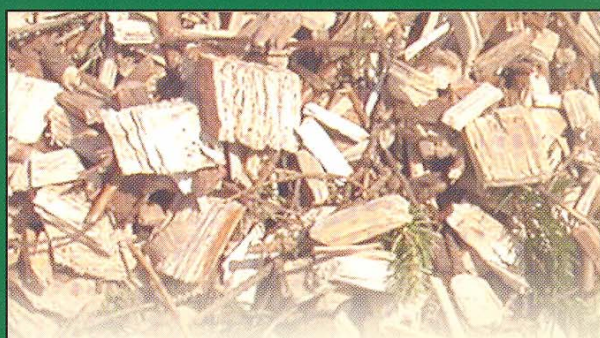


Flis, skimmelsvampe og arbejdsmiljø hos anlægsgartnere og maskinførere



BAR
Jord til Bord



Der er
skimmelsvampe
i flis!



Når anlægsgartnere og maskinførere arbejder med flis, kan skimmelsvampe udgøre en sundhedsrisiko.

www.flisogskimmelsvampe.dk



Flis, skimmelsvampe og arbejdsmiljø hos anlægsgartnere og maskinførere

Denne rapport er et baggrundsmateriale til hjemmesiden www.flisogskimmelsvampe.dk.

De resultater, der præsenteres og diskuteres i denne rapport kan ses på hjemmesiden sammen med de anbefalinger til hhv. brug af flis og produktion af flis, som er fremkommet som følge af resultaterne.

De artikler, der er skrevet i forbindelse med projektet kan downloades fra ovennævnte hjemmeside/ Links. Man opnår et hurtigt overblik ved at læse folderen, der kort beskriver arbejdsmiljøforholdene ved brug og produktion af flis. Folderne kan rekvireres hos BAR Jord til Bord, Jordbrugets Arbejdsmiljøudvalg.

Branchearbejdsmiljørådet (BAR) Jord til Bord er sammensat af repræsentanter fra arbejdsmarkedets parter og oprettet iht. Arbejdsmiljøloven.

Rådet har bl.a. til opgave at informere og vejlede om arbejdsmiljøforhold.

Jordbrugets Arbejdsmiljøudvalg er et permanent udvalg oprettet under BAR Jord til Bord. Udvalget beskæftiger sig med arbejdsmiljø indenfor brancheområderne: Landbrug, skovbrug, gartneri og anlægsgartneri. Udvalgets sammensætning, formål og opgaver fremgår af BAR Jord til Bords hjemmeside www.barjordtilbord.dk.

Denne rapport er udarbejdet af Simon Skov, *Skov & Landskab*, KVL i samarbejde med BAR Jord til Bord, Jordbrugets Arbejdsmiljøudvalg.

Jordbrugets Arbejdsmiljøudvalg

Karl Mikkelsen, formand

Fagligt Fælles Forbund

Johnny Ulf Larsen, næstformand

Gartneri-, Land- og Skovbrugets Arbejdsgivere

Udgiver: BAR Jord til Bord, Jordbrugets Arbejdsmiljøudvalg

1. oplag: December 2006

Grafisk tilrettelæggelse og illustration: Simon Skov

Tryk:

ISBN nr.: 978-87-91073-34-2

Varenummer: 142039

Henvendelser ang. rapporten og hjemmesidens faglige indhold om flis og skimmelsvampe bedes rettet til Simon Skov: ssk@kvl.dk /tlf. 86138164

Øvrige henvendelser rettes til:

BAR Jord til Bord

Jordbrugets Arbejdsmiljøudvalg

Sekretariatsadresse: Torsøvej 7, 8240 Risskov

Telefon: 87403400

Indhold

Flis, skimmelsvampe og arbejdsmiljø hos anlægsgartnere og maskinførere.....	2
Indhold	3
Resumé.....	4
Formål	4
Baggrund.....	4
Ingen grænseværdi for skimmelsvampe	5
Projektplan	5
Formidling.....	6
Hjemmeside	6
Klistermærke.....	6
Folder	7
Artikler	7
Foredrag	7
Udstilling.....	7
Mail og telefon.....	7
Materialer og metode	10
Måleudstyr	10
Målekategorier	10
Deltagelse.....	11
Naturligt sporeindhold	11
Resultater	12
Resultater fra anlægsgartnersiden.....	12
Kritiske opgaver.....	12
Kritiske arbejdssteder.....	13
Opgaver i bede	14
Opgaver i flisstakke	15
Afstand til flisarbejde.....	15
Resultater fra maskinførersiden	16
Maskintypen.....	16
Flishuggere uden kabine	17
Kabineventilation.....	17
Diskussion.....	18
Statistiske egenskaber	18
Anlægsgartnersiden.....	19
Kritiske opgaver.....	19
Kritiske arbejdssteder.....	19
Opgaver i bede	19
Opgaver ved flisstakke.....	20
Afstand til flisarbejde.....	20
Maskinførersiden	20
Maskintypen.....	20
Flishuggere uden kabine	20
Kabineventilation.....	20
Konklusion	21
Efterskrift	21
Bilag 1, brev.....	22
Bilag 2, folder	23
Bilag 3, Skov & Teknik 06	24

Resumé

Der er udført måling af skimmelsvampesporer i luften under hhv. produktion af flis og brug af flis. Førstnævnte foregår enten i store maskiner med kabine eller vha. mindre maskiner, hvor maskinføreren ikke sidder i kabine, men oftest fodrer maskinen manuelt. Brug af flis er en større eller mindre del af mange anlægsgartneres arbejde.

Fælles for de to dele i projektet er, at omgangen med flis sker i fri luft. Det har imidlertid vist sig, at der er både ved produktion og brug af flis er arbejdssituationer, hvor sporefrigivelsen er så stor, at sporekoncentrationen må anses for at udgøre en helbredsrisiko.

Luften ved en stor flishugger er kraftigt forurenet med sporer. Filtersystemet på flishuggeren skal rense luften, inden den blæses ind i kabinen. Filtersystemet er ofte for dårligt lavet og for dårligt vedligeholdt. Resultatet er, at der generelt er for mange sporer i kabineluften. Dette gælder ikke for flisudkøringsmaskiner, som generelt har et acceptabelt sporeniveau i kabinen. Sporekoncentrationen er som regel høj omkring mindre flishuggere. Det betyder, at personen, der fodrer flishuggeren, arbejder i luft med mange skimmelsvampesporer. Arbejdet bør tilrettelægges, så vinden bærer sporerne væk fra personen, og materialet bør ikke være under nedbrydning inden flisning.

Spredning af flis som bunddække medfører en række forskellige arbejdssituationer med forskellig påvirkning af anlægsgartneren. Af- og pålæsning, skovling og spredning af flis er generelt kritiske opgaver, der udføres i luft med en høj koncentration af skimmelsvampesporer. Især under arbejde ved flisstakke er anlægsgartneren stærkt eksponeret.

Der er ingen fastsat grænseværdi for skimmelsvampe i luften, men man er forpligtet til at minimere udsættelsen for mikroorganismer. I forbindelse med projektet er der givet en række anbefalinger til hensigtsmæssig omgang med flis.

Resultater fra undersøgelsen og råd om reduktion af udsættelsen for skimmelsvampesporer findes på www.flisogskimmelsvampe.dk. Nærværende rapport uddyber de resultater som hjemmesiden bygger på.

Formål

Det er projektets formål at undersøge om der i forbindelse med brug/produktion af flis frigives skimmelsvampesporer i koncentrationer, der kan medføre gener hos hhv. anlægsgartnerne og maskinførere i flishuggere og flisudkørere. Hvis det kan påvises, at personalegrupperne udsættes for høje sporekoncentrationer, skal de kritiske arbejdssituationer identificeres, og der skal formidles forslag til alternative arbejdsrutiner og ændringer af udstyret, så eksponeringen minimeres.

Formidlingen skal ske ved foredrag, artikler, folder og ved hjemmesiden www.flisogskimmelsvampe.dk

Formålet med denne rapport er at understøtte hjemmesiden. Hjemmesiden er projektets prioriterede produkt. Rapporten er sekundær i forhold til hjemmesiden og har til formål at uddybe de resultater, der præsenteres på hjemmesiden, samt at beskrive emner, der ikke egner sig til let formidling.

