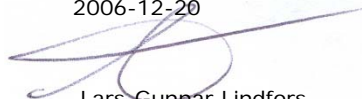


# Åtgärder för att minska exponeringen för mjöldamm i små och medelstora bagerier

Annika Karlsson Bengt Christensson Ann-Beth Antonsson  
B1697  
2006 December

Rapporten godkänd  
2006-12-20



Lars-Gunnar Lindfors  
Forskningschef

<p><b>Organisation</b> IVL Svenska Miljöinstitutet AB</p>	<p><b>Rapportsammanfattning</b></p>
<p><b>Adress</b> Box 21060 100 31 Stockholm</p>	<p><b>Projekttitel</b></p>
<p><b>Telefonnr</b> 08-598 563 00</p>	<p><b>Anslagsgivare för projektet</b> Afa Försäkring</p>
<p><b>Rapportförfattare</b> Annika Karlsson Bengt Christensson Ann-Beth Antonsson</p>	
<p><b>Rapporttitel och undertitel</b> Åtgärder för att minska exponeringen för mjöldamm i små och medelstora bagerier</p>	
<p><b>Sammanfattning</b></p> <p>Mer än hälften av alla svenska trågåre och nästan hälften av bagarna utsätts för dammhalter över gränsvärdet för inhalerbart mjöldamm. Bagarnas höga exponeringarna för mjöldamm syns i statistiken över yrkessjukdomar där bagarna är klart överrepresenterade. Bagarna får allergiska sjukdomar, bland annat astma och eksem. Registerstudier i cancerregister tyder även på att bagare i större utsträckning får näs- och lungcancer. Behovet av att minska exponeringen för mjöldamm är mycket stort. I denna rapport beskrivs åtgärder som minskar spridningen av mjöldamm och som passar för små bagerier, leveransbagerier och i begränsad omfattning även industribagerier.</p> <p>För att klara det hygieniska gränsvärdet för inhalerbart damm krävs flera åtgärder på de flesta bagerier. Vid degberedning krävs lock på blandare och utsug vid satsning. Vid manuellt uppslag och vid doftning på linjer rekommenderas doftmjöl. Det är också viktigt att arbeta rätt vid tömning av säckar och omhändertagande av tömda säckar. På bagerier med produktionslinjer behövs åtgärder som förhindrar att mjöl hamnar på golvet. Vid omlastningar mellan transportband eller mellan maskin och transportör kan det behövas ytterligare åtgärder mot dammspridning.</p> <p>Det är viktigt att mjöl inte ligger på kvar på golvet utan städas bort så fort som möjligt. Städning är viktigt även för hygien. Städning får ej ske med tryckluft och/eller sopborste. En centraldammsugaranläggning behövs. På mycket små bagerier kan centraldammsugaren ersättas med en industridammsugare försedd med absolutfilter. Observera att materialet i dammsugaren ska vara ledande för att undvika elektriska stötar, eftersom det annars finns en liten risk för dammexplosion.</p> <p>Tilluft ska finnas på flera platser i bageriet och det är viktigt att luften tillförs med låg hastighet. Frånluften tas ofta ut vid ugnarna för att hindra värmen från att sprida sig i lokalen. En bra allmänventilation är ofta inte tillräckligt för att mjöldammshalten ska ligga under gränsvärdet. Kompletterande punktutsug krävs normalt sett vid dammkällorna.</p> <p>Luftrenare placerade precis under taket har mycket liten effekt på exponeringen. Endast åtgärder nära dammkällorna är effektiva.</p>	
<p><b>Nyckelord samt ev. Anknytning till geografiskt område eller näringsgren</b> bagerier, mjöldamm, åtgärder, degblandare, tråg, doftmjöl, punktutsug</p>	
<p><b>Bibliografiska uppgifter</b> IVL Rapport B1697</p>	
<p><b>Rapporten beställs via</b> Hemsida: <a href="http://www.ivl.se">www.ivl.se</a>, e-post: <a href="mailto:publicationservice@ivl.se">publicationservice@ivl.se</a>, fax 08-598 563 90, eller via IVL, Box 21060, 100 31 Stockholm</p>	

## Summary

More than half of all Swedish bakery staff working with weighing, handling ingredients, and dough mixing are exposed to flour dust concentrations exceeding the Swedish occupational exposure limit, OEL, of 3 mg/m<sup>3</sup>. Among baker's who work in other places in the bakery almost 50% are exposed to flour dust concentration above the OEL. Flour dust causes allergic diseases like asthma and eczema. Baker's high exposure to flour dust is reflected in the statistics for work related diseases, where bakers have a high incidence of occupational asthma. Investigations of the register of cancer also indicate that bakers have a high incidence of nose- and lung cancer. There is a great need of reducing the exposure to flour dust. This report describes measures to reduce the emission and spreading of flour dust. The measures recommended are suitable for smaller craft bakeries, delivery bakeries and to a limited extent also for industrial bakeries.

