheder reguleret af bekendtgørelser, herunder branchebekendtgørelser.
- Ikke-godkendelsespligtige anlæg omfattet af litra A-C i kapitel V i bilag III i gennemførelsesforordningen (se afsnit 2.5).
- Øvrige ikke-godkendelsespligtige virksomheder.

Dog anvendes kapitlet som hovedregel ikke ved regulering af immissioner fra følgende afkast:

- Afkast fra svejsesteder omfattet af standardvilkår for listepunkt B 202 i standardvilkårsbekendtgørelsen.
- Afkast fra aktiviteter, hvor standardvilkår for listepunkt A 203, B 202, E 202, J 205, K 203, K 209, K 211, K 212 og 6.10 i standardvilkårsbekendtgørelsen har krav om, at afkastet føres 1 meter over tagryg.
- Afkast på aktiviteter omfattet af maskinværkstedsbekendtgørelsen, hvor bekendtgørelsen har krav til faste afkasthøjder i meter. Dog er maskinværksteder med pulvermaleanlæg omfattet, hvis de er teknisk og forureningsmæssig forbundet med anden virksomhed, som udleder pulvermalestøv.
- Afkast på renserier omfattet af renseribekendtgørelsen, hvor bekendtgørelsens mulighed for at overholde en fast afkasthøjde i meter er udnyttet. Se Eksempel 5.1.
- Afkast på aktiviteter omfattet af autoværkstedsbekendtgørelsen, hvor bekendtgørelsens mulighed for at overholde en fast afkasthøjde i meter er udnyttet.
- Afkast på anlæg omfattet af bekendtgørelse om miljøforhold for mindre affaldsbehandlingsanlæg.
- Afkast på fyringsanlæg omfattet af brændeovnsbekendtgørelsen, hvor bekendtgørelsen har krav om faste højder i meter for afkast eller aftrækssystem.

Kapitlet gælder dog for de ovenfor listede afkast, hvis omgivelsernes sårbarhed bevirker, at afkasthøjder i meter over tag som fastsat i bekendtgørelserne ikke er tilstrækkeligt.

De ovenfor listede afkast er også omfattet af kapitlet, hvis virksomheden udleder samme stof fra afkast tilknyttet andre aktiviteter. Fx hvis et en virksomhed ud over et maskinværksted med pulvermaleanlæg også har andre aktiviteter, der udleder pulvermalestøv.

Kapitlet omfatter stationære punktkilder.

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

Udstødningsskasser fra køretøjer er ikke omfattet af dette kapitel, når de kører på virksomhedens grund. Afkast fra udsugning af udstødningsskasser 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 11.

Eksempel 5.1 – Regulering af afkast på renseri

Et renseri, der anvender tetrachlorethylen, har rensesmaskiner 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 dette kapitel om immissionsberegning og afksthøjder. 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.

I afsnit 2.5 er en oversigt over lovgivningen (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 immissionsgrænseværdier for luftforurenende stoffer og gælder uanset baggrundskoncentrationen.

B-værdier er grænseværdier for den enkelte virksomheds bidrag til koncentrationen af luftforurenende stoffer i luften uden for virksomhedens skel.

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 samt indenlandske og udenlandske), se afsnit 2.3.

B-værdier har enheden mg/m³.

Dog har B-værdier for asbest, mineraluld (glasuld, stenudd, slaguld og HT-fibre) og wolastonit enheden antal fibre/m³. Se afsnit 5.2.3.1.

5.2.1 Sundhedsmæssige effekter af stoffer

B-værdier 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 på en gang, 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 stofblandinger 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 retningslinjer i afsnit 5.2.3.7 om B-værdier for ensvirkende stoffer.

Boks 5.1 - Yderligere information om B-værdier mv.

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

Link: <https://mst.dk/kemi/kemikalier/graensevaerdier-og-kvalitetskriterier/sundhedskvalitetskriterier/graensevaerdier-for-luft/>

5.2.2 Hvor finder man B-værdier

B-værdier findes i følgende vejledninger og bekendtgørelser:

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

B-værdivejledningen finder almen 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.

Virksomheder kan udlede stoffer, som B-værdivejledningen ikke har fastsat B-værdier for. Miljøstyrelsen (Kemikalieenheden) bistår myndigheder 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 en relevant grænseværdi ikke har kunnet fastsættes ud fra en tolerabel dosis for disse stoffer. 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-værdier 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-værdier 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.

Boks 5.2 - B-værdier for støv, herunder fibre

B-værdier for støv omfatter kun partikler med en diameter mindre end 10 µm (PM₁₀), 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 proteinholdigt støv

B-værdier for respirabelt proteinholdigt støv fra fremstilling af animalske eller vegetabiliske proteiner som ingredienser til fødevarer eller foder, spænder fra 0,001 mg/m³ og til 0,08 mg/m³ (støv i øvrigt). Melstøv placeres i hovedgruppe 1, og proteinholdigt støv fra andre kendte allergifremkaldende animalske eller vegetabiliske proteiner placeres som udgangspunkt også i hovedgruppe 1.

Sojabønne støv og hestebønne støv er konkret vurderet til at tilhøre stofgruppen støv i øvrigt, hovedgruppe 2 og har en B-værdi på 0,08 mg/m³ for partikler med en diameter mindre end 10 µm.

For B-værdier for andre typer proteinholdigt støv, som indeholder animalsk eller vegetabilsk protein, henvises til retningslinjerne i B-værdivejledningen. Se også afsnit 6.4.5.1 om emissionsgrænseværdier for proteinholdigt støv tilhørende hovedgruppe 2.

5.2.3.3 B-værdi for NO_x

B-værdien for NO_x gælder for den del af NO_x-mængden, der udsendes som NO₂. Se også afsnit 5.3.4.3 om beregning af kildestyrke for NO₂.

5.2.3.4 B-værdi for TVOC for 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/m³. 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 methan, 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/m³.

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 10 navngivne stoffer, hvis virksomhedens emission af disse stoffer er intermitterende. De 10 stoffer er følgende stoffer:

- 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 også Boks 5.3.
- Træstøv (hovedgruppe 2)
- α-kvarts (hovedgruppe 2)

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

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

Boks 5.3 – 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.

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)

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 Formel 5.1.

$$\text{Formel 5.1 } B_i = Bværdi \times \frac{8760}{T_i}$$

Hvor, B_i er B-værdien for stoffet ved intermitterende drift
 $Bværdi$ 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 Formel 5.2.

$$\text{Formel 5.2 } B_{ik} = Bværdi \times \frac{8760}{2 \times T_i}$$

Hvor, B_{ik} er den intermitterende korrigerede B-værdi
 $Bværdi$ 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, ethere, VOCer etc.), **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, SO₂, 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 punkter skal være opfyldt, for at 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).

Eksempel 5.2 – Toksikologisk ensvirkende stoffer i galvanoidindustrien

Miljøstyrelsen har i Orientering nr. 6 1993 om galvanoidindustrien 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 Br-metoden og B1-metoden. Ved regulering af immissioner af toksikologisk ensvirkende stoffer.

Br-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 betonede B1-metode vil i alle tilfælde være præcis.

Br-metoden

Ved Br-metoden beregnes en vægtet gennemsnitlig B-værdi, Br, efter Formel 5.3.

Formel 5.3
$$Br = \frac{G}{\frac{G_1}{B_1} + \frac{G_2}{B_2} + \dots + \frac{G_n}{B_n}}$$

Hvor, Br er den resulterende B-værdi
G er summen af G₁, G₂ ... G_n
G₁, G₂, G_n er kildestyrken for stof 1, 2, n
B₁, B₂, B_n er B-værdien for stof 1, 2, n

B1-metoden

Med B1-metoden normeres de enkelte stoffers kildestyrker med deres respektive B-værdier, og de beregnede fiktive immissionskoncentrationer sammenlignes med en B-værdi på 1 mg/m³, heraf navnet B1-metoden. Normerede kildestyrker til brug for B1-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 at bestemme af faktiske maksimale timeemissioner til brug ved egenkontrol. Her henvises i stedet til metoder 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 (mg/normal m³) med den maksimale luftmængde i afkastet i (normal m³/s).

Ved beregning af kildestyrker fra anlæg med forbrændingsprocesser, fx fyringsanlæg, skal den anvendte luftmængden 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

I dette afsnit beskrives de særlige forhold, der gælder ved beregning af kildestyrker på virksomheder med AMS-kontrol som følge af enten bekendtgørelseskrav eller luftvejledningens retningslinjer.

For affaldsforbrændingsanlæg anvendes emissionsgrænseværdier for halvtimesmiddel (kolonne A) ved beregning af kildestyrker for støv, NO_x, SO₂, HCl og HF.

For store fyringsanlæg med krav om AMS-kontrol anvendes emissionsgrænseværdier fastsat på baggrund af BAT-AEL for døgnmiddel som udgangspunkt ved beregning af kildestyrker.

For særskilte anlæg mindre end 15 MW, der udgør en del af et samlet stort fyringsanlæg med krav om AMS-kontrol, anvendes emissionsgrænseværdier for månedsmiddel i bekendtgørelsen om store fyringsanlæg som udgangspunkt ved beregning af kildestyrken.

For øvrige virksomheder, der har krav om AMS-kontrol, anvendes emissionsgrænseværdien som udgangspunkt ved beregning af kildestyrken.

For store fyringsanlæg, anlæg mindre end 15 MW der udgør en del af et stort fyringsanlæg og evt. øvrige virksomheder, fastsættes kildestyrken dog til den maksimale timeemission, hvis anlæggets emissionsmønster betyder, at den maksimale timeemission er højere end kildestyrken beregnet ud fra emissionsgrænseværdien som døgn- eller månedsmiddelværdi.

For virksomheder med krav om kontinuerlig måling (AMS), hvor det er tilladt at fratrage usikkerheder ved vurdering af overholdelse af emissionsgrænseværdier beregnes kildestyrker på baggrund af emissionsgrænseværdier plus usikkerheden på AMS. Retningslinjer gælder for virksomheder, der er godkendt eller sættes i drift efter [Dato for udstedelse af vejledningen]. Eksisterende skorstene skal ikke dimensioneres på ny som følge af retningslinjen.

Eksempel 5.3 viser en beregning af kildestyrke på baggrund af emissionsgrænseværdi plus usikkerheden.

For virksomheder med krav om AMS-kontrol, hvor det ikke er tilladt at fratrage usikkerheden ved vurdering af, om emissionsgrænseværdien er overholdt, korrigeres kildestyrken ikke for usikkerheden på AMS-målinger.

Boks 5.4 – Fradrag af usikkerhed på anlæg med AMS-kontrol

Fradrag af usikkerheden på AMS-målinger er tilladt på anlæg omfattet af følgende bekendtgørelser:

- Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen
- Bekendtgørelsen om store fyringsanlæg
- Bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg
- Gasmotorbekendtgørelsen
- Bekendtgørelsen om trævareforarbejdende virksomheder (træaffaldsbekendtgørelsen)

Fradrag af usikkerheden på AMS-målinger er ikke tilladt på anlæg omfattet af følgende regelsæt:

- Afsnit 9.2.1.4 i Luftvejledningen (krav om AMS-kontrol)
- Standardvilkår for listepunkt D 207 og G 201
- VOC-bekendtgørelsen
- BAT-konklusioner i BAT-referencedokumenter udarbejdet under IE direktivet, bortset fra affalds(med)forbrændingsanlæg og store fyringsanlæg.

Eksempel 5.3 – Kildestyrke for NO_x for mellemstort fyringsanlæg

En virksomhed anmelder et nyt naturgasfyret kedelanlæg på 35 MW efter [DATO for udstedelse af den reviderede luftvejledning]

Anlægget er omfattet af krav om AMS-kontrol med NO_x.

Emissionsgrænseværdien for NO_x regnet som NO₂ er 100 mg/normal m³ ved 3 % ilt. Godhedsprocenten for NO_x er 20 %.

Usikkerheden bliver $0,20 \times 100 \text{ mg/normal m}^3 = 20 \text{ mg/normal m}^3$.

$(100 \text{ mg/normal m}^3 + 20 \text{ mg/normal m}^3) \times 0,50^* = \underline{60 \text{ mg/normal m}^3 \text{ ved } 3 \% \text{ ilt.}}$

Kildestyrken findes herefter ved at gange 60 mg/normal m³ ved 3 % ilt med maksimal tilladt røggasvolumen ved 3 % ilt.

*Der er regnet med, at 50 % af den udsendte NO_x udgøres af NO₂, jf. afsnit 5.3.4.3.

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 5.4 - Virksomhed med betydeligt lave støvemissioner

En virksomhed udleder støv i øvrigt fra et afkast. Emissionsgrænseværdien for støv i øvrigt er 10 mg/normal m³ ved en massestrømsgrænse større end 5 kg/h.

Virksomhedens afkast er udstyret med posefiltre. Støvemissionen fra afkastet er typisk mindre end 1 mg/normal m³.

Virksomheden dimensionerer afkastet på baggrund af en kildestyrke beregnet som volumenstrøm gange 2 mg/normal m³. 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 m³.

Med den lavere emissionsgrænseværdi kan virksomheden nøjes med en lavere afkasthøjde end, hvis afkastet var dimensioneret ud fra en kildestyrke på volumenstrømmen gange 10 mg/normal m³.

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 9.3.1.2. 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. Eksempel 5.5 viser et eksempel på beregning af maksimal timeemission for en virksomhed, der udleder flygtige organiske forbindelser ved overfladebehandling.

Eksempel 5.5 – 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 afkashøjden dimensioneres ud fra malingtypen med den største spredningsfaktor. Bemærk, 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 afkashøjder 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 afkashøjder dimensioneres, så B-værdier overholdes under alle produktionsmønstre.

Myndigheden supplerer krav om afkashøjder med krav om, at virksomheden skal overholde de forudsætninger vedrørende produktionsprocesserne, som ligger til grund for dimensionering af afkashøjder. 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 Kildestyrke for specifikke stoffer

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

- Støv
- Fibre
- NO_x
- Toksikologiske ensvirkende stoffer

5.3.4.1 Kildestyrke for støv

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

Som udgangspunkt beregnes kildestyrken for støv ud fra emissionsgrænserværdien, 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/m³. 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/m³ som output fra spredningsberegningen.

5.3.4.3 Kildestyrke for NO_x

B-værdien for NO_x gælder for den del af NO_x (regnet som NO₂), der udgøres af NO₂, jf. afsnit 5.2.3.3.

Hvis der ikke foreligger oplysninger om NO_x-indholdets fordeling på NO og NO₂ regnes med, at hele den udsendte mængde af NO_x (regnet som NO₂) udgøres af NO₂.

Hvis NO₂-andelen af en oplyst mængde NO_x (regnet som NO₂) er under 50 %, regnes altid med, at mindst halvdelen af den udsendte mængde NO_x (regnet som NO₂) udgøres af NO₂.

Hvis NO₂-andelen af en oplyst mængde NO_x (regnet som NO₂) er større end eller lig 50 %, regnes med den udsendte mængde NO₂.

NO₂-andele, af NO_x (regnet som NO₂) afhænger af anlægstype og brændselstype. Fx udgør NO₂-andelen erfaringsmæssig 15-50 % på naturgasfyrede gasmotorer og op til 70 % på biogasfyrede gasmotorer.

NO₂-andelen øges på anlæg, der er udstyret med NO_x-reduktion i form af SNCR (selective non-catalytic reduction), da SNCR fjerner NO, men ikke NO₂. På anlæg med NO_x-reduktion i form af SCR (selective catalytic reduction), hvor der fjernes både NO og NO₂, ændres andelen ikke væsentligt.

Eksempel 5.6 - Beregning af NO₂-andel

Koncentrationen af NO_x og NO bestemmes med referencemetoden (MEL-03) i enheden ppm.

Koncentrationen af NO₂ i ppm bestemmes herefter som differencen mellem NO_x og NO i ppm.

	Måleværdier i ppm (volumenbaseret)	Måleværdier i mg/normal m³ (vægtbaseret) *
NO _x	50	$50 \times 2,053 = 102,7$ (beregnet som NO ₂)
NO	40	$40 \times 1,339 = 53,6$
NO ₂	$50 - 40 = 10$	$10 \times 2,053 = 20,5$
NO ₂ andel i %	$(10/50) \times 100 = 20 \%$	$(20,5 / 102,7) \times 100 = 20 \%$

* Koncentrationen i ppm er omregnet til mg/normal m³ vha. af formel herfor i Ref-Lab rapport nr. 87 om beregningsformler til emission.

NO₂ andelen i % bliver den samme uanset om der regnes med enheden ppm eller mg/m³, da hele NO_x-mængden er beregnet som NO₂.

I dette eksempel udgør NO₂-andelen mindre end 50 % af NO_x regnet som NO₂. Det betyder, at kildestyrken skal fastsættes til mindst halvdelen af den udsendte mængde NO_x regnet som NO₂.

Hvis der er tale om en virksomhed, hvor der er fastsat en emissionsgrænseværdi for NO_x, så beregnes kildestyrken (mg/s) som $0,50 \times \text{emissionsgrænseværdien (mg/normal m}^3) \times \text{maks. volumenstrøm (normal m}^3/\text{s)}$.

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_x, bestemmes kildestyrken som 50 % af den maksimale timeemission af NO_x regnet som NO₂.

5.3.4.4 Kildestyrke for toksikologisk ensvirkende stoffer (Br-metoden og B1-metoden)

For virksomheder med toksikologisk ensvirkende stoffer, hvor Br-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 eet stof.

For virksomheder med toksikologisk ensvirkende stoffer, hvor B1-metoden, se afsnit 5.2.3.7, anvendes, bestemmes en normeret kildestyrke for de ensvirkende stoffer.

Efter B1-metoden skal de enkelte stoffers kildestyrke normeres med deres respektive B-værdier. Det sker med Formel 5.4. De normerede kildestyrker anvendes som input i OML-modellen.

Formel 5.4 $G_{n,i} = \frac{G_i}{|B_i|}$

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 emittere mere end et af de ensvirkende stoffer, beregnes en samlet normeret kildestyrke for de ensvirkende stoffer i dette afkast efter Formel 5.5.

Formel 5.5 $G_{n,afkast} = \sum_i \frac{G_i}{|B_i|}$

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 Formel 5.4 og Formel 5.5 skifter ikke enhed, da der normeres med den numeriske værdi af B-værdien.

Eksempel 5.7 - Normerede kildestyrker efter B1-metoden

En virksomhed har to afkast. Fra afkast I udledes stof A med en B-værdi på 1 mg/m³ og fra afkast II udledes stof B med en B-værdi på 0,1 mg/m³. Kildestyrken for stof A og B er begge 1 g/s. Stof A og B er ensvirkende.

Den normerede kildestyrker efter B1-metoden beregnes efter Formel 5.4:

$$G_{n,A} = \frac{1 \text{ g/s}}{1} = 1 \text{ g/s} \qquad G_{n,B} = \frac{1 \text{ g/s}}{0,1} = 10 \text{ g/s}$$

Ved spredningsberegninger med OML-modellen anvendes $G_{n,A}$ som kildestyrke for afkast I og $G_{n,B}$ som kildestyrke for afkast II. Resultatet af spredningsberegninger sammenholdes med B-værdien 1 mg/m³, se afsnit 5.2.3.7.

Havde virksomheden kun haft ét afkast, så skulle den normerede kildestyrke i stedet beregnes efter Formel 5.5. $G_{n,afkast} = 1 \text{ g/s} + 10 \text{ g/s} = 11 \text{ g/s}$.

5.4 Spredningsfaktoren

Spredningsfaktoren anvendes

- som kriterium for om afkast skal dimensioneres vha. spredningsberegninger med OML-modellen, og
- til vurdering af hvilket stof der er dimensionerende for afkasthøjden

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 Formel 5.6.

Formel 5.6
$$S \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right] = \frac{G \left[\frac{\text{mg}}{\text{s}} \right]}{B\text{-værdi} \left[\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right]}$$

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

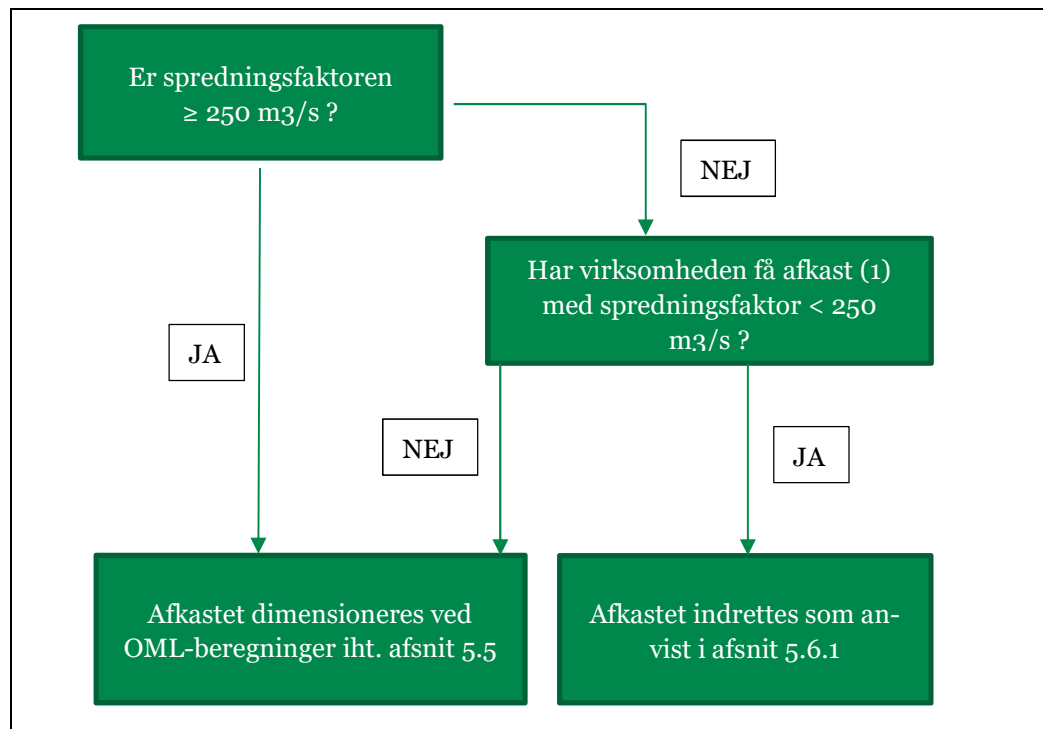
Spredningsfaktoren beregnes for det enkelte afkast.

5.4.2 Spredningsfaktoren som kriterium for spredningsberegninger

I Figur 5.1. er vist, hvordan spredningsfaktoren anvendes som kriterium for, om der skal udføres spredningsberegninger med OML-modellen.

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 kapitel 7 og anlæg omfattet af bekendtgørelser med krav om dimensionering af afkast vha. 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. Se Boks 5.5.



Figur 5.1 Spredningsfaktoren som kriterium for om afkast skal dimensioneres vha. OML-modellen. Se vejledningsteksten for undtagelser herfor. (1) Vurdering af 'få afkast' sker som beskrevet i vejledningsteksten nedenfor.

Afkast med spredningsfaktor mindre end 250 m³/s indrettes som anvist i afsnit 5.6.1.

Reglen for afkast med spredningsfaktor mindre end 250 m³/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 virksomheden 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 (%) og
- placering i forhold til skel og evt. nærliggende etagebygninger.

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

Boks 5.5 – Afkast der er undtaget spredningsberegninger med OML-modellen

Der er ikke krav om dimensionering af følgende afkast vha. OML-beregninger:

- Afkast fra tanke (1), hvor der kun er emissioner fra fortrængningsluft ved levering af hjælpestoffer fra tankbiler, hvilket normalt tager mindre end en time ad gangen.
- Siloer til forbrugsvarer, hvor afkastluften udgøres af fortrængningsluft, når tankbiler blæser råvaren op i siloen, hvilket normalt tager mindre end en time ad gangen.
- Siloer til produkter eller affald, der fyldes uden transportluft, fx med kopelevator eller transportbånd.
- Afkast fra udsugning af udstødningssgasser 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.

(1) Det vurderes konkret, om afkast (ånderør) på tanke skal dimensioneres vha. OML-modellen. I vurderingen indgå som minimum antal tanke, tankstørrelse, hyppighed af tankpåfyldning og placeringen i forhold til skel.

Se afsnit 5.6.1, 5.6.2 og 5.6.3 for regulering af afksthøjder for disse anlæg.

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 Eksempel 5.8.

