



Revision af definitionen af blandingsfortyndere

Indholdsfortegnelse:

1	Resumé og anbefaling	1
2	Baggrund.....	1
2.1	Grundlag for nuværende B-værdi for blandingsfortyndere.....	2
3	Lugttærskler for blandingsfortyndere	2
3.1	Beregnete lugttærskler	2
3.2	Analyserede lugttærskler	4
4	Forslag	6

1 Resumé og anbefaling

Formålet med B-værdien for blandingsfortyndere er enkle regler for producenter og brugere af blandingsfortyndere og at sikre at naboer ikke generes af lugt, når B-værdien overholdes. Opfyldelse af det sidste formål bringes i fare, hvis ikke B-værdien i rimeligt omfang afspejler indholdet i faktiske blandinger. En analyseret lugttærskel på lige under halvdelen af B-værdien vurderes at være acceptabel.

Gennemgangen af de tidligere undersøgelser viser, at indholdet af stoffer med B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$ eller lugttærskel $\leq 0,01 \text{ mg/m}^3$ ikke bør være højere end ca. 25%. Gennemgangen har taget udgangspunkt i en teoretisk redegørelse for lugttærskler for blandingsfortyndere og en laboratoriebestemmelse af lugttærsklen for udvalgte blandinger. Laboratoriebestemmelsen har vist, at substitution af mindre lugtende stoffer med stærkt lugtende stoffer, gør blandinger mere lugtende.

Det foreslås, at B-værdien fastholdes på $0,15 \text{ mg/m}^3$, og at definitionen af blandingsfortyndere udvides til at indeholde en begrænsning af stoffer med B-værdi $\leq 0,01 \text{ mg/m}^3$ til 25%.

2 Baggrund

Blandingsfortyndere til brug i f.eks. malinger og lakker udvikles hele tiden af hensyn til f.eks. brugsegenskaber og arbejdsmiljøforhold. Således erstattes stoffer med andre med bedre egenskaber. Et eksempel er xylene, som for en stor dels vedkommende er substitueret med andre stoffer.

2-methoxy-1-methylethylacetat er ét af de stoffer, som bruges som substitut. Det er bl.a. mindre sundhedsskadeligt end xylene og dermed bedre arbejdsmiljømæssigt. Dette stof bruges således nu angiveligt i større omfang end tidligere og i forholdsvis høje procentandele. Stoffet kan indgå i blandingsfortyndere under hensyntagen til de gældende regler herfor.



B-værdien for blandingsfortyndere er 0,15 mg/m³ og L-mærket (lugtrelateret), mens den for 2-methoxy-1-methylethylacetat er 0,01 mg/m³ og L-mærket. Det er en relativt stor forskel.

Når sammensætningen af blandingsfortyndere ændres mod indhold af mere lugtende stoffer kan det vise sig, at den lugtrelaterede B-værdi for blandingsfortyndere er for høj. Flere produkter kommer til at lugte mere. Derfor bør det undersøges om reglerne skal revideres.

Formålet med denne undersøgelse er derfor at give miljøstyrelsen grundlag til at vurdere, om B-værdien for blandingsfortyndere bør skærpes og om definitionen af blandingsfortyndere bør ændres.

2.1 Grundlag for nuværende B-værdi for blandingsfortyndere

Den nuværende B-værdi for blandingsfortyndere på 0,15 mg/m³ er fastsat på baggrund af en udredning for miljøstyrelsen om sammensætning af en række blandingsfortyndere¹ og en test af udvalgte blandingsfortynderes lugttærskler². Formålet var at skabe nogle lette regler, som i videst muligt omfang tilgodeså både virksomheder og miljø.

Der blev undersøgt 68 blandingsfortyndere fra markedet. Af disse omfattes kun 60 af det i dag gældende blandingsfortynderbegreb. I de 60 blandingsfortyndere indgår i alt 39 forskellige opløsningsmidler, hvoraf 11 har en lugtrelateret B-værdi. I undersøgelsen blev det beregnet, hvilket stof i hver enkelt blanding der var dimensionerende i henhold til B-værdier. I 43 af de 60 blandinger har det dimensionerende stof en lugtrelateret B-værdi. Det giver således god mening at have en lugtrelateret B-værdi for blandingsfortyndere.