To keep the concentrations of flour dust below the OEL, most of the bakeries have to invest in more than one measure. All dough mixers need solid lids and sometimes it is necessary with dust extractions at the weighing and tipping of the ingredients. In kneading and shaping dough, flour is often spread on the dough. Flour is also spread on the automatic lines. In these cases, special flour should be used. This special flour contains more fat than regular wheat flour or may consist of flour that has been sieved so that it only contains larger particles. It is also important how bags are handled and how to roll up empty bags properly. At bakeries with automatic production lines measures to prevent flour from falling on the floor are necessary. Additional measures can be needed to prevent dust from spreading from connections between transportation lines or between machines and transportation.

It is important that flour on the floor is taken care of immediately. Cleaning is also important for hygiene. Never use a brush or compressed air for clean up. A central vacuum cleaner is usually required. At really small bakeries the cleaning can be made with industrial vacuum cleaners with Hepa filter. To avoid electrical shocks the material must be connected to earth, otherwise there is a small risk for dust explosion.

The supply air should be supplied at different places in the bakery and it is important that the air enters at a low speed. Exhaust is often located above the ovens to prevent the heat from spreading in the local. Good ventilation is usually not enough to reduce the flour dust concentration below the OEL. Often it is necessary with extractors near the dust sources.

Air cleaners placed underneath the ceiling has a very small effect on the exposure. Only measures close to the source of dust are effective.

## Innehållsförteckning

Summary .....	1
1. Om denna rapport .....	3
2. Vad är det som dammar? .....	4
2.1. Små bagerier .....	4
2.2. Leveransbagerier .....	4
2.3. Industribagerier .....	6
3. Mjöl, mjölblandningar och övriga ingredienser .....	6
3.1. Doftmjöl .....	7
3.2. Dammexplosioner .....	7
4. Recept på bra luftkvalité! .....	7
4.1. Satsning och invägning av mindre ingredienser .....	8
4.1.1. Manuell invägning av mjöl och mindre ingredienser .....	8
4.1.2. Tappning från silo och manuell invägning av mindre ingredienser .....	9
4.2. Blandning av deg .....	11
4.3. Rundrivare .....	12
4.4. Rex-maskinen .....	12
4.5. Transportband .....	13
4.6. Arbete vid linjer .....	14
4.7. Arbete vid uppslaget .....	15
5. Bra städning är en grundförutsättning för att skapa en bra arbetsmiljö! .....	16
6. Så här ska ventilationen vara utformad! .....	17
6.1. Allmän ventilation .....	17
6.2. Punktutsug .....	20
7. Vad kan göras åt maskinerna? .....	21
7.1. Telefonintervjuer med maskintillverkare/ försäljare .....	21
7.2. Maskindirektivet .....	21
8. Diskussion .....	22
9. Litteratur .....	23
Bilaga 1. Bakgrund och hälsoeffekter .....	25
Bilaga 2. Projektets uppläggning, omfattning och använda metoder .....	26
Bilaga 3. Mjöldammhalter i bagerier .....	28
Bilaga 4. Om mjöl och mjöldamm .....	46
Bilaga 5 Kommentarer från AV .....	48

## 1. Om denna rapport

I bagerier är det vanligt att bagarna utsätts för höga halter av mjöldamm och att exponeringen för mjöldamm leder till allergi.

I denna rapport beskrivs åtgärder som minskar exponeringen för mjöldamm i bagerier till under gränsvärdet. Åtgärderna som beskrivs fungerar i praktiken, är så billiga som möjligt och dessutom fungerar de så bra att arbeta med, att personalen vill använda dem.

Denna rapport beskriver :

- vilka arbetsmoment och delar av verksamheten som sprider mest damm. Beskrivningen är uppdelad på mindre bagerier, leveransbagerier och industribagerier.
- vilka åtgärder är som är effektivast för de olika typerna av bagerier. Åtgärderna är rangordnade så att de effektivaste och viktigast åtgärderna står först. I den rangordnade listan över åtgärder finns en hänvisning till vilka delar i kapitel 4, 5 och 6 som beskriver de åtgärder som rekommenderas.

I kapitel 3 finns information om mjöl och speciellt doftmjöl. Att använda doftmjöl är en effektiv åtgärd för att minska halterna mjöldamm i luften.

Kapitel 4 är upplagt efter de olika maskiner och arbetsmoment som finns i ett bageri. Man behöver endast läsa de delar av kapitel 4 som handlar om maskiner och arbetsmoment som man har i det egna bageriet. Det är ingen risk att man tappar viktig information om man lämnar andra delar av kapitlet.

Kapitel 5 behandlar städning. Effektiv städning minskar dammproblemen.

Kapitel 6 ska läsas för att få kunskap om hur man ska få ventilationen i bageriet att fungera.

Hälsoriskerna med mjöldamm beskrivs utförligt i bilaga 1.