For virksomheder med flere afkast kan spredningsfaktoren ikke anvendes til dette formål, medmindre hvert enkelt afkast udleder unikke stoffer, som ikke udledes fra andre af 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. Fx bestemmes spredningsfaktoren også for formaldehyd ved dimensionering af afkast fra motorer, ligesom spredningsfaktoren også bestemmes for SO₂ for biogastyrede motorer og gasturbiner omfattet af gasmotorbekendtgørelsen.

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

Eksempel 5.8 - 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 vha. formlen i afsnit 5.4.1.

Når det kun er det dimensionerende stof, der skal bestemmes, kan der anvendes en volumenstrøm på 1 normal m³/s.

(Ved vurdering af om spredningsfaktoren er større end 250 m³/s, skal den tilladte 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 ³ v. 6 % ilt)	Kildestyrke (3) (mg/s)	B-værdi (mg/m ³)	Spredningsfaktor (m ³ /s)
NO ₂	300 (1)	150 (2)	0,125	1200
SO ₂	200	200	0,25	800
Støv	20	20	0,08	250
CO	850	850	1	850

(1) NO_x regnet som NO₂

(2) der regnes med at 50 % af NO_x udgøres af NO₂

(3) kildestyrken er beregnet ved volumenstrøm på 1 normal m³/sek.

NO₂ er det dimensionerende stof for skorstenen, da spredningsfaktoren for dette stof er størst. OML-beregningerne til brug for dimensionering af skorstenshøjden udføres derfor for NO₂. Til det brug skal kildestyrken G bestemmes ud fra den maksimale volumenstrøm ved 6 % ilt.

5-5 Dimensionering af afksthøjder med OML-modellen

Dette afsnit indeholder anvisninger på dimensionering af afksthøjder med OML-modellen, der sikrer en tilstrækkelig fortynding af udledninger til omgivelserne, så B-værdierne overholdes.

Kriterier for, om afkast skal dimensioneres ved spredningsberegninger med OML-modellen, fremgår af afsnit 5.4.

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

5.5.1 Afksthøjder, hvor B-værdier anses som overholdt

Afkast skal dimensioneres, så relevante B-værdier i afsnit 5.2 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 ved opstart/nedlukning og varighed af by-pass mv.

Boks 5.6 - Normal drift og ekstraordinære driftssituationer for nødanlæg

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 derfor 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 Boks 5.7. 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.

Boks 5.7 - 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 metode 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 om B-værdier er overholdt afrundes den beregnede 4. største månedlige 99 % fraktile 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.

Ved vurdering af overholdelse af B-værdier kan anvendes skarp retningstolkning, hvis spredningsberegningerne er udført med meteorologiske data fra Aalborg 1974-83.

Skarp retningstolkning betyder, at den beregnede 4. største månedlige 99 % fraktile tages for pålydende i det enkelte beregningspunkt (receptor).

Eksempel 5.9 - Dimensionering af skorsten - etageboliger

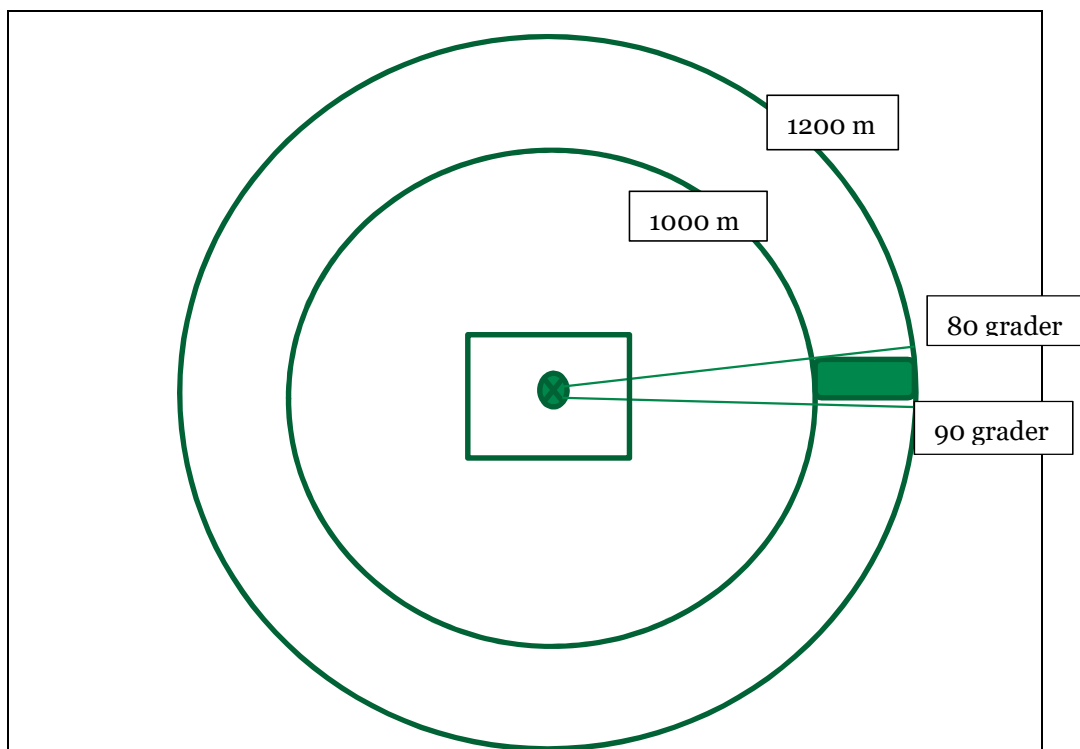
En virksomhed skal dimensionere en skorsten. I retningen 80-90 grader og afstanden 1.000 -1.200 meter ligger et etageboligområde med boliger i 8 etager.

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.

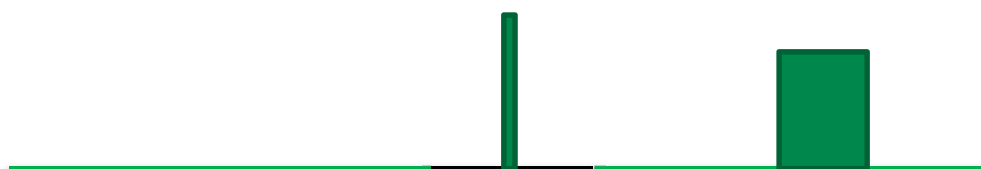
Planskitse:



Principskitse af tværsnit

Højde over terræn, hvor B-værdien skal overholdes:

1,5 m	-	1,5 m	(1)	1,5 m
-------	---	-------	-----	-------



(1) 1,5 meter og relevante højder i retningen 80-90 grader, og 1,5 meter i øvrige retninger.

Eksempel 5.10 - 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 m³/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 time-emission 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.

Fremgangsmåden for spredningsberegninger afhænger af, om virksomheden har et eller flere afkast og udleder et eller flere stoffer. Se Figur 5.2.

Afkast, hvor der også udledes lugt omfattes 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 5.2 Fremgangsmåde afhængig af antal afkast og 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, røgfaneløft, 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

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

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

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.

OBS OBS OBS OML-Multi modellen kan pt ikke beregne den 4. største månedlige 99 % fraktil.

Indtil OML-Multi modellen er tilpasses, så den kan vise den 4. største månedlige 99 % fraktil anvendes enten den maksimale månedlige 99 % fraktil beregnet på baggrund af meteorologiske data for Aalborg 1974-83, eller den maksimale månedlige 99 % fraktil beregnet på baggrund af meteorologiske data fra Kastrup 1976.

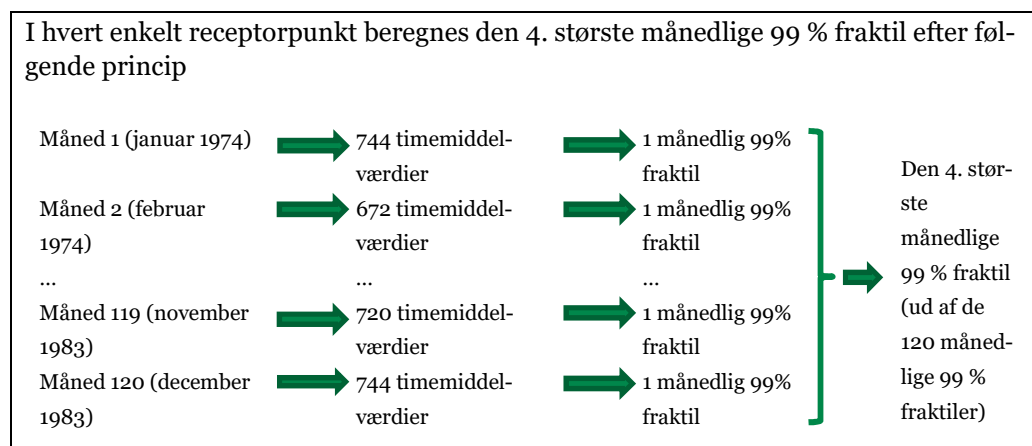
Se Boks 5.11 for vurdering af overholdelse af B-værdier ved brug af Kastrup 1976.

Modellen beregner immissionskontributionsbidraget (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 receptorpunkter.

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 5.3.



Figur 5.3 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 røgfaneløftet 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°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°C .

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

Boks 5.8 – 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

5.5.3.2 Meteorologiske data

Der skal anvendes 10 års meteorologiske data fra Aalborg 1974-83 ved dimensionering af afksthøjder ved spredningsberegninger med OML-modellen.

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.

Boks 5.9 - 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 dataserier 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 døgn 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. Se Boks 5.8.

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 Eksempel 5.11.

Formler til omregning af volumenstrømme kan ses i kapitel 12.

Eksempel 5.11 – 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 volumenstrømmen (0 °C, 101,3 kPa, fugtig) ved aktuel iltprocent på 6.360 m³/h. Denne volumenstrøm anvendes direkte som inputdata til OML-beregningen.

Volumenstrømmen (0 °C, 101,3 kPa, tør) ved 3 % er 4.930 m³/h. Denne volumenstrøm anvendes ved beregning af kildestyrken, der indgår som input til OML-beregningen. Volumenstrømmen er bestemt ved 3 % ilt, da emissionsgrænseværdier anlægget skal overholde, er angivet ved 3 % ilt.

For anlæg med forbrændingsprocesser og efterfølgende CO₂-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 Boks 5.8.

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 CO₂-fangst (Carbon Capture)

På affaldsforbrændingsanlæg, fyringsanlæg mv. med anlæg til CO₂-fangst dimensioneres afkasthøjden, så B-værdier for stoffer fra både forbrændingsprocessen og anlægget til CO₂-fangst er overholdt.

Ved fastlæggelse af inputdata til OML-beregninger skal der tages højde for, at det udledte røggasvolumen reduceres med den mængde CO₂, der fjernes fra røggassen i anlægget til CO₂-fangst.

Der udføres OML-beregninger for følgende situationer:

- Samtidig drift af anlæg til CO₂-fangst og forbrændingsproces, fx affaldsforbrændingsanlæg, fyringsanlæg mv.
- Drift af affaldsforbrændingsanlæg, fyringsanlæg mv. uden drift af anlæg til CO₂-fangst, hvis denne driftssituation kan forekomme.

Samtidig drift af forbrændingsproces og CO₂-fangst

Ved dimensionering af skorstene bestemmes kildestyrker for stoffer fra både forbrændingsprocessen og anlægget til CO₂-fangst. Se Figur 5.4.

Kildestyrker for stoffer fra anlæggets forbrændingsproces bestemmes ud fra maksimal tilladelig røggasvolumen før anlægget til CO₂-fangst og forbrændingsanlæggets emissionsgrænseværdier.

Kildestyrker for stoffer fra anlægget til CO₂-fangst bestemmes ud fra maksimal tilladelig røggasvolumen efter anlægget til CO₂-fangst og emissionsgrænseværdier for anlægget til CO₂-fangst.

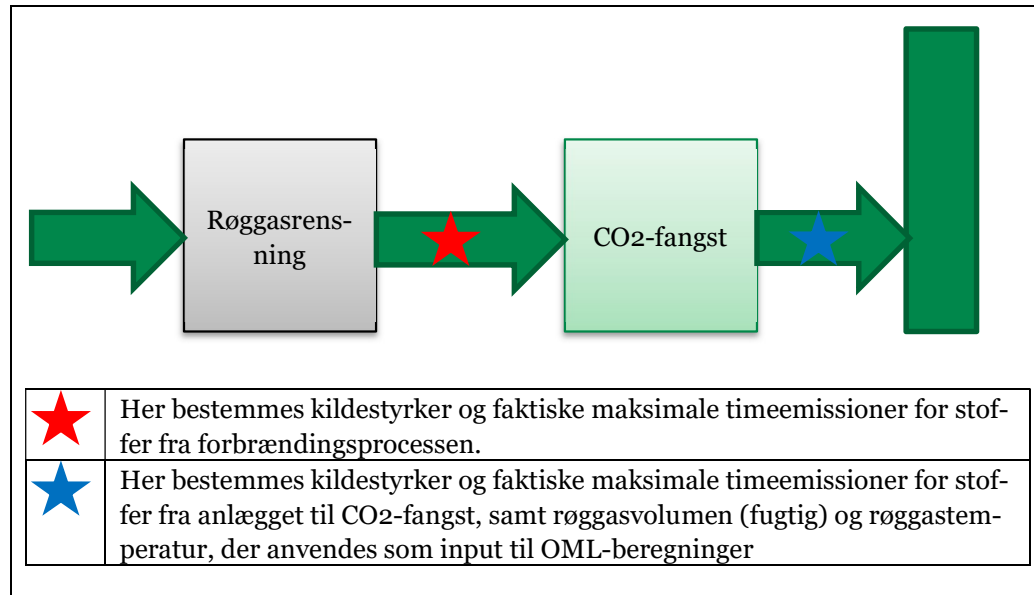
Ved eftervisning af, at B-værdier er overholdt bestemmes faktisk maksimal timeemission for stoffer fra både forbrændingsprocessen og anlægget til CO₂-fangst.

Den faktiske maksimale timeemission af stoffer fra anlæggets forbrændingsproces bestemmes ud fra emissionskoncentrationer og volumen målt i målested før anlægget til CO₂-fangst.

Den faktiske maksimale timeemission af stoffer fra anlægget til CO₂-fangst bestemmes ud fra emissionskoncentrationer og volumen målt i målested efter anlægget til CO₂-fangst.

Ved OML-beregninger indtastes også data om røggasvolumen (fugtig) og røggastemperatur. Hertil anvendes røggasvolumen og -temperatur efter anlægget til CO₂-fangst. Figur 5.4.

Der kan være overtryk i målestedet før anlægget til CO₂-fangst, hvilket målefirmaer skal være opmærksomme på at håndtere.



Figur 5.4 Inputdata til anlæg med anlæg til CO₂-fangst efter anlæggets eksisterende røggasrensning

Drift, hvor anlæg til CO₂-fangst ikke er i drift

Kildestyrken for stoffer fra anlæggets forbrændingsproces er uændret i forhold til situationen, hvor anlægget til CO₂-fangst også er i drift. Derimod vil røggasvolumen og – temperatur, der skal indtastes ved OML-beregninger, afvige fra dem, der blev anvendt til OML-beregninger for situationen, hvor anlægget til CO₂-fangst også er i drift.

5.5.3.6 Vandrette og nedadrettede afkast og afkast med kinseserhat

Udgangspunktet er, at alle afkast er opadrettede, dog kan fx afkast på siloer og tanke være vandrette eller nedadrettede.

For vandrette afkast eller afkast med kinseserhat er der ikke nogen opadrettet hastighed, og dermed ikke et mekanisk røgfaneløft. Dette kan der korrigeres for ved OML-beregninger ved at afkrydse feltet ”vandret afkast” eller ”kineserhat”.

OML-modellen kan ikke håndtere nedadrettede afkast korrekt, da den ikke har negativt ’røgfaneløft’. Et nedadrettet afkast kan bedst simuleres 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 røgfaneer

Dette afsnit anvendes ved OML-beregninger for våde røgfaneer. Våde røgfaneer er røgfaneer, 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.

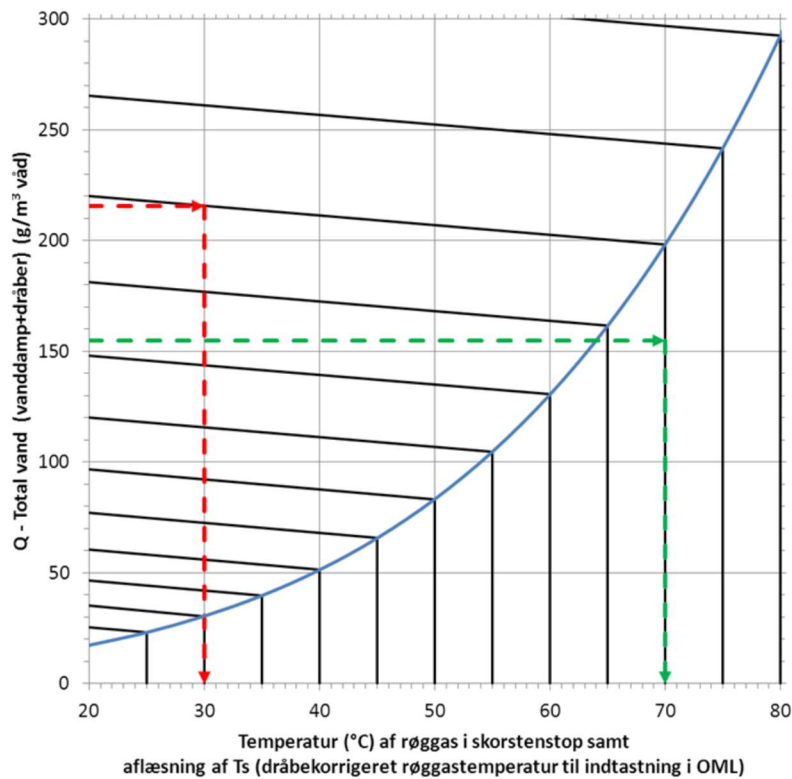
Forudsætninger for anvendelse af metoden er, at $T_s \geq 20$ °C, og at kriteriet for det maksimale vandoverskud (dråbemængde) ΔQ_{max} i røggassen, som beskrevet i bilag 2 til DCEs tekniske notat fra 2015, se Boks 5.10, er overholdt. Begge forudsætningerne er indbygget i metodens ’knækkede kurver’, og det vil ved brug af metoden fremgå, om forudsætningerne er opfyldt.

For våde røgfaneer, 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 Boks 5.10.

Der er knækkede temperaturkurver for tre forskellige enheder for vandindholdet i røggassen, nemlig g/m³ tør, g/m³ våd og % volumen. Eksempel 5.12 viser bestemmelse af T_s i en røggas, hvor vandindholdet er oplyst i enheden g/m³ våd.

Eksempel 5.12 - Bestemmelse af dråbekorrigeret røggastemperatur, T_s , vha. knækkede kurver



T_s til brug ved en OML-beregning bestemmes for et givet vandindhold, Q , og en givet 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 knæk-kurven 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 (gram/ 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 °C. For 216 g/ m^3 (våd) skæres 70 °C-kurven ved den dråbekorrigerede temperatur 30 °C, som er temperaturen, der skal anvendes i OML.

Stiplet grøn pil: Røggas med et vandindhold på 155 g/ m^3 (våd) og en røggastemperatur på 70 °C.

For 155 g/ m^3 (våd) skæres 70 °C-kurven under den blå mætningskurve, og den dråbekorrigerede temperatur er derfor lig den faktiske temperatur på 70 °C, som skal anvendes i OML.

Havde vandindholdet været over 220 g/m³ (våd), fx 225 g/m³ (våd), vil en vandret linje ikke skære 70 °C-kurven, og dermed er vandindholdet for stort til at kunne anvende OML med en dråbekorrigeret røggas-temperatur.

Eksemplet stammer fra DCEs tekniske notat fra 2015, se Boks 5.10.

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. skorstenens 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 °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 Eksempel 5.12, hvor metoden ved en røggastemperatur på 70 °C kan anvendes ved vandindhold under 220 g/m³ (våd), men ikke over 220 g/m³ (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

Boks 5.10 - Yderligere oplysninger om våde røgfæner og metode for bestemmelse af Ts

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

5.6.1 Afkast 1 meter over tag

Det er ikke nødvendigt at dimensionere følgende afkast vha. OML-modellen:

- Afkast, hvor spredningsfaktoren er mindre 250 m³ /s, når der er tale 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 m³/s.
- Afkast fra udsugning af udstødningsgas.
- Afkast fra tanke, hvor der kun er emissioner fra fortrængningsluft ved levering af hjælpestoffer fra tankbiler, hvilket normalt tager mindre end en time ad gangen. Det vurderes dog konkret, om afkast (ånderør) på tanke skal dimensioneres vha. OML-modellen. I vurderingen indgår som minimum antal tanke, tankstørrelse, hyppighed af tankpåfyldning og placeringen i forhold til skel.
- Siloer til forbrugsvarer, hvor afkastluften udgøres af fortrængningsluft, når tankbiler blæser råvaren op i siloen, hvilket normalt tager mindre end en time ad gangen.
- Siloer til produkter eller affald, der fyldes uden transportluft, fx med kopelevator eller transportbånd.

Afkast, hvor det ikke er nødvendigt at dimensionere afksthøjden vha. OML-modellen føres mindst 1 meter over tag og skal være opadrettet, så der kan ske fri fortynding.

Ved "over tag" forstås normalt det aktuelle tag, hvor afkastet er placeret. På skrå tage bør det vurderes konkret, om det af hensyn til fri fortynding er tilstrækkeligt med 1 m over tag afhængig af afkastets placering i forhold til tagryggen.

B-værdien kan være overskredet i røgfanehøjden ved nærliggende etagebygninger uden for skel, selvom spredningsfaktoren er mindre end 250 m³/s.

Hvis virksomheden har afkast med spredningsfaktor mindre end 250 m³/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 kapitel 5

Afkast på energianlæg med en nominal indfyret termisk effekt på mindre end 120 kW, som er omfattet af kapitel 7, skal ikke dimensioneres vha. spredningsberegninger med OML-modellen. Afkast på disse anlæg udføres i henhold til de til enhver tid gældende bekendtgørelse om gasreglement.

For øvrige energianlæg omfattet af kapitel 7 dimensioneres afkast vha. OML-modellen.

5.6.3 Afkast fra svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål

For afkast på svejsesteder omfattet af afsnit 8.7 betragtes B-værdien for svejserøg ved svejsning i ulegeret stål (0,004 mg/m³) og B-værdien for svejserøg ved svejsning i rustfrit stål (0,0001 mg/m³) som overholdt, hvis afkasthøjder er fastsat efter retningslinjerne i dette afsnit, og rensning sker i overensstemmelse med afsnit 8.7.

Retningslinjerne i afsnit 8.7 og dette afsnit supplerer hinanden gensidigt.

Afkasthøjder ved MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål er angivet i Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Afkasthøjder ved MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål

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.	Mindst 3 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. Dog kun mindst 1 meter, 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.

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

Ved TIG- og plasmasvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål føres afkastet mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret uanset antallet af svejsesteder.

Afkasthøjde ved lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål er angivet i Tabel 5.2. For estimering af emissioner (mg/s) henvises til afsnit 8.7.2.3.

Tabel 5.2 Afkasthøjder ved lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål

Svejsemetode	Emission			
	0- 1,7 mg/s	1,8-4 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.	Mindst 3 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret. Dog kun mindst 1 meter, 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.
Lasersvejsning i rustfrit stål	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret.	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret.	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret.	Mindst 1 meter over tagryg på det tag, hvor afkastet er placeret.

For afkast undtaget for krav om filter på grund af lav intermittens, jf. afsnit 8.7.2.4, 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 afkasthøjde for hvert afkast, men ikke vilkår om B-værdier.

Standardvilkårsbekendtgørelsen har typisk standardvilkår om, at godkendelsesmyndigheden i godkendelsen skal fastsætte vilkår om afkasthøjder, mens branchebekendtgø-

relser, 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 5.13 - 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 nr.	Aktivitet	Minimums afksthøjde	Maks. volumenstrøm (tør)
1	Sandblander	X meter	40.000 normal m ³ /h
2	Udslagning af støbegods	Y meter	17.000 normal m ³ /h

Eksempel 5.14 – 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/m³.

Virksomheden har fået nedenstående vilkår. For det tilhørende egenkontrollvilkår henvises til Eksempel 5.18.