3 Lugttærskler for blandingsfortyndere

3.1 Beregnede lugttærskler

I ovennævnte undersøgelse blev der for alle blandinger beregnet en resulterende lugttærskel baseret på de indgående stoffers lugttærskel og relative mængde. Beregningen blev udført efter samme formel som for resulterende B-værdi³. Lav resulterende lugttærskel hænger til en vis grad sammen med de indgående stoffers lugtrelaterede B-værdi.

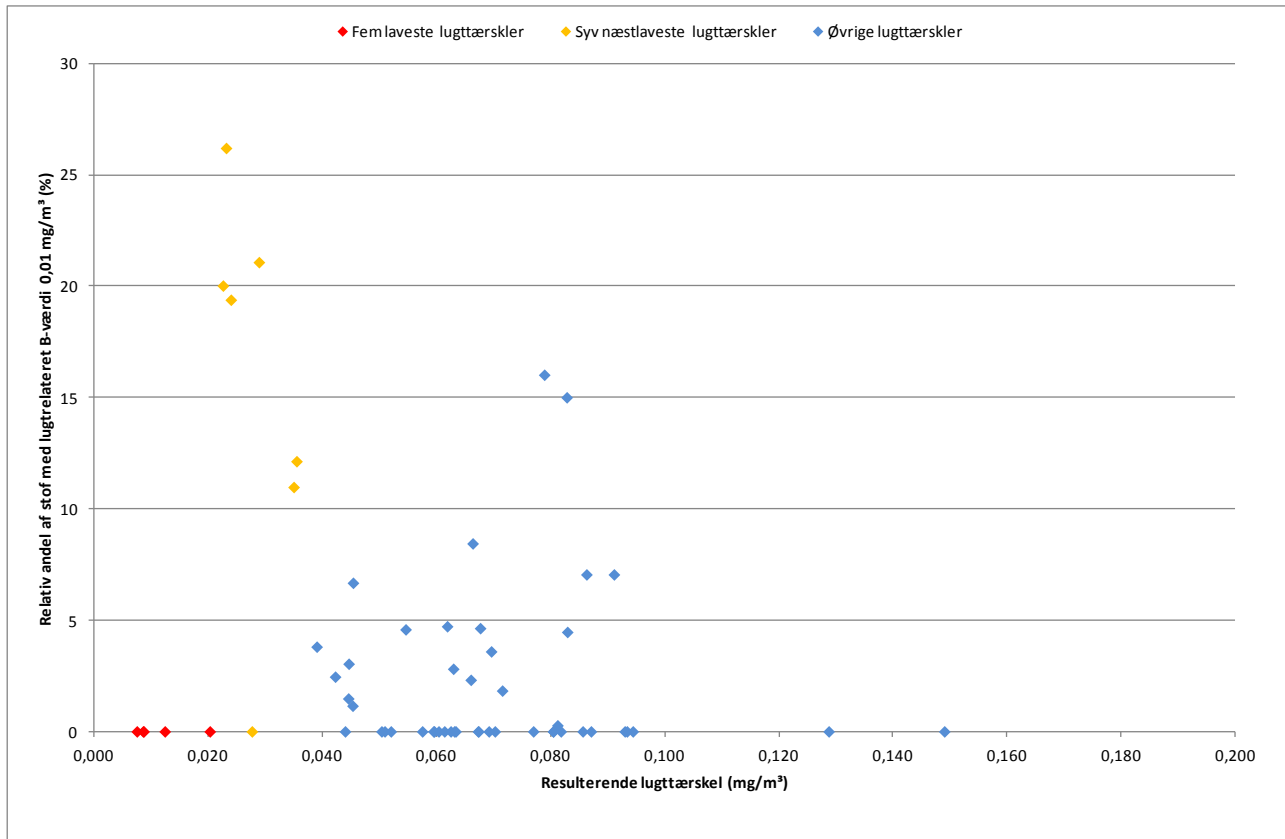
¹ Arne Oxbøl, Karsten Boholt: Udredning om sammensætning af og B-værdi for blandingsfortyndere, dk-TEKNIK Energi og Miljø, december 1999

² Arne Oxbøl: Bestemmelse af blandingsfortynderes lugttærskelværdier, dk-TEKNIK Energi og Miljø, december 1999

³ Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 2, 2001 (Luftvejledningen), p. 31



Figur 1 viser hver af de 60 blandingsfortynderes andel af stoffer med en lugtrelateret B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$ som funktion af den beregnede, resulterende lugttærskel. Et eksempel på et sådant stof er 2-methoxy-1-methylethylacetat (CAS nr. 108-65-6).



