

NILU  
Teknisk notat nr 28/72  
Referanse: IO 000470  
Dato: Mai 1972

GRENSER FOR STØVFALL  
NILU 29/4 1972

S Strømsøe

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING  
Postboks 15, 2007 Kjeller  
Norge

Det er her gjort et forsøk på å samle de normer eller forslag til normer for støvfall som eksisterer. Støvfall referer seg hovedsakelig til partikler med tydelige fallhastigheter, i størrelsesorden 10 - 100  $\mu$  i gjennomsnittlig diameter. Denne fraksjonen er for stor til at den kan pustes ned i lungene (partiklene avsettes i de øvre luftveier), og representerer derfor liten helsefare, men et sjenanseproblem. I tillegg til dette støvet vil en få turbulent avsetning av mindre partikler i støvsamleren, samt stoffer som tilføres oppløst i nedbøren. De mindre partiklene vil vektmessig representere en mindre del. Ved vanlig analyse av støvfallet skiller en mellom den vannløselige og vannuløselige fraksjon av støvfallet, for bedre å kunne kontrollere i hvilken del utslagene kommer. Enkelte land legger vekten på den vannuløselige delen av støvfallet.

Omregningen fra tons/sq mile  $\cdot$  month til  $g/m^2 \cdot mnd$  utføres ved å sette

$$1 \text{ ton} = 907 \text{ kg}$$

$$1 \text{ mile} = 1609 \text{ m}$$

Omregningsfaktoren blir 0.35 (ikke 0,375 som benyttet i dette notat. Differensen blir imidlertid svært liten).

En kan regne at alle amerikanske normer refererer til målinger med ASTM-sylindren som er lik NILU's støvsamler. Dersom det er noen variasjon i oppsamlingseffektiviteten av de ulike støvsamlere, vil nok NILU-ASTM-samleren gi de høyeste verdiene. Denne variasjonen er uhyre vanskelig å fastlegge, de variable faktorene er mange og umulige å standardisere. NILU har foreløpig ikke foretatt egne målinger, men et grovt anslag ut fra eksisterende litteratur kan gi en tommelfinger-regel:

NILU, ASTM, Bergerhof	100%
British Standard Gauge, Löbner	80%

Det vil si at et kar samler litt mer enn en en trakt.

Under enkelte betingelser er forskjellen større. Overslaget må brukes forsiktig, idet typen støv kan forandre oppsamlings-effektiviteten. Det synes derfor kanskje like bra å sammenligne normene direkte uten å ta hensyn til typen måleapparat som har vært benyttet.

Når ingen midlingstid står angitt, og normen er angitt pr måned, kan en gå ut fra at det er månedsmiddelet som er angitt. Anmerkningen "emisjonsstandard" betyr at dette er det maksimale støvfall som fås fra en enkelt punktkilde.

Når ingen tillatte overskridelser er angitt, kan en som regel gå ut fra at normen heller ikke godtar dette.

Land	Litt.	Grense støvfall		Midlingstid	Tillatte overskridelser	Anmerkninger
		Original	g/m <sup>2</sup> •mnd			
Sverige (forslag mai 1968) (boligstrøk)	(1)		1-2			Bakgrunn
			5			Tilfredsstillende lavt
			10			Ikke tilfredsstillende, skittent område
			15			Ubehagelig
			6		Bare innen industriområder	
Sverige (forslag) (boligstrøk)	(14)		5	Måned	Ingen	Bidraget av vannløselig støv fra ett anlegg
			2-3			Bakgrunn
			5-8			Tilfredsstillende for boligstrøk
Sverige (forslag)	(15)		10-15			Urent
			>15			Meget urent, ikke tilfredsstillende for boliger
Sverige						Normer ventes vedtatt i første halvår 1972. Svenske normer antas basert på B.S.G.
Danmark	(1)					Røgdvalget-62 benyttet i 1967 de vest-tyske normene. (De vest-tyske normene er basert på Bergerhof-krukken, mens danskene målte med Hibernia-trakten).

