

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR 29/80
REFERANSE: 23879
DATO: SEPTEMBER 1980

FOREKOMST AV SOPPSPORER I FORBINDELSE
MED FLISFYRINGSANLEGG OG
LAGRING AV FLIS

AV
HELGE I. HØEG

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR 29/80
REFERANSE: 23879
DATO: SEPTEMBER 1980

FOREKOMST AV SOPPSPORER I FORBINDELSE
MED FLISFYRINGSANLEGG OG
LAGRING AV FLIS

AV
HELGE I. HØEG

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN--82-7247-192-2

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1 INNLEDNING	5
2 INSTRUMENTER	5
3 PLASERING	6
4 ANALYSEMETODER	7
5 RESULTATER	7
6 KONKLUSJON	9
VEDLEGG A: Tabeller	11
VEDLEGG B: Figurer	35

FOREKOMST AV SOPPSPORER I FORBINDELSE MED
FLISFYRINGSANLEGG OG LAGRING AV FLIS

1 INNLEDNING

I forbindelse med flisfyringsanlegg i Sverige, Danmark og Finland har det vist seg at personer som til tider har oppholdt seg i nærheten av flisfyringsanlegg har fått allergiske symptomer. Tilsvarende symptomer ses også hos arbeidere i justerverk og trelasttørker. Disse symptomene er mest sannsynlig forårsaket av sopp sporer som kommer fra sopp i og på flis. Det var derfor ønskelig å registrere hvilke typer sopp sporer som finnes på slike steder, og i hvilke konsentrasjoner de forekommer. Undersøkelsene av sopp sporer i forbindelse med flisfyringsanlegg er bl.a. utført i Sverige av T.Thörnqvist og Hans Lundström (1979). Denne undersøkelsen inngår i NLVF-prosjektet: "Skog og energi".

2 INSTRUMENTER

Til en foreløpig undersøkelse ble det utlånt en pollenfelle (type Burkard) til Norsk institutt for skogforskning (NISK). Fellen består av en vakuumpumpe og en hoveddel. På hoveddelen er det en spalte på 14 mm x 2 mm. Innenfor spalten er det en trommel med omkrets 345 mm. På trommelen er det en tape med et tynt vaselinbelegg. Trommelen med tapen beveger seg med konstant hastighet 2 mm pr. time forbi innsiden av spalten ved hjelp av et urverk. Gjennom spalten suges det inn 10 l luft pr. minutt (Fig. 1). Partikler, f.eks. sporer, i luften blir sittende fast i vaselinen rett innenfor spalten. Fellen er imidlertid generelt ikke 100% effektiv. Hvis partikkelinnholdet er særdeles stort, blir dessuten den klebrige vaselinen på trommelen meget raskt helt dekket av partikler. Det overskytende antall partikler

fortsetter inn i rommet rundt trommelen og kan feste seg andre steder på tapen. Fellen kan brukes en uke av gangen, da må tapen skiftes og urverket trekkes.

Tapen fra fellen blir montert i glyserolgelatin tilsatt fenol og analysert under mikroskop. Sporeinnholdet på et felt 2 mm x 14 mm av tapen representerer sporeinnholdet i den luften som er suget inn i løpet av en time, dvs. i 0.6 m³ luft.

3 PLASSERING

Fellen ble først plassert i flislageret ved fyrrommet i kjelleren hos John J. Grøtan, Korsvegen i Melhus kommune (Fig. 2) fra 6. november kl. 10.00 til 7. november kl. 10.15, 1979 (Fig. 3). Fellen sto så i flislageret på låven hos Grøtan fra 7. november kl. 10.35 til 8. november kl. 09.30 (Fig. 4). Flisen stammet fra syrefelt virke av bjerk, selje og or, felt i slutten av juni. Flishuggingen foregikk 8-10. oktober 1979. 8. november var flisfuktigheten 36.4%, 8. februar 1980 var den 32.7%.

Fra 8. november kl. 11.35 til 10. november kl. 08.00 sto fellen i fyrrommet til Peder Kvam, Meldal i Meldal kommune (Fig. 5). Flisen stammet fra syrefelt virke, 70% bjerk, 25% or og 5% osp, felt i slutten av juni. Flishuggingen foregikk ca. 10. september. 9. november var flisfuktigheten 26.9%, 11. februar 1980 var den 27.6.%.

Fra 27. november kl. 11.45 til 4. desember kl. 14.30 sto fellen i fyrrommet ved flislageret til Engebret Kalbakk, Arneberg i Åsnes kommune (Fig. 6). Flisen stammet fra syrefelt virke, 95% bjerk, 3% or og 2% annet, felt i midten av juni. Flishuggingen foregikk i midten av september 1979 og senere i midten av januar 1980. 27. november var flisfuktigheten 33.7%, 18. januar 1980 var flisfuktigheten 27.9% i den gamle flisen og 44.3% i den nyhuggede flisen.

18. januar 1980 kl. 16.30 ble fellen igjen oppsatt hos Kalbakk, på samme sted som sist. 23. januar kl. 19.30 ble fellen flyttet ut i gangen til fyrrommet, hvor den sto til 25. januar kl. 13.45. Fra 23. januar kl. 19.30 til 24. januar kl. 21.00 sto døren til fyrrommet på gløtt, resten av tiden var døren igjen.

Fra 5. februar kl. 09.00 til 7. februar kl. 08.30 sto fellen i flislageret ved fyrrommet i kjelleren hos Grøtan. Fra 7. februar kl. 09.00 til 8. februar kl. 10.10 sto fellen i flislageret på låven.

Fra 8. februar kl. 14.00 til 12. februar kl. 07.30 var fellen hos Kvam. Fellen sto i fyrrommet med untagelse av i tidsrommet 9. februar kl. 18.00 til 10. februar kl. 18.00, da den sto i gangen utenfor fyrrommet.

4 ANALYSEMETODE

Sporeinnholdet var så stort at det var umulig å telle opp alle sporene. Hvert timefelt på 2 x 14 mm² på tapen ble undersøkt, men sporene ble bare talt opp i et representativt synsfelt med diameter 0.55 mm for hvert timefelt. Opptalte sporer måtte derfor multipliseres med 200 for å få antallet sporer pr. m³ luft.

Enkelte steder lå sporene i klumper, slik at mengden bare kunne anslås, andre steder lå de i så tykke lag at mengden knapt nok kunne anslås. Mengden er her oppført som 10⁹ sporer pr. m³ luft. Når mengden av sporer i luften har vært så stor, har vaselinen ikke kunnet samle opp alle sporene. Det ser ut til at overskuddet tildels er blitt avsatt i 10 - 12 mm avstand på tapen til den ene eller til begge sider. Dette fører til falske konsentrasjonstopper ca 5 - 6 timer før og etter den ekte konsentrasjonstoppen. De falske konsentrasjonstopperne er i tabellene oppført med "Falsk" der de er blitt påvist.