(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 5.15 – Vilkår om B-værdier mv.

En virksomhed med mange afkast udleder to stoffer fra alle afkastene. Virksomhedens 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 følgende B-værdier:

Stof	B-værdi
Zink	0,06 mg/m ³
Aluminium	0,01 mg/m ³

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

Vilkår om afkast, hvor spredningsfaktoren er mindre end 250 m³/s, kan fx formuleres som vist i Eksempel 5.16.

Eksempel 5.16 – Vilkår om afkast 1 meter over tag

En virksomhed udleder et stof i et afkast. Spredningsfaktoren for det udledte stof er mindre end 250 m³/s. Afkastet sidder på et skråt tag, og myndigheden vurderer konkret, at afkastet skal føres 1 meter over tagryg for at sikre fri fortynding.

Vilkår for afkast A

Afkast A skal føres mindst 1 meter over tagryggen på 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 røggastemperatur.

5.7.2.1 Kontrol af 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 vha. spredningsberegninger med OML-modellen.

Myndighed 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 Eksempel 5.17.

Eksempel 5.17 - Virksomhed, hvor vilkår om maksimal volumenstrøm er overskredet, men emissionsgrænseværdi og B-værdi er overholdt

En virksomhed, der udleder H₂S, har vilkår om at overholde følgende krav:

Emissionsgrænseværdi på 5 mg/normal m³

Maksimal volumenstrøm på 20.000 normal m³/h (tør)

B-værdi på 0,001 mg/m³

Virksomheden har dimensioneret afkasthøjden på baggrund af en kildestyrke for H₂S på 0,0278 g/s, så virksomheden overholder B-værdien for H₂S.

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 m³ og en faktisk volumenstrøm på 21.527 normal m³/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 m³ x 21.527 normal m³/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 af de øvrige inputdata af betydning for immissionskoncentrationerne 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 9.3.1.2. 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 registres 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 rensforanstaltningen, se afsnit 9.6 og 9.7.

Eksempel 5.18 - 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/m³

For det tilhørende vilkår om afkasthøjde og maksimal timeemission henvises til Eksempel 5.14.

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 Den Danske Akkrediteringsfond (DANAK) 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 5.19 - 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/m³

For det tilhørende vilkår om afkasthøjde og maksimal timeemission henvises til Eksempel 5.14.

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 sammenfalden 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 vha. 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 afksthøjde.

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 Boks 5.11. Alternativt kan myndigheden ændre egenkontrolvilkåret ved påbud efter miljøbeskyttelseslovens § 72, så OML-beregningerne i stedet kan ske efter retningslinjerne i dette kapitel.

Boks 5.11 - Vurdering af overholdelse ved brug af 1 års meteorologi (Kastrup 1976)

Benyttes 1 års meteorologi (Kastrup 1976) til OML-beregninger betragtes B-værdier som værende overholdt, hvis den maksimale månedlige 99 % fra til 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% fraktil 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 cirkelns 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 nødvendigt 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.

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 røggastemperaturen, 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, Bi og Bik

For virksomheder med intermitterende drift, der har en lempet B-værdi (Bi eller Bik), 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 emissionsgrænseværdier for hovedgruppe 1 og 2 samt renskrav for visse hovedgruppe 1 stoffer.

De generelle retningslinjer anvendes ved regulering af emissioner fra punktkilder på listevirksomheder, jf. miljøbeskyttelseslovens § 35, samt aktiviteter som er godkendelsespligtige i medfør af § 3, stk. 1, i godkendelsesbekendtgørelsen og på ikke-godkendelsespligtige virksomheder.

Dog anvendes de generelle retningslinjer ikke for virksomheder og aktiviteter omfattet af følgende regulering:

- Standardvilkårsbekendtgørelsen. Dog anvendes dette kapitel, hvis myndigheden vurderer, at der skal fastsætte supplerende eller yderligere krav om grænseværdier for luftemissioner, jf. godkendelsesbekendtgørelsens § 31, stk. 1 og 3.
- Andre bekendtgørelser, herunder branchebekendtgørelser, der fastsætter emissionsgrænseværdier. Dog kan dette kapitel anvendes, hvis myndigheden vurderer, at der skal fastsættes supplerende eller yderligere krav om grænseværdier for luftemissioner, og bekendtgørelsen giver hjemmel hertil.
- Luftvejledningens kapitel 7 om emissioner fra energianlæg.
- Luftvejledningen kapitel 8 om emissioner fra øvrige anlæg
- BAT-konklusioner og BAT-reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IE direktivet. Dog anvendes dette kapitel, hvis virksomheden eller aktiviteten udleder et stof, hvor retningslinjer for renskrav i dette kapitel er skrapere end BAT-AEL i BAT-konklusionen, eller udleder et stof, hvor BAT-konklusionen ikke har fastsat en BAT-AEL.
- BAT-konklusioner som er indarbejdet i standardvilkårsbekendtgørelsen. Dog anvendes kapitlet, hvis virksomheden eller aktiviteten udleder et stof, hvor retningslinjer for renskrav i dette kapitel er skrapere end standardvilkår om emissionsgrænseværdier på baggrund af BAT-AEL i BAT-konklusioner.
- BAT-reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IPPC direktivet. Dog anvendes dette kapitel, hvis virksomheden eller aktiviteten udleder et stof, hvor retningslinjer i dette kapitel er skrapere end BAT-AEL i BREF'en, eller udleder et stof, hvor BREF'en ikke har fastsat en BAT-AEL.
- Gennemførelsesforordningens bilag III, kapitel V, litra A-C i kapitel V (anlæg der forbrænder husdyrgødning).

For evt. fravigelse af emissionsgrænseværdier i dette kapitel henvises til afsnit 3.3

I afsnit 2.5 er en oversigt over lovgivningen (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 9.

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 i princippet virksomhedens valg, hvordan de stillede krav opfyldes. Dette gælder ikke de 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 6.1. For nogle hovedgruppe 1 stoffer afhænger reguleringen desuden af, hvilket B-værdi-interval stoffets B-værdi ligger i.

Tabel 6.1 Stoffernes klassifikation

Hovedgruppe	Stofgruppe	Klasse
1 (særligt farlige)	(kun én gruppe)	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 _x)	-
	3 (SO ₂)	-
	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.

Massestrømsgrænsen findes som beskrevet i afsnit 6.2.2. Massestrømmen bestemmes som beskrevet i afsnit 6.2.1.1.

Virksomheder skal overholde emissionsgrænseværdier i afsnit 6.3 og 6.4, hvis massestrømmen for et stof eller 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.

Emissionsgrænseværdier i afsnit 6.3 og 6.4 gælder ikke virksomheder, hvor massestrømmen af et stof eller 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 3.3.3. 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 6.2 viser en oversigt over, hvornår virksomheder som hovedregel skal overholde emissionsgrænseværdier i dette kapitel og gennemføre emissionsbegrænsende tiltag.

Tabel 6.2 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
Massestrømmen (1) > massestrømsgrænsen	Der foretages emissionsbegrænsning Der stilles krav om overholdelse af emissionsgrænseværdi	Der foretages <i>ikke</i> emissionsbegrænsning (3) Der stilles krav om overholdelse af emissionsgrænseværdi
Massestrømmen (1) ≤ massestrømsgrænsen	Der foretages <i>ikke</i> emissionsbegrænsning Der stilles <i>ikke</i> 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 9.3.2 og 9.4.2.

For hovedgruppe 1 stoffer, hvor der er krav om absolutfiltrering, se afsnit 6.3.1, skal der ske rensning uanset massestrømmen. For øvrige hovedgruppe 1 stoffer gælder hovedreglen i Tabel 6.2, se afsnit 6.3.

Virksomheder, der kun er i drift relativt få af årets arbejdstimer, kan undtages fra at skulle overholde emissionsgrænseværdier, selvom massestrømsgrænsen er overskredet. Myndigheden vurderer konkret, om der er tale om få timer. I vurderingen inddrages bl.a. 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 udgør mindre end 10 % af massestrømsgrænsen for stoffet eller stofgruppen. Myndigheden vurderer konkret, om der er tale om få afkast. I vurderingen inddrages bl.a. 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 under alle omstændigheder 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 syv sammenhængende timer, hvor virksomhedens masseemission (gram/time) er størst. De syv sammenhængende timer udgør ikke nødvendigvis syv klokketimer.

Hvis virksomhedens drift varierer over døgnet, kan timen med den højeste masseemission forekomme i tidsrummet udenfor de syv timer massestrømmen midles over, se Eksempel 6.1

Eksempel 6.1 - 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. Acetonetilhører 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 udgør tidsrummet time 1-7, time 2-8 og time 3-9 alle 7 sammenhængende timer. 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 de tidsrum, hvor virksomheden udleder acetone.

Bemærk, time 9, hvor den højeste masseemission forekommer, ikke ligger i de syv sammenhængende, hvor massestrømmen er størst.

Eksempel 6.2 - 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 6.3, Tabel 6.4 og Tabel 6.5 eller afsnit 6.3.1.

Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer findes i Tabel 6.3 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/m³ med krav om absolutfiltrering henviser B-værdivejledningen til Luftvejledningens afsnit 6.3.1.1.

Eksempel 6.3 – 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/m³. I B-værdivejledningen refereres til Luftvejledningens Tabel 6.3.

På baggrund af disse oplysninger findes massestrømsgrænsen og emissionsgrænseværdien for melstøv i Tabel 6.3 til hhv. 25 g/h og 2,5 mg/normal m³.

Eksempel 6.4 - 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 x 10⁻⁶ mg/m³. I B-værdivejledningen refereres til afsnit 6.3.1 om emissionsbegrænsning

ved absolutfiltrering, da B-værdien er mindre end 0,0001 mg/m³. Dvs. der anvendes ikke massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier i Tabel 6.3.

Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for damp- og gasformige hovedgruppe 1 stoffer findes i Tabel 6.4 ved hjælp af B-værdivejledningens oplysninger om stofklasse og B-værdi.

Massestrømsgrænse og emissionsgrænseværdi for PAH, formaldehyd, dioxin og PCB fremgår direkte af Tabel 6.5.

6.2.2.2 Nøgle til hovedgruppe 2- stoffer

For hovedgruppe 2 stoffer henviser B-værdivejledningen til Tabel 6.6 - Tabel 6.10. Ud fra B-værdivejledningens oplysninger om stoffets stofgruppe og klasse findes massestrømsgrænsen og emissionsgrænseværdien i Tabel 6.6 - Tabel 6.10, jf. den tilhørende vejledende tekst.

Massestrømsgrænse og emissionsgrænseværdi for SO₂, NO_x og støv i øvrigt fremgår direkte af Tabel 6.7.

Eksempel 6.5 - 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 6.9.

Massestrømsgrænsen og emissionsgrænseværdien for benzosyre aflæses i Tabel 6.9 i rækken der omfatter klasse II, til 2000 g/h og 100 mg/normal m³.

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 PCB, dioxiner & furaner, formaldehyd og PAH

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/m³
2. B-værdi ≥ 0,0001 mg/m³

Emissionen af stoffer i den første kategori (< 0,0001 mg/m³) begrænses ved absolutfiltrering, mens emissionen af stoffer i den anden kategori (0,0001 mg/m³) reguleres af emissionsgrænseværdier, som afhænger af stoffets B-værdi.

6.3.1.1 Støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer med B-værdi < 0,0001 mg/m³

I afkast, der udleder støv indeholdende hovedgruppe 1-stoffer med en B-værdi mindre end 0,0001 mg/m³ 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 m³.

Boks 6.1 - 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/m³, 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/m³ 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/m³, 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 B-værdi ≥ 0,0001 mg/m³

I afkast, der udleder støv indeholdende hovedgruppe 1-stoffer med en B-værdi større end eller lig med 0,0001 mg/m³, stilles krav om at overholde emissionsgrænseværdier i Tabel 6.3, hvis massestrømsgrænsen er overskredet.

Tabel 6.3 Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for støv indeholdende hovedgruppe 1-stoffer, hvor B-værdien er større end eller lig med 0,0001 mg/m³.

Klasse	B-værdi interval (mg/m ³)	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³)
I	≥ 0,0001 og < 0,0005	– (2)	0,025
I	≥ 0,0005 og ≤ 0,001	0,5	0,25
II (1)	> 0,001	25	2,5

(1) Melstøv fra hvede, rug, havre og byg tilhører hovedgruppe 1, klasse II. Soja- og he-
stebønnestøv tilhører hovedgruppe 2, se afsnit 6.4.5.1. For klassificering af andre typer
animalsk og vegetabilsk proteinstøv henvises til afsnit 2.3 i B-værdivejledningen.

(2) Der er ingen massestrømsgrænse, hvilket betyder, at der er krav om at overholde
emissionsgrænseværdien uanset massestrømmen.

Hvis der i et afkast udledes støv indeholdende flere hovedgruppe 1 stoffer, der kan hen-
føres til samme B-værdi interval i Tabel 6.3, så gælder massestrømsgrænsen og emissi-
onsgrænseværdien for summen af de udledte stoffer. Se Eksempel 6.6.

Eksempel 6.6 - Emission af flere hovedgruppe 1 stoffer, der tilhører samme klasse

En virksomhed udleder støv som indeholder vitamin D2 og vitamin D3 i samme afkast. Begge stoffer har en B-værdi på 0,002 mg/m³ og kan henføres til B-værdi intervallet "> 0,001 mg/m³" i Tabel 6.3.

Massestrømmen af vitamin D2 og vitamin D3 er i dette eksempel målt til tilsammen at være større end 25 g/h.

Summen af emissionskoncentrationer af vitamin D2 og vitamin D3 skal overholde emissionsgrænseværdien på 2,5 mg/normal m³.

Boks 6.2 - 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 m³, uanset massestrømmen.

Ethylthiourinstof er eksempel på støv tilhørende hovedgruppe 1, som er omfattet af emissionsgrænseværdi på 0,25 mg/normal m³, 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 m³, 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 **XX**.

Boks 6.3 – Hjælp til valg af støvfiltre

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

6.3.2 Gas- eller dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1

For gas- og dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1 gælder emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser i Tabel 6.4. 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 m³ kan opnås ved rensning ved termisk eller katalytisk forbrænding, adsorptionsmetoder (fx aktiv kulfilter), absorptionsmetoder (fx skrubber) eller andre lige så effektive metoder, eventuel 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 Boks 6.4.

Tabel 6.4 Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for gas- eller dampformige stoffer tilhørende hovedgruppe 1.

Klasse	B-værdiinterval (mg/m ³)	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³) (1)
I	≤ 0,0001	- (2)	0,10
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.

Boks 6.4 - 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 termiske forbrænding af chlorerede 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 6.5.

Tabel 6.5 Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for specifikke hovedgruppe 1 stoffer.

Stof	Klasse	Massestrømsgrænse	Emissionsgrænseværdi
PCB (1) (2)	II	-	0,0001 mg/normal m ³
Dioxin og furaner (3) (4)	-	0,01 g/år	0,1 ng I-TEQ/normal m ³
Formaldehyd (5) (6)	II	25 g/h	5 mg/normal m ³
PAH (7)	-	25 g benz[a]pyren ækvivalenter /h	0,005 mg benz[a]pyren ækvivalenter/normal m ³

- (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 lempes emissionsgrænseværdi for PCB ud fra en konkret vurdering af opnåelige emissionsniveauer.
- (3) Gælder for de dibenzo-p-dioxiner og dibenzofuraner med tilhørende ækvivalensfaktorer, der fremgår af bekendtgørelsen om anlæg der forbrænder affald, se <https://www.retsinformation.dk/>.
- (4) Udledning af dioxiner bør begrænses mest muligt.
- (5) Vandopløselige stoffer, som fx formaldehyd, kan renses i skrubber.
- (6) For virksomheder, der producerer glas- og stenuld, samt træ- og møbelfabrikker gælder en emissionsgrænseværdi på 20 mg/normal m³ og en massestrømsgrænse på 100 g/h.
- (7) Gælder for de 15 PAH-forbindelser med tilhørende ækvivalensfaktorer, der er listet i Boks 6.6.

Boks 6.5 Dannelse af PAHer og dioxiner

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. PAHer 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.

Boks 6.6 - Beregning af benz[a]pyren-ækvivalenter

Formel 6.1 $Benz[a]pyren\ \text{ækvivalent} = \sum(Konc.\ PAH \times \text{ækvivalentfaktor})$

Benz[a]pyren ækvivalent er den vægtede koncentration af PAHer i mg benz[a]pyren ækvivalent/normal m³
 Konc. PAH er koncentrationen af den enkelte PAH-forbindelse i mg/normal m³
 Ækvivalentfaktoren er ækvivalentfaktoren for den enkelte PAH-forbindelse i nedenstående skema

PAH-forbindelse	Ækvivalentfaktor	PAH-forbindelse	Ækvivalentfaktor
Acenaphthen	0,001	Chrysen	0,03
Acenaphthylen	0,001	Dibenz[a,h]anthracen	1,1
Anthracen	0,0005	Fluoranthren	0,05
Benz[a]anthracen	0,005	Fluoren	0,0005
Benzo[b]fluoranthren	0,1	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,1
Benzo[k]fluoranthren	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

Eksempler på formulering af emissionsvilkår for hovedgruppe 1 stoffer ses i Eksempel 6.7 - Eksempel 6.9. For eksempler på tilhørende egenkontrolvilkår henvises til kapitel 9.

Eksempel 6.7 - Emissionsvilkår for støv tilhørende hovedgruppe 1 - absolutfiltrering

En virksomhed udleder trypsin fra afkast A. Trypsin tilhører hovedgruppe 1 og har en B-værdi på 3×10^{-6} mg/m³, jf. B-værdivejledningen. Udledningen af trypsin begrænses ved absolutfiltrering, jf. afsnit 6.3.1.

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 6.8 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/m³. 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 m³, jf. Tabel 6.3.

Vilkår

Virksomheden skal overholde emissionsgrænseværdien for nikkel på 0,025 mg/normal m³ 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, beskrives i hvilket punkt inden fortyndingspunktet emissionsgrænseværdien gælder, se figur X.X i afsnit XX].

Eksempel 6.9 - 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/m³, jf. B-værdivejledningen. Massestrømmen er større end massestrømsgrænsen på 25 g/h, jf. Tabel 6.4.

Vilkår

Virksomheden skal overholde emissionsgrænseværdien for nonylphenol på 2,5 mg/normal m³ 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, beskrives i hvilket punkt inden fortyndingspunktet emissionsgrænseværdien gælder, se Figur 9.1].

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 6.6 til Tabel 6.10.

Hvis der for et afkast udsendes flere stoffer i stofgruppen (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 Eksempel 6.10 og Eksempel 6.11.

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 6.10 - Emission af flere stoffer af typen uorganisk støv af farlig art, der tilhører samme klasse

En virksomhed udleder to stoffer i samme afkast, som begge tilhører stofgruppen uorganisk støv af farlig art, klasse II. Massestrømsgrænsen er 5 g/h og emissionsgrænseværdien 1 mg/normal m³ for støv af farlig art tilhørende klasse II, jf. Tabel 6.6.

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 m³.

Eksempel 6.11 - Emission af flere organiske stoffer, der tilhører samme klasse

En virksomhed udleder fire organiske stoffer, som tilhører klasse II. Massestrømsgrænsen er 2.000 g/h og emissionsgrænseværdien er 100 mg/normal m³, jf. Tabel 6.9.

Summen af massestrømmen af de fire stoffer er større end massestrømsgrænsen på 2.000 g/h.

De fire stoffer skal tilsammen overholde emissionsgrænseværdien på 100 mg/normal m³ i hvert afkast.

6.4.1 Uorganisk støv af farlig art (hovedgruppe 2)

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for uorganisk støv af farlig art fremgår af Tabel 6.6.

Tabel 6.6 Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for uorganisk støv af farlig art tilhørende hovedgruppe 2

Stofgruppe		Klasse	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³)
Nr.	Navn			
1		I	1	0,1

	Uorganisk støv af farlig art (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.

Udover 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 klasses emissionsgrænseværdi skal overholdes for summen af emissionskoncentrationer af alle stoffer tilhørende den enkelte klasse, og
- emissionsgrænseværdien på 5 mg/normal m³ overholdes for summen af emissionskoncentrationerne af alle stoffer.

Se Eksempel 6.12.

<p>Eksempel 6.12 - Emission af flere stoffer, der tilhører flere klasser</p> <p>En virksomhed udleder to stoffer tilhørende stofgruppen uorganisk støv af farlig art fra samme afkast. 'Stof 1' tilhører klasse II med en emissionsgrænseværdi på 1 mg/normal m³ og 'stof 2' tilhører klasse III med en emissionsgrænseværdi på 5 mg/normal m³, jf. Tabel 6.6.</p> <p>Massestrømmen af 'stof 1' og 'stof 2' er større end massestrømsgrænsen på 25 g/h i Tabel 6.6.</p> <p>For virksomheden får følgende vilkår:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emissionsgrænseværdien på 1 mg/normal m³ skal overholdes for 'Stof 1' i [relevante afkast]. • Emissionsgrænseværdien på 5 mg/normal m³ skal overholdes for 'Stof 2' i [relevante afkast], og <p>Emissionsgrænseværdien på 5 mg/normal m³ skal overholdes for summen af 'Stof 1' og 'Stof 2' i [relevante afkast].</p>

6.4.2 SO₂ og NO_x (hovedgruppe 2)

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for NO_x og SO₂ fremgår af Tabel 6.7.

Tabel 6.7 Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for NO_x og SO₂ tilhørende hovedgruppe 2

Stofgruppe		Klasse	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³)
Nr.	Navn			
2	NO _x regnet som NO ₂	-	5000	400
3	SO ₂ (1)	-	5000	400

- (1) For kalkværker, molerværker, leceværker, stenuldsfabrikker og teglværker stammer en stor del af SO₂ fra svovlindholdet i anvendte råstoffer. Her foretager myndigheden en konkret vurdering ved fastsættelse af emissionsgrænseværdier.

6.4.3 Andre damp- eller gasformige uorganiske stoffer (hovedgruppe 2)

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for damp- og gasformige uorganiske stoffer, bortset fra NO_x og SO₂, fremgår af Tabel 6.8. Den generelle sumregel i afsnit 6.4 gælder for stofgruppen damp- og gasformige uorganiske stoffer, bortset fra NO_x og SO₂.

Tabel 6.8 Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for damp- eller gasformige uorganiske stoffer tilhørende hovedgruppe 2, bortset fra NO_x og SO₂

Stofgruppe		Klasse	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³)
Nr.	Navn			
4	Damp- eller gasformige uorganiske stoffer	I	10	1,0
		II	50	5
		III	500	100
		IV (1)	5000	500

- (1) Emissionsgrænseværdien og massestrømsgrænsen for ammoniak (NH₃) gælder ikke for anlæg med SCR eller SNCR.

6.4.4 Organiske stoffer (hovedgruppe 2)

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for organiske stoffer fremgår af Tabel 6.9.

Tabel 6.9 Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for organiske stoffer tilhørende hovedgruppe 2

Stofgruppe		Klasse	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³)
Nr.	Navn			
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 m³.
- (2) For mineralsk olie, aerosoler (olietåge) er emissionsgrænseværdien 1 mg/normal m³. 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 m³, 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 m³ 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 timeemission. Med henblik på reduktion af pentan emissionen bør EPS-virksomheder så vidt muligt substituere 'normal pentan råvarer' med 'lav pentan råvarer' eller 'reduceret pentan råvarer'.

Udover 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 m³ overholdes for summen af emissionskoncentrationerne af alle stoffer.

Eksempel 6.13 - Emission af flere organiske stoffer, der tilhører flere klasse

En virksomhed udleder tre stoffer tilhørende stofgruppen organiske stoffer. 'Stof 1' og 'stof 2' tilhører klasse II med en emissionsgrænseværdi på 100 mg/normal m³ og 'stof 3' tilhører klasse III med en emissionsgrænseværdi på 300 mg/normal m³, jf. Tabel 6.9.

Den samlede massestrøm af 'stof 1', 'stof 2' og 'stof 3' er større end 6.250 g/h.

For virksomheden gælder følgende krav:

- emissionsgrænseværdien på 100 mg/normal m³ skal overholdes for summen af 'stof 1' og 'stof 2' i [relevante afkast],
 - emissionsgrænseværdien på 300 mg/normal m³ skal overholdes for 'stof 3' i [relevante afkast], og
- emissionsgrænseværdien på 300 mg/normal m³ skal overholdes for summen af 'stof 1', 'stof 2' og 'stof 3' i [relevante afkast].