Land	Litt.	Grense støvfall		Midlingstid	Tillatte overskridelser	Anmerknings
		Original	g/m <sup>2</sup> ·mnd			
Finland	(15)		<0.2			Ren luft (B.S.G.)
			0.2 - 2			Relativt ren luft, bra for boligstrøk
			2 - 5			Svakt skittent. Tilfredsstillende for boligstrøk
			5 -10			Middels forurenset luft. Tolerabel for boligstrøk
			10-15			Skittent område. Ikke tilfredsstillende for boligstrøk
			>15			Meget skittent område. Uakseptabelt for boligstrøk
				0.42 g/m <sup>2</sup> ·dag	13	Ar
Vest-Tyskland	(3,4)		0.65 g/m <sup>2</sup> ·dag	20	Måned	
			0.85 g/m <sup>2</sup> ·dag	25	Ar	Industriområde (Bergerhof-kruken) <sup>1</sup>
			1.3 g/m <sup>2</sup> ·dag	39	Måned	
			0.32 g/m <sup>2</sup> ·dag	10	Ar	Generelt område (Löbner-trakten) <sup>1</sup>
			0.50 g/m <sup>2</sup> ·dag	15	Måned	
			0.65 g/m <sup>2</sup> ·dag	20	Ar	Industriområde (Löbner-trakten) <sup>1</sup>
	(1)		1.0 g/m <sup>2</sup> ·dag	30	Måned	
			10-15		(Löbner) Svakt støvfall	<sup>1</sup> Löbner-verdiene ≈ 0.77x Bergerhof-verdiene
			15-30		(Löbner) Middels støvfall	Löbner-trakten er i utførelse ganske lik B.S.G., mens Bergerhof-kruken er et rettvegget syltetøyglass som tjener
			30-60		(Löbner) Kraftig støvfall	som både oppsamlingskar og beholder. NILU's støvsamler er mest lik Bergerhof-kruken, men større

Land	Litt.	Grense støvfall		Midlingstid	Tillatte overskridelser	Anmerkninger
		Original	g/m <sup>2</sup> •mnd			
Øst-Tyskland	(12)		15	År		Syltetøyglass med 350 ml vann og Leuna III-samler
			20	Måned		
Romania	(13)		10-17			
Polen	(4)	250 tonn/km <sup>2</sup> •år	21	År		Vernet område
		40 tonn/km <sup>2</sup> •år	3	År		Spesielt vernet område
		6.5 tonn/km <sup>2</sup> •mnd	6.5	Måned		Spesielt vernet område
Ungarn	(13)	170 tonn/km <sup>2</sup> •år	14	År		Industriområde Tilstrebet årsmiddel
		150 tonn/km <sup>2</sup> •år	12.5	År		Boligområde
		200 tonn/km <sup>2</sup> •år	16.5	År		Industriområde .
Tsjekkoslovakia	(8)	150 tonn/km <sup>2</sup> •år	12.5	År		
		<150 tonn/km <sup>2</sup> •år	<12.5	År		Rent
	<300 tonn/km <sup>2</sup> •år	<25	År		Svakt forurenset	
	<500 tonn/km <sup>2</sup> •år	<42	År		Måtelig forurenset	
	<1000 "	<83	År		Sterkt forurenset	
	>1000 "	>83	År		Meget sterkt forurenset	

Land	Litt.	Grense støvfall		Midlingstid	Tillatte overskridelser	Anmerkninger
		Original	g/m <sup>2</sup> •mnd			
Pennsylvania	(4)	0.6 mg/cm <sup>2</sup> •mnth	6			Emisjonsstandard. Ethvert punkt utenfor kildens eiendom
		1.0 mg/cm <sup>2</sup> •mnth	10			"Air basin"
		1.5 mg/cm <sup>2</sup> •mnth	15	Tre påfølgende måleperioder	Ingen	Alle områdetyper
(Allegheny) (forslag)		<20 tons/sq m•mnth	<7.5			Svakt støvfall
		20-40 tons/sq m•mnth	7.5-15			Moderat støvfall
		40-100 tons/sq m•mnth	15-37.5			Sterkt støvfall
		>100 tons/sq m•mnth	>37.5			Meget sterkt støvfall
		bakgrunn + 15 tons/sq m•mnth	bakgrunn + 6			Bolig og forretningsstrøk
Oregon	(4)	bakgrunn + 30 tons/sq m•mnth	bakgrunn + 11			Industriområde
		20 tons/sq m•mnth	7.5			Bolig og forretningsstrøk
Oregon (Eugene og Springfield)	(4)	50 tons/sq m•mnth	19			Industriområde
		15 tons/sq m•mnth	6			Bolig og forretningsstrøk
Montana	(4)	30 tons/sq m•mnth	11			Industriområde
		bakgrunn + 10 tons/sq m•mnth	2 + 4	3 måneder		Boligstrøk. Inkluderer 2 g/m <sup>2</sup> •mnd bakgrunn
Missouri (St Louis)	(4)	bakgrunn + 25 tons/sq m•mnth	2 + 9	3 måneder		Område med mye industri
						Område med mye industri