I bilaga 2 beskrivs de metoder som vi använt när vi kommit fram till de åtgärder som beskrivs i rapporten.

I bilaga 3 beskrivs de arbetsplatser vi besökt. Resultatet från våra mätningar av mjöldammshalter vid olika arbetsmoment redovisas också. Dessa mätningar har gjorts med och utan åtgärder och är vårt underlag för de råd vi ger om åtgärder.

I detta projekt har vi enbart studerat mjöldammet i luften. På bagerier finns flera andra arbetsmiljöproblem t ex buller, klämrisker, halkrisk, risk för brännskador, tunga lyft och olämpliga arbetsställningar.

## 2. Vad är det som dammar?

### 2.1 Små bagerier

De allra flesta bagerierna i Sverige är små företag med färre än 10 anställda. De flesta bakar både matbröd och kaffebröd men har även en konditoriavdelning där man gör tårter och bakelser. De små bagerierna säljer nästan enbart direkt till slutkund.

På de mindre bagerierna vägs ingredienserna upp för hand från säckar till våg och hålls ner i degtråget. Några har silo med vetemjöl som tappas direkt ner i degtråget eller så töms säckar med handkraft. Vanligt är att man har små till medelstora blandare, en kavlingsmaskin och en rundrivare. Det mesta brödet bakas för hand vid bakbord, eventuellt finns det någon maskinell linje. Vid städning används sopborste och mopp. Lokalerna är ofta trånga.

#### Dammkällor på små bagerier:

- Säckhantering
- Invägning av mindre ingredienser, samt tömning av dessa i tråget
- Blandning av deg utan tätslutande lock
- Doftning av degar och bakbord
- Mjöl på golv och övriga ytor
- Användning av borstar på degar och bakbord
- Städning av golv och maskiner med sopborstar och tryckluft

**Åtgärda problemen i följande ordning (i kapitel 3, 4, 5 och 6 beskrivs åtgärderna mer utförligt):**

1. Använd doftmjöl vid uppslaget. Se kapitel 3.1.
2. Tätslutande lock till alla blandare. Se kapitel 4.2.
3. Se över städrutinerna och skaffa centraldammsugare eller industridammsugare med HEPA-filter. Se kapitel 5.
4. Kapsla in invägningen av mjöl och se över arbetsmetoderna vid invägningen av övriga ingredienser. Se kapitel 4.1.1.
5. Hantera säckar rätt. Se kapitel 4.1.1.
6. Se över ventilationen. Se kapitel 6.

### 2.2 Leveransbagerier

Några bagerier levererar endast till en kund och har därför endast ett fåtal olika produkter. Andra leveransbagerier tillverkar både matbröd, kaffebröd och konditorivaror.

Leveransbageriet har mestadels linjeproduktion. Kryddor och mindre mjölmängder vägs ofta upp för hand. De flesta bagerier har vetemjöl och någon eller några andra mjölsorter på silo. Det finns

dock leveransbagerier som tillsätter även vetemjöl för hand från säck. På de bagerier som endast tillverkar någon eller några produkter är uppslaget ofta mer automatiserat. De flesta bagerier har flera blandare, avvägare, rundrivare, rex-maskin, kavlingsmaskin, limprullare och kaffebrödslinje samt transport- och vilbanor. Vid städning används förutom sopborste, mopp och tryckluft ibland även centraldammsugare. Leveransbagerierna är precis som de mindre bagerierna ofta trångbodda.

Eftersom man ofta hanterar relativt stora mjölmängder på leveransbagerierna så krävs det att alla dammkällor beaktas om man ska klara av att hålla dammhalten under det hygieniska gränsvärdet.

#### **Dammkällor på leveransbageriet:**

- Öppen eller delvis öppen tappning från silo
- Säckhantering
- Uppvägning av mindre ingredienser, samt tömning av dessa i träget
- Blandning utan helt tätslutande lock
- Påfyllning av automatiska doftare
- Manuell doftning
- Mjöl på transport- och vilbanor
- Mjöl som ligger på maskiner och golv
- Rengöring av maskiner
- Användning av borstar

**Åtgärda problemen i följande ordning (i kapitel 3, 4, 5 och 6 beskrivs åtgärderna mer utförligt):**

1. Kapsla in och skaffa utsug vid invägningen från silo. Se kapitel 4.1.2 och 6.2.
2. Skaffa tätslutande lock till alla blandare. Se kapitel 4.2.
3. Använd så lite mjöl som möjligt och använd doftmjöl där mjölet behövs. Se kapitel 3.1, 4.3, 4.4, 4.6 och 4.7.

Använd doftmjöl i alla automatiska ströare. Undvik att dofta manuellt men då det är nödvändigt ska doftmjöl användas. Se till att de automatiska ströarna kan fyllas utan att det blir spill.