5 RESULTATER

I den første måleperioden, fra 6. november til 4. desember var den hyppigst forekommende sporetypen en liten grågrønn spore av Aspergillus eller Penicillium. Funn av små soppdeler kan tyde på at det mest sannsynlig dreier seg om sporer fra en Penicillium-art. Sporetypen er likevel kalt Aspergillus fumigatus type.

Den andre vanlige sporetypen var Cladosporium sp. Til tider forekom også en uidentifisert hyalin til svakt lysegrønn spore, kalt "Ukjent rund spore". I tillegg til disse tre hyppig forekommende sporetypene, forekom det ubetydelige mengder sporer av bl.a. Alternaria og Venturia.

Også i den andre måleperioden, fra 18. januar til 12. februar, ble det registrert store mengder soppsporer. Som i den første perioden var sporer av Aspergillus fumigatus type den hyppigst forekommende med konsentrasjoner på opptil 10^9 sporer pr. m^3 luft, særlig i forbindelse med flisfylling. Det var også meget sporer av Cladosporium og av "Ukjent rund spore". I tillegg var fire andre sporetyper vanlige, nemlig Penicillium chrysogenum type, Aspergillus type, Fuligo septica type og en uidentifisert mørkebrun, eggformet spore, kalt "Eggformet spore". Sporer fra Mucoraceae og Myxomycetes forekom i små mengder.

Mengden av sporetypene er oppført i tabeller, som circa-tall, i antall pr. m^3 luft. Forholdet mellom sporetypene varierer fra sted til sted og fra første til andre måleperiode. I kjelleren hos Grøtan var det 6. og 7. november vesentlig bare sporer av Aspergillus fumigatus type (tabell 1). På låven var det 7. og 8. november opp til 150 000 sporer av Cladosporium pr. m^3 luft i tillegg (tabell 2). I den andre måleperioden var mengden av Cladosporium sporer økt noe på låven (tabell 6) og kraftig i kjelleren (tabell 5). Begge steder forekom dessuten sporer av Aspergillus type og Fuligo septica type. Aspergillus type var det mest av i kjelleren med konsentrasjoner på opp til 70 000 sporer pr. m^3 luft. I tillegg forekom "Ukjent rund spore" i kjelleren.

I fyrrommet til Kvam var også Aspergillus fumigatus type viktigst, men det var opp til 10^9 sporer av Cladosporium og 600 000 av "Ukjent rund spore" pr. m^3 luft i første måleperiode, 7. til 10. november (tabell 3). I annen måleperiode var mengden av "Ukjent rund spore" økt. I tillegg ble det registrert sporer av Aspergillus type, Fuligo septica type, Myxomycetes og

"Eggformet spore" (tabell 7). I gangen utenfor fyrrommet var det færre sporer. Sporer av Aspergillus type og Myxomycetes manglet, men i tillegg var det sporer av Penicillium chrysogenum type (tabell 8).

Hos Kalbakk var det i første måleperiode praktisk talt bare sporer av Aspergillus fumigatus type. Det ble bare sporadisk registrert Cladosporium sporer og "Ukjent rund spore" (tabell 4).

I den andre måleperioden var antallet sporer av Aspergillus fumigatus type lavere enn i den første perioden. Det var også litt Cladosporium sporer, men betydelig mindre enn på de andre stedene. På den andre siden var det betydelig mer av "Ukjent rund spore", Penicillium chrysogenum type og Aspergillus type i den andre måleperioden enn i den første (tabell 9).

Det var ikke påfallende mindre sporer i gangen utenfor fyrrommet enn inne i selve fyrrommet. Det kan bl.a. skyldes at døren mellom fyrrommet og gangen sto åpen den første delen av det tidsrommet fellen sto i gangen. Konsentrasjonstoppen av sporer i forbindelse med flisfylling var merkbar i gangen mens døren sto åpen, men ikke når flisfyllingen skjedde mens døren var lukket. I gangen ble det også registrert sporer av Mucoraceae (tabell 10).

6 KONKLUSJON

Fellen har stått plassert på tre forskjellige gårder og på i alt 6 forskjellige steder (flislager, fyrrom og gang). Mange interessante forhold kan leses ut av tabellene.

For det første er det et meget lite antall sporetyper som er registrert. Mest sannsynlig betyr det at antallet sopparter som fantes i og på flisen, var meget lite. Soppene i og på flisen produserer imidlertid et enormt antall sporer. Til sammenligning kan nevnes at den høyeste målte timesverdien for konsentrasjonen av sporer fra Cladosporium, den hyppigst forekommende sporetypen

i luften utendørs, ikke overskred 300 000 sporer pr. m³ luft i 1979, hverken på Blindern, Torp flyplass, i Lillestrøm eller i Porsgrunn.

Store mengder sporer unslipper flishaugen hele tiden. Dette resulterer i konsentrasjoner på f.eks. fra 10³ til 10⁶ sporer av Aspergillus fumigatus type og fra 100 til 150 000 sporer av Cladosporium pr. m³ luft i rommet rundt flishaugen.

Det produserte antallet sporer er derimot langt større. Det resulterer i at når flisen røres ved, ved f.eks. etterfylling av flislageret eller nedskuffing av flis, hvirvles et enormt antall sporer opp i luften. Konsentrasjonen av sporer i luften rundt haugen kan da øke til over 10⁹ sporer av Aspergillus fumigatus type og av Cladosporium og 10⁶ av "Ukjent rund spore", Penicillium chrysogenum type og Aspergillus type pr. m³ luft. Når det her bl.a. dreier seg om sporetyper man vet kan forårsake astma, må slike konsentrasjoner betegnes som helsefarlige. Soppfloraen vil normalt variere med tiden. Noen sopparter trives på friskt materiale, mens andre først vil ha grobunn når pionerartene har begynt nedbrytningen. Soppartene stiller også krav både til temperatur og fuktighet for å vokse, for å produsere sporer og for å frigjøre sporene. Kravene er forskjellige fra soppart til soppart.

Livsvilkårene for soppene har vært forskjellig på de 6 stedene fellen har stått, og i de to måleperiodene. Det var f.eks. forskjeller både i flisens sammensetning og fuktighet. Disse forskjellene kan være årsaken til at det ble registrert forskjellige typer sporer og i forskjellige mengder.

REFERANSER

Thörnqvist, T. og H. Lundström, 1979: Undersökning av diasporförekomsten i luften i samband med flislagring hos fliseldare i Blekinge. Uppsala, Sveriges Landbruksuniversitet, Institutionen för virkeslära, 5 s.

VEDLEGG A

Tabell 1: Flislageret ved fyrrommet i kjelleren hos Grøtan. (pr. m³ luft).