Baggrund

Det har længe været almindeligt kendt, at flis kan blive inficeret med skimmelsvampe. Disse kan i nogle tilfælde opnå så kraftig vækst, at de kan ses med det blotte øje. Skimmelsvampe er ikke et emne, der har den største plads i folks bevidsthed. Alligevel var spørgsmålet om

skimmelsvampenes eventuelle skadevirkning rejst i anlægsgartnerbranchen allerede inden projektet. To dødsfald, som kunne kædes sammen med flishåndtering, satte yderligere fokus på sagen.

De gener, som skimmelsvampe kan medføre er vanskelige at afgrænse, da de i vid udstrækning opleves som ”almindeligt ubehag”. Mange vil opleve irritation af slimhinderne så øjnene bliver røde og næsen løber. Luftvejsgener er også relaterede til eksponering for skimmelsvampe. De opleves som trykken for brystet, hoste og stakåndethed. Nervesystemet kan også blive påvirket, så man får hovedpine, bliver ualmindeligt træt og får koncentrationsbesvær. Der er også eksempler på, at skimmelsvampe medfører dårlig mave, ømme muskler og ømme led. Endelig er der risiko for, at personer med disponering for allergi udvikler skimmelsvampeallergi. Generne kan have forskellig styrke og varighed, ligesom hver enkelt person har forskellige tærskler for, hvor mange skimmelsvampesporer, kroppen kan tåle.

Under lagring af flis opstår der temperatur- og fugtighedsforhold i flisstakken, som er gunstige for skimmelsvampene. Skimmelsvampe vokser hurtigt i en flisstak uanset årstiden, den ydre temperatur og flistypen. Kun helt tørt industriflis er ikke et egnet levested for skimmelsvampe. Da industriflis ikke produceres af maskinførere, der er ansat i skovbruget, og ikke anvendes som dækmateriale, omtales industriflis ikke nærmere.

I denne rapport og på hjemmesiden bruges ordet ”flis” som en samlet betegnelse for de flistyper, der har relevans i sammenhængen.

Både på hjemmesiden og her i rapporten benævnes skimmelsvampenes konidier som ”sporer”. Det sker af formidlingsmæssige grunde. De steder, hvor der nævnes tal for sporekoncentrationen, er enheden cfu/m³ (colony forming unit dvs., levende, spiredygtige sporer). Denne enhed er formidlet som ”sporer pr kubikmeter luft”.

Ingen grænseværdi for skimmelsvampe

Der er ingen officiel grænseværdi for skimmelsvampesporer i luften. Det kan begrundes med, at responsen på skimmelsvampe er individuelt varierende, så et generelt acceptniveau ikke kan fastsættes. Den generelle lov for stoffer uden grænseværdi er, at personer skal eksponeres så lidt, som det er teknisk og økonomisk muligt. Ved at sætte fokus på emnet og foreslå forbedringer af rutiner og materiel bliver de tekniske muligheder forbedrede. Dermed følger forpligtelsen til at forbedre arbejdsmiljøet.

Niveauet for acceptabel/uacceptabel sporeforurening er i denne sammenhæng fastsat ud fra erfaringsværdier. Sporekoncentrationer op til 1500 sporer/m³ regnes som naturligt forekommende i sensommeren og derfor uundgåelige en del af året. Velvidende, at mange mennesker har problemer med de naturlige forekomster af skimmelsvampe, giver det ingen mening at ”kritisere” de naturlige niveauer. Sporekoncentrationer, der ligger væsentligt over de naturlige niveauer (over 2000 sporer/m³), må regnes som kunstigt forhøjede og dermed kritisable. Sporekoncentrationer i den høje ende af skalaen på en biap slitsampler (over 6000 sporer/m³), må regnes som meget høje og dermed medføre stor risiko for helbredsgener.

I denne rapport og på www.flisogskimmelsvampe.dk vurderes alle sporekoncentrationer ud fra denne helbredsmæssige vinkel. Måleresultater der ligger under 2000 sporer/m³ vil blive omtalt som uproblematisk, mens sporekoncentrationer, der ligger højere vil blive vurderes som mere og mere problematiske jo højere sporetallet er.

Projektplan

Første skridt i projektet har været at undersøge, om der findes sporeniveauer, der erfaringsmæssigt kan give gener. Det viste sig meget hurtigt at være tilfældet, hvilket var forventet. Næste skridt var

at kategorisere arbejdssituationerne, så de hver især kunne tildeles en værdi for den gennemsnitlige sporemission eller potentielle sporeeksponering af medarbejdere.

Målearbejdet er projektets kerne. Den nye viden om flisens evne til at forurene luften fremkommer ved at analysere luftprøver, der er taget under de omstændigheder, der er beskrevet for de forskellige målekategorier. Målingerne dækker så bredt et udvalg af anlægsgartnersjak, opgavetyper og flistyper som muligt. Tilsvarende for maskinførerne, indgår forskellige maskintyper i undersøgelsen.

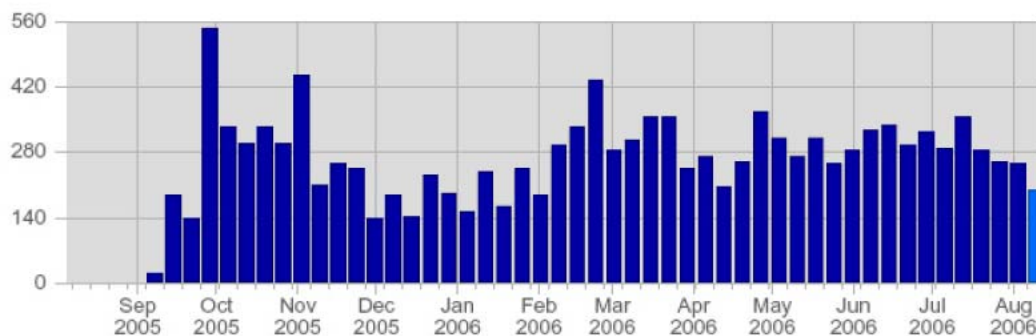
Projektets resultater formidles via artikler, folderen "Der er skimmelsvampe i flis", deltagelse på fagmesser og temadage og ved etablering af hjemmesiden www.flisogskimmelsvampe.dk.

Formidling **Hjemmeside**

Den højst prioriterede del af formidlingen er udarbejdelsen af www.flisogskimmelsvampe.dk som henvender sig til både anlægsgartnere og maskinfører i flishuggere.

Hjemmesiden åbnede i forbindelse med Have og Landskabsudstillingen i Slagelse d. 31/8 til 2/9 2005. Her blev siden promoveret i udstillingsmaterialet, ved uddeling af klistermærker og foldere, opstilling af banner, flis i trillebør hos 3F, postere og Simon Skov hos *Skov & Landskab*, KVL.

Besøgsstatistikken var desværre ikke tilmeldt de første ca. 14 dage fra hjemmesidens åbning, så denne periode optræder ikke i nedenstående graf. I den resterende periode har der været mellem 140 og 560 besøgende pr uge, og omkring 260 besøgende pr uge i gennemsnit.



Figur 1. Antallet af besøgende pr uge på www.flisogskimmelsvampe.dk. Siden blev åbnet d. 31/8-05, men de første 14 dage blev besøgstallet ikke registreret.

Klistermærke

Der er i forbindelse med projektet trykt 500 klistermærker i et aflangt format, som passer på skaftet af en greb eller rive.



Figur 2. Klistermærket, som er fremstillet i forbindelse med projektet. Beregnet til at sidde på skaftet af de redskaber, som anlægsgartnerne bruger til flisarbejde.

Folder

Der er lavet en folder, som pt. er trykt i 5500 eksemplarer. Folderen kan ses som bilag 2. Meningen med folderen er at give læseren en kort orientering om emnet og et indtryk af, hvad man kan finde på hjemmesiden.

