

Undersøgelse af støvreducerende foranstaltninger ved håndtering af kartofler



Landbrugets Rådgivningscenter

Landskontoret for Bygninger og Maskiner

Udkærvej 15, Skejby · 8200 Århus N · Telefon 87 40 50 00 · Telefax 87 40 50 10

Indhold

Sammendrag og konklusion	3
Indledning	4
Undersøgelsens formål	4
Metode	4
Filtermetoden	6
Virksomheder som deltog i undersøgelsen	7
Resultater fra undersøgelsen	8
Afslutning	11
Referenceliste	11
Bilag A	12

Sammendrag og konklusion

I forbindelse med håndtering af kartofler kan støv udgøre et problem. Derfor har Landskontoret for Bygninger og Maskiner iværksat en undersøgelse af mulighederne for at reducere støvmængder i luften. Projektet er støttet af Kartoffelafgiftsfonden.

Landskontoret for Bygninger og Maskiner har foretaget undersøgelser af støvreducerende udstyr på fem lokaliteter i Jylland. I alle tilfældene var det støvreducerende udstyr fra firmaet Dan Fugt A/S. Undersøgelserne er gennemført ved hjælp af filtermetoden, hvor der både er målt totalstøv og respirabelt støv henholdsvis uden og med støvreducerende udstyr.

Udover de nævnte undersøgelser er der gennemført en litteraturundersøgelse på området samt en temadag med demonstration af et etableret anlæg hos kartoffelavler Asbjørn Mathiesen, Sædding, Skjern.

Resultaterne af målingerne viste, at den totale mængde støv blev kraftigt reduceret, men anlægget var ikke i stand til at reducere mængden af respirabelt støv. Sorteringspersonalet udtrykte dog i alle tilfælde, at det støvreducerende udstyr føltes som en væsentlig forbedring af arbejdsmiljøet.

Skejby, juli 2001

Knud Bastholm

Indledning

Landskontoret for Bygninger og Maskiner har foretaget undersøgelser af støvreduce-
rende foranstaltninger ved håndtering af kartofler.

Støvproblemer opstår, når kartofler og andre rodfrugter tages op og ved den efterføl-
gende håndtering, idet der altid følger jord med. Under normale forhold er der tale om
tør jord der, danner støv. Tillige skal kartofler være tørre under opbevaring, og ved
senere håndtering genereres mængden af støv. Der er flere forhold, som har indfly-
delse på støvets skadelige virkning, og formålet med undersøgelsen er at finde løsnin-
ger, som sikrer et bedre arbejdsmiljø for alle, der arbejder med kartofler.

Støv defineres som små dele af faste stoffer, der kan holde sig svævende i luften i kor-
tere eller længere tid. Disse faste stoffer deles op i organisk eller uorganisk støv. Orga-
nisk støv stammer fra levende eller døde organismer, mens uorganisk støv stammer fra
f.eks. sand, ler, aske, gødningsstoffer, slibestøv og lignende. I forbindelse med sortering
af kartofler er det hovedsagelig uorganisk støv også kaldet mineralsk støv, der frigives.

Problemet med støv er, at noget støv fanges i næsen eller svælget, mens de mindste
støvpartikler fortsætter ned i lungerne og sætter sig fast i de små forgreninger i lun-
gerne. Slimhinderne binder de større partikler, men ikke med de mindre. Derfor viser
undersøgelsen både totalstøv og respirabelt støv.

Undersøgelsens formål

Formålet med undersøgelsen er at afdække fordele og ulemper ved metoder, der an-
vendes til at begrænse støvproblemer, så mængden af sundhedsskadeligt støv reduce-
res mest muligt.

For at få opbygget mest mulig viden på området samles det konkrete erfaringsmate-
riale af Landskontoret for Bygninger og Maskiner. Der er endvidere udarbejdet et
spørgeskema, som er anvendt ved alle besøg, og dette materiale indgår ligeledes i
opsamlingen af viden omkring støvreducering. Fortsat indsats på området er af stor
betydning for at finde holdbare og sikre løsninger.