Dato	Klokken	<u>Aspergillus</u> <u>fumigatus</u> type	<u>Cladosporium</u>	Kommentarer	
6/11	10	600 000	100-200		
	11	"	"		
	12	"	"		
	13	13	"		
	14	10 ⁷ -10 ⁸	"		
	15	600 000	"		
	16	"	"		
	17	10 ⁹	"	Flislager etterfylt	
	18	"	"		
	19	600 000	"		
	20	"	"		
	21	"	"		
	22	10 ⁷ -10 ⁸	"	Falsk?	
	23	600 000	"		
	24	"	"		
	7/11	1	"	"	
		2	"	"	
		3	"	"	
		4	"	"	
		5	"	"	
		6	10 ⁷ -10 ⁸	"	
		7	600 000	"	
		8	"	"	
		9	"	"	
10		"	"		

Tabell 2: Flislageret i låven hos Grøtan. (pr. m³ luft).

Dato	Klokken	<u>Aspergillus</u> <u>fumigatus</u> type	<u>Cladiosporium</u>	Kommentarer
7/11	11	10 ⁶	3700	Skuffet ned 2-3 sekker flis
	12	10 ⁷ -10 ⁸	5000	
	13	"	"	
	14	10 ⁶	"	
	15	"	10 000	
	16	1000	"	
	17	"	5 000	
	18	"	"	
	19	"	"	
	20	"	"	
	21	"	"	
	22	"	"	
	23	"	"	
	24	"	100 000	
8/11	1	"	"	
	2	"	"	
	3	"	"	
	4	"	"	
	5	"	"	
	6	"	"	
	7	"	150 000	
	8	"	"	
	9	"	"	

Tabell 3: Fyrrrommet hos Kvam. (pr. m³ luft).

Dato	Klokken	<u>Aspergillus</u> <u>fumigatus</u> type	<u>Cladosporium</u>	Ukjent rund spore	Kommentarer	
8/11	12	600 000	100			
	13	10 ⁸	10 ⁸			
	14	10 000	10 000		Meget flis- støv	
	15	"	"		"	
	16	"	"		"	
	17	"	"		"	
	18	"	"		"	
	19	"	"		"	
	20	"	"		"	
	21	1,2x10 ⁶ - 1,5x10 ⁶	7 000			
	22	1,2x10 ⁶	150 000			
	23	"	"			
	24	"	"			
	9/11	1	"	"		
		2	10 ⁸ -10 ⁹	10 ⁸ -10 ⁹		
		3	1,2-1,5x10 ⁶	300 000		
		4	"	"		
		5	"	"		
		6	"	"		
		7	"	"		
		8	3x10 ⁶	600 000	600 000	Flisbeh. fylt
9		4,4x10 ⁶	150 000	30 000		
10		10 ⁷ -10 ⁸	"	"		
11		1,5x10 ⁶	"	15 000		
12		"	"	"		
13		"	"	"		
14		"	"	"		
15		"	"	"		
16		"	"	"		
17		"	"	"	{ Meget flis- støv. Fylt flis i poser	
18		"	"	"	Meget flis- støv	

Tabell 3 forts.

Dato Klokken		<u>Aspergillus</u> <u>fumigatus</u> type	<u>Cladosporium</u>	Ukjent rund spore	Kommentarer	
9/11	19	$1,5 \times 10^6$	150 000	15 000	{ Meget flis- støv. Flis- beh. fyllt	
	20	"	"	"		Meget flis- støv
	21	"	"	"	"	
	22	"	"	"	"	
	23	$4,4 \times 10^6$	60 000			
	24	"	600 000	4 000		
10/11	1	3×10^6	30 000			
	2	"	"			
	3	"	300 000			
	4	$1,5 \times 10^6$	60 000	12 000		
	5	"	"	"		
	6	"	"	"		
	7	"	"	"		
	8	"	"	"		

Tabell 4: Fyrrommet hos Kalbakk. (pr. m³ luft).

Dato	Klokken	<u>Aspergillus</u> <u>fumigatus</u> type	<u>Cladosporium</u>	Ukjent rund spore	Kommentarer	
27/11	12	10 ⁸				
	13	10 ⁷				
	14	"				
	15	"				
	16	1,5x10 ⁶	6 000	6 000		
	17	"	"	"		
	18	"	"	"		
	19	"	"	"		
	20	"	"	"		
	21	"	"	"		
	22	"	"	"		
	23	10 ⁸			10 ⁶	Fylt flis
24	3x10 ⁶					
28/11	1	300 000				
	2	"				
	3	"				
	4	"				
	5	900 000				Falsk?
	6	150 000				
	7	"				
	8	"				
	9	"				
	10	"				
	11	"				
	12	"				
	13	"				
	14	"				
15	"					
16	"					
17	"					
18	"					
19	300 000				Falsk?	
20	50 000					
21	"					
22	"					

Tabell 4 forts.

Dato	Klokken	<u>Aspergillus</u> <u>fumigatus</u> type	Kommentarer
28/11	23	10^8	Fylt flis
	24	10^6	
29/11	1	100 000	
	2	"	
	3	"	
	4	"	
	5	"	
	6	300 000	
	7	"	
	8	"	
	9	"	
	10	"	
	11	"	
	12	"	
	13	"	
	14	"	
	15	600 000	Falsk?
16	"	"	
17	"	"	
18	"	"	
19	$1,5 \times 10^6$	"	
20	3×10^6	"	
21	150 000		
22	10^6		
23	10^9	Fylt flis	
24	10^8		
30/11	1	10^7	
	2	10^6	
	3	150 000	
	4	"	
	5	3×10^6	Falsk?
	6	"	"
	7	"	"
	8	"	"

Tabell 4 forts.

Dato	Klokken	<u>Aspergillus</u> <u>fumigatus</u> type	Kommentarer	
30/11	9	600 000		
	10	"		
	11	"		
	12	"		
	13	300 000		
	14	"		
	15	"		
	16	150 000	Meget flisstøv, sot og trekullpartikler	
	17	"	"	
	18	"		
	19	"		
	20	50 000		
	21	"		
	22	$1,5 \times 10^6$		
	23	10^9	Fylt flis	
	24	3×10^6		
	1/12	1	$1,5 \times 10^6$	
		2	600 000	
		3	300 000	
		4	"	
		5	"	
		6	$1,5 \times 10^6$	Falsk?
		7	"	"
		8	300 000	
9		"		
10		"		
11		"		
12		150 000		
13		"		
14		300 000		
15	"			
16	"			
17	"			

Tabell 4 forts.

Dato	Klokken	<u>Aspergillus</u> <u>fumigatus</u> type	Ukjent spore	Kommentarer
1/12	18	150 000		
	19	"		
	20	"		
	21	300 000		
	22	10^7		
	23	10^8		Fylt flis?
	24	3×10^6		
2/12	1	$1,5 \times 10^6$		
	2	300 000		
	3	"		
	4	"		
	5	4×10^6		Falsk?
	6	"		"
	7	"		"
	8	$1,5 \times 10^6$		"
	9	"		"
	10	300 000		
	11	150 000	15 000	
	12	"	"	
	13	"	"	
	14	"	"	
	15	600 000	"	
	16	300 000		
	17	"		
	18	"		
	19	600 000		
	20	$1,5 \times 10^6$		Falsk?
	21	300 000		
	22	3×10^6		
	23	10^8	15 000	Fylt flis?
	24	600 000		
3/12	1	300 000		
	2	"		
	3	"		

Tabell 4 forts.