Artikler

Publikationsliste:

Skov, S. 2004: Skimmelsvampe i flis kan true helbredet. Grønt Miljø 5: 40-41.

Skov, S. 2004: Glædelig jul og godt helbred. Nælden, SID, Århus 6: 5.

Skov, S. 2005: Skimmelsvampe er et problem. Rummeteren (3F) 1: 11.

Skov, S. 2005: Flisens hvirvlende skimmelsvampe. Grønt Miljø 7: 4-6.

Skov, S. 2005: Fokus på skimmelsvampe. Dansk Bioenergi 84: 18-19.

Skov, S. 2005: Flisflugt og skimmelsvampe. Skoven 10: 468-472.

Skov, S. 2005: Anlægsgartnerne har også brug for frisk luft. Anlægsgartneren 4: 12-13.

Foredrag

Der er holdt tre foredrag i projektperioden.

Skov, S. 2005: Skimmelsvampe på flis. Sikkerhedskonference, 3F. Silkeborg. 06-01-05.

Skov, S. 2005: Skimmelsvampe på flis. Hillerød-konferencen for den grønne sektor/DAG. Allerød. 22-02-05.

Skov, S. 2005: Skimmelsvampe i flis. DAG's fagdag, Nyborg 07-11-05.

Udstilling

Der er formidlet oplysninger om skimmelsvampe på flis ved to udstillinger.

Have og Landskabsudstilling. Slagelse d. 31/8 til 2/9 2005

Skov & Teknik. Wedellsborg d. 4/5 til 5/5 2006

Førstnævnte henvender sig især til anlægsgartnerne og landskabsplanlæggere, sidstnævnte især til maskinførere og administrerende skovpersonel.

Mail og telefon

Simon Skovs telefonnummer og mailadresse er oplyst både i artiklerne og på hjemmesiden. Det har medført et større antal henvendelser. Spørgsmålene har været meget forskellige, men mest været ønsker om at få konkrete situationer vurderet.



Figur 3. Standen på Have og Landskab 05. En minilæsser, der "arbejder" med flis, en flisdyng, en poster, et banner og Simon Skov, der "hænger op af riven". Riven viste sig at blive den største kontaktskaber. "Godt du ikke er ansat hos mig, når du hænger på riven" og "pas på den ikke knækker" og lignende kommentarer var begyndelsen på mange samtaler.



Figur 4. Standen på Skov & Teknik 06. En kubikmeter vises med trælister. I den ligger 4 ulige bunker lecanødder. Konkurrence om hvilket antal lecanødder, der svarer til sporeantallet i en kubikmeter luft i en flishuggerkabine. Til højre ses banneret med påskriften "www.flisogskimmelsvampe.dk"



Figur 5. Skov & Teknik 06. Poster om skimmelsvampe i forbindelse med flishugning hhv. i stor hugger med kabine og lille hugger med manuel indmadning. En røgmaskine i flisstakken sørgede for, at der stod en tæt røg omkring stakken.

Materialer og metode

Måleudstyr

Til måling af skimmelsvampesporer i luften bruges en Biap Slitsampler med 14 cm petriskåle med V8 agar tilsat antibiotika som vækstmedium. Målevolumet er 100 liter luft. De fremvoksede kolonier af skimmelsvampe tælles og grupperes i taxonomiske enheder (slægter og evt. arter). På grund af den begrænsede plads på agaroverfladen har metoden en øvre grænse for kvantificeringen. Grænsen afhænger af artssammensætningen i prøven, idet *Cladosporium* laver en meget afgrænset koloni, kan den tælles i større antal end de fleste andre skimmelsvampe. I denne sammenhæng er der brugt en øvre grænse på 8000 cfu/m³ (colony forming units pr kubikmeter luft). Det vil sige, at alle agarplader, hvor kolonierne var sammenvoksede, blev tildelt værdien 8000 cfu/m³.

Tal for sporekoncentrationer kan kun sammenlignes med sporetal, der er opnået med præcis samme metode. Konklusionerne bør dog være uafhængige af metodevalget. Da der er taget relativt mange prøver i høje sporekoncentrationer i dette projekt, må middeltal tages med forbehold for denne øvre begrænsning i måleskalaen.

Målekategorier

For maskinførerne opdeles arbejdet i kategorierne:

”Udkører”/”Flisudkører” er kabinen på flisudkøringsmaskinerne.

”Hugger” / ”Flisugger” er kabinen på flisuggerne.

”Ref” er målt i luft, på afstand af aktiviteten med flis, og regnes som upåvirket af flisarbejde.

”Ude” er lige uden for maskinerne.

De to kabine kategorier underinddeles efter, om ventilationsapparatet kører eller ej.

For anlægsgartnerne opdeles arbejdet i kategorierne:

”Ref” er målt i luft, på afstand af aktiviteten med flis, og regnes som upåvirket af flisarbejde.

”Pause” er målt i kabinen på mandskabsbilen under frokostpausen.

”Plante” er målt, mens en anlægsgartner planter gennem et lag af nyudlagt flis.

”Kabine” er målt i gravkokabiner, mens maskinen flytter flis.

”Læs” er al form for på- og aflæsning. Både aflæsning af flis fra trillebøje og større aflæsninger fra ladbiler.

”Spred” er spredning af flis med greb eller rive.

”Fej” er fejning af lad eller fliser efter flisarbejde.

”Grav” er gravning i flis med greb.

”Bed” er alle opgaver, der udføres ude i det bed, der skal dækkes af flis.

”Stak” er alle opgaver, der udføres i nærheden af flisstakke.

Kategorierne er en blanding af steder og aktiviteter. De er fremkommet ved at iagttage den almindelige arbejdsrutine under flisarbejde og derefter vurdere, hvilke steder/aktiviteter, der kunne medføre risiko for eksponering. Der er ikke udført lige mange målinger inden for hver kategori.

I de kategorier, som er en arbejdsituation, er målingen taget umiddelbart ved siden af personen, som udfører opgaven. Det er tilstræbt, at indsugningsrøret på måleapparatet har samme position i forhold til flisen som personens indåndingszone.

Deltagelse

Projektet drejer sig om både maskinførere og anlægsgartnere. Antallet af medarbejdere er meget uens således, at anlægsgartnerbranchen er stor, og antallet af flishuggere/maskinførere i skovbruget er lille. Prioriteringen i projektet følger ikke medarbejdertallet, men der er sket en opprioritering af anlægsgartnersiden og en nedprioritering af maskinførersiden.

Der kan ikke tages målinger uden deltagelse fra branchen. Som udgangspunkt er der taget telefonisk kontakt til en række aktører af hhv. anlægsgartnere og flisproducenter. Der viste sig hurtigt en stor velvilje blandt maskinførere og skoventreprenører til at deltage. Typisk meddelte de, at de var til rådighed for projektet. Da størstedelen af den danske flisproduktion sker i vestjyske plantager, er en del af målingerne taget i Vestjylland med et heraf følgende højt omkostningsniveau pr måling.

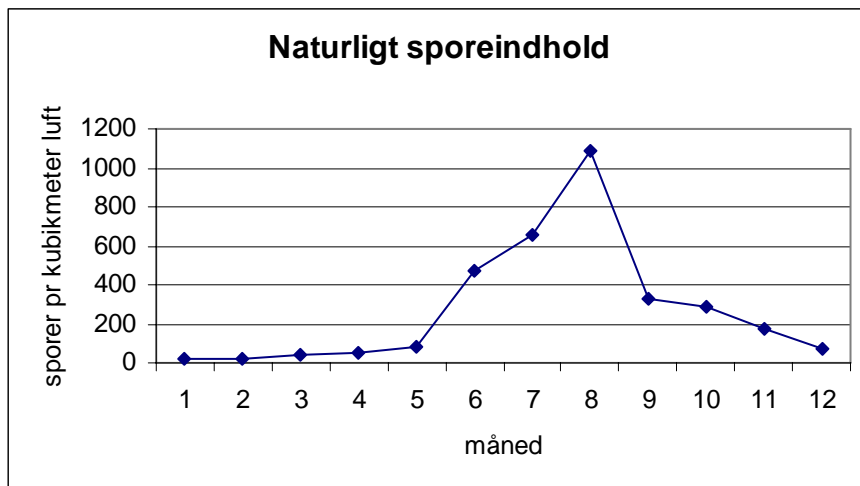
For anlægsgartnerne gik det anderledes. De telefoniske henvendelser blev godt modtaget, men tilbagemeldingerne udeblev. Det var håbet, at anlægsgartnerfirmaerne ville henvende sig, når der viste sig opgaver med flis. Der blev ikke forlangt en tidsfrist - bare en henvendelse. Efter nogen ventetid med alt for få henvendelser blev der sendt breve ud til 220 anlægsgartnerfirmaer i Østjylland (bilag 1). Brevet blev støttet af artikler i Grønt Miljø om emnet. I løbet af projektperioden blev der opbygget et godt samarbejde med nogle få anlægsgartnere, som var omhyggelige med at ringe, når de havde flisopgaver. Ved gentagne telefoniske henvendelser viste det sig, at den manglende respons ikke skyldtes, at anlægsgartnerne ikke arbejdede med flis, men snarere, at de glemte at ringe.