4. Städa ofta så att spill inte virvlas upp och använd centraldammsugare. För rengöring av bakbord använd degskrapa. Skriv ner städrutinerna och se till att de följs. Se kapitel 5.
5. Ha uppsamlare för mjöl där man kan se att mjölspill t ex där transportband vänder, vid valsar och vid övergångar mellan maskiner. Se kapitel 4.5.
6. Kapsla in transportband där det är möjligt. Se kapitel 4.5.
7. Minimera hanteringen av säckar. Se kapitel 4.1.1 eller 4.1.2.
8. Se över arbetet vid invägningen av mindre ingredienser. Se kapitel 4.1.1 eller 4.1.2.
9. Se över ventilationen. Se kapitel 6.

## 2.3 Industribagerier

I Sverige finns några få större industribagerier. De största bagerierna har ca 2 000 anställda.

Bagerierna är i stort sett helt automatiserade. Invägningen av ingredienser sker slutet med hjälp av datorprogram. Även blandning och uppslag görs automatiskt. Personalen övervakar processen.

### Dammkällor på industribageriet:

- Blandning av deg utan tätslutande lock
- Vissa ingredienser tillsätts manuellt
- Manuell tillverkning av bröd mm som är svåra att göra helt maskinellt
- Påfyllning av doftmjöl i de automatiska doftarna
- Rengöring av maskiner
- Sopning av golv

Åtgärda problemen i följande ordning (i kapitel 3, 4, 5 och 6 beskrivs åtgärderna mer utförligt):

1. **Kapsla in och skaffa punktutsug vid, invägning från silo, hanteringen av ingredienser, till blandarna och övriga platser där ni ser att det dammar mycket. Se kapitel 4.1.2, 4.2 och 6.2**
2. **Använd centralsugare både vid rengöring av maskiner och vid övrig städning. Se kapitel 5.**
3. **Använd doftmjöl vid manuellt uppslag. För rengöring av bakbord används degskrapa. Se kapitel 3.1 och 4.7.**
4. **Se över påfyllningen av de automatiska ströarna. Se kapitel 4.3, 4.4 och 4.6.**
5. **Minimera manuell hantering av ingredienser. Se kapitel 4.1.2.**
6. **Se över ventilationen. Se kapitel 6.**

## 3. Mjöl, mjölblandningar och övriga ingredienser

Mjöldammsallergierna i bagerier beror på att bagare andas in mjöldamm som finns i luften. Ett sätt att minska inandningen av mjöldamm är att använda mjöl som är grövre och som vid inandning inte kan nå lungorna. Så grovt mjöl, faller dessutom snabbt till golvet vilket också minskar risken för inandning.

Det är speciellt viktigt att det mjöl som, används vid utbakning är dammar så lite som möjligt. Därför rekommenderar vi att särskilda doftmjöl används vid utbakning.

I bilaga 4 finns mer bakgrundsfakta om mjöldamm.

### 3.1 Doftmjöl

Flera kvarnar har tagit fram speciella mjöl som är avsedda för doftningen av både bakbord och linjer. Doftmjölen dammar betydligt mindre än vanligt vetemjöl vilket förbättrar bagarens arbetsmiljö betydligt.

Vissa doftmjöl har tillsatser av fett vilket gör mjölet tyngre och förhindrar damning. Andra doftmjöl är istället siktade så att endast större partiklar ingår i mjölet.

Det tar tid och det krävs tålamod att införa doftmjöl på bageriet. Man får prova sig fram med flera olika fabrikat och varianter på doftmjöl för att hitta det doftmjöl som fungerar bäst i det egna bageriet. Automatiska ströare måste anpassas för att mjölet ska fungera. Doftmjölet har dock stor effekt på luftkvaliteten vilket gör det mödan värt.

I projektet har främst doftmjöl med tillsats av fett utvärderats, se bilaga 3. Tyvärr saknas det mätdata för att bedöma siktade doftmjöl.

### 3.2 Dammexplosioner

Mjöl kan laddas upp vid längre transport i slangar och rör av gummi, plast eller annat ej ledande material. Uppladdningen kan leda till gnistbildning och i värsta fall dammexplosion. Mjölets uppladdning märker man genom de elektriska stötar man får vid dammsugning av mjöl med dammsugarslang av plast. Dammsugning av mjöl med vanlig dammsugarslang medför risk för stötar. Störst är risken i frånluftssystem från punktutsug och industridammsugare. Risken för dammexplosion är störst i stoftavskiljningssteget i ventilationsaggregatet. Använd alltid ledande material i slangar och dammsugare för mjöl och mjöldamm så undviks elektriska stötar och dammexplosion. Det är också viktigt att dammsugare med hepa-filter är jordad och slangar mm är elektriskt ledande och kopplade till dammsugarens jordning.