Dato	Klokken	<u>Aspergillus</u> <u>fumigatus</u> type	Ukjent spore	Kommentarer	
3/12	4	600 000			
	5	"			
	6	"			
	7	$1,5 \times 10^6$			
	8	"			
	9	3×10^6			
	10	"			
	11	6×10^6			
	12	"			
	13	3×10^6			
	14	$1,5 \times 10^6$			
	15	300 000			
	16	"		Flisstøv, sot og tre- kullpar- tikler	
	17	"			
	18	3×10^6			
	19	10^9		Fylt flis?	
	20	10^7			
	21	3×10^6	15 000		
	22	"	"		
	23	"	"		
	24	"	"		
	4/12	1	"	"	
		2	"	"	
		3	6×10^6		
4		"			
5		"			
6		3×10^6			
7		$1,5 \times 10^6$			
8		300 000			
9		"			
10		150 000			
11		$1,5 \times 10^6$			
12		10^9		Fylt flis	
13		3×10^6			
14		"			

Tabell 5: Flislageret ved fyrrommet i kjelleren hos Grøtan (pr.m³ luft).

Dato	Klokken	Aspergillus fumigatus type	Cladosporium	Ukjent spore	Aspergillus type	Fuligo septica type	Kommentarer
5/2	9	51x10 ⁶	15 000				
	10	"	220 000	15 000	5 000		
	11	"	50 000	35 000	15 000	5 000	
	12	"	120 000	15 000		5 000	
	13	34x10 ⁶	50 000	15 000			
	14	102x10 ⁶	35 000			5 000	
	15	51x10 ⁶	35 000				
	16	"	35 000			35 000	
	17	"	35 000			35 000	
	18	10 ⁹					
	19	17x10 ⁶	50 000				
	20	7x10 ⁶	50 000				
6/2	21	3,4x10 ⁶	50 000				
	22	17x10 ⁶	70 000				
	23	34x10 ⁶	70 000				
	24	"	170 000				
	1	17x10 ⁶	135 000	85 000	35 000	3 000	
	2	8,5x10 ⁶	100 000	150 000	15 000	3 000	
	3	3,4x10 ⁶	50 000	50 000			
	4	6,8x10 ⁶	35 000			3 000	
	5	1,7x10 ⁶	35 000		15 000	3 000	
	6	"	50 000		15 000	3 000	
	7	"					
	8	17x10 ⁶	35 000		70 000	3 000	
9	"	50 000		15 000	3 000		
10	"	35 000		35 000	5 000		
11	6,8x10 ⁶	15 000					
12	1,7x10 ⁶	15 000		35 000	3 000		

Fylt flis

Flisestøv

Tabell 5 forts.

Dato	Klokken	Aspergillus fumigatus type	Cladosporium	Ukjent spore	Aspergillus type	Fuligo septica type	Kommentarer	
6/2	13	17x10 ⁶			5 000	3 000	Fylt flis	
	14	"			5 000	3 000		
	15	51x10 ⁶						
	16	10 ⁹						
	17	170x10 ⁶				5 000		
	18	17x10 ⁶	35 000			3 000		
	19	3,4x10 ⁶	15 000		15 000			
	20	"	15 000					
	21	"	50 000		15 000			
	22	6,8x10 ⁶			50 000	3 000		
	23	17x10 ⁶	15 000		35 000	3 000		
	24	34x10 ⁶	15 000		35 000	5 000		
	7/2	1	17x10 ⁶		15 000			3 000
		2	3,4x10 ⁶	15 000		3 000		3 000
		3	1,7x10 ⁶	70 000				3 000
		4	"	15 000		15 000		
5		"	15 000		35 000	3 000		
6		"	35 000		50 000	3 000		
7		"						
8		"		35 000		5 000	En del flis	

Tabell 6: Flislageret i låven hos Grøtan. (pr. m³ luft).

Dato	Klokken	<u>Aspergillus fumigatus</u> type	<u>Cladosporium</u>	<u>Aspergillus</u> type	<u>Fuligo septica</u> type	Kommentarer
7/2	9	6,8x10 ⁶	85 000		3 000	
	10	17x10 ⁶	15 000			
	11	"	50 000			
	12	34x10 ⁶	3 000		3 000	
	13	17x10 ⁶	85 000			
	14	1,7x10 ⁶	15 000			
	15	"	100 000		5 000	
	16	51x10 ⁶	35 000		15 000	
	16 ³⁰	7x10 ⁸			340 000	
	17	68x10 ⁶	35 000			
	18	1,7x10 ⁶	50 000			
	19	6,8x10 ⁶	35 000			
	20	"	70 000			
	21	17x10 ⁶	35 000		15 000	
	22	6,8x10 ⁶	35 000		15 000	
	23	"	15 000			
24	"	35 000				
8/2	1	3,4x10 ⁶	205 000		3 000	
	2	1,7x10 ⁶	50 000		3 000	
	3	"	85 000		3 000	
	4	"	170 000		3 000	
	5	"	135 000		3 000	
	6	3,4x10 ⁶	205 000		3 000	
	7	"	205 000		3 000	
	8	"	170 000		3 000	
	9	17x10 ⁶	70 000			

Tatt ut flis

Tabell 7: Fyrrømmet hos Kvam (pr. m³ luft).

Dato	Klokken	Aspergillus fumigatus type	Cladosporium	Ukjent spore	Aspergillus type	Fuligo s. type	Eggformet spore	Kommentarer
8/2	14	3,4x10 ⁶	85 000				170 000	
	15	1,7x10 ⁸	170 000					
	15 ³⁰	6,8x10 ⁸						
	16	1,7x10 ⁸	170 000					
	17	17x10 ⁶	170 000					
	18	"	135 000			3 000		
	19	"	135 000					Fylt flis
	20	3,4x10 ⁸	1,7x10 ⁶					
	21	17x10 ⁶	340 000					
	22	51x10 ⁶	340 000	15 000				
9/2	23	5,1x10 ⁶	340 000				10 000	
	24	34x10 ⁶	510 000				50 000	
	1	"	340 000				50 000	
	2	17x10 ⁶	340 000				15 000	
	3	"	340 000				35 000	
	4	6,8x10 ⁶	340 000				15 000	
	5	"	170 000				35 000	
	6	"	170 000				70 000	
	7	"	170 000				35 000	
	8	34x10 ⁶	340 000	35 000			15 000	
	9	5,1x10 ⁸	1,7x10 ⁶	3,4x10 ⁶			680 000	
	10	10 ⁹	"	"			680 000	
	11	5,1x10 ⁸	"	"			680 000	Flisstøv og trekull
	12	6,8x10 ⁶	35 000	35 000		3 000	5 000	
	13	3,4x10 ⁶	140 000				3 000	
	14	6,8x10 ⁶	340 000				15 000	
	15	5,1x10 ⁸	1,7x10 ⁶	1,7x10 ⁶			680 000	
15 ³⁰	10 ⁹					680 000		
16	5,1x10 ⁸	1,7x10 ⁶	1,7x10 ⁶			680 000		
17	34 x10 ⁶	680 000	680 000			85 000		

Tabell 7 forts.