I andre sammenhænge har anlægsgartnere vist stor interesse for resultatet af undersøgelsen.

Den svigtende deltagelse fra anlægsgartnerne har medført, at der er færre målinger i projektet end forventet fra begyndelsen. Det har konsekvenser for den statistiske sikkerhed i datamaterialet. Det vurderes dog ikke at have indflydelse på de overordnede konklusioner og anbefalinger, der er formidlet som følge af projektet.

Naturligt sporeindhold

I det følgende afsnit vises en række sporetal. Tallene kan sammenlignes med luftens naturlige sporeindhold. Som reference bruges Lisbeth Larsens treårige undersøgelse af den naturlige sporekoncentration i udendørsluft (Larsen, L. 1981: A three-year-survey of microfungi in the air of Copenhagen 1977-1979, Allergy 36:15-22). Sporemålingerne er lavet med samme måleudstyr som alle andre målinger i denne rapport, og de er derfor sammenlignelige.



Figur 3. Sporeindholdet i naturligt udendørsluft efter Larsen 1981.

Datamaterialet er en række af månedsgennemsnit på basis af et ukendt antal målinger:

Måned	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Sp./m ³	24	20	42	47	80	470	652	1086	333	291	177	67

Undersøgelsen af det naturlige sporeniveau er udført i København på taget af et højt hus (Larsen, L. 1981). Det medfører, at koncentrationerne ikke nødvendigvis er dækkende for forholdene i skove. Kurvens form med lave værdier om vinteren og høje værdier i løbet af sommeren, må dog forventes også at gælde i skove. For at kunne vurdere forskellen mellem disse publicerede sporetal og indholdet i skovluften er der på hver måledag taget referencemålinger af den luft, der blæser ind mod arbejdsstedet. Det har i alle tilfælde vist sig, at luftens sporeindhold var ubetydeligt i forhold til forureningen omkring flisarbejdet. Af denne grund er der ikke gjort mere ud af at formidle sporeindholdet i almindelig skovluft.

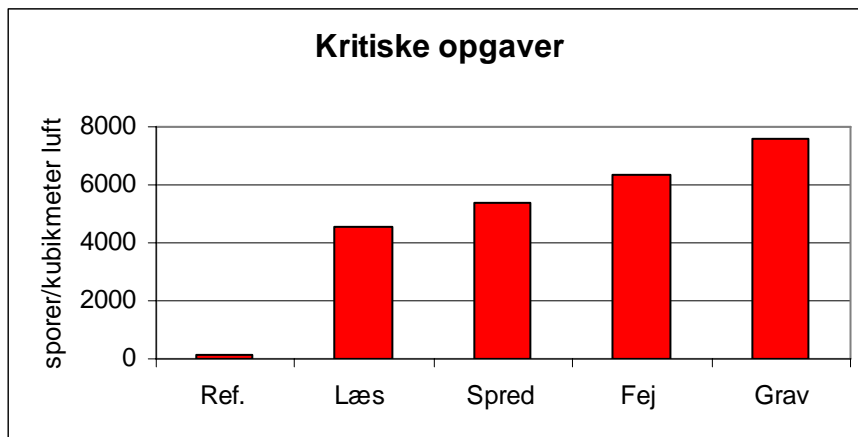
Resultater

I det følgende afsnit bliver de resultater, der er refereret til på hjemmesiden, vist sammen med en tabel med gennemsnitstal og antallet af målinger bag gennemsnittet. Først vises grafer fra anlægsgartnersiden og derefter grafer fra maskinførersiden.

Resultater fra anlægsgartnersiden.

Kritiske opgaver

Her sorteres datasættet efter aktiviteten, der blev udført, samtidig med målingen blev taget.



Ref.: Baggrundsbelastning
 Læs: Al form for af- og pålæsning
 Spred: Spredning af flis
 Fej: Fejning af lad eller fliser efter flisarbejde
 Grav: Gravning i flis
 For nærmere forklaring se afsnittet: Målekategorier s. 10

Figur 6. Gennemsnittet af sporekoncentrationen ved forskellige opgaver med flis.

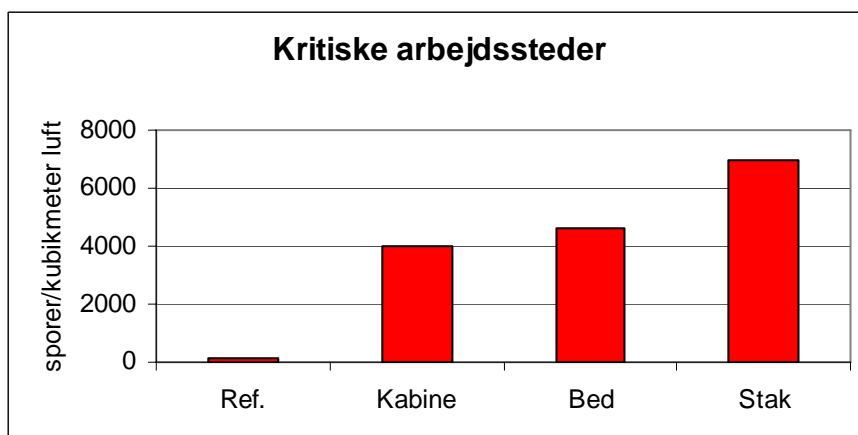
Datamaterialet er:

Opgave	Middelværdi	Antal målinger
Ref.	125	12
læs	4537	24
Spred	5384	46
Fej	6347	3
Grav	7577	37

For alle kategorierne gælder det, at spredningen på målingerne er store og, at måleapparatets maksimumgrænse på 8000 sporer/m³ er overskredet ved en stor del af målingerne. Middelværdierne er derfor usikre, og sandsynligvis højere end angivet. Ud over de viste "kritiske opgaver" er der taget én måling i mandskabsbilen, mens anlægsgartnerne spiste madpakker i deres arbejdstøj. Resultatet var 632 sporer pr kubikmeter luft. Pauser er altså ikke en kritisk "arbejdsopgave" og derfor ikke med på figuren.

Kritiske arbejdssteder

Her sorteres data efter stedet, opgaverne bliver udført.