Figur 1 Sammenhæng mellem beregnet, resulterende lugttærskel og andelen af stof med lav lugtrelateret B-værdi

Figuren viser fem blandinger (A-9, D-6, A-11, A-8 og A-17) med meget lav resulterende lugttærskel uden andel af stoffer med lugtrelateret B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$ (D-6 og A-11 har begge lugttærskel $0,09 \text{ mg/m}^3$ og vises derfor i samme punkt). Det er blandinger, der alle har et højt indhold af 2-butoxyethanol (CAS nr. 111-76-2) og/eller 2-(2-butoxyethoxy)butanol (CAS nr. 112-34-5). Disse stoffer har lugtrelaterede B-værdier på hhv. $0,04 \text{ mg/m}^3$ og $0,02 \text{ mg/m}^3$. I beregningerne af resulterende lugttærskel er der imidlertid anvendt kendte lugttærskler på $0,0051 \text{ mg/m}^3$ hhv. $0,0092 \text{ mg/m}^3$.

Disse fem blandinger har beregnede, resulterende lugttærskler mellem $0,008 \text{ mg/m}^3$ og $0,020 \text{ mg/m}^3$ og et indhold af 2-butoxyethanol og/eller 2-(2-butoxyethoxy)butanol på mellem 32% og 65%

Blandt de dernæst følgende syv blandinger (A-19, C-10, A-6, B-12, B-10, C-11 og B-1) med lav resulterende lugttærskel ($0,023 \text{ mg/m}^3$ til $0,036 \text{ mg/m}^3$) har de seks et relativt indhold af stoffer med lugtrelateret B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$ på mellem 11% og 26%.

Der er således en god sammenhæng mellem et højt indhold af stoffer med lav, lugtrelateret B-værdi eller kendt lav lugttærskel og en lav resulterende lugttærskel. Det betyder, at blandingen som forventet vil lugte mere, når andelen af stoffer med kraftigere lugt øges.

3.2 Analyserede lugttærskler

I rapporten om udredning om sammensætninger¹ blev det konkluderet, at de foretagne beregninger ikke i sig selv var tilstrækkelige til at fastsætte en B-værdi. Det blev anbefalet at skaffe større viden om relevante blandingsfortynderes lugt.

Denne større viden skulle omfatte svar på

- Er de teoretisk beregnede lugttærskelværdier i overensstemmelse med analyserede værdier?
- Har substitution af et stof med et stærkere lugtende stof en betydelig effekt på blandings lugttærskelværdi?
- Kan blandingsfortynderne tildeles en fælles B-værdi?

Der blev derfor udvalgt seks blandinger blandt de 68 undersøgte blandinger². For tre af de udvalgte blandinger blev der lavet en alternativ version, hvor xylen blev substitueret med 2-methoxy-1-methylethylacetat (CAS nr. 108-65-6). Der blev foretaget lugttærskelbestemmelse for disse ni blandinger. Resultaterne ses i Tabel 1, hvor blandinger med navnetilføjesen "a" er blandinger, hvor hele indholdet af xylen i den "oprindelige" blanding (uden "a") er substitueret med 2-methoxy-1-methylethylacetat.

Tabellen viser for hver blanding

- Det evt. indhold af stoffer med lugtrelateret B-værdi 0,01 mg/m³
- Det evt. indhold af de to stærkt lugtende stoffer, som har højere lugtrelateret B-værdi end 0,01 mg/m³
- Summen af de to grupper stoffer
- Den beregnede lugttærskel¹
- Den ved analyse bestemte lugttærskel²

De geometriske middelværdier af beregnede hhv. analyserede lugttærskler er vist i tabellens nederste linje.

Blanding*	% indhold af			Beregnet resulterende lugttærskel	Analyseret lugttærskel
	stof med B-værdi 0,01 mg/m ³	2-butoxyethanol og 2-(2-butoxyethoxy)butanol	Begge typer		
B9a	76,5	0	76,5	0,010	0,038
A8	0	47,7	47,7	0,012	0,181
B6a	50	0	50	0,014	0,062
B13a	21,8	0	21,8	0,030	0,107
A10	2,5	0	2,5	0,042	0,114
A12	4,6	0	4,6	0,067	0,119
B9	0	0	0	0,081	0,191
B6	0	0	0	0,093	0,156
B13	0	0	0	0,149	0,137
Middel _{geo}	-	-	-	0,038	0,111

* betegnelse for blandingen i rapporten om bestemmelsen²

Tabel 1 Resultat af lugttærskelbestemmelse (rangordnet efter stigende beregnet lugttærskel)

På grundlag af det samlede arbejde med vurdering af beregnede værdier og analyserede lugttærskler fastsatte Miljøstyrelsen en lugtrelateret B-værdi for blandingsfortynderne på 0,15 mg/m³. Den er således lidt højere end middelværdien af de ni bestemmelser (analyser). De ni analyserede lugttærskler omfatter imid-



lertid tre kunstigt fremstillede blandinger, som trækker middelværdien ned. Middelværdien af de seks originale blandinger er 0,15 mg/m³.