6.4.4.1 Olier, der anvendes som køle- og smøremiddel (hovedgruppe 2)

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 m³, dvs. en skærpet emissionsgrænseværdi i forhold til stofklassen, se note (4) til Tabel 6.9.

Vegetabiliske og animalske esterolie (aerosoler) tilhører stofgruppen organiske stoffer, klasse I, og har en emissionsgrænseværdi på 5 mg/normal m³.

Boks 6.7 - 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 ($C_{10}H_{20}$) 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.

6.4.4.2 Blandingsfortyndere (hovedgruppe 2)

Maling- og lakprodukter, der anvendes på fx malerværksteder (jern, metal, plast), autolakerier, møbelfabrikker og 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 $\leq 0,01$ mg/m³ 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 6.14 - Maling med hærder tilhørende hovedgruppe 2, klasse I

En virksomhed anvender 2-komponent maling, hvor hærderen indeholder 0,5 % hexamethylen-1,6 diisocyanat, som er hovedgruppe 2, klasse I-stof, som har en emissionsgrænselværdi på 5 mg/normal m³, jf. Tabel 6.9

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 emissionsgrænselværdien på 5 mg/normal m³, hvis massestrømsgrænsen er overskredet, jf. Tabel 6.9.

Emissionen af blandingsfortynderen, ekskl. hexamethylen-1,6 diisocyanat, skal overholde emissionsgrænselværdien for blandingsfortyndere på 300 mg/normal m³, hvis massestrømsgrænsen er overskredet.

Boks 6.8 - 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 www.ref-lab.dk

6.4.5 Støv i øvrigt (hovedgruppe 2)

Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for støv i øvrigt fremgår af Tabel 6.10.

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.

Dog reguleres proteinholdigt støv tilhørende hovedgruppe 2, jf. afsnit 6.4.5.1, som støv i øvrigt, og ikke som støv tilhørende stofgruppen organiske stoffer.

Tabel 6.10 Emissionsgrænseværdier og massestrømsgrænser for støv i øvrigt tilhørende hovedgruppe 2

Stofgruppe		Klasse	Massestrømsgrænse (g/h)	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³)
Nr.	Navn			
6	Støv i øvrigt, tørt (1)	-	≤ 0,5 kg/h	300
			> 0,5 og ≤ 5 kg/h	50 (2)
			> 5 kg/h	10 (3)
	Støv i øvrigt, vådt (1) (4)	-	≤ 0,5 kg/h	300
			> 0,5 kg/h	40 (5)
			> 0,5 kg/h	100 (6)
Proteinholdigt støv (7)	-	0 kg/h	5	

- (1) Omfatter ikke proteinholdigt støv som beskrevet i afsnit 6.4.5.1.
- (2) For anlæg, der oprindeligt er sat i drift eller miljøgodkendt inden juni 2001, kan emissionsgrænseværdien lempes til 75 mg/normal m³.
- (3) Dog 25 mg/normal m³, hvor der af produktionstekniske grunde kun kan anvendes elektrofiltre.
For anlæg, der oprindeligt er sat i drift eller miljøgodkendt inden juni 2001, kan emissionsgrænseværdien lempes til 20-40 mg/normal m³, dog 50 hvor der af produktionstekniske grunde kun kan anvendes elektrofiltre.
- (4) For de nævnte virksomheder, der har processer, hvor der optræder vådt støv, kan det være meget problematisk at reducere emissionen til under de anførte emissionsgrænseværdier, enten fordi den nødvendige teknologi ikke findes eller ikke er økonomisk opnåelig for den pågældende type virksomhed. For den type virksomheder, som har en massestrøm større end 0,5 kg/h, kan der fastsættes en højere emissionsgrænseværdi for total støv inden for disse rammer. Anvendelse af de højere emissionsgrænseværdier for vådt støv forudsætter, at det konkret kan begrundes, hvorfor emissionen ikke kan nedbringes til under den normale emissionsgrænse.
- (5) Gælder korntøringsanlæg og pillekølere (foderstofproduktion) og lucernemølsfabrikker, hvor der anvendes cyclofaner, venticloner eller tilsvarende.
- (6) Gælder støv i en tørreproces med et dugpunkt ned til 60-65 oC samt befugtere, samt kalklæskere.
- (7) Omfatter proteinholdigt støv som beskrevet i afsnit 6.4.5.1.

6.4.5.1 Proteinholdigt støv omfattet af hovedgruppe 2

Sojabønne støv og hestebønne støv er omfattet af massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier for stofgruppen støv i øvrigt tilhørende hovedgruppe 2.

Der henvises til B-værdivejledningen for klassificering af andre typer støv indeholdende animalsk eller vegetabilsk protein, der anvendes til produktion af foder eller fødevarer, bortset fra melstøv som tilhører hovedgruppe 1.

6.4.6 Emissionsvilkår for hovedgruppe 2 stoffer

Eksempel på formulering af emissionsvilkår for hovedgruppe 2 stoffer ses i Eksempel 6.15. For eksempel på tilhørende egenkontrolvilkår henvises til kapitel 9.

Eksempel 6.15 - Emissionsvilkår for organisk stof 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 m³, jf. Tabel 6.9.

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 9.1].

Afkast fra	Afkast nr.	Stof	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³) (1)
Proces A	A	Summen af 'Stof 1' og 'Stof 2'	5
Proces B	B	'Stof 1'	5

(1) mg/m³ ved referencetilstanden (0 °C, 101,3 kPa, tør gas).

7. EMISSIONER FRA ENERGIANLÆG

7.1 Anvendelsesområde

Dette kapitel fastsætter emissionsgrænseværdier for energianlæg, bortset fra anlæg, som er omfattet af:

- Bekendtgørelse om mellemstore fyringsanlæg.
- Standardvilkår for listepunkt G201 og G202 i standardvilkårsbekendtgørelsen.
- Standardvilkår for listepunkt E207 og 6.4 b) ii) -9 i standardvilkårsbekendtgørelsen.
- Gasmotorbekendtgørelsen.
- Træaffaldsbekendtgørelsen
- Store fyr bekendtgørelsen. Emissionsgrænseværdier for spormetaller i afsnit 7.2.5 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-C i kapitel V i bilag III til Gennemførelsesforordningen (anlæg der forbrænder husdyrgødning).
- Luftvejledningens afsnit 8.5 om anlæg til direkte tørring.

Energianlæg, hvis røggas anvendes til indirekte opvarmning, tørring eller enhver anden behandling af genstande eller materialer, er omfattet, medmindre anlægget er omfattet af en af ovennævnte bekendtgørelser. På anlæg til indirekte opvarmning, tørring mv. er der ikke kontakt mellem røggassen fra energianlægget og de genstande og materialer, der opvarmes eller tørres.

Massestrømsgrænser og emissionsgrænseværdier i kapitel 6 anvendes for andre stoffer end dem, der er fastsat emissionsgrænseværdier for i dette kapitel, dog vil det kun i særlige tilfælde være nødvendigt at fastsætte emissionsgrænseværdier for stoffer ud over dem, der er fastsat i dette kapitel.

I afsnit 2.5 er en oversigt over lovgivningen (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 evt. fravigelse af emissionsgrænseværdier i dette kapitel henvises til afsnit 3.3.

For egenkontrol med emissioner fra energianlæg omfattet af dette kapitel henvises til kapitel 9.

For regulering af immissioner fra energianlæg omfattet af dette kapitel henvises til kapitel 5.

7.2 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.

7.2.1 Særlige regler 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.

7.2.2 Kedelanlæg på 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:

- Forordning om krav til miljøvenligt design af anlæg til rumopvarmning og anlæg til kombineret rum- og brugsvandsopvarmning. Forordningen fastsætter grænseværdier for NO_x for visse kedelanlæg, der bringes i omsætning og/eller tages i brug efter den 28. september 2018.
- Forordning om krav til miljøvenligt 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.

7.2.3 Kedelanlæg med på 120 kW til 1 MW

Emissionsgrænseværdier i Tabel 7.1 for naturgas, biogas, LPG, 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 sikres det, at anlægget kan overholde emissionsgrænseværdierne i Tabel 7.1. Dette kan fx ske ved præstationskontrol på identisk kedelanlæg eller ved at sandsynliggøre, at anlægget kan overholde emissionsgrænseværdierne efter metode accepteret af myndigheden.

Tabel 7.1 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 ³ ved 10 % ilt)	
	NO _x regnet som NO ₂	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 m³.

(2) For anlæg, som blev sat i drift før juni 2001 kan der accepteres en emissionsgrænseværdi op til 250 mg/normal m³.

(3) (1) Forgasningsgas fra forgasning af fast biomasse (træ, halm o.lign).

Emissionsgrænseværdierne i Tabel 7.2 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, bør ved drift overholde emissionsgrænseværdierne. Nye fyringsanlæg skal dog overholde emissionsgrænseværdierne som angivet i brændeovnsbekendtgørelsen.

Tabel 7.2 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 ³ 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 nominale indfyret termisk effekt på mindre end 1 MW, som anvender fast brændsel, herunder brændeovne, brændekedler og halmfyr, henvises til Miljøstyrelsens brændefyringsportal, som kan findes på dette link: [brændefyringsportal](#). Her kan man også finde Miljøstyrelsens vejledning om regulering af luftforurening fra brændefyring.

7.2.4 Kedelanlæg på 1-5 MW gældende frem til den 1. januar 2030

Emissionsgrænseværdierne i Tabel 7.3 og Tabel 7.4 gælder frem til den 1. januar 2030. Fra denne dato reguleres disse kedelanlæg af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg. Se afsnit 2.4.2.1.

Emissionsgrænseværdierne i Tabel 7.3 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 og gasolie som brændsel.

Tabel 7.3 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 til den 1. januar 2030

Brændsel	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³ ved 10 % ilt)	
	NO _x regnet som NO ₂	CO
Naturgas	65 (1)	75
LPG	140	80
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 m³.
- (2) For anlæg, som blev sat i drift før juni 2001, kan der accepteres en emissionsgrænseværdi op til 250 mg/normal m³.

Emissionsgrænseværdierne i Tabel 7.4 gælder for kedelanlæg med en nominel 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 7.2.1 for retningslinjer for brug af fuelolie mm. som brændsel på kedelanlæg mindre end 2 MW.

Tabel 7.4 Emissionsgrænseværdier for kedelanlæg med en nominel 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 til den 1. januar 2030

Stof	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³ ved 10 % ilt)
Støv	100
NO _x	300
CO	100
Hg	0,1
Cd	0,1
∑ Ni, V, Cr, Cu og Pb	5

Luftvejledningen fastsætter ikke emissionsgrænseværdier for SO₂ 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.

7.2.5 Emissionsgrænseværdier for spormetaller for store fyringsanlæg
Store fyringsanlæg, der anvender pet-coke, fuelolie, orimulsion, eller lignende brændsler, bør overholde emissionsgrænseværdier for spormetaller i Tabel 7.5. Store fyringsanlæg er anlæg, der er omfattet af store fyr bekendtgørelsen.

Tabel 7.5 Emissionsgrænseværdier for spormetaller for store fyringsanlæg, der anvender pet-coke, fuelolie, orimulsion og lign. som brændsel

Spormetal	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³ ved 10 % ilt)
Hg	0,1
Cd	0,1
∑ Ni, V, Cr, Cu og Pb	5

7.3 Regulering af motorer på 120 kW til 1 MW gældende fra 1. januar 2030

Emissionsgrænseværdierne i dette afsnit gælder fra den 1. januar 2030. Frem til denne dato er motorer med en nominel indfyret termisk effekt på større end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW reguleret af gasmotorbekendtgørelsen. Se afsnit 2.4.2.1

Emissionsgrænseværdier for NO_x 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.

Emissionsgrænseværdier i dette afsnit gælder ikke motorer med færre end 500 årlige driftstimer, der anvendes til nødsituationer, dvs. motorer der alene sættes i drift i tilfælde af havari på produktionsanlæg eller ved udfald på transmissionsnettet.

Motorer, der anvendes i projekter til udvikling af ny teknologi, kan midlertidig fritages fra overholdelse af emissionsgrænseværdier 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 sikres det, at motoren kan overholde emissionsgrænseværdierne i Tabel 7.6. Dette kan ske ved præstationskontrol på en teknisk identisk motor, inkl. evt. rensningsforanstaltninger, som udføres efter retningslinjerne i afsnit 9.3.1.3. Alternativt kan virksomheden efter myndighedens accept på anden vis sandsynliggøre, at motoren kan overholde emissionsgrænseværdierne.

Emissionsgrænseværdier i Tabel 7.6 gælder for følgende motorer med en nominel 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 7.6 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 ³ ved 15 % ilt)	
	≥ 120 kW og < 1 MW	
	NO _x	CO
Naturgas og LPG	190	190
Biogas	190	450
Forgasningsgas (1)	190	1125
Dieselolie, gasolie, fuelolie og vegetabilsk olie	190	190

(1) Forgasningsgas fra forgasning af fast biomasse (træ, halm, og biomasseaffald omfattet af biomasseaffaldsbekendtgørelsen).

Emissionsgrænseværdier i Tabel 7.7 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 7.7 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 ³ ved 15 % ilt)	
	≥ 120 kW og < 1 MW	
	NO _x	CO
Naturgas og LPG	205	190
Biogas	375	450
Forgasningsgas (1)	205	1125
Diesellole, gasolie, fuelolie og vegetabilsk olie	205	190

(1) Forgasningsgas fra forgasning af fast biomasse (træ, halm o.lign).

7.4 Regulering af gasturbiner på 120 kW til 1 MW gældende fra 1. januar 2030

Emissionsgrænseværdierne i dette afsnit gælder fra 1. januar 2030. Frem til den dato er gasturbiner med en nominel indfyret termisk effekt på større end eller lig med 120 kW og mindre end 1 MW reguleret af gasmotorbekendtgørelsen. Se afsnit 2.4.2.1.

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 sikres det, at motoren kan overholde emissionsgrænseværdierne i Tabel 7.8. Dette kan ske ved præstationskontrol på identisk gasturbine, som udføres efter retningslinjerne i afsnit 9.3.1.3. Alternativt kan virksomheden efter tilsynsmyndighedens accept på anden vis sandsynliggøre, at gasturbinen kan overholde emissionsgrænseværdierne.

Emissionsgrænseværdier i Tabel 7.8 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 7.8 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 ³ ved 15 % ilt)	
	≥ 120 kW og < 1 MW	
	NOx	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 7.9 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 7.9 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 ³ ved 15 % ilt)	
	≥ 120 kW og < 1 MW	
	NOx	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 m³.

(2) Forgasningsgas fra forgasning af fast biomasse (træ, halm o.lign).

8. EMISSIONER FRA PUNKTKILDER – ØVRIGE ANLÆG

8.1 Anvendelsesområde

Dette kapitel indeholder retningslinjer for regulering af emissioner fra punktkilder på følgende øvrige anlæg:

- Siloer til faste stoffer, se afsnit 8.2
- Tanke til flydende stoffer, se afsnit 8.3
- Oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler, se afsnit 8.4
- Energianlæg til direkte tørring, se afsnit 8.5
- Visse forgasnings- og pyrolyseanlæg, se afsnit 8.6
- Visse typer svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål, se afsnit 8.7

Regulering af emissioner fra øvrige anlæg sker vha. emissionsgrænseværdier, bortset fra tanke til flydende stoffer, der reguleres af krav til indretning og drift.

Kapitlet anvendes uanset, om anlægget er på en godkendelsespligtig virksomhed, jf. § 3, stk. 1, i godkendelsesbekendtgørelsen eller på en ikke-godkendelsespligtig virksomhed.

Afsnit 8.2 anvendes ikke for følgende siloer:

- Siloer til faste stoffer og tanke til flydende stoffer omfattet af BAT-konklusioner og BAT-reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IE direktivet. Dog anvendes dette kapitel, hvis siloen benyttes til oplagring af et stof, hvor emissionsgrænseværdien i dette kapitel er skrapere end BAT-AEL i BAT-konklusionen eller et stof, hvor BAT-konklusionen ikke har fastsat en BAT-AEL.
- Siloer til faste stoffer og tanke til flydende stoffer omfattet af BAT-reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IPPC direktivet. Dog anvendes dette kapitel, hvis siloen benyttes til oplagring af et stof, hvor emissionsgrænseværdien i dette kapitel er skrapere end BAT-AEL i BREF'en eller et stof, hvor BREF'en ikke har fastsat en BAT-AEL.

Afsnit 8.3 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 til opbevaring af lugtende stoffer omfattet af Lugtvejledningen.
- Tanke til gasformige stoffer.

Afsnit 8.6 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.
- Forgasning- og pyrolyseanlæg omfattet af listepunkt 1.4 på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen.

Virksomheder med forgasnings- og pyrolyseanlæg kan have andre anlæg, fx siloer, hvor kapitlet anvendes.

Afsnit 8.7 anvendes ikke for følgende svejseanlæg:

- Anlæg til svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål omfattet af maskinværkstedsbekendtgørelsen, standardvilkårsbekendtgørelsen eller autoværkstedsbekendtgørelsen.

For evt. fravigelse af emissionsgrænseværdier i dette kapitel henvises til afsnit 3.3.

I afsnit 2.5 er en oversigt over lovgivningen (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 9

For regulering af immissioner fra anlæg omfattet af dette kapitel henvises til kapitel 5

8.2 Emissionsgrænseværdier for siloer til faste stoffer

Emissionsgrænseværdier i dette afsnit anvendes ved regulering af afkastluft fra følgende siloer til opbevaring af faste stoffer:

- Siloer til forbrugsvarer, hvor afkastluften udgøres af fortrængningsluft, når tankbiler blæser råvaren op i siloen.
- Siloer til produkter eller affald, der fyldes uden transportluft, fx med kopelevator eller transportbånd.
- Mellemvare- og færdigvaresiloer samt restproduksiloer, hvor de faste stoffer blæses rundt og fyldning af siloerne sker ved lufttransport af stofferne i lukkede rør. Afkastluften fra disse siloer udgøres 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.

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 m³.

Til begrænsning af støvemissionen kan myndigheden supplere emissionsgrænseværdier med krav til indretning og drift af siloer, fx krav om at:

- 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 8.1 - Vilkår om emissionsgrænseværdi for støv til silo

En virksomhed anvender hydratkalk (Ca(OH)₂) 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. Filteret skal kunne begrænse emissionen til mindre end 10 mg/normal m³.

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 8.2 – Siloer, 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 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 9.

Desuden indgår emissioner fra siloerne i OML-beregninger af virksomhedens samlede immissionsbidrag efter retningslinjerne i kapitel 5.

8.3 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 OUE/m³ - henvises til Lugtvejledningen.

8.3.1 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 8.3.2, 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 strålevarmerefleksionskoefficient på mindst 70 %. Se Boks 8.1.

Kravet om maling gælder dog ikke for 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.

Boks 8.1 - Strålevarmerefleksionskoefficient

Miljøstyrelsen er ikke bekendt med metoder til at måle eller på anden måde at bestemme strålevarmerefleksionskoefficienter for farver.

I afsnit 4.1.3.6 i BREF for emissioner fra oplag (2006) er der oplyst strålevarmerefleksionskoefficienter for 14 forskellige farver. BREFen angiver VDI 3479 som reference for koefficienterne. I nedenstående oversigt er oplyst strålevarmerefleksionskoefficienter for de tre farver, hvor koefficienten er oplyst til 70 % eller derover.

Farve	Strålevarmerefleksionskoefficient (%)
Alu-sølv	72
Cremehvid	72
Hvid	84

Strålevarmerefleksionskoefficienten 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

8.3.1.1 Tanke godkendt eller idriftsat efter juni 2001

Tanke, som miljøgodkendes eller sættes i drift efter juni 2001, indrettes og udstyres i overensstemmelse med ét af følgende krav:

- Udstyret med fast tag og forbundet med et dampgenvindingsanlæg.
- Konstrueret med et udvendigt eller indvendigt flydetæppe med en primær tætning, der dækker det ringformede mellemrum mellem tankvæggen og flydetagets udvendige omkreds, og med en sekundær tætning ovenover den primære. Tætningerne bør være udformet 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).

8.3.1.2 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 flydetagets 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).

8.3.1.3 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.

8.3.2 Indretning af tanke til andre flydende stoffer

Dette afsnit omhandler oplagring af andre flydende stoffer, dvs. stoffer tilhørende hovedgruppe 2, herunder fyringsolie, gasolie samt dieselolie (hovedgruppe 1 stof).

Retningslinjerne gælder for tanke større end 50 m³.

Retningslinjerne gælder også for tanke, der hver især er mindre end eller lig med 50 m³, hvis disse tanke anvendes til opbevaring af samme stof, og de tilsammen har et volumen større end 50 m³.

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 Boks 8.1.

Kravet om malingfarve gælder ikke for tanke, der er forbundet med et dampgenvindingsanlæg, som opfylder kravene i bilag 3, punkt 3 i benzindampbekendtgørelsen eller andre lige så effektive luftrensningsanlæg eller tanke, der er isoleret og beklædt med alu plader e. lign, i en sådan grad, at de ikke bliver opvarmet af solen.

Herudover gælder følgende retningslinjer, hvor der skelnes mellem damptrykket af det flydende indhold:

- Produkter med et damptryk større end 1,3 kPa
- Produkter med et damptryk mindre end eller lig med 1,3 kPa, herunder dieselolie, gasolie og fyringsolie.

Damptrykket er det damptryk, stoffet har ved den aktuelle opbevaringstemperatur i tanken.

8.3.2.1 Tanke til oplagring af andre flydende stoffer med et damptryk større end 1,3 kPa

Tanke til oplagring af andre flydende stoffer end hovedgruppe 1 stoffer og med et damptryk mindre end eller lig med 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.

8.3.2.2 Tanke til oplagring af andre flydende stoffer med et damptryk mindre end eller lig med 1,3 kPa

Tanke til oplagring af andre flydende stoffer end hovedgruppe 1 stoffer og med et damptryk mindre end eller lig med 1,3 kPa, samt dieselolie, gasolie og fyringsolie, bør opbevares i tanke med fast tag forsynet med tryk/vakuumb ventil. Tryk/vakuumb ventiler kan undlades på eksisterende tanke, der ikke er konstrueret til varierende tryk.

8.3.3 Drift af tanke

Tanke omfattet af afsnit 8.3.1 og 8.3.2 fyldes, så væsken strømmer ind under væskeoverfladen for at begrænse fordampningen.

8.4 Emissionsgrænseværdier for oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler

Dette afsnit omfatter både termiske og katalytiske oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler. Se Boks 8.2.

Boks 8.2 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) 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 regler herfor.

Termiske oxidationsanlæg kan også anvendes til 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.

Emissionsgrænseværdierne i Tabel 8.1 anvendes generelt for alle anlæg til termisk og katalytisk destruktion af organiske opløsningsmidler.

Tabel 8.1 Emissionsgrænseværdier for alle termiske og katalytiske oxidationsanlæg for destruktion af flygtige organiske forbindelser

Stof	Emissionsgrænseværdi [mg/normal m ³ ved aktuel iltkoncentration]
TVOC	1 vægt % af den forventede maksimale koncentration i g C/normal m ³ , der tilføres anlægget (midlet over 1 time), dog normalt maksimalt 100 mg C/normal m ³ og minimalt 20 mg C/normal m ³ .
NO _x (1)	200 (2)
CO	100

(1) NO_x regnet som NO₂

(2) Gælder uanset massestrømmen for NO_x regnet som NO₂.

For anlæg til termisk og katalytisk destruktion af organiske opløsningsmidler, der udover kulstof (C), oxygen (O) og hydrogen (H) også indeholder andre grundstoffer, fx ha-

logener chlor (Cl), brom (Br), flourid (F) og jod (I) eller svovl (S) suppleres emissionsgrænseværdierne i Tabel 8.1 med emissionsgrænseværdier for HCl, HBr, HF, HI og SO₂.

Emissionsgrænseværdier for HCl, HBr, HF, HI og SO₂ fastsættes efter retningslinjer i afsnit 6.4.2 og 6.4.3, dvs. hvis massestrømmen af hvert enkelte stof fra hele virksomheden er større end stoffets massestrømsgrænse.

Massestrømmen af HCl, HBr, HF, HI og SO₂ fra selve oxidationsanlægget kan beregnes ud fra massestrømmen af halogener og svovl i spildgassen under forudsætning af, at al chlor, brom, flourid, jod og svovl omdannes til HCl, HBr, HF, HI og SO₂.