Dato	Klokken	Aspergillus fumigatus type	Cladosporium	Ukjent spore.	Aspergillus type	Fuligo s. type	Eggformet spore	Myxomycetes	Komm.
10/2	18	3,4x10 ⁶	270 000	15 000			3 000		Fylt flis. Tre- kull
	19	"	100 000				35 000		
	20	51x10 ⁶	340 000	680 000			680 000		
	21	1,7x10 ⁶	170 000				3 000		
	22	1,7x10 ⁶	135 000	680 000			3 000	3 000	
	23	"	340 000	205 000			35 000		
	24	"	50 000	170 000	70 000		15 000	3 000	
11/2	1	"	35 000	15 000			5 000		
	2	"	70 000				3 000		
	3	850 000	35 000	70 000					
	4	3,4x10 ⁶	340 000	35 000			10 000		
	5	850 000	70 000				5 000		
	6	850 000	70 000	15 000			10 000		
	7	17x10 ⁶	680 000	15 000		3 000	15 000		
	8	"	340 000	15 000			15 000		
	9	1,7x10 ⁶	70 000	35 000					
	10	850 000	35 000	35 000			5 000		
	11	340 000	35 000	35 000		3 000			
	12	340 000		35 000					
	13	340 000	35 000	15 000					
	14	850 000	35 000	70 000			3 000		
	15	6,8x10 ⁶	680 000	35 000	70 000	3 000	5 000		Fylt flis
	16	10 ⁹					680 000		
	17	51x10 ⁶					680 000		
	18	34x10 ⁶	135 000	15 000			50 000		
	19	3,4x10 ⁶	50 000	15 000			35 000		Tre- kull
	20	1,7x10 ⁶	70 000		35 000				
	21	"		15 000		3 000			

Tabell 7 forts.

Dato	Klokken	<u>Aspergillus fumigatus</u> type	<u>Cladosporium</u>	Ukjent spore	<u>Aspergillus</u> type	<u>Fuligo s.</u> type	Fggformet spore
	22	3,4x10 ⁶	70 000	35 000			5 000
	23	680 000	35 000	15 000		3 000	3 000
	24	850 000	100 000			3 000	15 000
12/2	1	680 000				3 000	3 000
	2	680 000	70 000	15 000		3 000	3 000
	3	680 000	70 000			3 000	3 000
	4	680 000					
	5	340 000	35 000				
	6	340 000		70 000			15 000
	7	340 000	70 000	15 000	35 000	3 000	

Tabell 8: Gangen til fyrronnet hos Kvam (pr. m³ luft).

Dato	Klokken	Aspergillus fumigatus type	Cladosporium	Ukjent spore	Penicillium chrysogenum type	Fuligo s. spore	Eggformet spore	Kommentarer
9/2	18	1,7x10 ⁶	1,7x10 ⁶	170 000			35 000	
	18 ³⁰	5,1x10 ⁸	3,4x10 ⁶					
	19	3,4x10 ⁶	680 000	170 000			35 000	Fylt flis
	20	1,7x10 ⁶	70 000				15 000	
	21	"	50 000				50 000	
	22	"	50 000				15 000	
	23	3,4x10 ⁶	170 000				15 000	
	24	1,7x10 ⁶	50 000				3 000	
10/2	1	3,4x10 ⁶	70 000				15 000	
	2	850 000		35 000			5 000	
	3	850 000	15 000	15 000			25 000	
	4	850 000	170 000	15 000				
	5	340 000	170 000	15 000	70 000		3 000	
	6	680 000	170 000	15 000				
	7	680 000	170 000					
	8	680 000	70 000				3 000	
	9	850 000	170 000					5 000
	10	680 000	35 000					15 000
	11	51x10 ⁶	1,7x10 ⁶	1,7x10 ⁶				5 000
	12	1,7x10 ⁶	70 000	85 000				50 000
	13	680 000	70 000	15 000				3 000
	14	680 000	15 000	15 000				
	15	51x10 ⁶	340 000	17x10 ⁶				15 000
	16	6,8x10 ⁸	?	?				35 000
	17	3,4x10 ⁶	270 000	85 000				5 000

Tabell 9: Fyrrommet hos Kalbakk (pr. m³ luft).

Dato	Klokken	Aspergillus fumigatus type	Cladosporium	Ukjent spore	Penicillium chrysogenum type	Aspergillus type	Kommentarer
18/1	16	4,4x10 ⁶	15000	70000			
	17	475 000	50 000	15000	255 000		
	18	340 000	15 000	5 000	255 000		
	19	510 000			70 000		
19/1	20	3,4x10 ⁶		75 000	410 000	115 000	
	21	"		50 000	170 000	205 000	
	22	170x10 ⁶				340 000	Fyllt flis
	23	85x10 ⁶	35 000	50 000	170 000	405 000	
	24	3,4x10 ⁶		50 000	405 000	135 000	
	1	850 000			355 000	70 000	
	2	"		20 000	270 000		
	3	2,7x10 ⁶	35 000	35 000	170 000	70 000	
	4	3,4x10 ⁶	15 000		340 000	70 000	
	5	"	15 000		35 000	170 000	
	6	"			70 000	70 000	15 000
	7	"			70 000	70 000	70 000
	8	1,7x10 ⁶			70 000	205 000	70 000
	9	510 000			270 000	35 000	35 000
10	510 000			7 000	135 000	120 000	
11	340 000				240 000	170 000	
12	340 000			15 000	100 000	205 000	
13	510 000			35 000	135 000	135 000	
14	1,7x10 ⁶			15 000	70 000	35 000	
15	"	15 000		15 000	70 000	120 000	
16	"			35 000	70 000	170 000	
17	170x10 ⁶			170 000	680 000	680 000	
18	340 000			5 000	70 000	35 000	

Tabell 9 forts.