Ref.: Baggrundsbelastning
 Kabine: Gravkokabiner under arbejde m. flis
 Bed: Opgaver i bed
 Stak: Opgaver ved flisstak
 For nærmere forklaring se afsnittet: Målekategorier s. 10

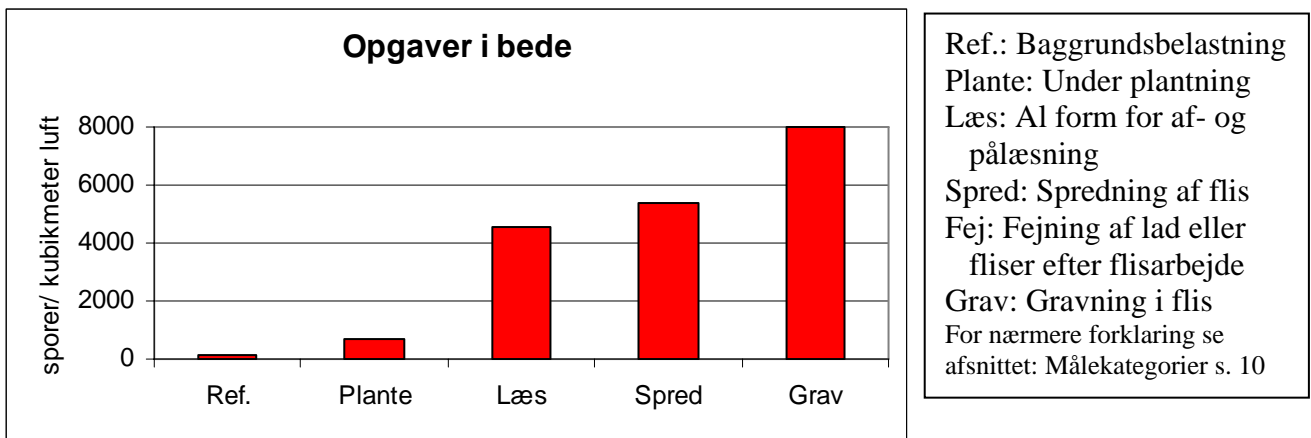
Figur 7. Gennemsnitlig sporekoncentration på forskellige arbejdssteder uanset opgaven.

Datamaterialet er:

Arbejdssted	Middel	Antal målinger
Ref.	125	12
Kabine	3993	5
Bed	4639	39
Stak	6978	56

Opgaver i bede

Her er alle opgaver, der udføres i bede, samlet, og den gennemsnitlige sporekoncentration er vist.



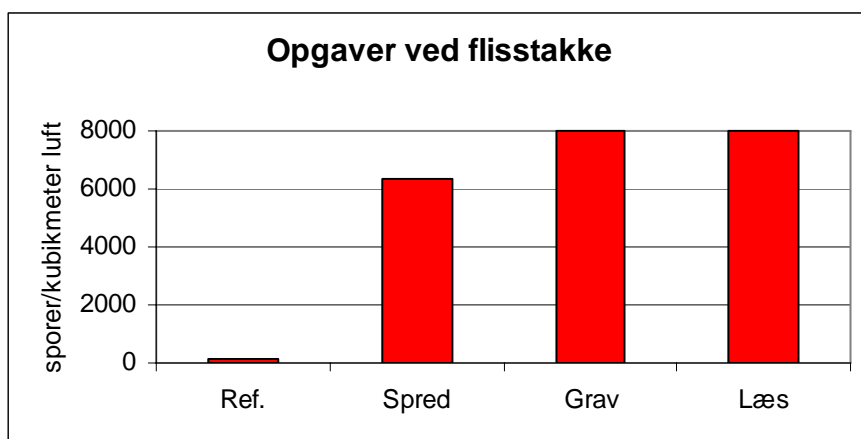
Figur 8. Gennemsnitlig sporekoncentration ved udførelse af forskellige opgaver i bede.

Datamaterialet er:

Opgaver i bede	Middel	Antal målinger
Ref.	125	12
Plante	698	4
Læs	4560	10
Spred	5390	24
Grav	8000	1

Opgaver i flisstakke

Her er alle opgaver, der udføres ved flisstakke samlet og den gennemsnitlige sporekoncentration er vist.



Ref.: Baggrundsbelastning
Læs: Al form for af- og pålæsning
Spred: Spredning af flis
Fej: Fejning af lad eller fliser efter flisarbejde
Grav: Gravning i flis
For nærmere forklaring se afsnittet: Målekategorier s. 10

Figur 9. Den gennemsnitlige sporekoncentration ved hhv. spredning, gravning og læsning af flis ved en flisstak.

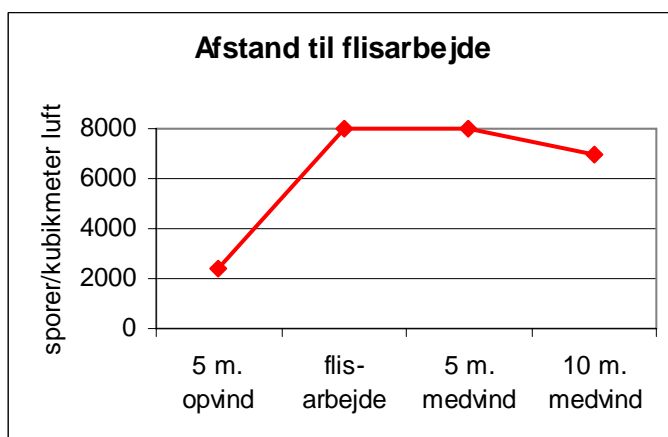
Datamaterialet er:

Opgaver ved flisstakke	Middel	Antal målinger	Pct. målinger over 8000 sp./m ³
Ref.	125	12	0
Spred	6348	15	67 %
Grav	8000	36	89 %
Læs	8000	5	100 %

Da en stor del af målingerne ligger over målemetodens maksimumgrænse på 8000 sporer/m³, kan der ikke udføres statistiske beregninger på tallene.

Afstand til flisarbejde

Der er målt sporer hhv. opvinds, ved og medvinds i forhold til flisarbejde (gravning i flisstak).



Figur 10. Sporekoncentrationen opvinds, ved og medvinds flisarbejde.

Datamaterialet er:

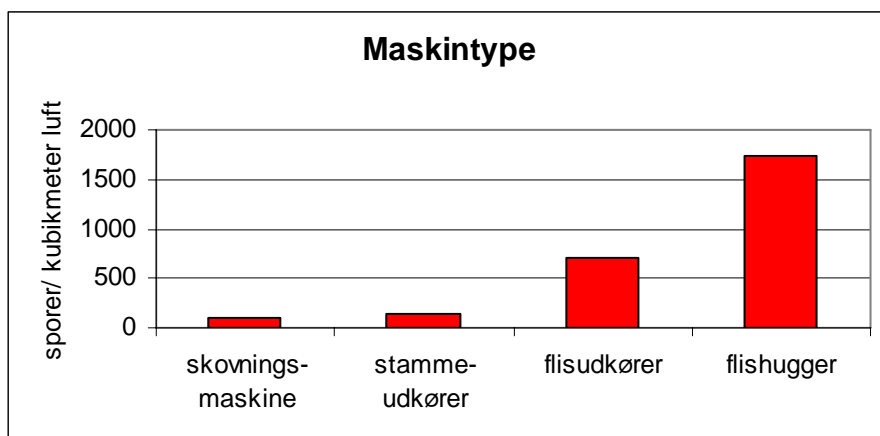
Afstand	Middel	Antal målinger
5 m. opvind	2384	1
flis-arbejde	8000	36
5 m. medvind	8000	2
10 m. medvind	7000	1

Resultater fra maskinførersiden

Herunder vises de figurer, der findes på maskinførersiden. Sammen med figurerne ses en tabel med de gennemsnitssporetal, der ligger bag figurerne samt antallet af målinger.

Maskintypen

Som sammenligningsgrundlag er der målt sporer i kabinen hhv. på en skovningsmaskine, en stammeudkører, en flisudkører og en flishugger.



Figur 11. Fire maskintyper sammenlignes med hensyn til sporekoncentration i kabinen.