Alle emissionsgrænseværdier for anlæg til termisk og katalytisk destruktion af organiske opløsningsmidler gælder ved aktuel iltkoncentration, også evt. emissionsgrænseværdier fastsat efter afsnit 6.4.2 og 6.4.3.

Destruktion af organiske forbindelser må ikke påbegyndes før anlæggets optimale driftsbetingelser, fx krav til minimumstemperatur, er opnået.

8.5 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.

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 plan-teavlsafgrøder.

Emissionsgrænseværdier for energianlæg til direkte tørring fastsættes ved fast referenceltprocent som ligger tæt på den normalt forekommende iltkoncentration på tørreanlægget, dog højst 19 % ilt.

8.5.1 Emissionsgrænseværdier for NO_x og CO

Emissionsgrænseværdier for energianlæg til direkte tørring afhænger af, hvilken type brænder tørreanlægget er udstyret med. Der skelnes mellem følgende brændertyper:

- LowNO_x 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_x og CO i Tabel 8.2 anvendes for tørreanlæg udstyret med LowNO_x dysebrændere eller kanalbrændere med egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flow af gas og forbrændingsluft.

Tabel 8.2 Emissionsgrænseværdier for NO_x og CO for tørreanlæg med LowNO_x dysebrændere eller kanalbrændere med egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flowet af gas og forbrændingsluft.

		Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³)			
		ved 17 % ilt (2)		ved 19 % ilt (3)	
Brændertype	Brændsel	NO _x (1)	CO	NO _x (1)	CO
Dysebrændere	Naturgas	22	27	11	14
	Gasolie	40	37	20	18
Kanalbrændere	Naturgas	22	27	11	14

(1) NO_x regnet som NO₂.

(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 %.

Emissionsgrænseværdier for NO_x og CO i Tabel 8.3 anvendes for tørreanlæg udstyret med andre dyse- og kanalbrændere, dvs. bestående brændere, som hverken er LowNO_x dysebrændere eller kanalbrændere med egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flow af gas og forbrændingsluft.

Ved bestående brændere forstås brændere som er miljøgodkendt eller idriftsat inden [dato for udstedelse af den reviderede luftvejledning]

Emissionsgrænseværdierne i Tabel 8.3 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_x-emissioner, brænderens alder og stand samt fysiske, tekniske og økonomiske muligheder for at skifte til en brænder omfattet af emissionsgrænseværdierne i Tabel 8.2.

Tabel 8.3 Emissionsgrænseværdier for NO_x og CO for bestående brændere som hverken er LowNO_x dysebrændere eller kanalbrændere med egen forbrændingsluftblæser og mulighed for regulering af flow af gas og forbrændingsluft.

		Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³)			
		ved 17 % ilt (2)		ved 19 % ilt (3)	
Brændertype	Brændsel	NO _x (1)	CO	NO _x (1)	CO
Dysebrændere	Naturgas	46	54	23	27
	Gasolie				
Kanalbrændere	Naturgas				

(1) NO_x regnet som NO₂.

(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 %.

Visse typer brændere brænder ved et højt luftoverskud, hvilket giver høje CO-emissioner. For disse anlæg må myndigheden konkret vurdere, hvilken emissionsgrænseværdi der skal fastsættes for CO, hvis emissionsgrænseværdier for CO i Tabel 8.2 og Tabel 8.3 ikke kan overholdes

Boks 8.3 - Yderligere information om anlæg til direkte tørring

For yderligere information om anlæg til direkte tørring og om dannelse af CO og NO_x henvises til Ref-Lab rapport nr. 72 om grænseværdier for anlæg til direkte tørring på www.ref-lab.dk.

8.5.2 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 iltreferenceprocent, da disse støvemissioner ikke stammer fra forbrænding af naturgas og gasolie.

Der fastsættes ikke emissionsgrænseværdier for evt. støv fra forbrænding af naturgas og gasolie i anlæg til direkte tørring.

8.6 Forgasnings- og pyrolyseanlæg

8.6.1 Anvendelsesområde

Dette afsnit anviser regulering af emissioner fra anlæg til forgasning og pyrolyse af affald. Følgende forgasnings- og pyrolyseanlæg er ikke omfattet:

- Forgasnings- og pyrolyseanlæg omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, se Boks 8.4.
- Forgasnings- og pyrolyseanlæg, hvor der er defineret et end-of-waste kriterie for pyrolyse- og forgasningsgassen (syngassen), jf. affaldsbekendtgørelsen. Se Boks 8.5.
- Anlæg til forgasning og pyrolyse af biomasse som defineret i § 2, nr. 2, litra a-f, i bekendtgørelsen om store fyringsanlæg. Se Boks 8.6.
- Anlæg omfattet af listepunkt 1.4 på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen.

Miljøstyrelsen forventer at lægge vejledning om, hvilke listepunkter på bilag 1 og 2 til godkendelsesbekendtgørelsen, der er relevante for pyrolyse- og forgasningsanlæg, på hjemmesiden.

Forgasnings og pyrolyseanlæg omfattet af dette afsnit er anlæg, hvor gassen fra forgasning eller pyrolyse af affald renses forud for forbrænding, og hvor der ikke er defineret et end-of-waste kriterium for den dannede gas.

Emissionsgrænseværdier i dette afsnit gælder for røggassen, der udledes fra forbrænding af forgasnings- og pyrolysegassen dannet ved forgasnings- og pyrolyseprocessen.

Boks 8.4 - Forgasnings- 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 og 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.

Som eksempel kan nævnes et pyrolyseanlæg, der omdanner plastaffald til olie. Ved pyrolyseprocessen dannes også en mindre mængde pyrolysegas, som anvendes til op-

varmning af pyrolyseprocessen. Pyrolysegassen forbrændes uden forudgående rensning. Dette pyrolyseanlæg er omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen og skal godkendes som et affaldsforbrændingsanlæg.

Boks 8.5 - Forgasnings- og pyrolyseanlæg med defineret end-of-waste kriterium for syngassen

Forgasnings- og pyrolyseanlæg er ikke omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, hvis der er defineret et end-of-waste kriterium for gassen der dannes ved forgasnings- og pyrolyseprocessen, jf. affaldsbekendtgørelsen.

Et end-of-waste kriteriet for forgasnings- og pyrolysegassen indebærer, at der er defineret et produkt, fx naturgas, som gassen er ækvivalent med. Dvs. pyrolyse- og forgasningsgassen har samme renhed og sammensætning som produktet. Regulering af forbrændingen af gassen vil være den samme som for anlæg, der forbrænder produktet, fx naturgas, som gassen er ækvivalent med.

Boks 8.6 - 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.

8.6.2 Emissionsgrænseværdier for forgasnings- og pyrolyseanlæg

Forgasnings- og pyrolyseanlæg, hvor forgasnings- og pyrolysegassen renses, skal opfylde følgende to kriterier for ikke at være et affaldsforbrændingsanlæg og dermed være undtaget affaldsforbrændingsbekendtgørelsen:

1. Forbrændingen af forgasnings- og pyrolysegas kan ikke medføre større emissioner end dem, der skyldes firing med naturgas.
2. Gassen fra varmebehandling af affald renses i en sådan grad, at den ikke længere udgør affald forud for forbrændingen.

De to kriterier er forklaret nedenfor.

Ad kriterium nr. 1

Kriterium nr. 1 opfyldes ved at stille krav om, at anlæggene skal overholde de emissionsgrænseværdier, der gælder for naturgasfyrede fyringsanlæg, se Tabel 8.4.

Table 8.4 Emissionsgrænseværdier for naturgasfyrede fyringsanlæg

Nominel indfyret termisk effekt (1)	Stoffer for hvilke der er emissionsgrænseværdier for naturgas	Regelsæt, der fastsætter emissionsgrænseværdier
< 120 kW	-	-
≥ 120 kW og < 1 MW	NOx og CO	Luftvejledningens kapitel 7
≥ 1 MW og < 50 MW	NOx og CO	Bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg
≥ 50 MW (2)	NOx, SO ₂ , 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.

Ad kriterium nr. 2

Kriterium nr. 2 opfyldes ved at stille krav om, at forgasnings- og pyrolyseanlæg skal overholde emissionsgrænseværdier i affaldsforbrændingsreglerne, dog ikke emissionsgrænseværdier for stoffer, der reguleres af emissionsgrænseværdier for naturgasfyrede fyringsanlæg. Fx anvendes Luftvejledningens emissionsgrænseværdier for NOx og CO for naturgasfyrede anlæg, - og ikke emissionsgrænseværdier for NOx og CO i affaldsforbrændingsreglerne -, hvis forgasnings- og pyrolyseanlæg er ≥ 120 kW og < 1 MW.

Affaldsforbrændingsreglerne omfatter både affaldsforbrændingsbekendtgørelsen og til dels BAT-konklusioner for affaldsforbrænding. Bekendtgørelsen gælder for alle anlæg, der forbrænder affald, uanset anlægskapaciteten. BAT-konklusionerne finder alene anvendelse for anlæg på bilag 1 til godkendelsesbekendtgørelsen, hvorfor der fastsættes emissionsgrænseværdier på baggrund af BAT-konklusioner, hvis forgasnings- eller pyrolyseanlægget har en kapacitet på mere end 3 tons ikke-farligt affald pr. time eller mere end 10 tons farligt affald pr. dag.

Med kriterium nr. 2 sikres det, at emissioner fra forbrænding af forgasning- og pyrolysegas ikke er større end, hvis affaldet var blevet forbrændt efter affaldsforbrændingsreglerne.

Emissionsgrænseværdier for naturgasfyrede fyringsanlæg suppleres med emissionsgrænseværdier efter affaldsforbrændingsreglerne, så forgasnings- og pyrolyseanlæg som minimum får emissionsgrænseværdier for CO, NOx, støv og TOC. Forgasnings- og pyrolyseanlæg på < 120 kW vil således skulle have emissionsgrænseværdier for CO, NOx, støv og TOC fastsat på baggrund af affaldsforbrændingsreglerne, da der ikke er emissionsgrænseværdier for naturgasfyrede anlæg < 120 kW.

Herudover suppleres med emissionsgrænseværdier efter affaldsforbrændingsreglerne for andre relevante stoffer.

Det vurderes konkret, om det er relevant at supplere med affaldsforbrændingsreglernes emissionsgrænseværdier, fx for HCl, HF, SO₂ og tungmetaller. Ved vurderingen af om der skal fastsættes emissionsgrænseværdier for disse stoffer inddrages som minimum

viden om indholdet af klor (Cl), flour (F), svovl (S) og tungmetaller i affaldet, der forgas- ses eller pyrolyseres, og øvrige driftsforhold som har betydning for sammensætningen af forgasnings- og pyrolysegassen.

Boks 8.7 – Kommende Ref-Lab projekt om emissioner fra visse forgas- nings- og pyrolyseanlæg

I 2022 gennemfører Referencelaboratoriet et projekt om kortlægning af emissioner fra forbrænding af pyrolyse- og forgasningsgas fra visse anlæg til pyrolyse- og forgas- ning af affald.

Projektet er tænkt som en hjælp til myndigheder ved vurdering af, hvilke stoffer der skal fastsættes emissionsgrænseværdier for ud over CO, NOx, støv og TOC.

Hvis det konkret vurderes, at der kan dannes dioxiner & furaner ved forbrænding af for- gasnings- og pyrolysegassen, så suppleres med emissionsgrænseværdi for dioxiner & furaner efter affaldsforbrændingsreglerne.

Ved fastsættelse af supplerende emissionsgrænseværdier efter affaldsforbrændingsbe- kendtgørelsen, anvendes emissionsgrænseværdier for døgnmiddel for stoffer, hvor be- kendtgørelsen har emissionsgrænseværdier for både halvtimes middel og døgnmiddel.

Bemærk, at referenceiltprocenter for naturgasfyrede anlæg og affaldsforbrændingsan- læg er forskellige.

Emissionsgrænseværdier for forgasning- og pyrolyseanlæg gælder uanset massestrøm- men af det luftforurenende stof.

For at opfylde kriterium nr. 2 kan der ud fra en konkret vurdering desuden stilles krav om periodisk måling af sammensætningen af forgasnings- og pyrolysegassen, og i rele- vant omfang krav om at overholde andre krav i affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, herunder krav om, at anlægget skal lukkes ned, hvis foranstaltninger til rensning af røg- gassen fra forbrænding af gassen havarerer.

8.7 Visse typer svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål

Retningslinjerne i afsnit 5.6.3 og dette afsnit supplerer hinanden gensidigt.

8.7.1 Anvendelsesområde

Dette afsnit omfatter MMA-, MIG/MAG- og FCA-, FCA-, TIG-, plasma- og lasersvejs- ning i ulegeret stål og rustfrit stål.

Retningslinjerne anvendes ikke for reparations- og vedligeholdelsessvejsning, uden- dørsvejsning, montagesvejsning, modstandssvejsning og pulversvejsning. Ved repara- tions- 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 om- fattet af dette afsnit. For disse svejsemetoder henvises til kapitel 6, hvor det er relevant.

8.7.2 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 II med en massestrømsgrænse på 25 g/h og en emissionsgrænseværdi på 5 mg/normal m³.

Svejserøg fra svejsning i rustfrit stål indeholder chromater (Cr(VI)) og nikkel (Ni), som tilhører hovedgruppe 1. Specielt - og som den absolut eneste undtagelse - gælder en massestrømsgrænse på 0,5 g/h for summen af Cr(VI) og Ni og en emissionsgrænse på 0,25 mg /normal m³ for summen af Cr(VI) og Ni for svejserøg fra svejsning i rustfrit stål.

Emissionsgrænseværdierne anses for overholdt, hvis retningslinjerne i dette afsnit følges.

8.7.2.1 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 CO₂-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, CO₂ og ilt, afhængig af de metaller og forhold, hvorunder der svejses. Betegnelserne MIG, MAG og CO₂-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 stedet for en massiv tråd. En særlig type rørtråd er berregnet til svejsning uden ekstern gasbeskyttelse, "Self-shielding flux-cored wires", "Innershield-tråde".

Ved rensning af svejserøg fra MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i Tabel 8.5 sikres det, at emissionsgrænseværdierne for svejserøg fra svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål overholdes.

Tabel 8.5 Rensning ved MMA-, MIG/MAG- og FCA-svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål

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	Ingen	Ingen	Ingen	Filter, der er i stand til at tilbageholde mindst 99 % af svejserøgen på massebasis
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

Boks 8.8 - Filtre, der tilbageholder mindst 99 % af svejserøgen på massebasis

Retningslinjer om, 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 www.ref-lab.dk.

8.7.2.2 Rensning af svejserøg fra til TIG- og plasmasvejsning

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 tilførelse 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.

Plasmasvejsning svarer forureningsmæssigt stort set til TIG-svejsning.

Rensning af svejserøg fra TIG- og plasmasvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål er ikke nødvendig.

8.7.2.3 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.

I Tabel 8.6 er intervallet for emissioner ved lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål afhængig af den anvendte lasereffekt estimeret.

For lasersvejsning i ulegeret stål gælder emissionerne i Tabel 8.6 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 8.6.

For lasersvejsning i rustfrit stål gælder emissionerne i Tabel 8.6 ved 100 % intermittens og ved svejsning i af stumpsømme.

Der er ikke emissionsdata for svejsning af kantsømme i rustfrit stål.

Tabel 8.6 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
Emission (mg/s) ved lasersvejsning i ulegeret stål	0,4	0,8-1,1	1,6-2,5	3,2-6	4-8
Emission (mg/s) ved lasersvejsning i rustfrit stål	0,6-1	1,5-2	2,5-4,2	4,2-8,4	5-10

Rensning ved lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål er angivet i Tabel 8.7.

Tabel 8.7 Rensning ved lasersvejsning i ulegeret stål og rustfrit stål

Svejsemetode	Emission			
	0- 1,7 mg/s	1,8-4 mg/s	4,1-7,5 mg/s	> 7,5 mg/s
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 Boks 8.8 for yderligere information om disse filtre.

8.7.2.4 Svejsning ved lav intermittens

Rensning med filter som beskrevet i afsnit 8.7.2.1 og 8.7.2.3 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 m³

Rensning med filter som beskrevet i afsnit 8.7.2.1 og 8.7.2.3 er ikke nødvendig, hvis der kun svejses 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 m³.

9. EGENKONTROL MED OVERHOLDELSE AF EMISSIONSGRÆNSEVÆRDIER - PUNKTKILDER

9.1 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, herunder 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.
- Virksomheder omfattet af kapitel 8.
- Energianlæg omfattet af kapitel 7.
- Virksomheder omfattet af bekendtgørelse mv., 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) udarbejdet under IE-direktivet eller BAT-reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IPPC-direktivet, hvor BREF'en ikke eller kun delvist beskriver monitoringskrav og der er behov for præciseringer.

Monitoringskrav i andre regelsæt, fx BAT-konklusioner, der evt. er skrapere end Luftvejledningen, kan ikke lempes med henvisning til retningslinjerne i dette kapitel.

Retningslinjerne i afsnit 9.4.1.2 om beregning af SO₂-emissioner kan anvendes som alternativ til præstationskontrol for SO₂ for anlæg omfattet af følgende regelsæt:

- Bekendtgørelsen om store fyringsanlæg
- Bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg
- Gennemførelsesforordningens bilag III, Kapitel V, Litra A-C.

Afsnit 9.4.1.3 kan anvendes til beregning af emissioner af spormetaller fra visse anlæg omfattet af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg som alternativ til bekendtgørelsens krav om præstationskontrol.

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

For egenkontrol med diffuse emissioner henvises til kapitel 10.

9.2 Egenkontrolmetoder

Egenkontrol med emissioner af forurenende stoffer til luften sker ved måling, beregning eller 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.

9.2.1 Egenkontrolmetoder for virksomheder omfattet af kapitel 6

Tablet 9.2 viser en oversigt over egenkontrol med virksomheder omfattet af kapitel 6. Tabellen skal læses sammen med den uddybende tekst i dette afsnit, herunder afsnit 9.2.1.2 - 9.2.1.4.

Tabletten skelner mellem virksomheder med luftforurening af mindre, nogen og afgørende betydning, se Tablet 9.1.

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 Eksempel 9.1.

Eksempel 9.1 - 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 massestrøm_{afkast} er mindre end AMS-kontrolgrænsen.

Tablet 9.1 Virksomheder med luftforurening af mindre, nogen og afgørende betydning

Massestrøm:	Massestrøm _{afkast} :	
	≤ AMS-kontrolgrænse	> AMS-kontrolgrænse
≤ massestrømsgrænse	Luftforurening af mindre betydning	-
> massestrømsgrænse	Luftforurening af nogen betydning	Luftforurening af afgørende betydning

Tabel 9.2 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 _{afkast}	Måling af maksimal timeemission (2)	Beregning af emissionskoncentration	Beregning af massestrøm	Beregning af massestrøm _{afkast}	Beregning af maksimal timeemission (2)	Kontrol med absolutfiltre (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.

9.2.1.1 Særligt for stoffer uden massestrømsgrænse

Følgende stoffer har ingen massestrømsgrænse:

- Støv iøvrigt
- Støv tilhørende hovedgruppe 1 med en B-værdi mindre end 0,0001 mg/m³.
- Støv tilhørende hovedgruppe 1 med en B-værdi i intervaller $\geq 0,0001$ og $< 0,0005$ mg/m³.
- Gas- og dampformige hovedgruppe 1 stoffer med en B-værdi $\leq 0,0001$ mg/m³.

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/m³, 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.

9.2.1.2 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. Her er det relevant at andre forudsætninger som volumenstrøm, temperatur og afkastdiameter er fastlagt.

For stoffer uden massestrømsgrænse, som fx støv i øvrigt, vil der aldrig kunne være tale om luftforurening af mindre betydning, jf. afsnit 9.2.1.1.

9.2.1.3 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 massestrøm_{afkast} ligger tæt på AMS-kontrolgrænsen stilles krav om måling eller beregning af massestrøm_{afkast} til dokumentation for, at AMS-kontrolgrænsen ikke overskrides.

Det kan være relevant at stille krav om måling eller beregning af faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at den dimensionerende kildestyrke for afkasthøjden ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2, fx 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 vha. 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.

9.2.1.4 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 faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at kildestyrken anvendt ved dimensionering af afksthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2, fx hvis der ikke er tidsligt sammenfald mellem maksimale emissionskoncentration og maksimale timeemission.

Ovenstående egenkontrol suppleres i relevant omfang med krav om driftskontrol og driftsjournal.

9.2.2 Egenkontrol med virksomheder omfattet af kapitel 7 og 8

Tablet 9.3 viser en oversigt over egenkontrol med anlæg omfattet af kapitel 7 og 8:

- Energianlæg omfattet af kapitel 7.
- Siloer til faste stoffer, se afsnit 8.2.
- Tanke til flydende stoffer, se afsnit 8.3.
- Oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler, se afsnit 8.4.
- Energianlæg til direkte tørring, se afsnit 8.5.
- Visse forgasnings- og pyrolyseanlæg, se afsnit 8.6.
- Visse typer svejsning i ulegeret stål og rustfrit stål, se afsnit 8.7.

Tabellen skal læses sammen med den uddybende tekst i afsnit 9.2.2.1 - 9.2.2.7.

Tabel 9.3 Oversigt over typer af egenkontrol, der kan anvendes i forhold til energianlæg omfattet af kapitel 7 og anlæg omfattet af kapitel 8.

	Egenkontroltyper												
	Måling				Beregning				Driftskontrol				
Anlæg omfattet af kapitel 7 og 8:	Præstationskontrol	AMS-kontrol e.lign. (1)	Måling af massestrøm	Måling af massestrøm _{afkast}	Måling af maksimal timeemission (2)	Beregning af emissionskoncentration	Beregning af massestrøm	Beregning af massestrøm _{afkast}	Beregning af maksimal timeemission (2)	Kontrol med absolutfiltre (3)	Driftskontrol med øvrige filtre mv.	Anden driftskontrol	Driftsjournal
Energianlæg	X				X	X			X			X	X
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

(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 dokumentation af, at dimensionerende kildestyrke for afkasthøjden ikke overskrides.

(3) Absolutfiltre til støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer

9.2.2.1 Energianlæg omfattet af kapitel 7

På energianlæg omfattet af afsnit 7.2.3, 7.2.4, 7.3 og 7.4 kan der kræves præstationskontrol for relevante stoffer.

For fyringsanlæg omfattet af afsnit 7.2.5 kan præstationskontrol for SO₂ og spormetaller erstattes af emissionsberegninger.

Det kan være relevant at stille krav om måling eller beregning af faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at kildestyrken anvendt ved dimensionering af afkasthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2.

Ovenstående egenkontrol kan suppleres med krav om driftskontrol og driftsjournal.

9.2.2.2 Siloer

På siloer stilles som udgangspunkt krav om præstationskontrol til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdier. Præstationskontrollen kan suppleres med krav om driftskontrol og driftsjournal.

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, hvor de faste stoffer blæses rundt og fyldning af siloerne sker ved lufttransport af stofferne i lukkede rør, kan der stilles krav om måling eller beregning af faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at kildestyrken anvendt ved dimensionering af afksthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2. Det er fx relevant, hvis der ikke er tidsligt sammenfald mellem maksimale emissionskoncentration og maksimale timeemission.

9.2.2.3 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.

9.2.2.4 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_x, CO og TVOC, og evt. for HCl, HBr, HF, HI og SO₂.

Hvis massestrømmen for HCl, HBr, HF, HI og SO₂ 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_{afkast}, 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_{afkast} ligger tæt på AMS-kontrolgrænsen stilles krav om måling eller beregning af massestrøm_{afkast} til dokumentation for, at AMS-kontrolgrænsen ikke overskrides.

Det kan være relevant at stille krav om måling eller beregning af faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at kildestyrken anvendt ved dimensionering af afksthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2, hvis der ikke er tidsligt sammenfald mellem maksimale emissionskoncentration og maksimale timeemission.

Emissionsmålingerne suppleres med driftskontrol, herunder kontrol med temperaturen i efterforbrændingszonen, og driftsjournal.

9.2.2.5 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 faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at kildestyrken anvendt ved dimensionering af afkasthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2, hvis der ikke er tidsligt sammenfald mellem maksimale emissionskoncentration og maksimale timeemission.

Præstationskontrollen suppleres i relevant omfang med krav om driftskontrol og driftsjournal.