Metode

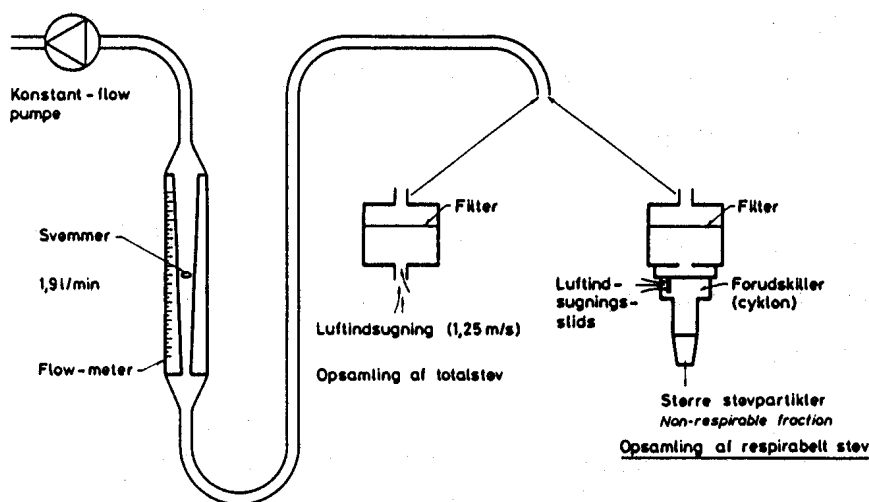
Undersøgelserne blev foretaget ved hjælp af filtermetoden på fem lokaliteter i Jylland.
Der blev ved hjælp af filtre målt støvmængder af henholdsvis totalstøv og respirabelt
støv samt kontrolmåling med blindudstyr. Luftfugtighed og lagertemperatur blev
ligeledes registreret. Målingerne blev foretaget i to timers intervaller først uden
støvreduce-ring og efterfølgende med støvreducering. I alle tilfældene var støv-
reduceringsanlægget leveret af firmaet Dan Fugt A/S, Haarby. Måleresultaterne er
blevet analyseret på Danmarks JorbrugsForskning, Forskningscenter Bygholm.

Undersøgelsen er foregået i forbindelse med sortering af kartofler i kartoffelhuse, og
har til formål at danne grundlag for forslag til og anvisninger på indretning af disse
faciliteter på basis af forsøg og undersøgelser samt dokumenteret viden.

Støvmålingerne blev gennemført med filtreringsudstyr fra Danmarks Jordbrugs-Forskning, Forsknings Bygholm. Filtreringsteknikken kendes fra støvmålinger i stalde, og denne teknik anvendtes i undersøgelsen. Det er af stor betydning, at det indsamlede materiale er sammenligneligt, og analysen skal derfor gennemføres på samme tidspunkt og under ganske særlige laboratoriemæssige forhold.

Filtermetoden

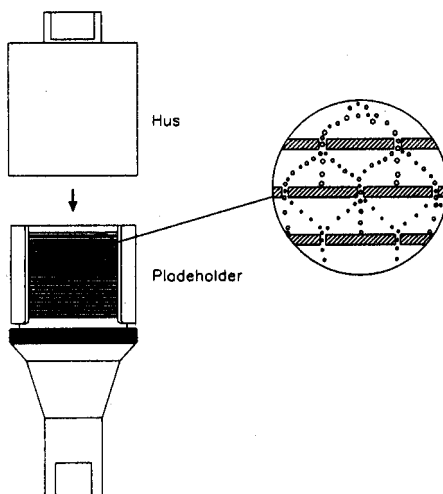
Det er muligt at bestemme totalt støv og respirabelt støv ved hjælp af filtermetoden. Totalt støv defineres som støv, der suges ind gennem en åbning, hvor lufthastigheden er $1,25 \text{ m/s} \pm 10 \text{ procent}$. Luften suges videre gennem et filter, hvor støvpartiklerne tilbageholdes og støvmængden bestemmes ved vejning. En del af totalstøvet består af støvpartikler, der er så små (mindre end 5μ), at de kan trænge ned i de mindste grene af åndedrætssystemet. Denne fraktion kaldes respirabelt støv og opsamles ved først at lade luften passere en cyklon, hvori de største partikler sorteres fra, hvorefter respirabelt støv opsamles på et filter (se figur 3).