Dato	Klokken	<u>Aspergillus fumigatus</u> type	<u>Cladosporium</u>	Ukjent spore	<u>Penicillium chrysogenum</u> type	<u>Aspergillus</u> type	Kommentarer
19/1	19	510 000		35 000	35 000		
	20	340 000			50 000	7 000	
	21	340 000			35 000		
	22	51x10 ⁶		35 000	70 000	120 000	Fylt flis
	23	10 ⁹					
	24	51x10 ⁶	15 000	100 000	70 000	340 000	
20/1	1	17x10 ⁶		15 000	35 000	240 000	
	2	340 000			170 000		
	3	340 000			70 000		
	4	340 000					
	5	3,4x10 ⁶	15 000	15 000	70 000	100 000	
	6	51x10 ⁶		70 000	70 000	170 000	
	7	"		15 000	35 000	270 000	
	8	17x10 ⁶			205 000	205 000	
	9	3,4x10 ⁶		15 000	35 000	185 000	
	10	1,7x10 ⁶		70 000	340 000	70 000	
	11	"			70 000	85 000	
	12	10 ⁶			135 000	15 000	
	13	10 ⁶			135 000	15 000	
	14	680 000			70 000	70 000	
	15	10 ⁶			70 000	100 000	
	16	510 000			35 000	35 000	
	17	340 000			35 000	35 000	
	18	340 000					
	19	1,7x10 ⁶		50 000	85 000	70 000	
	20	3,4x10 ⁶		135 000	135 000	290 000	
	21	35 000		50 000	405 000	35 000	
	22	340 000	3 000	15 000	135 000	120 000	

Tabell 9 forts.

Dato	Klokken	Aspergillus fumigatus type	Cladosporium	Ukjent spore	Penicillium chrysogenum type	Aspergillus type	Kommentarer
20/1	23	680x10 ⁶				680x10 ⁶	Fylt flis
	24	5x10 ⁶		405 000	205 000	290 000	
21/1	1	51x10 ⁶		70 000	405 000	610 000	
	2	680 000		3 000	680 000	100 000	
	3	340 000		15 000	340 000	170 000	
	4	170 000		50 000	270 000	15 000	
	5	340 000		35 000	205 000	120 000	
	6	680 000		15 000	135 000	35 000	
	7	1,7x10 ⁶	3 000	5 000	135 000	305 000	
	8	850 000		50 000	375 000	70 000	
	9	680 000			205 000	55 000	
	10	17x10 ⁶			170 000	50 000	
	11	340 000			135 000	70 000	
	12	340 000		35 000	270 000	50 000	
	13	1,7x10 ⁶		50 000	205 000	35 000	
	14	5,1x10 ⁶		25 000	70 000	50 000	
	15	680 000			100 000	35 000	
	16	270 000		15 000	35 000	50 000	
	17	270 000			35 000		
	18	270 000			35 000		
	19	340 000			135 000		
	20	340 000			135 000	85 000	
	21	1,7x10 ⁶		15 000	240 000	70 000	Fylt flis
	22	10 ⁹				340x10 ⁶	
	23	10 ⁷				51x10 ⁶	
	24	680 000			340 000	50 000	
22/1	1	170 000		3 000	135 000	15 000	
	2	170 000			340 000	5 000	
	3	170 000			170 000		

Tabell 9 forts.

Dato	Klokken	Aspergillus fumigatus type	Cladosporium	Ukjent spore	Penicillium chrysogenum type	Aspergillus type	Kommentarer
22/1	4	10 ⁶		35 000	170 000	100 000	
	5	10 ⁶		3 000	170 000	120 000	
	6	10 ⁶			510 000	50 000	
	7	10 ⁶		135 000	100 000	50 000	
	8	17x10 ⁶	5 000	70 000	340 000	135 000	
	9	340 000			70 000		
	10	340 000			70 000		
	11	340 000			240 000		
	12	170 000		15 000	510 000	15 000	
	13	510 000			405 000		
	14	170 000			340 000		
	15	170 000					
16	70 000			205 000			
17	170 000			170 000			
18	70 000						
19	70 000			35 000	70 000		
20					70 000		
21	17x10 ⁶			35 000	170 000	205 000	Fylt flis
22	510x10 ⁶					170x10 ⁶	
23	10 ⁶			15 000	340 000	270 000	
24	340 000			5 000		85 000	
23/1	1	70 000			170 000	20 000	
	2	100 000		35 000	205 000		
	3	170 000			170 000		
	4	70 000			270 000		
	5	270 000			375 000	85 000	
	6	340 000		15 000	170 000	15 000	
	7	70 000			270 000	15 000	
	8	170 000			510 000		

Tabell 9 forts.

Dato	Klokken	<u>Aspergillus</u> <u>fumigatus</u> type	<u>Cladosporium</u>	Ukjent spore	<u>Penicillium</u> <u>chrysogenum</u> type	<u>Aspergillus</u> type	Kommentarer
23/1	9	70 000			70 000	35 000	
	10	405 000			680 000	35 000	
	11	170 000			240 000	70 000	
	12	70 000			340 000		
	13	510 000		15 000	340 000		
	14	610 000		35 000	205 000	35 000	
	15	340 000		20 000	205 000	50 000	
	16	240 000			240 000	15 000	
	17	170 000			35 000		
	18	35 000			35 000		
	19	35 000			35 000		

Tabell 10: Gangen til fyrrømmet hos Kalbakk (pr. m³ Luft).

Dato	Klokken	Aspergillus fumigatus type	Cladosporium	Ukjent spore	Penicillium chrysogenum type	Aspergillus Mucor type	Kommentarer
	20	15 000		15 000	35 000		Dør åpen
	21	340 000			240 000		
	22	51x10 ⁶		35 000	680 000	50 000	Fylt flis
	23	10 ⁹				51x10 ⁶	
	24	51x10 ⁶			340 000	120 000	
24/1	1	170x10 ⁶			1,7x10 ⁶		
	2	170 000			340 000		
	3	35 000			205 000		
	4	50 000			35 000		
	5	100 000			240 000		
	6	170 000			85 000	15 000	
	7	510 000			340 000	135 000	
	8	5,1x10 ⁶			340 000	15 000	
	9	3,4x10 ⁶			170 000		
	10	"			170 000	70 000	
	11	205 000			205 000		
	12	340 000			100 000		
	13	510 000			170 000		
	14	340 000			70 000		
	15	340 000				100 000	
	16	3,4x10 ⁶				17 000	
	17	"					
	18	35 000			135 000		
	19	340 000		70 000			
	20	170 000			170 000		
	21	170 000			100 000	35 000	Døren lukket igjen.
	22	70 000			35 000		
	23	340 000			340 000		Fylt flis
	24	3,4x10 ⁶			17x10 ⁶	340 000	

Tabell 10 forts.