9.2.2.6 Pyrolyse- og forgasningsanlæg

Dette afsnit omfatter pyrolyse- og forgasningsanlæg, som er omfattet af afsnit 8.6.

På pyrolyse- og forgasningsanlæg med en nominal 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 nominal 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 faktiske maksimale timeemission til kontrol af, at kildestyrken anvendt ved dimensionering af afkasthøjder ikke overskrides, se afsnit 5.7.2.2, hvis der ikke er tidsligt sammenfald mellem maksimale emissionskoncentration og maksimale timeemission.

Myndigheden kan have fastsat driftsvilkår med inspiration fra affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, jf. afsnit 8.6.2. I så fald stilles vilkår om, at virksomheden skal føre kontrol med, at driftsvilkårene er overholdt.

9.2.2.7 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 8.7.2 i stedet for at anvende filtre, der lever op til krav om 99 % rensning, jf. afsnit 8.7.2.

9.3 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 kildestyrken, der er anvendt ved dimensionering af afkasthøjder med OML-modeellen. For vejledning herom henvises til afsnit 5.7.2.2.

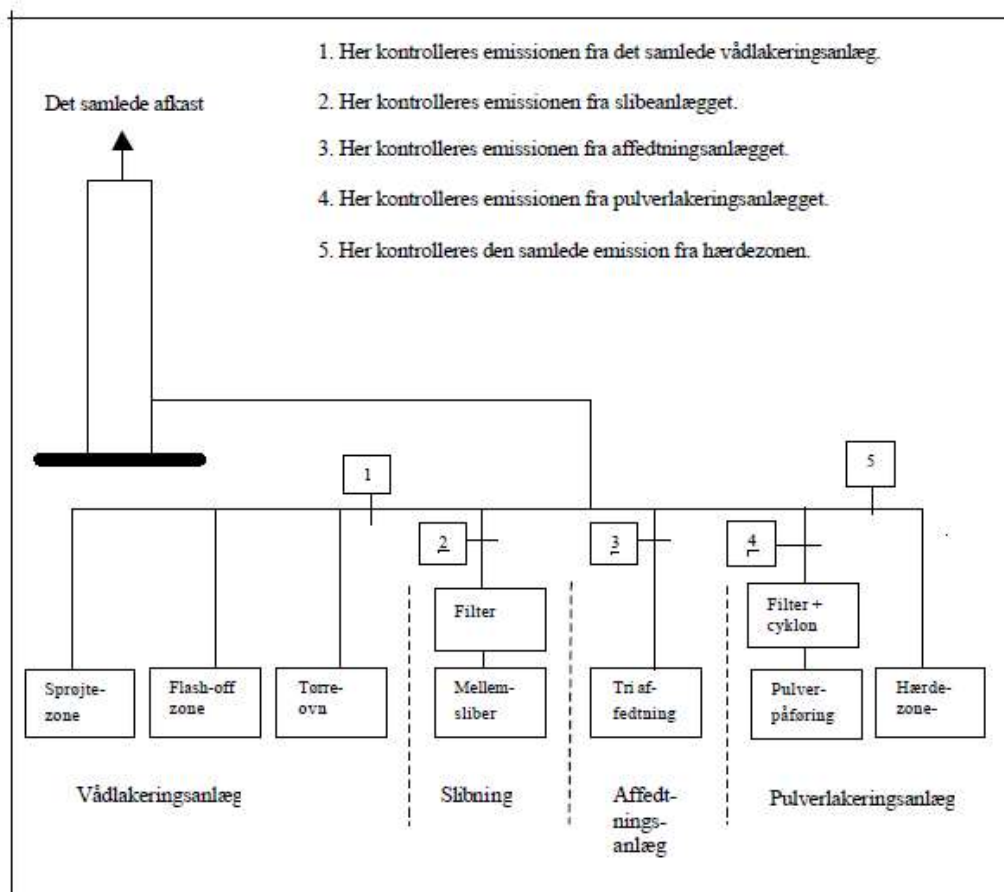
9.3.1 Målinger til eftervisning af emissionsgrænseværdier

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 9.1.

Overholdelse af emissionsgrænseværdier sker også uden "tidslig fortynding", dvs. perioder uden emissioner indgår ikke i emissionsmålingerne.



Figur 9.1 Placering af emissionskontrollen på en virksomhed med emissioner fra forskellige procesanlæg, så der ikke sker fortynding med afkastluft fra andre processer.

9.3.1.1 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 8.4 om emissionsgrænseværdier for anlæg til termisk oxidation.

For at afgøre, hvilken kontroltype der skal anvendes sammenholdes massestrømmen i det enkelte afkast, massestrøm_{afkast}, af stoffet eller stofgruppen med AMS-kontrolgrænsen for stoffet eller stofgruppen.

Hvis massestrøm_{afkast} ≤ 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 massestrøm_{afkast} > AMS-kontrolgrænse, så udføres dokumentationen ved AMS-kontrol. Er kontinuerlig måling af stoffet eller stofgruppen ikke er mulig, udføres i stedet langtidsprøvetagning eller hyppig præstationskontrol som beskrevet i afsnit 9.3.1.5. AMS-kontrolgrænser fremgår af Tabel 9.4.

Ved beregning af massestrøm_{afkast} midles der over de 7 sammenhængende timer, hvor massestrømmen i afkastet er størst.

Tabel 9.4 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 9.3.1.5.

Hoved-gruppe	Stof	AMS-kontrol-grænse (4)
1	Gasformige hovedgruppe 1-stoffer	2 kg/time
1	Partikelformige hovedgruppe 1 stoffer	2 kg/time
1	Dioxiner og furaner	10 mg I-TEQ/år
2	Sum af spormetaller tilhørende klasse I målt som spormetal (1)	2 kg/time
2	Sum af spormetaller tilhørende klasse II målt som spormetal (1)	2 kg/time
2	Sum af spormetaller tilhørende klasse III målt som spormetal (1)	2 kg/time
2	Sum af spormetaller tilhørende klasse I-III målt som spormetal (1)	2 kg/time
2	Partikler (2) udover forannævnte	200 kg/time
2	SO ₂	200 kg/time
2	NO _x regnet som NO ₂	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 iøvrigt

(3) Se Eksempel 9.2 for omregning fra kg stof/time til kg C/time

(4) AMS-kontrolgrænsen gælder for det enkelte afkast før evt. rensning

Eksempel 9.2 - 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_{afkast} for acetone i afkast A er bestemt til 30 kg acetone/time.

AMS-kontrolgrænsen for acetone er 25 kg C/time.

Massestrøm_{afkast} omregnes fra kg acetone/time til kg C/time ved forholdsregning ud fra molvægte.

Molvægt af acetone (C₃H₆O) er 58 g/mol og molvægten af de tre kulstofatomer i acetone er 36 g/mol.

Massestrøm_{afkast} i kg acetone pr time svarer til $30 \times 36/58 = \underline{18,6 \text{ kg C/time}}$.

Massestrøm_{afkast} (18,6 kg C/time) \leq AMS-kontrolgrænsen (25 kg C/time).

Afkastet er ikke omfattet af krav om AMS-kontrol, men af krav om præstationskontrol.

9.3.1.2 Præstationskontrol generelt

Dette afsnit beskriver generelle retningslinjer for egenkontrol ved præstationskontrol.

For retningslinjer for præstationskontrol på energianlæg omfattet af kapitel 7 og anlæg til direkte tørring omfattet af afsnit 8.5 henvises til afsnit 9.3.1.3 og afsnit 9.3.1.4.

Egenkontrol med støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer fra afkast med krav om absolutfiltrering sker efter retningslinjer i afsnit 9.5 og ikke ved præstationskontrol.

På afkast med afsluttende olietågefilter med mindst 99 % renseeffektivitet erstattes præstationskontrol som udgangspunkt af egenkontrol efter retningslinjer i afsnit 9.6.1.

Præstationskontrol kan for visse stoffer erstattes af emissionsberegninger. Se afsnit 9.4.1.

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
- Kontrolregelfor 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 Den Danske Akkrediteringsfond (DANAK) 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, fx svenske eller tyske laboratorier.

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.

Boks 9.1 - Information om akkrediteringer

Danske laboratorier, der er akkrediteret til måling af emissioner til luften, kan findes på DANAKs hjemmeside www.danak.dk under menupunktet 'Find en akkrediteret virksomhed'. Ved søgning vælges området "Prøvning".

På hjemmesiden under menupunktet '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, www.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.

Boks 9.2 - 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 udvikler en metode, hvis virksomheden har eget laboratorium, eller om muligt ved beregning ud fra forbrug.

Boks 9.3 - Måling af chrom og chromater (Cr(VI))

De danske laboratorier kan måle total chrom efter MEL-08a. 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 chromemissionen. Dette vil fx generelt være tilfældet for afkast med Cr(VI)-emission på galvanovirksomheder.

Hvis den målte koncentration af chrom er større end emissionsgrænseværdien for Cr(VI) eller den målte maksimale timeemission af chrom er større end den dimensionerende kildestyrke for Cr(VI), så vurderes det, om Cr(VI) ikke som antaget udgør 100 % af chromemissionen i afkastet. I så fald 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 chrom 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 detektionsgrænsen 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 75 % af emissionsgrænseværdien.

Myndigheden kan kontakte Referencelaboratoriet (svartjeneste) for hjælp hertil. Se <https://ref-lab.dk/>.

Eksempel 9.3 - 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 chloreret.

Virksomheden har vilkår om at overholde VOC-bekendtgørelsens emissionsgrænseværdi på 20 mg/normal m³ 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 m³, svarende til ca. 17 % af emissionsgrænseværdien.

Efter aftale med myndigheden accepteres en højere detektionsgrænse ved præstationskontrollen. Dette 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 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 hjemmesiden, www.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 9.7.

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 og for alle de normale driftssituationer, der forekommer. 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 9.6.2.3. Kortlægning af emissionsprofiler gentages, fx hvert 3-5 år.

Ved kortlægningen måles den samlede kulstof koncentration og den samlede støvkoncentration. Målerne kan ikke skelne mellem forskellige stoffer, hvis der udledes mere end 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 re-

sultater 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 forskellig hovedgruppe, fx organiske stoffer tilhørende hhv. hovedgruppe 1 og 2. Se Eksempel 9.4.

Eksempel 9.4 - 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 vakuumerens 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 m³.

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 batchproduktion, 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 9.5 - Måletid for måling af dioxiner og furaner

Ved måling af dioxiner og furaner udtages tre prøver over 3 timer.

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.

Bemærk i øvrigt at PAH, PCB og dioxinlignende PCB mm. 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 9.6 - Eksempel på målehyppighed

En virksomhed har vilkår om at overholde en emissionsgrænseværdi for hydrogen-sulfid (H₂S) på 5 mg/normal m³ 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 m³. Hvis resultatet af præstationskontrollen er større end eller lig med 3 mg/normal m³, så skal den næste præstationskontrol udføres efter 12 måneder.

Resultaterne af virksomhedens præstationskontroller er følgende:

År	Afkast A		Afkast B	
	Resultat af præstationskontrol*	Kan næste præstationskontrol udskydes med 12 måneder?	Resultat af præstationskontrol*	Kan næste præstationskontrol udskydes med 12 måneder?
Juni År 1	2 mg/normal m ³	Ja	3 mg/normal m ³	Nej
Juni År 2	Måling udskudt	-	4 mg/normal m ³	Nej

Juni År 3	3 mg/normal m ³	Nej	3 mg/normal m ³	Nej
Juni år 4	3 mg/normal m ³	Nej	2 mg/normal m ³	Ja

* 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 kapitel 12 i metodeblad MEL 22 om kvalitet i emissionsmålinger.

Metodeblad 22 kan hentes på referencelaboratoriets hjemmeside, <https://ref-lab.dk/>

Boks 9.4 - Opmærksomhedspunkter ved læsning af målerapporter

Myndigheder 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, 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.

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.

Enkeltmålinger, der indgår i beregning af det aritmetiske gennemsnit, har mindst 2 decimaler mere end emissionsgrænseværdien er opgivet med.

Ved vurdering af overholdelse afrundes det aritmetiske gennemsnit til samme antal decimaler, som emissionsgrænseværdien er angivet med.

Usikkerheden på målingen fratrækkes ikke ved vurdering af, om en emissionsgrænseværdi er overholdt.

Hvis emissionsgrænseværdien gælder for summen af flere stoffer, medregnes måleresultater under detektionsgrænsen ikke ved vurdering af, om emissionsgrænseværdien er overholdt.

Eksempel 9.7 - 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 m³. Virksomheden skal ved præstationskontrol dokumentere, at den overholder emissionsgrænseværdien.

Da emissionsgrænseværdien er angivet med én decimal beregnes det aritmetiske gennemsnit ud fra de enkelte måleresultater opgivet med 3 decimaler, og det afrundede resultat angives med én decimal.

Præstationskontrollen udføres som 3 målinger af hver en times varighed.

Måling 1: 2,611 mg/normal m³

Måling 2: 2,455 mg/normal m³

Måling 3: 2,317 mg/normal m³

Aritmetiske gennemsnit: $(2,611 + 2,455 + 2,317) / 3 = 2,461$ mg/normal m³

Endeligt resultat (afrundet til én decimal): 2,5 mg/normal m³.

Resultatet af præstationskontrollen er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien. Emissionsgrænseværdien anses som overholdt.

Eksempel 9.8 - Vurdering af overholdelse - II

En virksomhed har vilkår om at overholde en emissionsgrænseværdi for hydrogenchlorid (hovedgruppe 2, klasse III) på 100 mg/normal m³.

Da emissionsgrænseværdien er angivet uden decimaler beregnes det aritmetiske gennemsnit ud fra de enkelte måleresultater opgivet med mindst 2 decimaler, og det afrundede resultat angives uden decimaler.

Præstationskontrollen udføres som 3 målinger af hver en times varighed.

Måling 1: 110,65 mg/normal m³

Måling 2: 105,82 mg/normal m³

Måling 3: 92,19 mg/normal m³

Aritmetiske gennemsnit: $(110,65 + 105,82 + 92,19) / 3 = 102,89$ mg/normal m³

Endeligt resultat (afrundet): 103 mg/normal m³.

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 9.9 - 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 9.10 - Eksempel på vilkår om præstationskontrol

En virksomhed har en miljøgodkendelse, hvor der i vilkår 3 er fastsat en emissionsgrænseværdi for HCl på 100 mg/normal m³ gældende i afkast A.

Myndigheden har vurderet, at der ikke forekommer meget varierende emissioner og høje peaks af HCl.

Egenkontrolvilkår

Virksomheden skal senest 3 måneder efter idriftsættelse dokumentere, at den overholder emissionsgrænseværdi for hydrogenulfid (H₂S) i afkast A, jf. vilkår 3.

Herefter skal virksomheden mindst en gang årligt dokumentere, at den overholder emissionsgrænseværdien for H₂S 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 Den Danske Akkrediteringsfond (DANAK) eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.

Prøvetagning og analyse skal ske efter metodeblad MEL-23 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 kapitel 12 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)

Det aritmetiske gennemsnit beregnes ud fra enkeltmålinger angivet med mindst 2 decimaler mere end emissionsgrænseværdien.

(1) Virksomheder med meget varierende emissioner og høje peaks

Hvis myndigheden i stedet havde vurderet, at der er meget varierende emissioner og høje peaks af HCl, 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.'

9.3.1.3 Præstationskontrol på visse energianlæg

Dette afsnit omhandler præstationskontrol på fyringsanlæg omfattet af kapitel 7.

For eftervisning af, at emissionsgrænseværdier for spormetaller i afsnit 7.2.5 er overholdt på store fyringsanlæg henvises til afsnit 9.3.1.2.

Kontrol med overholdelse af emissionsgrænseværdier i kapitel 7 sker efter retningslinjerne i afsnit 1.3.1.2, dog som udgangspunkt med følgende antal enkeltprøver og måletider:

1. For gasturbiner og motorer omfatter præstationskontrollen to enkeltmålinger af hver mindst 45 minutters varighed.
2. For kedelanlæg, der anvender gasformigt eller flydende brændsel, omfatter præstationskontrollen to enkeltmålinger af hver mindst 45 minutters varighed.
3. For kedelanlæg, der anvender fast brændsel, omfatter præstationskontrollen tre enkeltmålinger af hver mindst 1 times varighed.

Myndigheden kan for anlæg nævnt i punkt 1 og 2 i særlige tilfælde nedsætte måletiden fra to gange 45 minutter til to gange 30 minutter på anlæg med on/off drift ud fra en

konkret vurdering af varigheden af tidsrummet, hvor anlægget er i hhv. drift og ikke-drift.

Eksempel 9.11 - 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 jævnlige 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. Tidsrum med hhv. drift og ikke-drift kan identificeres ud fra fx kontinuerlige iltmålinger.

Ved manuel måling stoppes og startes prøvetagningspumpen, når kedlen starter og stopper. Iltmålinger kan bruges som indikator for start og stop.

Som alternativ til præstationskontrol kan emissioner af spormetaller fra fueloliefyrede anlæg beregnes efter metoden i afsnit 9.4.1.3.

Emissioner fra manuelt fyrede halmanlæg på mindre end 1 MW kan ikke bestemmes efter Miljøstyrelsens anbefalede metoder, som det også fremgår af www.Ref-Lab.dk. I stedet anvendes DS/EN 303-5 med justeringer, jf. brændeovnsbekendtgørelsen.

9.3.1.4 Præstationskontrol på anlæg til direkte tørring

Dette afsnit omhandler præstationskontrol på anlæg til direkte tørring omfattet af afsnit 8.5.

Præstationskontrollen sker efter retningslinjerne i afsnit 9.3.1.2.

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 denne værdi til korrektion til referenceiltprocenten.
- Hvis den målte iltkoncentration som timemiddel er større end eller lig 19 % anvendes 19 % til korrektionen til referenceprocenten.

Eksempel 9.12 - Tørreanlæg med naturgasfyret LowNOx dysebrænder

En virksomhed har et anlæg til direkte tørring med en naturgasfyret LowNO_x dysebrænder. Iltkoncentrationen i den udledte tørreluft er normalt omkring 18,7 %.

Virksomheden har vilkår om at overholde en emissionsgrænseværdi for NO_x på 11 mg/normal m³ og en emissionsgrænseværdi for CO på 14 mg/normal m³ 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: $C_{ref} = C_{m\ddot{a}lt} \times (21-19)/(21-19)$

Måling 2: $C_{ref} = C_{m\ddot{a}lt} \times (21-19)/(21-18,9)$

Måling 3: $C_{ref} = C_{m\ddot{a}lt} \times (21-19)/(21-18,7)$

(Til omregningen er anvendt formel i afsnit 12.2.3)

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.

9.3.1.5 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 udføres kontrollen med langtidspøvetagning 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 9.5 er angivet, hvilke stoffer eller stofgrupper der kan måles ved hhv. AMS-kontrol, langtidspøvetagning eller hyppig præstationskontrol.

Tabel 9.5 Egenkontrolmetoder, når AMS-kontrolgrænsen i Tabel 9.4 er overskredet.

	AMS-kontrol	Langtidspøvetagning	Præstationskontrol 4 gange årligt
Gasformige hovedgruppe 1-stoffer	X(1)	X(1)	X(1)
Partikelformige hovedgruppe 1 stoffer	X		
Dioxiner og furaner		X	X
Spormetaller tilhørende hovedgruppe 2, klasse I-III, bortset fra kviksølv (2)		X	X
Kviksølv	X	X	
Partikler udover forannævnte (3)	X		

SO ₂	X		
NO _x regnet som NO ₂	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 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 hver af disse forhold er beskrevet nedenfor.

AMS-kontrol for primære og perifere parametre

AMS-kontrol omfatter kontinuerlig måling af primære parametre (forureningsparametre, fx NO_x, SO₂ 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 Boks 9.5.

Boks 9.5 - Perifere AMS-parametre

De perifere parametre tryk, temperatur 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/m³), er tryk, temperatur og vandindhold relevante perifere AMS-parametre.

For AMS, der måler volumenandel (fx enheden ppm), er det kun vandindhold, som er relevant, da ppm er uafhængig af tryk og temperatur. AMS for NO_x er et eksempel på en AMS, der måler i enheden ppm, og 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 reference iltprocenten. 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.

Hvis der er AMS, som måler volumenstrøm, vil tryk, temperatur og vandindhold i de fleste tilfælde være nødvendige for at omregne til m³ (normal, tør)/h.

Målestedets indretning

Målestedet i afkast indrettes i overensstemmelse med retningslinjerne i metodeblad MEL-22.

For yderligere oplysninger om målestedet indretning henvises til underafsnittet herom i afsnit 9.3.1.2.

Metodebladet kan ses på referencelaboratoriets hjemmeside www.ref-lab.dk.

Certificeret AMS-målere

AMS-udstyr (primære og perifere AMS), der opfylder præstationskrav i DS/EN 15267-3 eller tilsvarende standarder vil kunne 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.

Boks 9.6 - 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 www.ref-lab.dk.

Kvalitetskrav til primær AMS

For primære AMS kan der kun udføres variabilitetstest i forbindelse med QAL 2 og AST, hvis der er fastsat et kvalitetskrav. Kvalitetskravet til primær AMS bestemmes som godhedsprocenten gange emissionsgrænseværdien for stoffet.

Tabel 9.6 viser kvalitetskrav for primære AMS, der anvendes som udgangspunkt.

Tabel 9.6 Kvalitetskrav for primære AMS til kontinuerlig måling af stoffer omfattet af AMS-kontrol

Stof	Emissionsgrænseværdi (mg/normal m ³)	Godhedsprocent	Kvalitetskrav (mg/normal m ³) (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 ₂	400 (2)	20 %	80
Nitrogenoxider, NO _x , målt som nitrogendioxid, NO ₂	400 (2)	20 %	80
Nitrogenoxider, NO _x , målt som nitrogendioxid, NO ₂	200 (3)	20 %	40
Total organisk kulstof, TOC	20 (3)	30 %	6
Organiske stoffer, hvdgrp. 2, klasse I	5	30 % (5)	1,5

Organiske stoffer, hvdgrp. 2, klasse II	100	30 % (5)	30
Organiske stoffer, hvdgrp. 2, klasse III	300	30 % (5)	90
Kviksølv, Hg	0,1 (2)	40 %	0,04 (4)
Ammoniak, NH ₃		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 fra kapitel 6.

(3) Emissionsgrænseværdi for anlæg oxidationsanlæg til destruktion af organiske opløsningsmidler, jf. afsnit 8.4.

(4) Kvalitetskravet er bestemt som (godhedsprocent x 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 svartjenesten på <https://ref-lab.dk/>.

Boks 9.7 Kvalitetskrav og variabilitetstest

For yderligere oplysninger om kvalitetskrav og variabilitetstest henvises til metodeblad MEL 16 på referencelaboratoriets hjemmeside www.ref-lab.dk.

Kvalitetssikring af AMS

AMS kvalitetssikres ved de kvalitetssikringstrin, der er vist i Tabel 9.7. De enkelte kvalitetssikringstrin udføres i henhold til metodeblad MEL 16 om kvalitetssikring af AMS (Automatisk Målende Systemer).

Tabel 9.7 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, da ikke skal fastsættes kvalitetskrav til de perifere AMS. Det anbefales, at der udføres funktionstest 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 www.ref-lab.dk.

For yderligere oplysninger om Miljøstyrelsen anbefalede metoder henvises til underafsnit om prøvetagnings- og målemetoder i afsnit 9.3.1.2.

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 9.3.1.2.

Boks 9.8 - Metodeblad MEL 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/>

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 der måles med AMS.

Den kommende del 4 til DS/EN 17255 (DAHS-standarden) vil indeholde specifikation af krav til installation og løbende kvalitetssikring og kvalitetskontrol af dataindsamlings- og datahåndteringssystemer. Indtil standarden er udkommet kan testen ske som beskrevet i Referencelaboratoriets notat fra 2016 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, for at der kan beregnes en døgnmiddel. Her beregnes timemiddelværdien som det aritmetiske gennemsnit af alle valide minutværdier i klokkeperioden og døgnmiddelværdien som det aritmetiske gennemsnit af alle valide timemiddelværdier i døgnnet.

For anlæg, hvor driftsformen betyder, at der ikke kan beregnes mindst 6 valide timemiddelværdier for hvert døgn enten fordi anlægget er i drift i mindre end 40 minutter pr. klokkeperiode eller anlægget er i hel eller delvis drift i færre end 6 klokkeperioder, beregnes døgnmiddel som det aritmetiske gennemsnit af alle valide minutmiddelværdier i døgnnet. Der bør være mindst 144 valide minutmiddelværdier i døgnnet (10 %), for 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.