Gränsen för när mjöldamm exploderar beror på flera faktorer t ex mjölets partikelstorleksfördelning, laddning mm. Den nedre explosionsgränsen anges till 50 g mjöldamm/m<sup>3</sup> luft [22]. Arbetsmiljöverkets gränsvärde är 3 mg/m<sup>3</sup> är detsamma som 0,003 g/m<sup>3</sup>. Nära dammkällor har i detta projekt aldrig uppmätts halter ens i närheten av 1 g/m<sup>3</sup>. Explosionsrisken i bageriet är främst kopplad till slutna system för transport av mjöl och filter eller cykloner i ventilationssystemet, dammsugaren och /eller centraldammsugaren.

## 4. Recept på bra luftkvalité!

På alla bagerier måste en kombination av åtgärder vidtas om man ska komma ner i dammhalter under det hygieniska gränsvärdet som idag är 3 mg/m<sup>3</sup>. Det finns ingen enskild åtgärd eller teknisk utrustning som löser alla problem och det räcker heller inte att bara arbeta försiktigt. På bagerierna krävs en kombination av teknik och arbetsmetoder för att få en arbetsmiljö som personalen kan arbeta i utan att riskera mjöldammsallergi. Arbetar man med mjöldammsproblemet efter följande recept är det möjligt att klara gränsvärdet. Väljer man att inte arbeta med alla delar i receptet måste mätningar av mjöldammshalten i luften göras för att säkerställa att luftkvaliteten är bra.

I detta kapitel beskriver vi hur man ska arbeta vid de olika maskinerna eller arbetsmomenten i bageriet. För att det ska vara lätt att hitta de maskiner som är aktuella i ett bageri har vi delat upp

kapitlet i underrubriker. Varje underrubrik behandlar en maskin eller ett arbetsmoment. Där beskrivs vad det är som dammar, vad man kan göra åt dammet samt vilken effekt åtgärderna har. Om en viss maskin inte finns i ett bageri kan man gå vidare till nästa underrubrik utan att tappa viktig information.

I avsnittet ges exempel på betydelsen för olika åtgärder. Eftersom antalet mätningar där åtgärder vidtagits är få är dessa redovisade värdena endast exempel på åtgärdernas betydelse. Vilken effekt åtgärderna har på ett enskilt bageri beror på hur hela mjölhanteringen ser ut.

I bilaga 3 finns en sammanställning över mätresultaten från mätningarna som gjorts vid besök på 14 olika bagerier under projektet, med syftet att utvärdera effekterna av olika åtgärder på exponeringen för mjöldamm. Dessa mätningar ligger till grund för nedanstående råd om åtgärder.

## 4.1 Satsning och invägning av mindre ingredienser

### 4.1.1 Manuell invägning av mjöl och mindre ingredienser

**Maskin/arbetsmoment:** Invägning av vetemjöl, mjölblandningar och övriga ingredienser från säck. Invägning av mindre ingredienser från t ex plasttunnor och behållare samt tömning av dessa i degtråget.

**Här dammar det:** All hantering av öppnade säckar dammar.  
När innehållet i säcken minskar är det svårt att nå det som finns längst ner i säcken. När man böjer sig ner mot säckens botten, exponeras man för högre halter.  
Omhändertagande av tomma säckar.  
Invägning av mindre ingredienser och tömning av dessa i degtråget.

#### Åtgärder

**Utformning av arbetsplatsen:** Genom att ha invägning av ingredienser i ett separat eller väl avgränsat utrymme hindrar man damm från att spridas till övriga arbetsplatser  
För att underlätta städningen vid invägningstationen bör alla säckar som är placerade på golvet stå på vagnar med hjul.

**Ventilation:** Punktutsug ska finnas vid invägningen av mindre ingredienser.  
Punktutsug ska finnas vid degtråget.  
Ett utsug som sitter på en lättmanövrerad arm kan ibland användas både vid invägningen och vid tråget. Observera att för att utsuget ska fungera, krävs att det sitter nära dammkällan (högst 3 dm ifrån).

**Arbetsmetoder:** Punktutsuget ska alltid användas när man väger upp ingredienser och tömmer ner dem i tråget  
Vid uppvägning av ingredienser håll skopan så nära botten av hinken som möjligt.  
När hinken med ingredienser ska tömmas i degtråget, håll ner dem så nära botten av tråget som möjligt.  
Punktutsuget ska alltid användas när man tömmer säckar i tråget.

Då hela säckar ska användas ska man när säcken lagts på plats och innan tömningen påbörjas, även skära hål i botten av säcken.

För att underlätta hanteringen av säckar bör man använda ett höj- och sänkbart bord. Det både skonar ryggen och underlättar hanteringen så att man kan koncentrera sig på att hantera säcken rätt.

Ingredienser i säckar som räcker länge kan, om det underlättar övrig hantering, överföras till mindre kärl. Vid omlastningen används punktutsug för att minska dammspridningen.

Om man behåller ingredienserna i säckarna kan dessa klippas av för att förenkla åtkomsten när säckarna är mindre än halvfyllda.

Tomma säckar ska vikas eller rullas ihop försiktigt under punktutsuget.