Dato	Klokken	<u>Aspergillus fumigatus</u> type	<u>Cladosporium</u>	Ukjent spore	<u>Penicillium chrysogenum</u> type	<u>Aspergillus</u> type	<u>Mucor</u>	Kommentarer
25/1	1	"			135 000	15 000		
	2	340 000			70 000			
	3	205 000			70 000	25 000		
	4	135 000			35 000	15 000		
	5	240 000			35 000	15 000		
	6	240 000			35 000			
	7	325 000			170 000	35 000		
	8	70 000			305 000			
	9	270 000			35 000			
	10	240 000			70 000	35 000		
	11	375 000			100 000	15 000		
	12	510 000	15 000	15 000	100 000		15 000	
	13	240 000			510 000			
	14	340 000			240 000			

VEDLEGG B

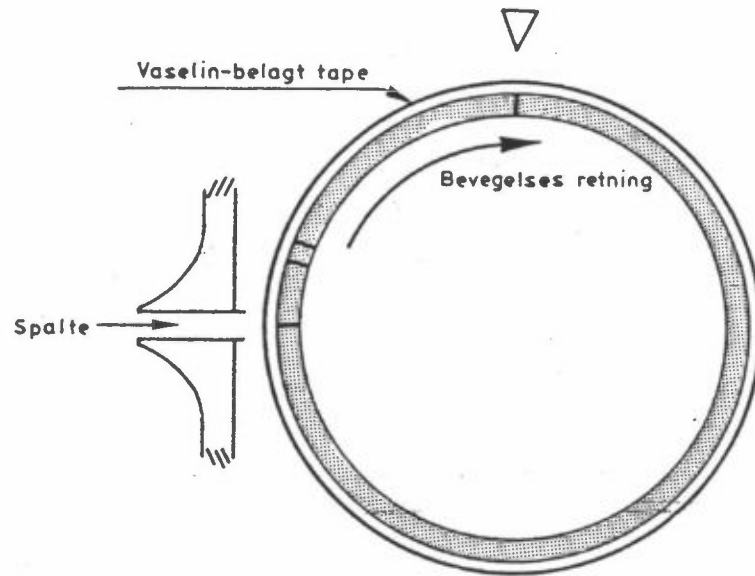


Fig. 1: Hoveddelen av Burkard felle, skjematisk.

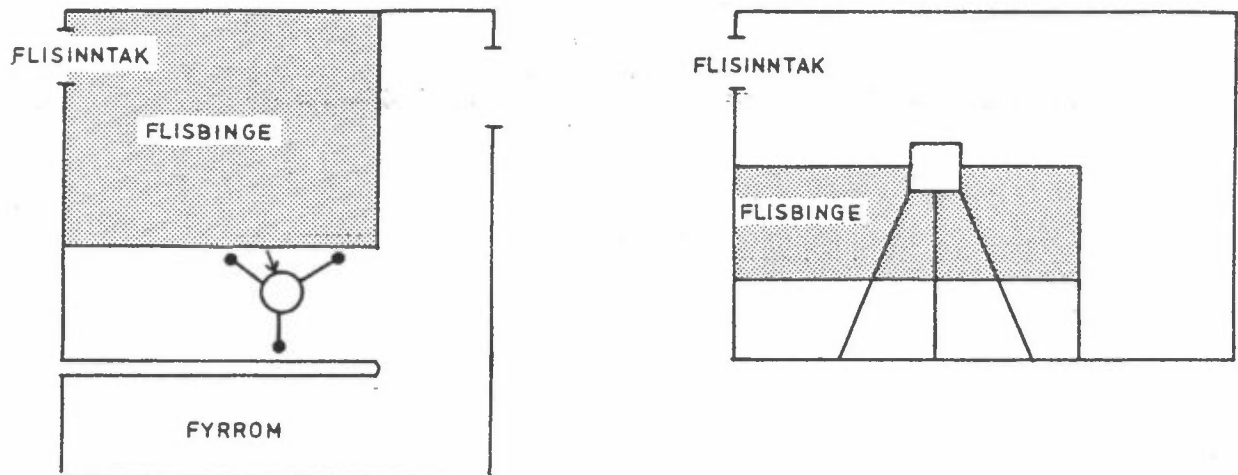


Fig. 2: Pollenfellens plassering i fyrrommet hos John J. Grøtan, Korsvegen, Melhus.

	6.11.79	7.11	8.11	9.11	10.11	12.11	13.11	14.11	15.11
Grøtan kjeller	—								
Grøtan låve		—							
Kvam fyrrom			—						
	27.11.79	28.11	29.11	30.11	1.12.79	2.12	3.12	4.12	5.12
Kalbakk fyrrom	—								
	17.1.80	18.1	19.1	20.1	21.1	22.1	23.1	24.1	25.1
Kalbakk fyrrom		—							
Gang til fyrrom								—	
	5.2.80	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	13.2
Grøtan kjeller	—								
Grøtan låve			—						
Kvam fyrrom				—					
Gang til fyrrom					—				

Fig. 3: Pollenfellens brukstid på de forskjellige stedene.

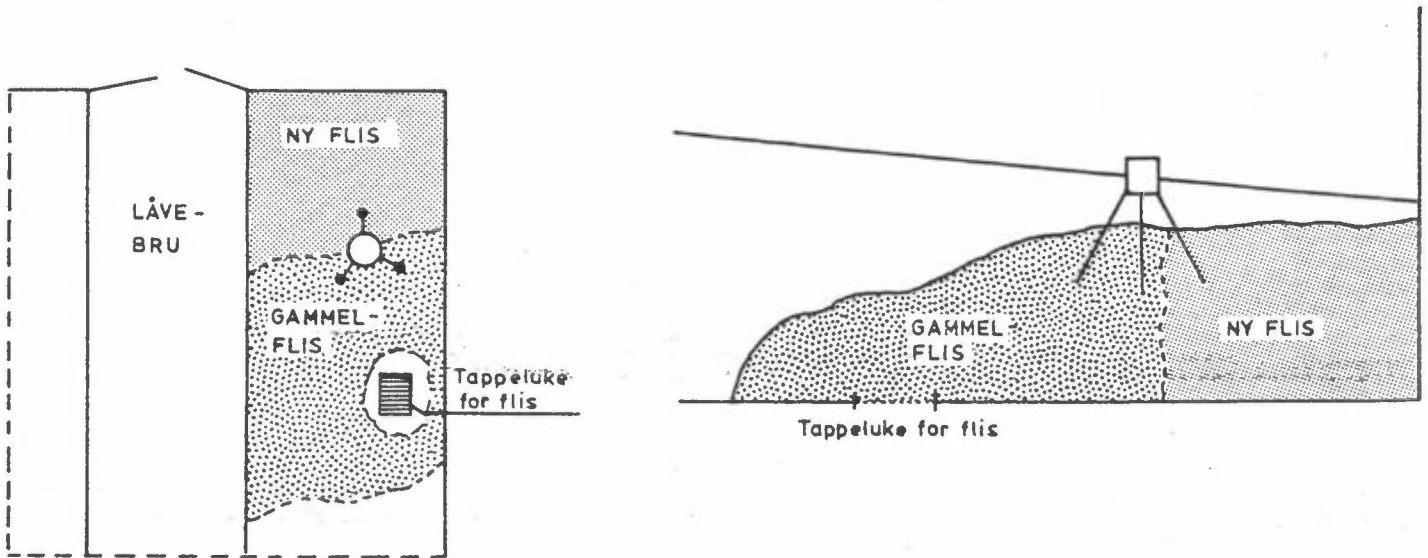


Fig. 4: Pollenfellens plassering på låven hos John J. Grøtan, Korsvegen, Melhus.