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.

Boks 9.9 - Ingen fradrag af usikkerhed på AMS-målinger iht. Luftvejledningen

Usikkerheden på AMS-målinger kan ikke fratrækkes inden rapportering til myndigheden, da emissionsgrænseværdier i Luftvejledningen er fastsat ud fra, at usikkerheden ikke fratrækkes.

Eksempel på egenkontrolvilkår om kontinuerlige målinger (AMS)

Eksempel 9.13 - Egenkontrolvilkår om AMS

En virksomhed med et termisk oxidationsanlæg har vilkår om at overholde følgende emissionsgrænseværdier: 20 mg TOC/normal m³, 200 mg NO_x/normal m³ og 100 mg CO/normal m³. 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.

Virksomhedens har nedenstående egenkontrolvilkår om kontinuerlig måling af TOC. Herudover har virksomheden egenkontrolvilkår om præstationskontrol for NO_x 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.

Indretning af målested

Målested 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 m³ som absolut værdi.

Kvalitetssikring af AMS – QAL1

AMS for TOC samt temperatur, tryk og vand skal senest ved installation have dokumenteret for gennemført QAL 1 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

Parallelmålinger, der indgår i QAL2 og AST, skal udføres i henhold til Miljøstyrelsens anbefalede metoder, se www.ref-lab.dk. Målelaboratoriet skal være akkrediteret til bestemmelse af de aktuelle stoffer af DANAK (Den Danske Akkrediteringsfond) eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's (European Co-operation 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 for de perifere parametre temperatur, tryk og vand.

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 døgnet. 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, 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 overskridelse, 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.

9.3.2 Måling af massestrøm og massestrøm_{afkast}

Det kan være relevant at dokumentere, at massestrømmen forbliver mindre end eller lig med massestrømsgrænsen eller at massestrøm_{afkast} 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_{afkast} er lille.

Dette afsnit beskriver metode til måling af massestrømmen og massestrøm_{afkast}. For visse virksomheder kan massestrømmen og massestrøm_{afkast} alternativt beregnes som beskrevet i afsnit 9.4.2.

Måling af massestrøm og massestrøm_{afkast} 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_{afkast} udføres i det enkelte afkast.

Målinger af massestrøm og massestrøm_{afkast} udføres inden evt. rensning og som sammenhængende målinger af koncentration og luftmængde.

Massestrømmen og massestrøm_{afkast} af støv kan alternativt bestemmes som beskrevet i afsnit 9.3.2.1.

Forekommer der emissioner i færre end 7 timer, så kan målinger af massestrøm og massestrøm_{afkast} 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_{afkast} 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_{afkast}.

I særlige tilfælde kan antallet af afkast, hvor der udføres måling af massestrømmen kan 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 massestrøm_{afkast} suppleres med registrering af aktiviteter og processer, der bidrager til massestrømmen i de 7 timer massestrømmen bestemmes over.

9.3.2.1 Alternativ måling af massestrøm for støv

Specielt for partikler (støv), der udskilles i cykloner og filtre, kan massestrømmen og massestrøm_{afkast} alternativt bestemmes ved måling af den mængde støv, der udskilles i rensaneanlægget 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.

9.4 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).

9.4.1 Beregninger til dokumentation for overholdelse af emissionsgrænseværdi

Dette afsnit anviser metoder til beregning af VOC-emissioner fra virksomheder, hvor al VOC fordamper og beregning af SO₂- og spormetalemissioner 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.

9.4.1.1 Beregning af VOC-emissioner

Emissioner af flygtige organiske forbindelser (VOC) fra aktiviteter uden rensning, hvor al VOC fordamper 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 (m³/time) på timeniveau
- Lakforbruget (liter/time) på timeniveau
- VOC-indholdet i lakken (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. Se Formel 9.1.

$$\text{Formel 9.1 } \text{VOC - koncentration} = \frac{\text{lakforbrug over 3 timer (l)} \times \text{VOC-indhol} \left(\frac{\text{g}}{\text{l}}\right) \times 1000 \left(\frac{\text{mg}}{\text{g}}\right)}{\text{Luftmængde over 3 timer (m}^3\text{)}}$$

Emissionsgrænseværdien betragtes som overholdt, hvis den beregnede VOC-koncentration er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien.

Eksempel 9.14 - Vilkår om beregning af VOC-emissionskoncentrationer

Miljømyndigheden har meddelt følgende egenkontrolvilkår til virksomhed, der anvender lak, som indeholder blandingsfortynder.

Egenkontrolvilkår

Virksomheden skal en gang årligt dokumentere, at den overholder den i vilkår X fastsatte emissionsgrænseværdi for blandingsfortyndere i afkast A. Dokumentationen skal ske ved beregning ud fra registrerede luftmængder (normal m³/time) og lakforbrug (liter/time) på timeniveau og dokumenteret VOC-indhold i lakken (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.

9.4.1.2 Beregning af SO₂-emissioner fra visse fyringsanlæg

Dette afsnit beskriver, hvordan beregning kan anvendes som erstatning for præstationskontrol for SO₂ på anlæg omfattet af:

- Bekendtgørelsen om store fyringsanlæg.
- Bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg.
- Gennemførelsesforordningens bilag III, kapitel V, Litra A-C.

Beregning af SO₂-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 SO₂-koncentrationen ved referenceiltprocenten.

Ved beregning af SO₂-emissionskoncentrationer er det forudsat, at al brændslets svovlindhold brænder til SO₂ og udledes med røggassen, dvs. der beregnes en teoretisk maksimal emission. Hvis fyringsanlægget er forsynet med røggasrensning til reduktion af SO₂-emissionen, vil den faktiske SO₂-udledning være mindre end den beregnede.

For faste brændsler vil den faktiske SO₂-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 SO₂-koncentrationer fremgår af afsnit 12.2.8.

9.4.1.3 Beregning af spormetalemissioner fra visse fyringsanlæg

Dette afsnit beskriver, hvordan beregning anvendes som erstatning for præstationskontrol for spormetaller fra fueloliefyrede kedelanlæg omfattet af bekendtgørelsen om mellemstore fyringsanlæg eller emissionsgrænseværdier i afsnit 7.2.4 og 7.2.5.

Beregning af emissionskoncentrationen af spormetaller forudsætter, at al brændslets indhold af spormetaller udledes med røggassen.

Emissionskoncentrationen af spormetaller beregnes ved at dividere spormetalindholdet målt i brændslet med den støkiometriske normale røggasmængde baseret på en brændselsanalyse og herefter omregne til referenceiltprocenten.

Brændslets spormetallindhold 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 12.2.8.

9.4.2 Beregning af massestrøm og massestrøm_{afkast}

Det kan være relevant at dokumentere, at massestrømmen forbliver mindre end eller lig med massestrømsgrænsen eller at massestrøm_{afkast} 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_{afkast} er lille.

Dette afsnit beskriver metode til beregning af massestrømmen og massestrøm_{afkast} som alternativ måling efter metode i afsnit 9.3.2.

Metoden kan anvendes til beregning af massestrøm og massestrøm_{afkast} fra fx overfladebehandling ved lakering. Metoden forudsætter registrering af følgende data:

- Lakforbruget (liter) oplyst på timeniveau i de syv sammenhængende, hvor massestrømmen og massestrøm_{afkast} er størst, og for hvert afkast, hvis det er massestrømmen der beregnes. Se afsnit X.X.
- VOC-indholdet i lakken (g/liter)

Massestrømmen beregnes ved hjælp af Formel 9.2, idet der summeres over alle virksomhedens afkast.

$$\text{Formel 9.2 } \text{Massestrøm} = \sum \text{lakforbrug over 7 timer (l)} \times \text{VOCindhold i lak } \left(\frac{\text{g}}{\text{l}}\right)$$

Massestrøm_{afkast} beregnes på tilsvarende vis, blot for det enkelte afkast, - uden summering over alle afkast.

9.5 Kontrol af absolutfiltre (H13) til støv indeholdende hovedgruppe 1 stoffer

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, 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 angivet i Boks 9.10.

Boks 9.10 - 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/m³ 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 måletværsnittet 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. Formel 9.3 på baggrund af middelkoncentrationer før og enkeltmålinger (evt. fra scanning af filteroverfladen) efter filtret

Formel 9.3
$$Lækage = \frac{C_{\text{efter filter}}}{C_{\text{før filter}}} \times 100 [\%]$$

$C_{\text{efter filter}}$ er koncentrationen i hvert målepunkt efter filter [$\mu\text{g}/\text{l}$]

$C_{\text{før filter}}$ er middelkoncentrationen før filter [$\mu\text{g}/\text{l}$]

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 to uger.

Eksempel 9.15 - Egenkontrolvilkår 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 9.5).

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 den efterfølgende kontrol af det nye filter være afsluttet inden for to uger.

Resultatet af kontroller skal sendes til tilsynsmyndigheden senest 1 uge efter kontrollen er gennemført.

9.6 Driftskontrol med støvfiltre og olietågefiltre

Dette afsnit giver eksempler på metoder til driftskontrol med støvfiltre og olietågefiltre. For yderligere information og baggrundsviden, se Boks 9.11.

Boks 9.11 - Yderligere viden om støvfiltre og olietågefiltre

For yderligere viden om støvfiltre og olietågefiltre henvises til Guiden "Valg af filtre til partikler eller olietåge - Guide til anskaffelsesprocessen".

Guiden indeholder en 'køreplan' for anskaffelse af hhv. støvfiltre og olietågefiltre 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 www.ref-lab.dk

9.6.1 Driftskontrol med olietågefiltre

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 differenstrykmåler, 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.

9.6.1.1 Inspektion af renluftssiden

Driftskontrol med olietågefiltre kan ske ved visuel inspektion af filteret, hvor filterelementernes rene side kontrolleres for oliefilm.

Hvis der er en mærkbar oliefilm på renluftssiden af et filterelement, er det på tide at skifte det ud.

Er der en mærkbar oliefilm på renluftssiden 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 renluftssiden skal rengøres for oliefilm, så kontrollen kan gentages.

9.6.1.2 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.

9.6.2 Driftskontrol med støvfiltre

Dette afsnit omhandler driftskontrol med støvfiltre, bortset fra absolutfiltre (H13).

Krav om emissionsmålinger – præstationskontrol og kontinuerlig måling (AMS) – af støvemissioner kan suppleres med drifts kontrol med støvfilteret, men emissionsmålingen kan ikke erstattes af drifts kontrol.

9.6.2.1 Inspektion af renluftsiden

Drifts kontrol med støvfiltere kan ske ved jævnlig inspektion af renluftsiden. Til det formål 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.

Eksempel 9.16 - Vilkår om inspektion af renluftside på partikelfilter

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 rens effektivitet 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 støvaflejringer 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.

9.6.2.2 Differenstrykmålinger

Differenstrykmålere kan ikke anvendes til løbende driftskontrol med posefiltre. Dels varierer differenstrykket mellem regenereringerne og dels vil en mindre revne i en filterpose 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 posefiltre, dvs. rensning af filteret.

9.6.2.3 Måling med bærbare kontinuerlig 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 9.2.2.2.

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.
- 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 prøvegase
- 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.

Boks 9.12 - Tidslig udvikling i emissioner afhængig af partikeltype

Den tidslige 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 støvkonzentrationen 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 støvkonzentrationen 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 støvkonzentrationer, da der også frigives partikler fra overfladen af filtermaterialet på renluftssiden, som efterfølgende blæses med ud gennem afkastet.

9.6.3 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 8.7.2.1 og 8.7.2.3.

Driftskontrol med filtre på afkast fra svejseprocesser omfatter krav om, at filtret drives, serviceres og vedligeholdes og udskiftes efter filterleverandørens anvisninger, så normal renseseffektivitet 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.

9.7 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 9.3.1.2 eller som AMS-kontrol som

beskrevet i afsnit 9.3.1.5. 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 aktiv 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 døgn-drift, vil det typisk ske om natten, hvor 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 tidlig eller volumenmæssig fortynding, jf. afsnit 9.3.1.

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.

Boks 9.13 - 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 porøs struktur, med en meget stor indre overflade, som kan være mere end 1.500 m² 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 (H₂S) som natriumsulfid (Na₂S).

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 aktivt kul med stigende VOC-koncentrationer. De fleste leverandører af aktivt kul har data om kullenes adsorptionskapacitet som funktion af koncentrationen for en række af de mest almindelige VOC'er.

Aktivt kul er generelt meget effektivt til at adsorbere flygtige organiske forbindelser (VOC). Generelt adsorberes VOC 100 % i lang tid indtil adsorptionskapaciteten er opbrugt.

Aktivt kul kan slet ikke adsorbere methan (CH₄).

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 aktivt kulfiltre henvises til kapitel 2 og 3 i Ref-Lab rapport nr. 51 om filtre med begrænset levetid. Se <https://ref-lab.dk/>

9.8 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.

9.8.1 Overvågning af rensedstyr

Driftsvilkår har til formål at begrænse emissionen 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.

9.8.2 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 at kortlægge omfanget af emissionen under unormale driftsbetingelser.

9.8.3 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.

9.8.4 Driftsjournal

Driftsvilkår kan være krav om udarbejdelse af 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 journaler 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.

10. DIFFUSE EMISSIONER

10.1 Anvendelsesområde

Dette kapitel anvendes ved regulering af diffuse emissioner af følgende stoffer:

- Støv
- Flygtige organiske forbindelser (VOC)
- Flygtige uorganiske stoffer (fx ammoniak, svovlbrinte og chlor)

Kapitlet anvendes uanset om de diffuse emissioner stammer fra listevirksomheder, jf. miljøbeskyttelseslovens § 35, samt aktiviteter som er godkendelsespligtige i medfør af § 3, stk. 1, i godkendelsesbekendtgørelsen eller ikke-godkendelsespligtige virksomheder.

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).
- Diffuse emissioner fra virksomheder og aktiviteter omfattet BAT-konklusioner og BAT-reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IE direktivet eller BAT-reference dokumenter (BREF'er) udarbejdet under IPPC direktivet. Dog kan kapitlet anvendes ved regulering af diffuse emissioner fra disse virksomheder og aktiviteter, hvis myndigheden konkret vurderer, der er behov for at fastsætte supplerende vilkår om diffuse emissioner.

I afsnit 2.5 er en oversigt over lovgivningen (titel, populærtitel, nummer og dato), der refereres til i dette kapitel.

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

10.2 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), se Boks 10.1.

Boks 10.1 - 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.

10.2.1 Ubestemt 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 forvaltningsretlige 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.

Pga. 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 støvgens 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.

10.2.1.1 Vurdering af væsentlighed

Myndighedens vurdering af om ubestemte ulempevilkår er overholdt omfatter en 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 fornuftigt 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 må ikke kunne ses på overflader hos naboer.

Myndigheden vurderer 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 støvet 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 opmærksomhed 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.

10.2.2 Krav til indretning og drift - diffuse støvemissioner

Diffuse støvkilder reguleres af krav til indretning og drift. Boks 10.2 viser kilder til inspiration for krav til regulering af støv fra diffuse kilder.

Boks 10.2 Inspiration til krav om indretning og drift af diffuse støvkilder

Inspiration til krav om indretning og drift til regulering af diffuse støvkilder kan findes her:

- Standardvilkårsbekendtgørelsen.
- BREFer og BAT-konklusioner (Fx BREFen 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 BREFer 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.

10.3 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. Evt. BAT-AEL for diffuse emissioner anvendes som udgangspunkt ikke til aktiviteter, der ikke er omfattet af BAT-konklusionen.

Boks 10.3 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 bør i relevant omfang suppleres med krav om egenkontrol, fx om driftsjournal, til dokumentation af, at kravene til indretning og drift overholdes.

10.4 Diffuse emissioner af flygtige uorganiske stoffer

Kilder til diffuse emissioner af flygtige uorganiske stoffer reguleres af krav til indretning og drift.

Indretnings- og driftsvilkår bør i relevant omfang suppleres med krav om egenkontrol, fx om driftsjournal, til dokumentation af, at kravene til indretning og drift overholdes.

11. METODER TIL ESTIMERING AF DEPOSITIONER

11.1 Anvendelsesområde

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.

Metoderne anvendes 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, kan 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 lovgivningen (titel, populærtitel, nummer og dato), der refereres til i dette kapitel.

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

11.2 Generelt om metode og input

Tør- og våddepositioner estimeres efter metoder beskrevet i DCEs notat fra 2014 og DCEs notat fra 2020. Se Boks 11.1.

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.

Boks 11.1 - 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. depositions hastigheder og kildestyrker. Desuden skal der anvendes meteorologiske data, hvis depositionerne estimeres vha. beregninger med OML-modellen.

11.2.1 Bestemmelse af deposition

Depositionen af et stof bestemmes som summen af stoffets estimerede tørdeposition og våddeposition.

Bemærk, at NO, NO₂ og kviksølv (Hg(0) gas) ikke udvaskes. Våddepositionen af disse stoffer er derfor nul.

11.2.2 Depositionshastigheder og udvaskningskoefficienter

Tørdepositionshastigheder for NH₃, NO og NO₂ i tabel 6.1 i DCEs notat fra 2020 erstatter tørdepositionshastigheder i tabel 2.1 i DCEs notat fra 2014.

Tørdepositionshastighederne for N₂O fremgår af tabel 6.1 i DCEs notat fra 2020.

Tørdepositionshastigheder for SO₂, 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 anvende parametre for dette stof.

Afsnit 11.4.1.1 og 11.4.1.2 beskriver metode til at bestemme korrigerende tørdepositionshastigheder, der kan anvendes ved estimering af tørdepositioner fra lave punktkilder og fladekilder (arealkilder).

11.2.3 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.

Meteorologiske 10 års data fra vejrmodellen WRF vurderes bedst egnede til beregning af middelværdier. 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 evt. 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.

11.2.4 Kildestyrker til depositionsregninger

Ved depositioner er der fokus på langtidseffekter, hvorfor det er mest korrekt at bestemme kildestyrken ud fra langtidsmiddel af koncentrationer. Dette er i modsætning til dimensionering af afkasthøjder, hvor den maksimale timeemission anvendes som kildestyrke, se kapitel 5.

11.2.4.1 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 m³, med den maksimale luftmængde i afkastet i normal m³/s.

Hvis virksomheden har emissionsgrænseværdier med forskellige midlingstider for samme stof, benyttes emissionsgrænseværdien med den længste midlingstid. Eksempelvis har affaldsforbrændingsanlæg emissionsgrænseværdier for halvtimes middel 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.

For virksomheder med krav om kontinuerlig måling (AMS), fx store fyringsanlæg og affalds (med) forbrændingsanlæg, hvor det ved vurdering af overholdelse af emissionsgrænseværdien er tilladt at fratække konfidensintervallet, anvendes som udgangspunkt grænseværdien plus konfidensintervallet.

11.2.4.2 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 årsmiddel, der normalt forekommer. Årsmiddel bestemmes som den årlige masseemission divideret med årets timer.

11.3 Generel metode til estimering af tør- og våddepositioner

Våddepositioner fra alle kilder – punktkilder og fladekilder (arealkilder) – estimeres efter metode i DCEs notat fra 2014. Se Boks 11.1.

Tørdepositioner fra alle kilder – punktkilder og fladekilder (arealkilder) – estimeres efter metode i DCEs notat fra 2014. Se Boks 11.1.

Tørdepositioner fra lave punktkilder (< 15 m) og fladekilder (arealkilder) kan også estimeres efter metoden i DCEs notat fra 2020, se afsnit 11.4 og 11.5. Denne metode tager højde for depositionen i oplandet mellem kilden og naturområdet, se Figur 11.1, 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.

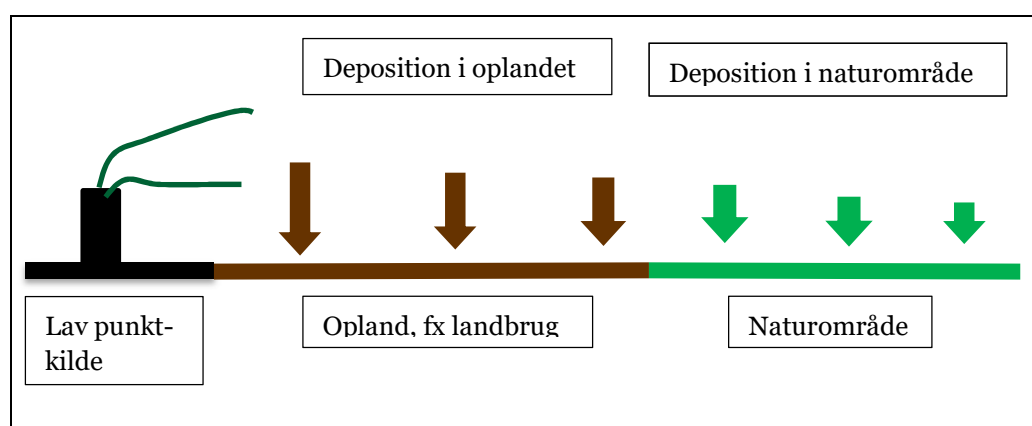
11.4 Særlige metoder til estimering af tørdepositioner fra lave punktkilder

11.4.1 Tør depositioner fra lave punktkilder vha. OML-modellen

Tørdepositioner fra lave punktkilder kan estimeres efter metoden beskrevet i DCEs notat fra 2020. Se Boks 11.1.

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 11.1.

I praksis sker det ved at korrigerer tørdepositionshastigheder, der anvendes til beregning af tørdepositioner, da det i OML-beregninger ikke er praktisk muligt at korrigerer stoffets koncentration i røgfanen i forskellige afstande fra punktkilden.



Figur 11.1 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 m³/s og en afkastdiameter på ca. 1 meter, svarende til afkast fra staldbygninger. For kilder uden røgfaneløft vurderes metoden at være lidt konservativ.

Vælges at anvende tørdepositionshastigheder direkte uden korrektion, vil det være en simpel og konservativ tilgang til beregninger af tørdepositioner fra lave punktkilder.

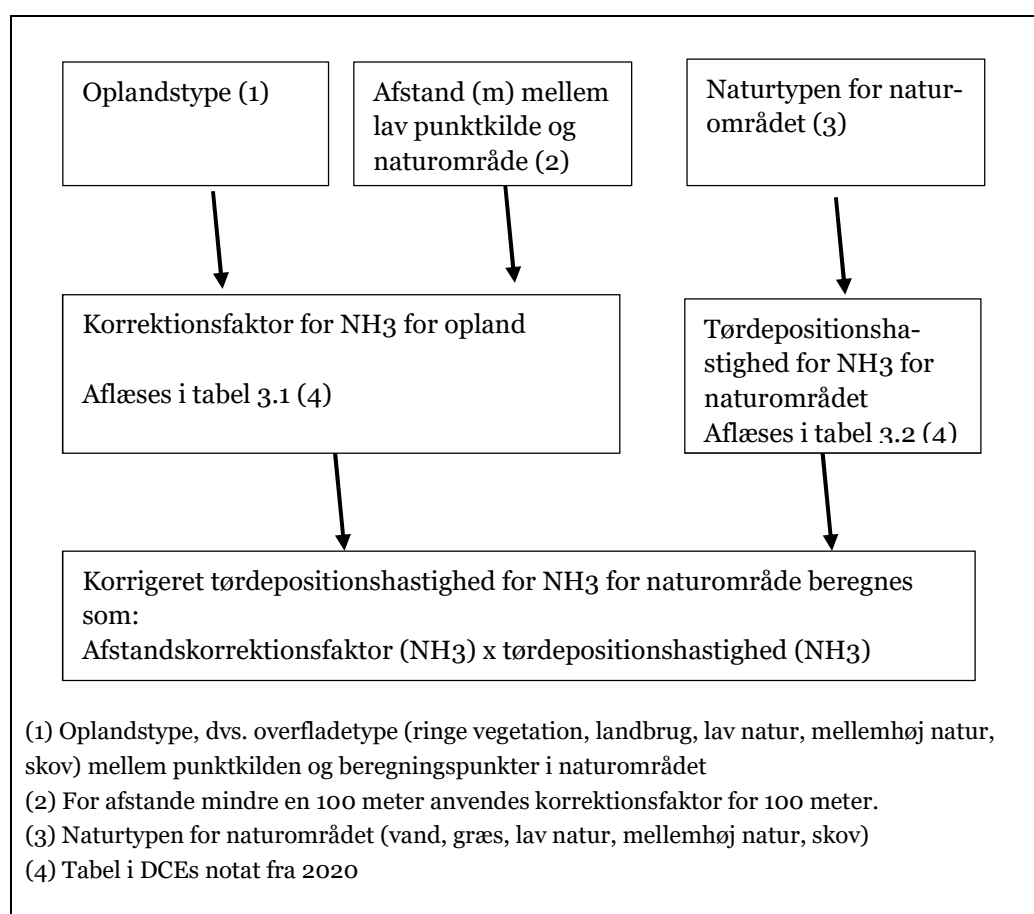
I afsnit 11.4.1.1 og 11.4.1.2 gives en kort introduktion til fremgangsmåde for bestemmelse af korrigerede tørdepositionshastigheder for NH₃, NO₂ og NO efter metoden i DCEs notat fra 2020.