Af de analyserede lugttærskler er de otte højere end de tilsvarende beregnede (fra 1,7 til 15 gange højere). Én analyseret lugttærskel er ca. 0,9 gange den beregnede. Der er således ikke en umiddelbart god, ensartet overensstemmelse. De analyserede lugttærskler er generelt højere (i gennemsnit 2,9 gange højere). Med en grov betragtning kan man således forvente, at en blandingsfortynder med en analyseret lugttærskel på 0,15 mg/m³ har en beregnet lugttærskel på ca. 0,05 mg/m³.

Effekten af substitution af xylen med det stærkere lugtende 2-methoxy-1-methylethylacetat er illustreret i Tabel 2.

Blanding*	% indhold af			Analyseret lugttærskel	Forøget lugtstyrke (faktor)
	stof med B-værdi 0,01 mg/m ³	2-butoxyethanol og 2-(2-butoxyethoxy)butanol	Begge typer		
B9a	76,5	0	76,5	0,038	5,0
B9	0	0	0	0,191	
B6a	50	0	50	0,062	2,5
B6	0	0	0	0,156	
B13a	21,8	0	21,8	0,107	1,3
B13	0	0	0	0,137	

Tabel 2 Effekt af substitution af xylen med 2-methoxy-1-methylethylacetat (navnetilføjelsen "a")

Bestemmelsen af reelle lugttærskler indikerer tydeligt, at substitution af et ikke stærkt lugtende stof (xylen) med et meget stærkere lugtende stof (2-methoxy-1-methylethylacetat) også i praksis giver en lavere lugttærskel (1,3 til 5,0 gange lavere) – blandingen får en stærkere lugt.

For to af blandingerne (77% hhv. 50% 2-methoxy-1-methylethylacetat) bliver den beregnede lugttærskel så lav som 0,010 mg/m³ hhv. 0,014 mg/m³ og dermed sammenlignelig med de stærkest lugtende blandinger blandt de oprindeligt undersøgte¹. Tabel 3 viser lugttærskler for de 12 mest lugtende blandinger¹ og de tre substituerede blandinger².

Blanding*	% indhold af			Beregnet resulterende lugttærskel	Analyseret lugttærskel
	stof med B-værdi 0,01 mg/m ³	2-butoxyethanol og 2-(2-butoxyethoxy)butanol	Begge typer		
A-9	0	65	65	0,008	-
D-6	0	57,3	57,3	0,009	-
A-11	0	43,8	43,8	0,009	-
B9a	76,5	0	76,5	0,010	0,038
A8	0	47,7	47,7	0,012	0,181
B6a	50	0	50	0,014	0,062
A-17	0	32,2	32,2	0,020	-
A-19	20	0	20	0,023	-
C-10	26,2	0	26,2	0,023	-
A-6	19,4	0	19,1	0,024	-
B-12	0	0	0	0,028	-
B-10	21,1	0	21,1	0,029	-
B13a	21,8	0	21,8	0,030	0,107
C-11	11,0	1,7	12,6	0,035	-
B-1	12,1	0	12,1	0,036	-



Tabel 3 Lugttærskler for 15 stærkt lugtende blandinger (Rangordnet efter stigende beregnet lugttærskel)

Tabel 3 viser, at indhold på mere end ca. 43% stof med B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$ eller lugttærskel $\leq 0,01 \text{ mg/m}^3$ giver meget lave beregnede lugttærskler ($< 0,020 \text{ mg/m}^3$). Ved anvendelse af ovennævnte omregningsfaktor på 2,9 vil den analyserede lugttærskel forventelig være $< 0,060 \text{ mg/m}^3$, hvilket er væsentligt lavere end B-værdien på $0,15 \text{ mg/m}^3$.