**Effekten av åtgärderna:** Mätningar som Arbetsmiljöverket har gjort vid inspektioner visar att arbetsmetoderna har stor betydelse för hur hög dammhalten blir. På ett bageri hade ena personen halter på storleksordningen halva gränsvärdet med en annan hade halter på dubbla gränsvärdet. Enda skillnaden var enligt inspektören hur man arbetade.

Vid försiktig hantering av småingredienser ligger dammhalterna på 21 mg/m<sup>3</sup> vilket kan jämföras med att 140 mg/m<sup>3</sup> har uppmätts när man arbetat oförsiktigt. Det innebär att försiktig hantering minskar dammhalterna, men inte tillräckligt. Användning av punktutsug är därför viktigt för att klara gränsvärdet.

#### 4.1.2 Tappning från silo och manuell invägning av mindre ingredienser

**Maskin/arbetsmoment:** Tappning av mjöl från silo Invägning av mindre ingredienser från t ex plasttunnor och behållare samt tömning av dessa i degträget.

**Här dammar det:** Dammet uppstår då mjölet töms från silo ner i träget. Även industribagerier som är så gott som helautomatiska har överskridanden av gränsvärdet vid tapp- och blandstationer.

Några ingredienser måste ofta tillsättas manuellt. Då dammar det både när de vägs upp och när de sedan töms ner i degträget.

#### Åtgärder

**Utförning av arbetsplatsen:** Tappstationer från silos ska vara inkapslade

Locket till degträget ska vara tätslutande och det ska finnas ett utsug monterat i locket, som suger bort det mjöldamm som virvlar upp vid tömningen.

Ett sämre alternativ är att ha en lång strumpa som når nästan ända ner i botten på träget i kombination med ett punktutsug som är rätt placerat och har bra sugförmåga.

**Ventilation:** Punktutsug ska finnas vid invägning av mindre ingredienser.

Punktutsug ska finnas vid degträget.

Ett utsug som sitter på en lättmanövrerad arm kan ibland användas både vid invägning och vid träget.

**Arbetsmetoder:** Punktutsuget ska alltid användas när man väger upp ingredienser och tömmer ner dem i tråget.  
 Vid uppvägning av ingredienser håll skopan så nära botten av hinken som möjligt.  
 När hinken med ingredienser ska tömmas i degtråget, håll ner dem så nära botten av tråget som möjligt.  
 Punktutsuget ska alltid användas när man tömmer säckar i tråget.  
 Låt tråget stå kvar 5 sekunder vid invägningstationen efter att tömningen är klar så att det mjöl som virvlat upp hinner lägga sig.

**Övriga åtgärder:** Eftersom även så gott som alla helautomatiserade bagerier har överskridanden av gränsvärdet är det viktigt att se över alla delar i systemet för att kunna täppa till eventuella mjöldammsläckor.

**Effekten av åtgärderna:** Har man ett tätslutande lock med utsug vid tappningen av mjöl från silo ligger dammhalterna kring 1-10 mg/m<sup>3</sup> det kan jämföras med en öppen tappstation där halterna ligger kring 150 mg/m<sup>3</sup>.  
 Vid försiktig hantering av de småingredienser ligger dammhalterna på 21 mg/m<sup>3</sup> vilket kan jämföras med 141 mg/m<sup>3</sup> som har uppmätts om man arbetar oförsiktigt. Det innebär att försiktig hantering minskar dammhalterna, men inte tillräckligt. Användning av punktutsug är därför viktigt för att klara gränsvärdet.

I tabell 1 redovisas hur stor reduktion av dammhalten man kan uppnå med olika åtgärder i förhållande till öppen satsning utan utsug. Till grund ligger mätningar utförda på olika bagerier med olika typer av produktion vid måttillfället. Detta innebär att den effekt en åtgärd har på ett enskilt bageri varierar och %-siffrorna nedan endast ska ses som en indikation på vad åtgärden kan innebära. I de allra flesta bagerier ingår förutom tappning från silo även invägning av mindre ingredienser och blandning av deg. I mätningarna med mätutrustningen buren av bagarna ingår även dessa moment i de redovisade halterna, vilket innebär att den minskning som syns i dessa halter blir mindre än minskningen mätt intill arbetsplatsen som åtgärdats.

Tabell 1. Reduktion av dammhalt vid respektive åtgärd jämfört med öppen satsning utan utsug.

Typ av invägning	Direktvisande instrument, placerat i lokalen (minskning i halt jämfört med öppen tappning)	Personburen mätning, instrumentet buret av arbetstagaren (minskning i halt jämfört med öppen tappning)
Helt inkapslad med utsug	95%	50%
Strumpa med utsug	85%	60%
Delvis inkapslad med utsug	80%	40%
Efter information om arbetsmetoder		43 % jämfört med innan information

## 4.2 Blandning av deg

**Maskin/arbetsmoment:** Blandare finns i flera olika storlekar. För att hindra att någon gör ett ingrepp i maskinen när den är igång och skadas av degkrokarna finns för det mesta ett galler. Vissa blandare har istället för galler ett lock, i locket finns en mindre inspektionslucka där man kan kontrollera degen och tillsätta mer mjöl. På nya blandare kan locket vara i genomskinligt material så att man ser degen hela tiden.