11.4.1.1 Korrigeret tørdepositions hastighed for ammoniak

Figur 11.2 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 11.2 Bestemmelse af korrigeret tørdepositions hastighed for ammoniak (NH₃) for kombination af oplandstype og naturtype efter metode i DCEs notat fra 2020.

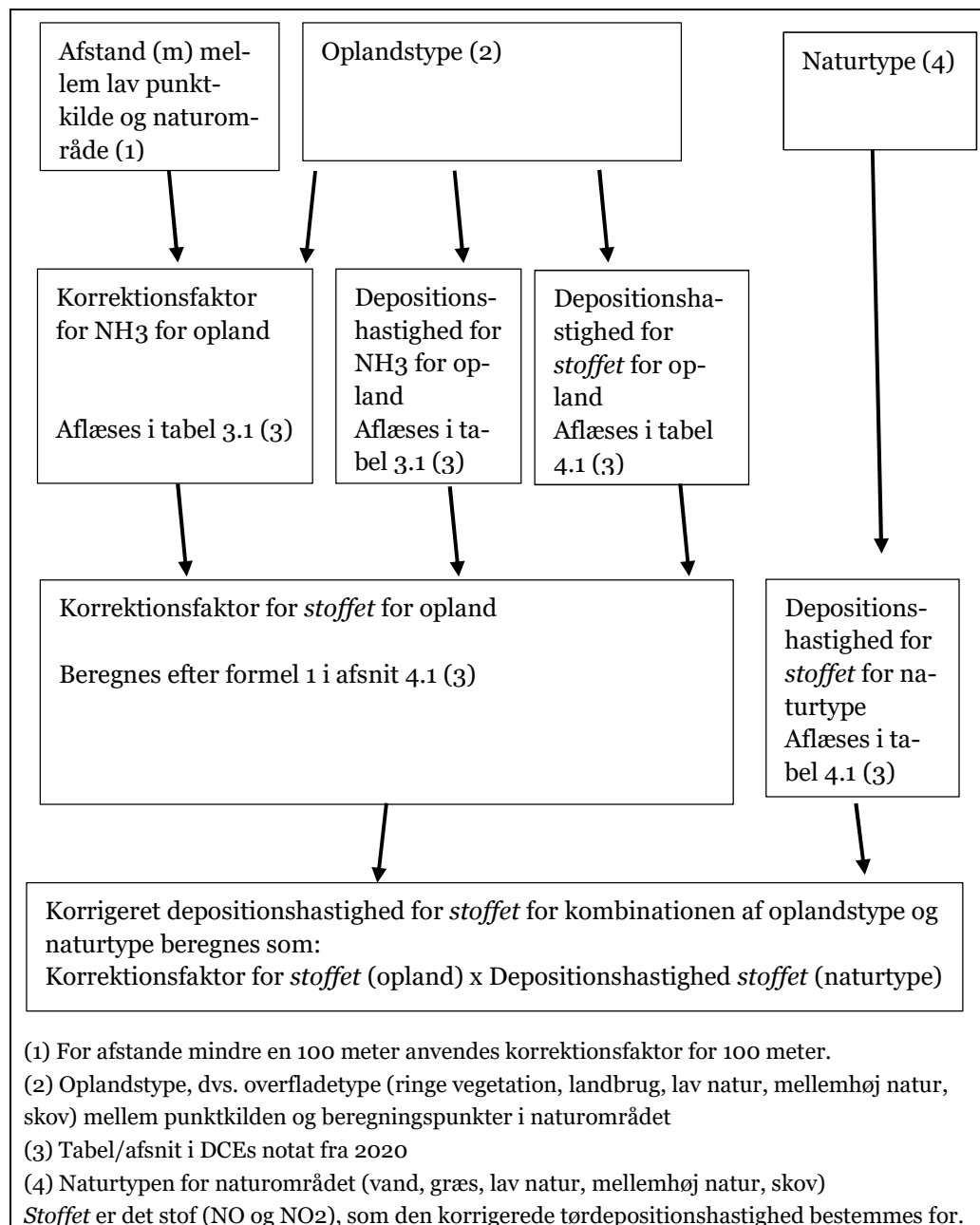
11.4.1.2 Korrigeret tørdepositions hastighed for NO og NO₂

Figur 11.3 illustrerer fremgangsmåden for bestemmelse af den korrigerede tørdepositions hastighed for NO og NO₂ 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 NH₃ og depositions-hastigheder for NH₃ 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 depositions-hastigheden for stoffet for naturtypen ved tabelopslag i DCEs notat fra 2020.

I sidste trin beregnet den korrigerede depositions-hastighed for stoffet ud fra korrekti-onsfaktoren for stoffet og depositions-hastigheden for stoffet.



Figur 11.3 Bestemmelse af korrigeret tørdepositions-hastighed for andre stoffer end ammoniak for kombination af opland og naturområde efter metode i DCEs notat fra 2020.

11.4.2 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, NH₃ -'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 oC og et flow på 3,5 normal m³/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-NH₃' henvises til afsnit 3.1.1 i DCEs notat fra 2020.

11.5 Depositioner af ammoniak fra fladekilder

Tørdepositioner af ammoniak fra fladekilder (arealkilder) kan bestemmes efter metoden med korrigerede tørdepositionshastigheder, som beskrevet i afsnit 11.4.

Metoden vil være lidt konservativ ved anvendelse på fladekilder, se afsnit 3.3 i DCEs notat fra 2020.

12. FORMLER TIL EMISSIONSBEREGNINGER

12.1 Anvendelsesområde

Dette kapitel omfatter formler til følgende beregninger:

- Beregning af røggasmængder
- Tilstandsberegninger
- Omregning mellem enheder
- Beregning af SO₂-koncentrationer

Formler i dette kapitel er baseret på formler i Ref-Lab rapport nr. 78 om beregning af SO₂ emission fra fyringsanlæg og Ref-Lab rapport nr. 87 om beregningsformler til emission.

12.2 Formler og omregninger

De centrale formler til tilstandsberegninger 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/>.

Formler for stikprøvekontrol i Ref-Lab Rapport nr. 87 anvendes ikke, da stikprøvekontrol bortfalder med den reviderede Luftvejledning fra 20[XX].

12.2.1 Formel for omregning af koncentration til referencetilstand

Omregning af koncentrationen fra driftstilstand til referencetilstand sker efter Formel 12.1.

$$\text{Formel 12.1} \quad C_{\text{normal}} = C_{\text{drift}} \times \frac{T_{\text{drift}}}{273,15} \times \frac{1013,25}{P_{\text{drift}}} \times \frac{100}{100 - \%H_2O}$$

Hvor

C_{normal} er koncentrationen ved tør referencetilstanden 273,15°C og 1013,25 hPa

C_{drift} er målt koncentration ved driftstilstanden (fugtig)

T_{drift} er driftstemperaturen

P_{drift} er driftstrykket

$\%H_2O$ er volumenprocent vanddamp

12.2.2 Formel for omregning af volumen til referencetilstand

Omregning af volumen fra driftstilstand til referencetilstand sker efter Formel 12.2.

$$\text{Formel 12.2} \quad V_{\text{normal}} = V_{\text{drift}} \times \frac{273,15}{T_{\text{drift}}} \times \frac{P_{\text{drift}}}{1013,25} \times \frac{100 - \%H_2O}{100}$$

Hvor

V_{normal} er tør volumen ved referencetilstanden 273,15°C og 1013,25 hPa

V_{drift} er målt volumen ved driftstilstanden (fugtig)

T_{drift} er driftstemperaturen

P_{drift} er driftstrykket

$\%H_2O$ er volumenprocent vanddamp

12.2.3 Formel for omregning af koncentration til reference O₂ %

Omregning af koncentration til referenceiltprocent sker efter Formel 12.3.

Formel 12.3 $C_{ref} = \frac{21 - \%O_{2ref}}{21 - \%O_{2m\grave{a}lt}} \times C_{m\grave{a}lt}$

Hvor

C_{ref} er koncentrationen (mg/normal m³) ved referenceprocent for O₂

$\%O_{2ref}$ er referenceprocenten for O₂

$\%O_{2m\grave{a}lt}$ er den målte O₂-procent i afkastluften i vol %, tør

$C_{m\grave{a}lt}$ er den målte koncentration (mg/normal m³)

21 er den afrundede værdi på 21 % af atmosfærens iltindhold (volumenprocent, tør)

(Det uafrundede O₂-indhold i atmosfæren (20,95 vol %, tør), jf. fodnote 1 i Ref-Lab rapport nr. 87, anvendes ikke ved omregning til referenceiltprocent).

12.2.4 Formel for omregning af volumen til reference O₂ %

Omregning af volumen til referenceiltprocent sker efter Formel 12.4.

Formel 12.4 $V_{ref} = \frac{21 - \%O_{2m\grave{a}lt}}{21 - \%O_{2ref}} \times V_{m\grave{a}lt}$

Hvor

V_{ref} er volumen (normal m³) ved referenceprocent for O₂

$\%O_{2ref}$ er referenceprocenten for O₂

$\%O_{2m\grave{a}lt}$ er den målte O₂-procent i afkastluften i vol %, tør

$V_{m\grave{a}lt}$ er volumen ved normaltilstand (normal m³)

21 er den afrundede værdi på 21 % af atmosfærens iltindhold (volumenprocent, tør)

(Det uafrundede O₂-indhold i atmosfæren (20,95 vol %, tør), jf. fodnote 1 i Ref-Lab rapport nr. 87, anvendes ikke ved omregning til referenceiltprocent).

12.2.5 Formel til omregning fra tør til fugtig volumen

Omregning fra tør til fugtig volumen sker efter Formel 12.4.

Formel 12.5 $Q_{fugtig} = \frac{100}{100 - Vol\%H_2O} \times Q_{t\ddot{o}r}$

Hvor

Q_{fugtig} er den totale mængde af fugtig gas (m³, fugtig)

$Q_{t\ddot{o}r}$ er mængden af tør gas (m³, tør)

$Vol\%H_2O$ er volumenprocent af vanddamp i forhold til den totale mængde fugtig gas (Vol %)

Hvis fugtprocenten er oplyst som mængden af vanddamp i forhold til det tørre volumen, så skal $Vol\%H_2O$ (tør) omregnes til $Vol\%H_2O$ efter Formel 12.6.

Formel 12.6 $Vol\%H_2O = \frac{Vol\%H_2O(t\ddot{o}r) \cdot 100}{100 + Vol\%H_2O(t\ddot{o}r)}$

12.2.6 Formler til omregning mellem ppm (tør) og mg/normal 3

Nedenfor er angivet omregning af koncentrationer fra ppm (tør) til mg/normal m³ for udvalgte stoffer:

1 ppm CO = 1,250 mg CO/normal m³

1 ppm NO = 1,339 mg NO/normal m³

1 ppm NO₂ = 2,053 mg NO₂/normal m³

1 ppm SO₂ = 2,858 mg SO₂/normal m³

1 ppm HCl = 1,627 mg HCl/normal m³

1 ppm HF = 0,893 mg HF/normal m³

1 ppm NH₃ = 0,760 mg NH₃/normal m₃

1 ppm C = 0,536 mg C/normal m₃

Nedenfor er angivet omregning af koncentrationer fra mg/normal m₃ til ppm (tør) for udvalgte stoffer:

1 mg CO/normal m₃ = 0,800 ppm CO

1 mg NO/normal m₃ = 0,747 ppm NO

1 mg NO₂/normal m₃ = 0,487 ppm NO₂

1 mg SO₂/normal m₃ = 0,350 ppm SO₂

1 mg HCl/normal m₃ = 0,615 ppm HCl

1 mg HF/normal m₃ = 1,120 ppm HF

1 mg NH₃/normal m₃ = 1,316 ppm NH₃

1 mg C/normal m₃ = 1,866 ppm C

For omregninger for andre stoffer henvises til Ref-Lab rapport nr. 87.

12.2.7 Formler til estimering af røggasvolumen ud fra brændselsforbrug

Formlerne i dette afsnit giver estimerede røggasvolumener pr. kg eller m₃ brændsel.

Hvis det samlede brændselsforbrug er oplyst GJ, så kan det samlede brændselsforbrug i kg eller m₃ bestemmes ud fra brændslets nedre brændværdi.

12.2.7.1 Nedre brændværdi for udvalgte brændsler

I Tabel 12.1 er der for udvalgte brændsler angivet nedre brændværdi for som anvendes af Energistyrelsen. For nedre brændværdi for andre brændsler henvises til Energistyrelsens hjemmeside.

Tabel 12.1 Nedre brændværdi for udvalgte brændsler fra Energistyrelsen (1)

Brændsel	Nedre brændværdi
Naturgas	0,0396 GJ/m ₃ ref (2)
Bionaturgas	0,0396 GJ/m ₃ ref (2) (3)
Biogas	0,0230 GJ/m ₃
LPG	46,00 GJ/ton
Gasolie	35,87 GJ/ton
Fuelolie	40,65 GJ/ton
Kul	26,50 GJ/ton
Halm, ved fugtindhold på 15 %	14,50 G/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 CO₂-emissionsfaktorer til brug for rapporteringsåret 2021 (revideret 25-01-2022). <https://ens.dk/>.

(2) En referencekubikmeter (m₃ ref) svarer til en energimængde på 0,0396 GJ = 11 kWh ved nedre brændværdi.

(3) Opgraderet biogas, hvor (størstedelen af) CO₂-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.

12.2.7.2 Estimering af røggasvolumen

Røggasvolumen fra forbrænding af en række forskellige brændsler kan estimeres ud fra formlerne i Tabel 12.2 og Tabel 12.3. Formlerne kan ikke anvendes til dokumentation af SO₂- og spormetalemissioner som alternativ til præstationskontrol. Til det formål henvises til formlerne i afsnit 12.2.8.

Tabel 12.2 Formler til estimering af røggasmængder ved forbrænding af 1 kg brændsel. ”% O₂” = O₂-indholdet i røggassen udtrykt i volumenprocent.

Brændsel	Røggasvolumen ved forbrænding af 1 kg brændsel	
	normal m ³ tør røggas	normal m ³ 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 12.3 Formler til estimering af røggasvolumen ved forbrænding af 1 m³(n) naturgas. ”% O₂” = O₂-indholdet i røggassen udtrykt i volumenprocent.

Brændsel	Røggasmængde ved forbrænding af 1 m ³ (n) naturgas	
	normal m ³ tør røggas	normal m ³ fugtig røggas
Naturgas (1)	$\frac{198}{21 - \% O_2}$	$2,12 + \frac{199}{21 - \% O_2}$

(1) Formlerne er baseret på den gennemsnitlige densitet for naturgas i 2016 som målt Energinets kvalitetsmålestation i Egtved (= 0,8265 kg/m³(n)), jf. Energinet.dk, og formlerne for naturgas i Tabel 12.2.

For estimering af røggasmængder fra andre brændsler end dem, der fremgår af Tabel 12.2 og Tabel 12.3, henvises til formlerne i afsnit 12.2.8.1 og 12.2.8.2.

12.2.8 Beregning af SO₂- og spormetalemissioner

Beregningsmetoden i dette afsnit kan anvendes til beregning af emissionskoncentrationer af SO₂ og spormetaller i stedet for præstationskontrol, hvis virksomheden er omfattet af retningslinjerne i afsnit 9.4.1.2 og 9.4.1.3.

Forudsætninger for brug af formlerne fremgår af afsnit 9.4.1.2 og 9.4.1.3.

12.2.8.1 Støkiometriske røggasmængde for faste og flydende brændsler

Beregning af den støkiometriske røggasmængde for faste og flydende brændsler sker efter formel Formel 12.7. Denne formel kan også anvendes til gasformige brændsler, hvis brændselsanalysen er på grundstofniveau, ellers anvendes former i afsnit 12.2.8.2.

$$\text{Formel 12.7} \quad V_{\text{God}} = 8,8930 \cdot \gamma_{\text{C}} + 20,9724 \cdot \gamma_{\text{H}} + 3,3190 \cdot \gamma_{\text{S}} - 2,6424 \cdot \gamma_{\text{O}} + 0,7997 \cdot \gamma_{\text{N}} \\ [\text{m}^3(\text{n,t})/\text{kg}]$$

Hvor

V_{God} er den støkiometrisk røggasmængde ved normaltilstanden og 0 % O₂ pr. kg brændsel (G = røggas, o = støkiometrisk, d = tør)

γ_{C} , γ_{H} , γ_{S} , γ_{O} og γ_{N} er brændslets indhold af henholdsvis C, H, S, O og N i kg/kg brændsel fundet ved brændselsanalyse

(n,t) angiver tør røggas normaltilstanden, dvs. temperaturen 0°C og trykket 101,3 kPa

12.2.8.2 Støkiometriske røggasmængde for gasformige brændsler

Brændselsanalyse af gasformige brændsler omfatter normalt indhold af kulbrinter og andre stoffer, og ikke indholdet af grundstofferne. For gasformige brændsler anvendes Formel 12.8 (røggasmængde pr. m³ gas) eller Formel 12.9 (røggasmængde pr. kg gas).

Indeholder et gasformigt brændsel væsentlige mængder af andre komponenter (fx H₂S) end dem, der indgår i formlerne, kan det være nødvendigt at beregne koefficienter for disse komponenter og medtage dem i formlen.

$$\text{Formel 12.8} \quad V_{\text{God}} = 1,885 \cdot \gamma_{\text{H}_2} + 2,8811 \cdot \gamma_{\text{CO}} + 8,5584 \cdot \gamma_{\text{CH}_4} + 15,342 \cdot \gamma_{\text{C}_2\text{H}_6} + 22,3251 \cdot \gamma_{\text{C}_3\text{H}_8} + \\ 29,7579 \cdot \gamma_{\text{C}_4\text{H}_{10}} + 37,6901 \cdot \gamma_{\text{C}_5\text{H}_{12}} + 46,6076 \cdot \gamma_{\text{C}_6\text{H}_{14}} + \gamma_{\text{CO}_2} + \gamma_{\text{N}_2} [\text{m}^3(\text{n,t})/\text{m}^3]$$

$$\text{Formel 12.9} \quad V_{\text{God}} = 20,9724 \cdot \gamma_{\text{H}_2} + 2,3040 \cdot \gamma_{\text{CO}} + 11,9286 \cdot \gamma_{\text{CH}_4} + 11,3223 \cdot \gamma_{\text{C}_2\text{H}_6} + 11,1017 \cdot \gamma_{\text{C}_3\text{H}_8} + \\ + 10,9876 \cdot \gamma_{\text{C}_4\text{H}_{10}} + 10,9179 \cdot \gamma_{\text{C}_5\text{H}_{12}} + 10,8709 \cdot \gamma_{\text{C}_6\text{H}_{14}} + 0,5058 \cdot \gamma_{\text{CO}_2} + 0,7997 \cdot \gamma_{\text{N}_2} \\ [\text{m}^3(\text{n,t})/\text{kg}]$$

Hvor

V_{God} er den støkiometriske røggasmængde ved normaltilstanden og 0 % O₂ pr. m³ eller pr. kg gas. (G = røggas, o = støkiometrisk, d = tør)

γ_{x} er gassens indhold af komponenten x i m³/m³ brændsel (formel 2a) eller kg/kg

brændsel (formel 2b), hvor x er H₂, CO, CH₄, C₂H₆, C₃H₈, C₄H₁₀, C₅H₁₂, C₆H₁₄, CO₂ og N₂ fundet ved brændselsanalyse

(n,t) angiver tør røggas normaltilstanden, dvs. temperaturen 0°C og trykket 101,3 kPa

12.2.8.3 Mængden af SO₂ 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 SO₂, der potentielt kan udledes til luften ved forbrænding af et kg brændsel, beregnes ud fra Formel 12.10.

$$\text{Formel 12.10 } C_{\text{SO}_2\text{-Fuel}} [\text{mg/kg}] = \gamma_S [\text{kg/kg}] * 2 [\text{molvægt: SO}_2/\text{S}] * 1.000.000 = \gamma_S * 2.000.000 [\text{mg/kg}]$$

hvor:

$C_{\text{SO}_2\text{-Fuel}}$ er mængden af SO₂ der potentielt kan udledes til luften ved forbrænding af et kg brændsel i [mg/kg]

γ_S = brændslets indhold af S i kg/kg brændsel fundet ved brændselsanalyse

Ved en brændselsanalyse af faste og flydende brændsler angives svovlindholdet i masse/masse, hvorfor Formel 12.10 kan anvendes direkte.

For gasformige brændsler angives svovlindholdet normalt ikke i masse/masse, men i ppm, % eller mg/m³ (n,t), som skal omregnes til masse/masse for at kunne anvendes i Formel 12.10.

12.2.8.4 SO₂ koncentration ved forskellige referenceiltprocenter

Den potentielle SO₂-emission beregnes ved at dividere den beregnede SO₂-mængde med den beregnede røggasmængde omregnet til relevant iltreferenceprocent. Se Formel 12.11 - Formel 12.14.

$$\text{Formel 12.11 } \text{CSO}_2\text{Røg} [\text{mg/m}^3(\text{n,t}) \text{ ved } 3 \% \text{ O}_2] = \frac{\gamma_S * 2.000.000 [\text{mg/kg}]}{V_{\text{God}} * 1,16667 [\text{m}^3/\text{kg} (\text{n,t},3 \% \text{ O}_2)]}$$

$$\text{Formel 12.12 } \text{CSO}_2\text{Røg} [\text{mg/m}^3(\text{n,t}) \text{ ved } 6 \% \text{ O}_2] = \frac{\gamma_S * 2.000.000 [\text{mg/kg}]}{V_{\text{God}} * 1,4 [\text{m}^3/\text{kg} (\text{n,t},6 \% \text{ O}_2)]}$$

$$\text{Formel 12.13 } \text{CSO}_2\text{Røg} [\text{mg/m}^3(\text{n,t}) \text{ ved } 11 \% \text{ O}_2] = \frac{\gamma_S * 2.000.000 [\text{mg/kg}]}{V_{\text{God}} * 2,1 [\text{m}^3/\text{kg} (\text{n,t},11 \% \text{ O}_2)]}$$

$$\text{Formel 12.14 } \text{CSO}_2\text{Røg} [\text{mg/m}^3(\text{n,t}) \text{ ved } 15 \% \text{ O}_2] = \frac{\gamma_S * 2.000.000 [\text{mg/kg}]}{V_{\text{God}} * 3,5 [\text{m}^3/\text{kg} (\text{n,t},15 \% \text{ O}_2)]}$$

Hvor

$C_{\text{SO}_2\text{-Røg}}$ er SO₂ koncentrationen i røggassen [mg/m³(n,t) ved 3, 6, 11 eller 15 % O₂]

V_{God} er den støkiometriske røggasmængde ved normaltilstanden og 0 % O₂ pr. kg eller pr. m³ brændsel.

γ_S er brændslets indhold af S i kg/kg brændsel fundet ved brændselsanalyse

I Formel 12.11 - Formel 12.14 er korrektionen til referenceiltprocent beregnet ud fra formlen: (21/(21-O₂ref)).

12.3 Energi- og effektenheder

1 J/s	= 1 W
1 kJ	= 2,778 x 10 ⁻⁴ kWh
1 kWh	= 3.600 kJ
1 kcal	= 4,1868 KJ

12.4 Præfiks

Peta	P	10^{15}
Tera	T	10^{12}
Giga	G	10^9
Mega	M	10^6
Kilo	k	10^3
Milli	m	10^{-3}
Micro	μ	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}
Pico	p	10^{-12}
Femto	f	10^{-15}
Atto	a	10^{-18}