Figur 3. Filtermetode til støvmåling

Bestemmelse af støvets partikkelfordeling kan bestemmes med en "Andersen Stack Sampler", der består af en beholder, som indeholder 9 hulplader anbragt i en stak ovenpå hinanden med indbyrdes afstand på 2,5 mm.

Pladernes huller er anbragt forskudt for hinanden og aftager i størrelse fra oven og nedefter. Når den støvholdige luft suges gennem hullerne i pladerne, forøges luftens hastighed gennem hullerne med aftagende hulstørrelse, hvorved støvpartiklerne sorteres efter størrelse (masse) og opsamles på pladerne som følge af forskel i deres inerti



Figur 4. Andersen Stack Sampler

Virksomheder som deltog i undersøgelsen

Følgende virksomheder var vært for undersøgelsen i uge 10/2001:

Gdr. Anders Christiansen
Damvej 199, Vildmosen
9440 Aabybro

Gdr. Asbjørn Mathiesen
Slumstrupvej 5, Sædding
6900 Skjern

Sydjydsk Kartoffleexportforening
Ribevej 51
6650 Brørup

Grd. Aage Christensen
Damvej 231, Vildmosen
9440 Aabybro

Fil-sø A/S
Kærgårdvej 12
6854 Henne

Undersøgelserne blev gennemført i samme uge for at sikre et ensartet undersøgelsesmateriale. I hvert enkelt tilfælde startede undersøgelsen først på dagen, og uden at befugtningsanlægget havde været benyttet den pågældende dag. Vanddampe fra forrige dag skulle således være forsvundet. Filtermetoden blev anvendt først uden og senere med støvreduktionsanlægget tilsluttet.

Resultater fra undersøgelsen

Det var af stor betydning at alle værter kunne afsætte den nødvendige tid til målinger i samme uge, og det var en stor hjælp, at alle var meget positive og interesseret i at få gennemført målingerne.

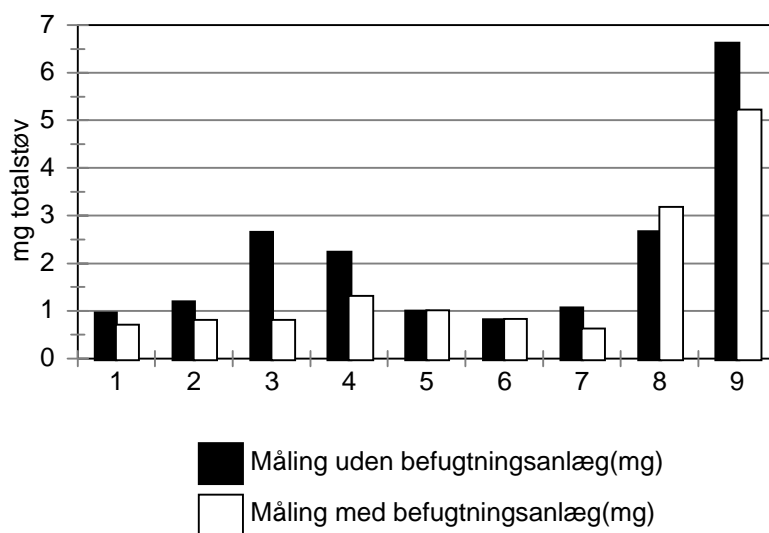
Der viste sig stor forskel på forholdene hos de enkelte avlere, som blev besøgt. Eksempelvis modtager Sydjydsk Kartofflexportforening kartofler dyrket på mange forskellige jordtyper, hvor andelen af lerjordsarealer er i stigning. Dette ændrer på støvsammensætningen. Ligeledes er der en anden støvsammensætning på humusrige jordtyper som i St.Vildmose.