**Här dammar det:** När blandaren startas dammar det först kraftigt, när vätskan sedan binder mjölet minskar dammängden.

### Åtgärder:

**Utformning av arbetsplatsen/maskinen:** Blandaren ska ha ett tätslutande lock.

Att utöver tätslutande lock ha ett utsug kopplat till locket är ännu bättre. Beroende på mängden mjöl som hanteras och hur väl locket sluter tätt är kanske inte utsug nödvändigt. Vill man vara säker måste en mätning av mjöldammshalten göras.

Blandarna ska starta i ett långsamt tempo som sedan ökar.

**Arbetsmetoder:** När blandaren startas ska både locket och inspektionsluckan vara stängda. Inspektionsluckan får inte öppnas förrän allt mjöl blandats in i degen.

**Övrigt:** **Köp aldrig en blandare, liten eller stor, ny eller begagnad, utan tätslutande lock!**

### Effekten av åtgärderna:

I tabell 2 redovisas hur stor reduktion av dammhalten man kan uppnå med olika åtgärder i förhållande till öppen blandning. Till grund ligger mätningar utförda på olika bagerier med olika typer av produktion vid måttillfället. Vilken effekt en åtgärd har på ett enskilt bageri varierar och %-siffrorna nedan endast ska ses som en indikation. I de personburna mätningarna ingår förutom blandning av deg även tappning från silo och invägning av mindre ingredienser vilket innebär att den minskning som syns i dessa halter blir mindre än minskningen mätt intill arbetsplatsen som åtgärdats.

Tabell 2. Reduktion av dammhalterna vid respektive åtgärd jämfört med öppen blandning.

Blandare	Direktvisande instrument, placerat i lokalen (minskning i halt jämfört med öppen blandning)	Personburna mätning, bärs av arbetstagaren (minskning i halt jämfört med öppen blandning)
Lock	90%	50%
Lock med utsug		60%
Lock med inspektionsluckan stundtals öppen	25%	40%
Öppen + punktutsug	45 %	

### 4.3 Rundrivare

**Maskin/arbetsmoment:** I rundrivaren knådas degen. Det finns två huvudtyper av rivare. På mindre bagerier har man ofta en bullrivare och på leveransbagerier en paraplyrivare eller rundrivare. För att degen ska rulla runt och knådas ordentligt blåser man luft på degen så att degen får en torr yta. När degen har knådats i rundrivaren doftas den och går vidare t ex på ett transportband.

**Här dammar det:** Rundrivaren har en automatisk doftare som doftar degen när den går ut från maskinen. I rundrivaren blåser även luft vilket sprider mjölet vid doftningen ut i lokalen.

#### Åtgärder

**Utformning av maskinen:** Den automatiska doftaren ska vara inställd så att minsta möjliga mjölmängd doftas på degen.

**Mjöl för doftning:** Använd doftmjöl i doftaren.

På ett bageri (L) användes inget doftmjöl alls, där sprutade man istället varm luft på degen innan den gick upp på transportbanan

Ett alternativ till varmluft och doftmjöl är att kapsla in rundrivaren. inkl doftningen vid utloppet och ansluta ett punktutsug till inkapslingen. Punktutsuget för bort den dammbemängda luften och gör att den inte sprids utanför inkapslingen.

**Effekter av åtgärderna:** Genom att använda doftmjöl kan dammspridningen halveras.

I tabell 3 redovisas vilken reduktion av dammhalten man uppnådde i ett bageri genom att byta ut vetemjöl mot olika doftmjöl

Tabell 3. Reduktion av dammhalterna vid respektive åtgärd jämfört med doftning med vetemjöl.

Mjöl-sort	Direktvisande instrument (minskning i halt jämfört med vanligt vetemjöl)
Bakersfriend	60%
Promel	40%

### 4.4 Rex-maskinen

**Maskin/arbetsmoment:** I Rex-maskinen görs bullar av olika storlek. I maskinen sitter en doftare.

**Här dammar det:** Den som arbetar vid Rex:en får mycket av sin mjöldammsexponering från att fylla på doftaren.

Överflödigt mjöl på degen när den når maskinen.

När degen kommer till Rex:en från ett transportband trycks dammbemängd luft ut av den inkommande degklumpen. Med ökad hastighet bildas mer luftburet mjöldamm. Luftrörelsen kan även sprida befintligt mjölspill från Rex-maskinen.

## Åtgärder

**Utformning av maskinen:** Det ska vara lätt att fylla på mjöl i den automatiska doftaren. Luckan måste vara tillräckligt stor för mjölskopan som används så att inte mjöl blir liggande ovanpå maskinen.