Datamaterialet er:

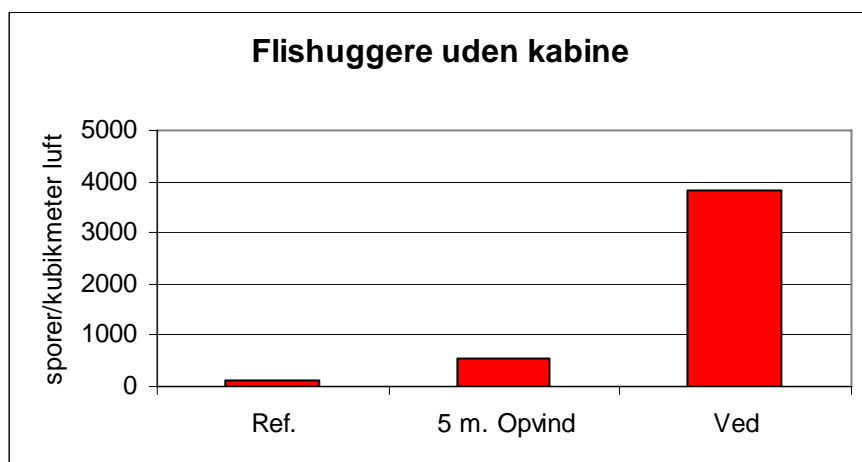
Maskine	Middel	Antal
---------	--------	-------

		målinger
Skovnings-maskine	110	3
Stammeudkører	150	3
Flisudkører	700	25
Flishugger	1738	39

Sammenlignes flishuggere og flisudkører er der en signifikant forskel ($W=690$; $P=0,0055$). Da der kun er taget tre målinger i hhv. skovningsmaskiner og stammeudkører, er tallene ikke egnede til statistiske beregninger.

Flishuggere uden kabine

Flishuggere uden kabine bliver oftest "fodret" med hånden og giver derfor særlige eksponeringsforhold. Her er målt opvinds og ved huggerne.



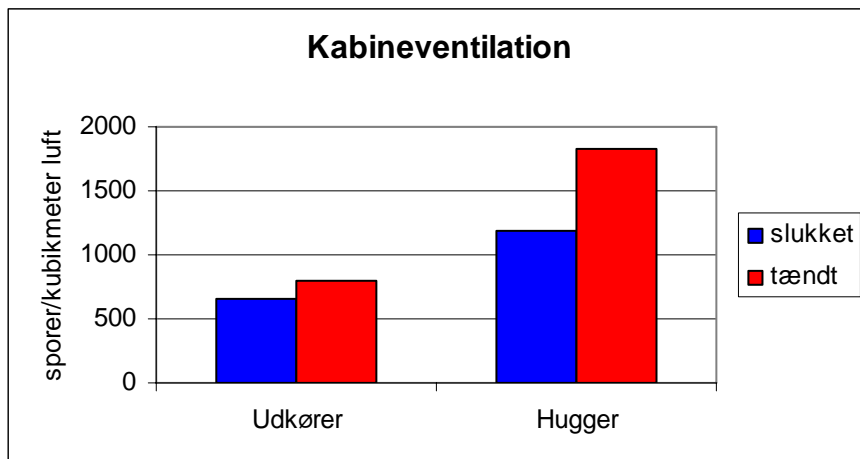
Figur 12. Den gennemsnitlige sporekoncentration hhv. 5 meter opvinds og ved en hugger uden kabine. "Ref." er den målt i luft, der regnes som upåvirket af flisarbejde.

Datamaterialet er:

Sted	Middel	Antal målinger
Ref.	125	12
5 m. Opvind	538	4
Ved	3836	11

Kabineventilation

På hhv. flisudkører og flishugger er der taget sporemålinger i kabinen med hhv. tændt og slukket ventilationsapparat.



Figur 14. Den gennemsnitlige sporekoncentration hhv. med og uden tændt ventilator i en flisudkører og en flishugger.

Datamaterialet er:

	Ventilator	Middel	Antal målinger
Udkører	tændt	790	17
	slukket	662	8
Hugger	tændt	1823	6
	slukket	1195	33

Der er ikke statistisk signifikant forskel på, om ventilatoren kører eller ej i de to maskintyper. Der er signifikant forskel på måleserierne udkører tændt og hugger tændt. ($W=174$; $p=0,0299$)

Diskussion

Statistiske egenskaber

Der er tre vigtige generelle statistiske egenskaber ved datamaterialet som helhed.

Der er altid en meget stor spredning på sporemålinger.

Der er relativt få målinger i hver kategori.

Målemetoden har en maksimumgrænse på 8000 sporer/m^3 . Denne maksimumgrænse er nået i en stor del af målingerne.

Ad. 1: Partikler i luft hvirvler rundt i "bølger" af mere eller mindre tætte partikelskyer. Især udendørs er målingerne påvirkede af luftstrømninger med frisk og upåvirket luft, der blander sig med den forurenede luft. Midlet mod den store variation er lange måleperioder. Statistisk set er der brug for mange målinger til at kompensere for den store varians.

Måleperioden i nærværende projekt er 1 minut, hvilket er en relativ kort måleperiode. Valget skyldes hensynet til det maksimale antal kolonier på målefladen. En længere måleperiode ville medføre endnu flere målinger ud over metodens maksgrænse. Kombinationen af høje sporekoncentrationer og stor variation gør det vanskeligt at fastsætte præcise værdier på middel-

koncentrationerne. Til anvendelse i statistiske beregninger bruges medianen pga. datarækker med uens varians.

Målemetoden regnes som præcis og pålidelig. Metodens svaghed er, at sporer, der svæver ud i luften som klumper, vil have en tendens til at lande samlet på agaroverfladen og derfor kun vokse frem som én koloni. Kolonien vil blive talt og tolket som én spore, på trods af at den faktisk indeholdt flere sporer. Andre målemetoder har andre typer problemer. Generelt må man ikke sammenligne sporetal, der er målt med forskellige metoder.

Ad. 2: Antallet af målinger er bestemt af projektets økonomi og omkostningerne ved at måle. Det er tilstræbt at måle så billigt som muligt, tæt på Århus, hurtigt og effektivt. De få returnemeldinger fra anlægsgartnerfirmaerne har betydet en kraftig reduktion i antallet af målinger på anlægsgartnersiden, idet der blev brugt lang tid på at finde egnede målesituationer. Når der præsenteres gennemsnit af flere målinger påvirkes tallenes troværdighed af det antal målinger, der ligger bag. Jo flere målinger, jo stærkere er tallet. Af formidlingsmæssige årsager er standartafvigelsen ikke vist på figurene hverken i denne rapport eller på hjemmesiden.

Ad. 3: Biap slitsamplern har en øvre grænse for, hvor mange kolonier, der kan tælles. Det betyder, at alle meget høje målinger må tildeles en defineret sporekoncentration i stedet for et måleresultat. Konsekvensen er, at der ikke kan beregnes et præcist gennemsnit/median for måleserier, der indeholder målinger, der er højere end apparatets maksimumgrænse.

Alle tre forhold medfører, at de angivne resultater i højere grad skal ses som tendenser end egentlige værdier. I praksis har dette ingen betydning for brugen af resultaterne. Sporetallets størrelsesorden skal bruges til at tolke om arbejdsmiljøet i den givne sammenhæng kunne have en negativ effekt på helbredet.

Anlægsgartnersiden

Kritiske opgaver

Der er vist gennemsnit for hhv. på-/aflæsning, spredning, fejning og gravning i flis. De angivne værdier er usikre, men det vigtigste er, at alle de tre hyppigste arbejdsopgaver i forbindelse med udlægning af flis: læsning, gravning og spredning viser et sporeniveau, der er højere end de anbefalede sporeværdier.

Kritiske arbejdssteder

Resultaterne er som forventede. Der er flest sporer i luften tættest på flisstakken og færre sporer ude i bedene. Jo flere gange flisen er blevet håndteret, jo færre sporer kan den afgive. Sporekoncentrationen i kabinen på gummigeder er høj, fordi maskinen flytter store mængder flis og derved hvirvler mange sporer op. Når ventilationssystemet ikke er tilstrækkeligt godt, vil forureningen udenom maskinen ende som en forurening inde i kabinen. Der er formidlet effektive løsninger til at forhindre forureninger i kabiner. Forureningen ved flisstakke og bede er mere diffuse, og anbefalingerne er derfor mindre håndfaste.

Opgaver i bede

Den hyppigste opgave i bede er spredning af flis. Opgaven hænger ofte sammen med aflæsning af flisen fra en trillebør. Begge arbejdsopgaver medfører forurening. Tidsmæssigt varer spredningen meget længere end aflæsningen. De fire målinger, der er taget, mens der blev plantet i et flisdækket bed, viser tendens til, at opgaven ikke medfører en kraftig forurening. Årsagen kan være, at arbejdet foregår roligt, og at der kun flyttes en meget begrænset mængde flis.