Enkelte fremhævede, at tidspunktet sidst i sæsonen var sent nok, da små spirer ville dæmpe på støvforholdene, og andre var i den situation, at de først lige var gået i gang med at sortere læggekartofler, så på den måde dækker det valgte tidspunkt et bredt udsnit af situationer. Støvmålinger i efterårsmånederne kunne uden tvivl vise større koncentrationer af støv, og en udførelse af flere målinger på dette tidspunkt ville generelt give et større erfaringsmateriale.

Jordtypen er af stor betydning for, hvilken type støv der opstår, og koncentrationen kan være meget forskellig, ligesom optageforholdene samt tørring og opbevaring kan give forskellige støvforhold.

Mængden af totalt støv og respirabelt støv er målt i to målepunkter på udsatte steder henholdsvis uden og efterfølgende med støvreduktionsanlægget tilsluttet. Den tilbageholdte støvmængde er bestemt ved en differensvejning af filteret før og efter udtagning af støvprøver og er et udtryk for støvkoncentration i milligram pr. kubikmeter luft. Resultaterne er endvidere vist i figur 1 og 2.

Resultater af støvmåling

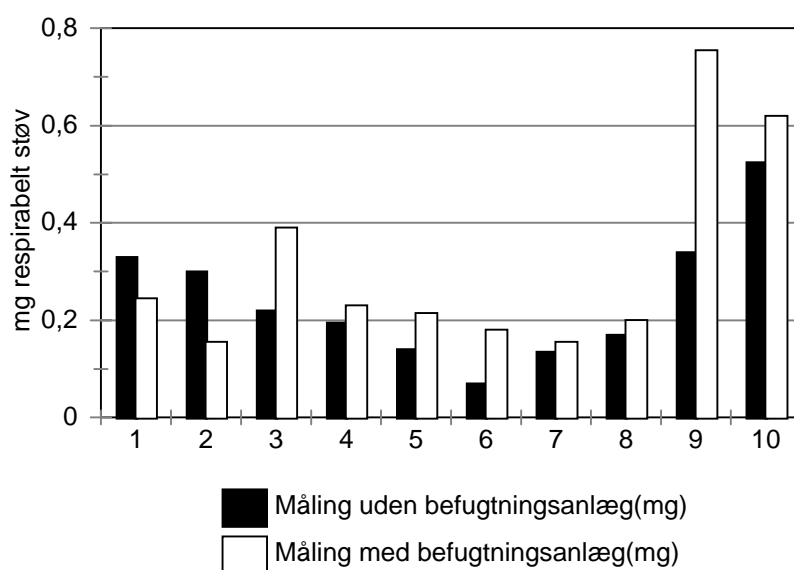


Figur 1. Total støvmængde på filtre

Det fremgår af undersøgelsen, at den totale støvmængde reduceres ved brug af befugtningsanlægget. Ved længere tids brug vil støvmængden sandsynligvis være fortsat faldende. Befugtningsanlægget fordeler vanddråberne i en ensartet tåge i lokalet afhængig af placering og indstilling.

Der afsættes kun lidt koncentreret vand på udsatte steder, kartoflerne bliver ikke våde, og der var ingen tegn på kondensdannelse på kartoflerne. Det skal bemærkes, at samtlige brugere var af den opfattelse, at befugtningsanlægget gav et bedre arbejdsmiljø.

Resultater af støvmåling



Figur 2. Respirabelt støv på filtre

Målinger af respirabelt støv gav mindre udslag end målingen af totalt støv, og tendensen er en mindre stigning, som dog ikke umiddelbart kan begrundes. Andre undersøgelser og videnskabelige redegørelser påviser imidlertid det samme. Der er usikkerhed om, hvorfor koncentrationen af mindre støvpartikler ikke påvirkes ved øget luftfugtighed. Videnskabelige undersøgelser kan ikke forklare, hvorfor respirabelt støv ikke fanges, men undersøgelser bekræfter teorien.