De syv mest lugtende blandinger i den oprindelige undersøgelse med indhold af stoffer med B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$ indeholder disse i mængder på 11-26%. Den laveste, beregnede lugttærskel blandt disse er $0,023 \text{ mg/m}^3$ - svarende til en forventet faktisk lugttærskel på $0,067 \text{ mg/m}^3$.

Formålet med B-værdien for blandingsfortyndere er enkle regler for producenter og brugere af blandingsfortyndere og at sikre at naboer ikke generes af lugt, når B-værdien overholdes. Opfyldelse af det sidste formål bringes i fare, hvis ikke B-værdien i rimeligt omfang afspejler indholdet i faktiske blandinger. En analyseret forventet lugttærskel på lige under halvdelen af B-værdien vurderes at være acceptabel. Hvis lugttærsklen bringes under dette niveau, kan lugtgener forekomme oftere, hvis B-værdien fastholdes på $0,15 \text{ mg/m}^3$.

To af blandingerne (A-19 og C-10) i den oprindelige undersøgelse har en beregnet lugttærskel $0,023 \text{ mg/m}^3$. De to blandinger indeholder hhv. 20% og 26% stof med B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$. Hvis en blanding med 20% hhv. 26% stof med B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$ blandes med ikke lugtende stoffer, vil den beregnede lugttærskel blive $0,05 \text{ mg/m}^3$ hhv. $0,038 \text{ mg/m}^3$. Indholdet af øvrige lugtende stoffer er årsag til, at de to blandinger har samme beregnede lugttærskel. De to blandinger er således eksempler på, at lugtegenskaberne ikke kan styres fuldstændigt gennem fastsættelse af præcise grænser for indhold af enkeltstoffer. Indholdet af stoffer med B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$ kunne endda være højere, hvis der ikke var andre lugtende stoffer i blandingen. Når den oprindelige undersøgelse lægges til grund, vurderes det, at indholdet af stoffer med lugtrelateret B-værdi på $0,01 \text{ mg/m}^3$ ikke skal være højere end 20-26%.

Når der bortses fra de fem blandinger med meget lave beregnede lugttærskler (A-9, D-6, A-11, A-8 og A-17), bør resultaterne af den oprindelige undersøgelse fortsat være basis for fastsættelsen af B-værdien $0,15 \text{ mg/m}^3$. Det ovennævnte eksempel på blandinger med 20% stoffer med B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$ er ikke i sig selv tilstrækkeligt til at begrænse indholdet til 20%. Derfor foreslås en øvre grænse på 25% indhold af stoffer med lugtrelateret B-værdi $0,01 \text{ mg/m}^3$.

4 Forslag

Den eksisterende B-værdi forekommer at være passende. På baggrund af ovennævnte redegørelse foreslås det derfor, at definitionen af blandingsfortynder ændres fra⁴:

"Blandingsfortyndere defineres som en fortynderopløsning, der indeholder mindst tre organiske opløsningsmidler – eller ved vandfortyndbare malinger: mindst to organiske opløsningsmidler – hvoraf andelen af et enkelt opløsningsmiddel ikke overstiger 80%.

Hvis blandingen indeholder tre eller flere opløsningsmidler, skal indholdet af tre af opløsningsmidlerne hver især udgøre mere end 2 vægtprocent. Ingen af de opløsningsmidler, der indgår, må være hovedgruppe 1 eller hovedgruppe 2, klasse I stoffer."

⁴ Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2, 2001 (Luftvejledningen), p. 41-42



til:

"Blandingsfortyndere defineres som en fortynderopløsning, der indeholder mindst tre organiske opløsningsmidler – eller ved vandfortyndbare malinger: mindst to organiske opløsningsmidler – hvoraf andelen af et enkelt opløsningsmiddel ikke overstiger 80%.

Hvis blandingen indeholder tre eller flere opløsningsmidler, skal indholdet af tre af opløsningsmidlerne 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 $\leq 0,01 \text{ mg/m}^3$ må ikke overstige 25%."

Blandingerne i den aktuelle undersøgelse, som ligger til grund for dette notat, indeholder ikke stoffer med lugtrelateret B-værdi på mindre end $0,01 \text{ mg/m}^3$. For at foregribe, at et stof eventuelt senere tildeles en lugtrelateret B-værdi på mindre end $0,01 \text{ mg/m}^3$, anbefales det, at indholdet af stoffer med lugtrelateret B-værdi $\leq 0,01 \text{ mg/m}^3$ ikke må overstige 25 %.

27. september 2013

Arne Oxbøl