Land	Litt.	Grense støvfall		Midlingstid	Tillatte overskridelser	Anmerkninger	
		Original	g/m <sup>2</sup> •mnd				
New York	(4)	0.3-0.6 mg/cm <sup>2</sup> •mnd	3 - 6		50% av tiden	På landet	
		0.35-0.8 mg/cm <sup>2</sup> •mnd	3.5 - 8		16% av tiden		
		0.3-0.9 mg/cm <sup>2</sup> •mnd	3 - 9		50% av tiden		Boligstrøk
		0.35-1.2 mg/cm <sup>2</sup> •mnd	3.5 - 12		16% av tiden		
		0.6-1.2 mg/cm <sup>2</sup> •mnd	6 - 12		50% av tiden		Forretningsstrøk
		0.8-1.7 mg/cm <sup>2</sup> •mnd	8 - 17		16% av tiden		
		0.6-1.5 mg/cm <sup>2</sup> •mnd	6 - 15		50% av tiden		Industristrøk
		0.8-2.25 mg/cm <sup>2</sup> •mnd	8 - 22.5		16% av tiden		
USA (bedømmelse)	(10)	40 tons/sq m•mnth	15		50% av befolkningen finner dette ubehagelig		
USA (gjennomsnitt)	(11)		6	3 måneder	Akseptabelt for boligstrøk		
			10	3 måneder	Meget skittent		
Canada (Ontario)	(4)	15 tons/sq m•mnth	6			Emisjonsstandard	
		40 tons/sq m•mnth	15			Industri- og forretningsstrøk	
		25 tons/sq m•mnth	9	År			
		20 tons/sq m•mnth	7.5			Boligstrøk og på landet	
		13 tons/sq m•mnth	5	År			
Canada (Alberta)	(4)	15 tons/sq m•mnth	6			Boligstrøk	
		45 tons/sq m•mnth	17			Industri- og forretningsstrøk	



LITTERATUR

- (1) Rapport over Luftforurensningsmålinger 1965-1967 i København, Aalborg-Nørresundby, Odense, Vejle og Maribo. Røgudvalget 62. Akademiet for de Tekniske Videnskaber, Danmark.
- (2) Undersøkelse av luftforurensninger i Gøteborg 1959-1964. No 10396 Staub 27 (3) 157-158 (1967).
- (3) Utländska emissions og immissionsnormer. Pam 77, NILU.
- (4) Stern, A C: Air Pollution 2. ed. Academic Press. New York 1968.
- (5) Kettner, H: Ergebnisse 10-jähriger Staubbiederschlagsmessungen. No 10239 Staub 26 (10) 449 (1966).
- (6) Stern, A: Summary of Existing Air Pollution Standards. Journ. Air Poll. Control Assoc. 14 (1) 5-15 (1964).
- (7) No 10855 Staub 28 (1) 40 (1968).
- (8) Kozel, J, Maly, V: Zur Frage der durch die Luftverunreinigungen verursachten Schaden. Staub 28 (6) 246-248 (1968).
- (9) Jung, H: Luftverunreinigung und industrielle Staubbekämpfung. 2. utg. Akademie-Verlag, Berlin 1968.
- (10) Stalker, W W, Robinson, C B: A Method for Using Air Pollution Measurements and Public Opinion to Establish Ambient Air Quality Standards. Journ. Air Poll. Control Assoc. 17 (3) 142-144 (1967).
- (11) Lindberg, W: Krav til luftrenhet fra hygienisk synspunkt. Teknisk Ukeblad 114 (12) 203-207 (1967).
- (12) Müller, D et al: Methoden zur Auswertung von Immissionsmessungen (angewendet bei einer Messung im Raum Halle). Bergbautechnik 19 (12) 656-661 (1969).

- (13) Gammert, W et al: Immissionsmessungen im Industriegebiet Zeitz-Deuben-Profen. Bergbautechnik 18 (6) 317-320 (1968).
- (14) Paulson, V., Persson, G.: Förslag till riktlinjer för emissionsbegränsande åtgärder vid luftförorenande anläggningar. Statens Naturvårdsverk, Sola, Sverige. August 1969, Pam 145, NILU.
- (15) Laamanen, A Particulates in the outdoor air of Finland Work-Environment-Health 6 (1) (1969). Pam 154, NILU.

SAMMENDRAG AV STØVFALLSNORMER

Norge har ingen egne normer for støvfall. En har her forsøkt å samle de ulike normer til et sett som kan være veiledende ved bruk av NILU's støvmåler, basert på norske forhold. På grunn av variasjoner i bakgrunn med de ulike årstider, og variasjoner i meteorologi og utslipp, har en valgt et årsmiddelet ca 30% under det maksimalt tillatte månedsmiddel.

Maksimalt tillatte verdier

Områdetype	Månedsmiddel	Årsmiddel
Bakgrunn (Rekreasjonsområde) (Landsbygd)	3 g/m <sup>2</sup> · mnd	2 g/m <sup>2</sup> · mnd
Boligstrøk	10 "	7 "
Forretningsstrøk	15 "	10 "
Industristrøk	20 "	15 "

Utrekningen av årsmiddelet basert på månedsmidlene kan skje geometrisk eller aritmetisk. Det aritmetiske årsmiddel er middelet av 12 månedsmidler og anbefales her.

(Det geometriske årsmiddel er n-te rot av produktet av n målinger, og gir som regel noe lavere verdier enn det aritmetiske årsmiddel).

I tillegg til mengden støv har også støvets farge og egenskaper forøvrig betydning for hvor plagsomt nedfallet er.