Der henvises til International Symposium on Dust Control In Animal production Facilities, Scandinavian Congress Center, Aarhus, 30 May - 2 June 1999, afsnit om Influence of Air Humidity on Dust Concentration i Broiler Houses ved H. Ellen, B. Doleghs, Centre for Applied Poultry Research, P. O. Box 31, 7360 AB Beekbergen, The Netherlands and J. Zoons, The Provincial Agricultural Research Institute of Antwerp, Leyland 1, 2860 Sint Katelijne Waver, Belgium.

Afslutning

Undersøgelserne har påvist, at den total støvmængde kan reduceres med befugtningsanlæg og dermed forbedre støvforholdene i forbindelse med håndtering af kartofler. Det er imidlertid ikke blevet påvist, at respirabelt støv reduceres. Der er behov for at udvikle og påvise effektive metoder til støvreducing, som også omfatter respirabelt støv. Der bør stilles krav om dokumenterede måleresultater fra leverandøren.

Problemer med støv skal løses på den mest effektive måde, og derfor er der et stort behov for at gennemføre nye undersøgelser, hvor såvel national som international erfaring inddrages.

Referenceliste

Danmark Jorbrugsforskning, Forskningscenter Bygholm
Orientering nr. 74 – Støvreduktion i stalde

Danmarks Jordbrugsforskning, Forskningscenter Bygholm
KEW- Støvbindingsanlæg
Rapport nr. 883

International Symposium on Dust Control in Animal
Production Facilities, Congress Proceedings Scandinavian
Congress Center, Aarhus 30 May – June 2nd 1999

DJF Jordbrugsforskning
november/december 1998
Klima og støv i stalde

Undersøgelse om Reduktion af støv ved sortering og
håndtering af kartofler v/ maskin- og arbejdsmiljøkonsulent
Gunnar Schmidt, Vildbjerg

Pjece om Støv i Kartofler
Landskontoret for Bygninger og Maskiner

Bilag A

KARTOFFELHUSE målinger marts 2001 støvmængder

Tabel 1

	I 9	I 10	I 11	I 12	I 13	I 14	I 15	I 16	I 17	I 18	I 19	I 20	I 21
filternr													
filtervægt	1,085	1,320	0,830	0,935	2,960	2,545		1,110			1,610	1,285	1,100
blind	0,120	0,120	0,120	0,120	0,300	0,300	0,120	0,300	0,300	0,275	0,300	0,275	0,275
støvvægt (mg)	0,965	1,200	0,710	0,815	2,660	2,245		0,810			1,310	1,010	0,825
måletid (min)													
l/min	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0		2,0			2,0	2,0	2,0
luftmængde (m ³)													
konc. (mg/m ³)													
filternr													
R 9		R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20	R 21
filtervægt	0,430	0,400	0,345	0,255	0,250	0,225		0,420			0,260	0,165	0,095
blind	0,100	0,100	0,100	0,100	0,030	0,030	0,100	0,030	0,030	0,025	0,030	0,025	0,025
støvvægt (mg)	0,330	0,300	0,245	0,155	0,220	0,195		0,390			0,230	0,140	0,070
måletid (min)													
l/min	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9		1,9			1,9	1,9	1,9

Tabel 2

	I 22	I 23	I 24	I 25	I 26	I 27	I 28	I 29	I 30	I 31	I 32	I 33
filternr												
filtervægt	1,290	1,105		1,230	1,100	0,780	3,555		2,915	6,870	3,420	5,470
blind	0,275	0,275	0,155	0,000	0,000	0,000	0,000	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000
støvvægt (mg)	1,015	0,830		1,230	1,100	0,780	3,555		2,915	6,870	3,420	5,470
måletid (min)												
l/min	2,0	2,0		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
filternr												
R 22		R 23	R 24	R 25	R 26	R 27	R 28	R 29	R 30	R 31	R 32	R 33
filtervægt	0,240	0,205		0,225	0,260	0,245	0,290	0,290	0,290	0,475	0,705	0,570
blind	0,025	0,025	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,000
støvvægt (mg)	0,215	0,180		0,225	0,260	0,245	0,290		0,290	0,475	0,705	0,570
måletid (min)												
l/min	1,9	1,9		1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9