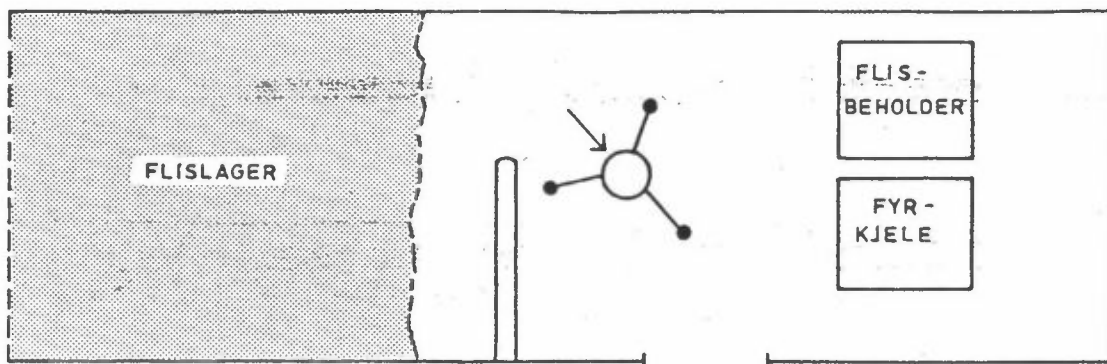


Fig. 5: Pollenfellens plassering i fyrrommet hos Peder Kvam, Meldal.

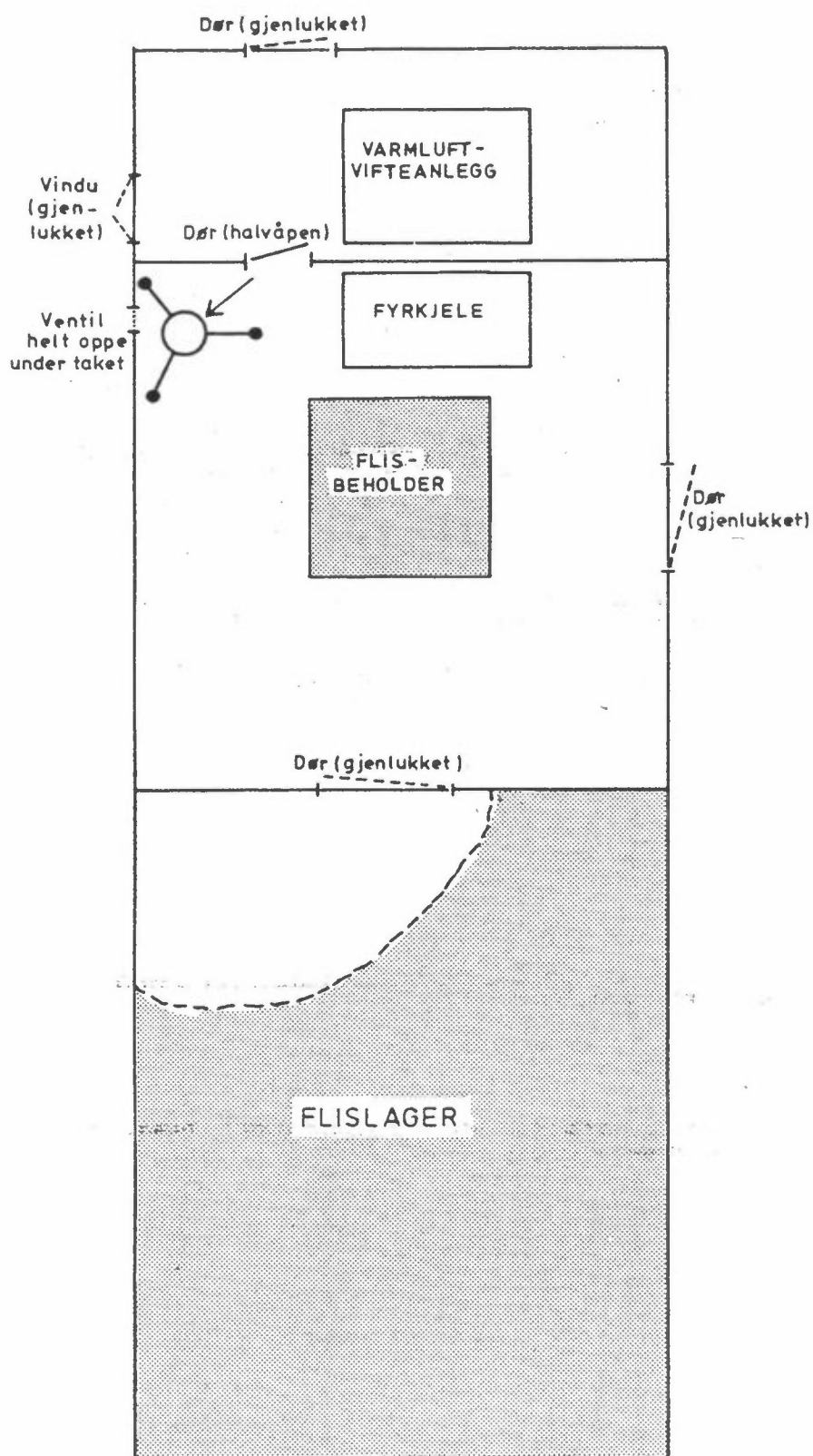
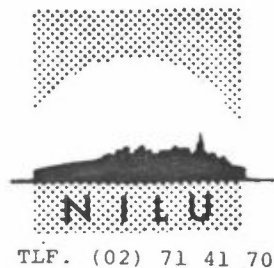


Fig. 6: Pollenfellens plassering i fyrrommet hos Engbret Kalbakk, Arneberg, Åsnes.



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

(NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD)
 POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
 ELVEGT. 52.

TLF. (02) 71 41 70

RAPPORTTYPE OR	RAPPORTNR. 29/80	ISBN--82-7247-192-2
DATO SEPTEMBER 1980	ANSV.SIGN. O.F. Skogvold	ANT.SIDER 37
TITTEL Forekomst av soppsporer i forbindelse med flisfyringsanlegg og lagring av flis		PROSJEKTLEDER NILU PROSJEKT NR 23879
FORFATTER(E) Helge Irgens Høeg		TILGJENGELIGHET ** OPPDRAAGS GIVERS REF.
OPPDRAAGS GIVER Norsk institutt for skogforskning		
3 STIKKORD (å maks.20 anslag) Soppsporer	Flisfyring	Allergi
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer) En pollenfelle ble satt opp på gårder med flisfyringsanlegg i tidsrommet 6/11-79 til 12/2-80, for å registrere typer av soppsporer og konsentrasjonen av slike sporer i luften rundt anleggene. Det ble registrert et lite antall sporetyper, men sporene forekom i et meget stort antall, særlig i forbindelse med flisfylling.		
TITLE		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines)		

**Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU A
 Må bestilles gjennom oppdragsgiver B
 Kan ikke utleveres C