Opgaver ved flisstakke

Alle opgaver medfører en meget kraftig forurening. Den hyppigste og længstvarende opgave er gravning i flisen. Aflæsning af flis sker typisk fra ladbil og varer kun ganske kort.

Afstand til flisarbejde

Denne opgørelse er relativ svag med ganske få målinger. Resultater er dog som forventet, at sporekoncentrationen hurtigt falder opvinds, mens faldet er langsommere medvinds. På grund af det forventelige resultat er resultatet formidlet på trods af det svage datasæt.

Maskinførersiden

Maskintypen

På trods af det lave antal målinger i kabiner på skovningsmaskiner og stammeudkørere er tendensen dog meget tydelig. Der er langt flere sporer i kabinerne på de maskiner, der arbejder med flis end på maskiner, der arbejder med stammer. Sammenligningen viser, at transport og især produktion af flis medfører en spredning af skimmelsvampe helt ind i kabinen på flismaskinerne. Når tilsvarende kabiner på andre maskiner har et meget lavere indhold af skimmelsvampesporer, må sporekoncentrationen ses i sammenhæng med flisen. Det ville være forkert at bruge mange ressourcer på at måle i maskintyper, som ikke var inden for projektets ramme, men det var nødvendigt at måle nogle gange for at vise sammenhængen mellem flis og skimmelsvampesporer.

Flishuggere uden kabine

Der er målt sporer i arbejdszonen foran en flishugger uden kabine og 5 meter opvinds for maskinen. Målingerne ved maskinen er taget for at beskrive forureningen i arbejdszonen, hvor størstedelen af tiden bruges. Målingerne opvinds er taget for at dokumentere, at rådet om at orientere sig, så vinden blæser sporerne væk, hjælper på sporekoncentrationen.

Kabineventilation

Der er ikke statistisk sikkerhed for, at sporekoncentrationen i kabinen er større, når ventilationsapparatet kører, men der er en relativ tydelig tendens i flishuggerkabinerne for at dette er tilfældet. Tendensen kan tolkes på forskellige måder.

Enten viser resultatet, at sporerne trænger ind gennem eller ved siden af filteret,

eller at svampevæksten sker i filtermaterialet,

eller at kabinen er så forurennet, at luftbevægelsen hvirvler sporer op.

Alle tre tolkninger har formodentlig sin berettigelse, og forholdet mellem dem varierer. I de råd, der er givet ud fra dette resultat, er der da også taget højde for alle tre forhold. Det må forventes, at den største spredningsvej fra udeluften og ind i kabinen følger den kraftigste luftstrøm nemlig gennem indsugningskanalen. Der er flere gange observeret store huller i filterboxen, hvilket medfører, at der suges urensset luft ind i kabinen.

Svampevækst i filtermaterialet er en mulighed, og af og til er væksten ligefrem tydelig. Når filteret er så beskidt og fugtigt, som skimmelsvampene kræver, vil luftgennemstrømningen som regel være minimal, og skaden derfor måske også begrænset. Rengøringsniveauet i kabinen er givetvis en faktor, men sporerne skal jo ind i kabinen, inden der kan samle sig en pulje, der kan hvirvles op. Det vil sige, at rengøringen kan påvirke sporekoncentrationen, men ikke forklare problemet.

Konklusion

Den overordnede konklusion er, at der i høj grad er grund til at reagere på skimmelsvampeforureningen både ved produktion og brug af flis.

Den hyppigste forekomst af høje sporekoncentrationer er fundet ved anvendelse af flis. Anlægsgartnere udsættes for meget høje koncentrationer, når de graver, læsser og spreder flis. De højeste eksponeringer er typisk relativt kortvarige, men ikke acceptable af den grund. Maskinførere udsættes for et knap så højt sporeniveau inde i kabinen på flishuggere. Modsat anlægsgartnerne bliver maskinførerne udsat for en jævn og meget langstrakt belastning. Det gælder for begge brancher, at man iflg. Arbejds miljøloven skal udnytte de muligheder, man har for at reducere eksponeringen under arbejdet.

Hvert råd, der gives på www.flisogskimmelsvampe.dk, er en form for konklusion på resultaterne. Rådene er mere eller mindre afledte af resultaterne. Der er enkelte råd, der ikke udspringer af datasættet. Det gælder fx rådene om at sprede flis i regnvej og rådet om at støvsuge kabiner. Disse råd er givet på baggrund af erfaringen med reduktion af skimmelsvampeforureninger.

Efterskrift

Jeg vil gerne takke Anne Marie Hagelskjær og Kristine Jensen (begge BAR Jord til Bord) for et godt samarbejde i løbet af projektet.

Eva Meyle (Danske Anlægsgartnere) skal takkes for gode råd og kontakt til anlægsgartnerne.

Torben Sigsgaard (MIA, Århus Universitet) skal have tak for kommentarerne til det helbredsfaglige afsnit på hjemmesiden.

Iben Granum og Søren Poulsen har været uundværlige i forbindelse med hjemmesiden og skal især have tak for en god indsats de sidste døgn, inden siden blev lagt på nettet.

Maskinførere og anlægsgartnere skal have tak for at deltage. Uden deres hjælp ville brancherne ikke opnå denne nye viden – til fælles bedste.

Bilag 1, brev

Adresse

Kære

Jeg skriver for at komme i kontakt med anlægsgartnere, der arbejder med flis.

Flis er et godt og miljørigtigt materiale, der kan bruges til flere formål. Derfor er mange anlægsgartnere af og til i kontakt med flis.

Flis har også nogle ulemper. En af dem er de skimmelsvampe, der altid vokser i flisen. Når man håndterer flis, frigiver svampene deres sporer, og de svæver med vinden. Hvis man indånder for mange skimmelsvampesporer, kan det medføre en sundhedsrisiko. Man kan bl.a. få hovedpine, kløende øjne, løbende næse, hoste, trykken for brystet, ømme led og dårlig mave. Især personer med allergi for andre ting risikerer også at få allergi/astma overfor skimmelsvampe.

Bliver man udsat for særligt høje koncentrationer af støv med skimmelsvampe, fx i forbindelse med spredning af flis, kan man også reagere ved at få akut alveolitis. Det er en sygdom, der minder om influenza. Man bliver syg om aftenen efter at have arbejdet med flisen. Man bliver typisk rask i løbet af et par døgn, og der er ikke sket varige skader.

På grund af risikoen for at blive syg efter at have arbejdet med flis, har Branche-arbejdsmiljørådet "Jord til Bord" iværksat en undersøgelse af anlægsgartneres brug af flis. Simon Skov fra forskningsinstitutionen "Skov & Landskab" står for projektet. Der er i øjeblikket ingen færdige resultater, men der er god grund til at være forsigtig, når man arbejder med flis. Det er f.eks. tilrådeligt at bruge en støvmaske med P3 filter.

Hvis du bruger flis, er der brug for din hjælp!

Jeg vil bede dig om at kontakte mig, når I arbejder med flis. Jeg vil gerne komme ud på stedet og tage luftmålinger samtidig med, at arbejdet foregår. Det behøver ikke at være store opgaver, og jeg behøver ikke at høre om dem lang tid i forvejen. Ring hellere en gang for meget end for lidt.

Jeg vil også meget gerne høre fra dig, hvis du har oplevet gener ved at arbejde med flis. Kan du genkende sygdommene øverst i brevet, så ring og fortæl om det (jeg har tavshedspligt). Jeg vil gerne indsamle erfaringer, så de kan komme alle til gode.

Kontakt Simon Skov på tlf.: 86138161 eller mail: ssk@kvl.dk

Venlig hilsen

Biolog Simon Skov

Bilag 2, folder



Der er **altid** skimmelsvampe i flis!

Flis

Der er flere skimmelsvampe i lagret flis end i helt friskhugget flis. Jo flere grønne dele der er i flisen, jo flere skimmelsvampe kan der leve i den. Flis af grenaffald og andet grønt materiale bør ikke gemmes til senere brug.

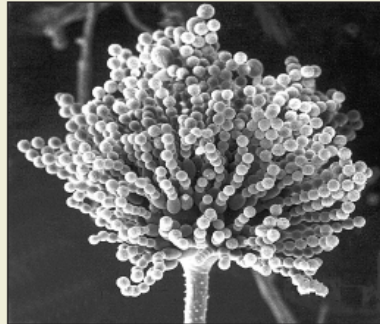


Flisstakke bliver varme på grund af bl.a. skimmelsvampenes omsætning af flisen.

www.flisogskimmelsvampe.dk

Skimmelsvampe

I en flisstak vokser skimmelsvampene meget hurtigt. De danner store mængder mikroskopiske sporer, som svæver ud i luften, når man arbejder med flisen.



Her ses en stærkt forstørret skimmelsvamp. Man kan se sporerne som runde kugler. De spredes ud i luften fx når der graves i en flisbunke.

Sygdom

Skimmelsvampe kan give en lang række gener. Hovedpine, trykken for brystet og irriterede øjne er almindelige reaktioner efter flisarbejde. Astma er en sjælden, men meget alvorlig reaktion. Hold øje med dit helbred. Fortæl din læge, at du arbejder med flis.

Måleresultater

Luftmålinger viser, at luften i kabinen på en flishugger og omkring en gartner, der hugger eller bruger flis, er kraftigt forurenset med skimmelsvampe. Ved af- og pålæsninger er der særligt mange sporer i luften.

www.flisogskimmelsvampe.dk

Masker og filtre

Manuel håndtering af lagret flis kræver ofte, at man bruger åndedrætsværn. Filteret skal være af P3-kvalitet. En blød silikonemaske er nem at tage på og ikke ubehagelig at bruge.

Filtersystemet på en maskine skal vedligeholdes. Filtrene skal skiftes, og anlægget skal rengøres jævnligt for at virke. Der skal bruges et F7-filter for at sikre ren luft i kabinen.

P3
Maskefilter

F7
Kabinefilter

Gode rutiner

Selv små ændringer i arbejdsrutinerne kan betyde store forbedringer af arbejdsmiljøet. Brug så vidt muligt maskiner til at håndtere flis. Sørg for, at flisen bliver læsset af, der hvor den skal bruges.

Når du arbejder med flis, skal du:

- Bruge P3 maske, når det støver mest
- Lade vinden blæse sporerne væk fra dig
- Undgå ophold, hvor der læsses flis
- Planlægge arbejdet, så du ikke støver på andre
- Så vidt muligt bruge maskiner til flishåndtering
- Holde førerhuset rent med en støvsuger
- Skifte masker og filtre jævnligt

www.flisogskimmelsvampe.dk

www.flisogskimmelsvampe.dk

På hjemmesiden får du gode råd om, hvordan du bruger flis med omtanke.

Du kan læse om sundhedsrisikoen og få tips om filtre, værnemidler og gode rutiner.

Oftest skal der ikke så meget til. - Gå et par skridt til side under aflæsning og lad vinden blæse støvet væk.

-Det koster kun en tanke



Flis er et godt og naturligt materiale, der bliver anvendt som dækmateriale og befæstelse af stier.

Arbejdet med flis skal udføres, så ingen udsættes for så mange sporer, at det medfører en sundhedsrisiko.

www.flisogskimmelsvampe.dk

På www.flisogskimmelsvampe.dk er der oplysninger om skimmelsvampe i flis. Der er både gode råd til dig, der hugger flis og dig, der anvender flis som dækmateriale.

Arbejdsgiveren har ansvaret for, at arbejdet udføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt. Læs mere om, hvordan du håndterer flis uden risiko for dit helbred.

Brug værnemidler, når du håndterer flis.

-Pas på dig selv



Hjemmesiden www.flisogskimmelsvampe.dk og denne folder er udarbejdet af Skov & Landskab, KVL for BAR Jord til Bord.

 **BAR**
Jord til Bord

Jordbrugsrets Arbejdsmiljøudvalg
Torsøvej 7, 8240 Risskov, Tlf. 87403400



Der er skimmelsvampe i flis!

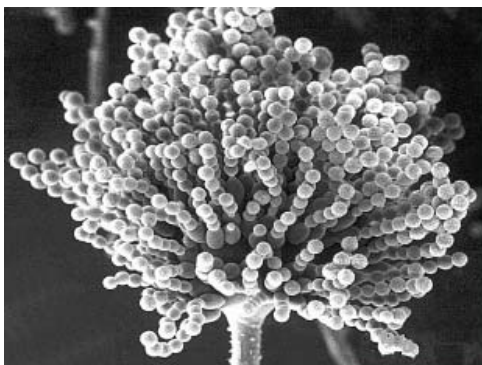


Når anlægsgartnere og maskinførere arbejder med flis, kan skimmelsvampe udgøre en sundhedsrisiko.

www.flisogskimmelsvampe.dk

Bilag 3, Skov & Teknik 06

Poster til Skov & Teknik 06



Skimmelsvampe i flis! – Pas på dig selv

Pas på dig selv

Nye resultater viser, at flisning sker i en sky af skimmelsvampe. Hugger du flis, risikerer du at indånde så mange skimmelsvampe, at du bliver syg af det.

Sygdom

Skimmelsvampe kan bl.a. give hoste, hovedpine, røde øjne, trykken for brystet og astma. Har man fået astma, har man det resten af livet.

Flishuggere med kabine

Der bør være ren luft i kabinen. Filteret i ventilations-systemet skal rense luften for partikler. Luften uden for kabinen er kraftigt forurenet med skimmelsvampesporer. Hvis filtersystemet er utilstrækkeligt, bliver kabinen også forurenet.

- Kabinen skal holdes ren med en støvsuger
- Filteret skal være af F7-kvalitet og skiftes jævnlige
- Filteret skal slutte tæt til filterboxen
- Ventilationskanalerne skal være tætte og rene



Flishuggere uden kabine

Når huggeren fodres manuelt, arbejder man i luft, der indeholder så mange skimmelsvampesporer, at det kan medføre helbredsproblemer. Man bør være opmærksom på materialet, der skal flises. Hvis det er lagret i stak, bør man bruge P₃-maske.

- Brug vinden til at blæse sporene væk
- Brug P₃-maske når du hugger lagret grønt materiale
- Undgå at hugge flis i varme, fugtige perioder

Kontakt

Simon Skov, biolog,
ssk@kvl.dk,
tlf. 8613 8164 eller 4017 5040

Se mere på www.flisogskimmelsvampe.dk



Skov & Landskab



Konkurrence

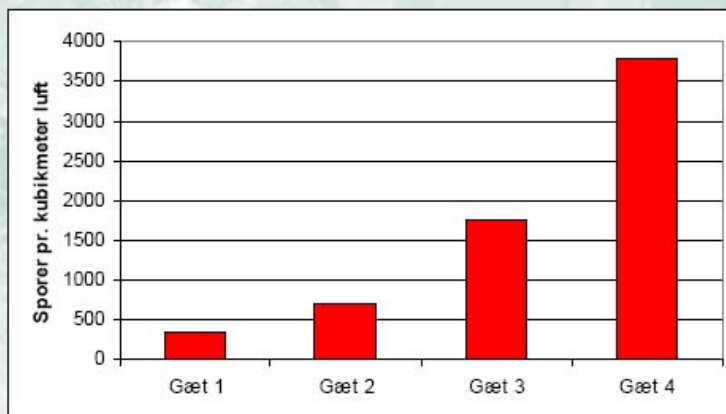
Skimmelsvampe i flis

70 % af alle svenske maskinførere har nedsat lungefunktion

– Hvad med dig?



Gæt hvor mange sporer, der er i flishuggerkabiner!



Vi trækker lod om noget til at skylle halsen i.
Skriv, hvad du gætter på, dit navn og telefonnr.
Vi ringer til tre vindere

Kontakt: Simon Skov, biolog, ssk@kvl.dk, tlf. 8613 8164 eller 4017 5040

Se mere på www.flisogskimmelsvampe.dk



Skov & Landskab