**Mjöl för doftning:** Mjölet som används i doftaren ska vara ett doftmjöl.

**Arbetsmetoder:** Mjölspill som hamnar på maskinen ska dammsugas bort omedelbart.

**Övrigt:** När degen ramlar ner i maskinen ska den ha så lite mjöl på sig som möjligt. Degen ska inte ha överflödigt mjöl på ytan från tidigare steg i processen.

**Effekter av åtgärderna:** Vid ett bageri kunde dammhalten minskas med 93% då man bytte från vetemjöl till doftmjöl samt förbättrade påfyllningen av doftmjöl. De personburna mätningarna visade en reduktion på 81%. På de bagerier där degen tillsätts i Rex-maskinen utan att ha doftats innan ligger dammhaltererna relativt lågt, kring 0,5 mg/m<sup>3</sup> att jämföras med cirka 200 mg/m<sup>3</sup> då vanligt vetemjöl används och degen faller ner i Rex:en.

## 4.5 Transportband

**Maskin/arbetsmoment:** Transportbanden förflyttar produkten mellan de olika maskinerna. Vanligast är att transportbanden är öppna, de kan också vara helt inneslutna med vissa möjligheter att öppna luckor.

**Här dammar det:** Mjöl som ligger på bandet dammar när bandet är i rörelse.  
Överflödigt mjöl på produkterna  
Dammet sprids i första hand från valsar och där transportbanden vänder.

## Åtgärder

**Utformning av maskinen:** Det bästa är att ha så inneslutna transportband som möjligt. Det måste dock var möjligt att komma åt degen om det blir stopp i produktionen. Vid valsar och där bandet vänder ska det finnas uppsamlingskärl som hindrar mjölet från att falla ner till golvet.

**Mjöl för doftning:** Produkterna ska ha så lite mjöl som möjligt på sig och det mjöl som behövs ska vara ett doftmjöl.

**Effekter av åtgärderna:** På ett bageri minskade dammhaltererna i luften från 7 till 4 mg/m<sup>3</sup> det motsvarar en reduktion på 40% när man började använda Bakersfriend istället för vanligt vetemjöl.

## 4.6 Arbete vid linjer

**Maskin/arbetsmoment:** På linjerna görs både matbröd och kaffebröd. Linjerna kan vara långa kaffebröds linjer eller kortare linjer för t ex formfranskor. Det kan finnas en eller flera automatiska doftare längs linjen.

**Här dammar det:** Överflödigt mjöl på produkterna.  
Påfyllning av behållare med doftmjöl.  
Manuell hantering t ex flytta över deg till formar och doftning av formar och på bröd för utseende och smak.  
Rengöring av linjer

### Åtgärder

**Utformning av maskinen:** Doftmjölsbehållarna på linjerna ska vara enkla att fylla på så att det inte bildas onödigt spill.

**Ventilation:** Punktutsug behövs vid doftning av produkter på ytan för utseende och smak.

**Mjöl för doftning:** På produkterna ska det vara så lite mjöl som möjligt och det mjöl som används ska vara ett doftmjöl.  
Formar ska doftas med doftmjöl.

**Arbetsmetoder:** Vid doftning med av produkter på ytan t ex rågmjöl för utseende och smak måste punktutsug användas. För att utsuget ska fånga in mjöldammet, måste det placeras nära, högst 3 dm från det som dammar. Endast när doftmjöl används kan man klara sig utan punktutsug.  
Då mjöl behöver sopas bort från degen ska detta göras med lugna rörelser. Ett alternativ kan vara en borste anslutet till centraldammsugaren eller punktutsug.  
Mjölspill ska städas bort direkt.  
Linjerna ska göras rent med centraldammsugare med lämpligt munstycke.

**Övrigt:** Behöver mjöl sopas bort från degarna, är detta troligen ett tecken på att onödigt mycket mjöl har använts i ett tidigare steg. Se över om mängden doftmjöl i tidigare steg kan minskas.

### Effekter av åtgärderna:

I tabell 4 redovisas hur stor reduktion av dammhalten man kan uppnå när vetemjölet bytts ut mot doftmjöl eller då linjerna är helt automatiska. Till grund ligger mätningar utförda på olika bagerier med olika typer av produktion vid måttillfället. Detta innebär att den effekt en åtgärd har på ett enskilt bageri varierar och %-siffrorna nedan endast ska ses som en indikation.

Tabell 4. Reduktion av dammhalterna vid respektive åtgärd jämfört med doftning med vetemjöl.

Arbete vid linje	Direktvisande instrument (minskning i halt jämfört med användning av vanligt vetemjöl)	Personburen mätning (minskning i halt jämfört med användning av vanligt vetemjöl)
Linje och kavlingsmaskin med doftmjöl	60-95%	
Helt automatisk linje	60-95%	70%

## 4.7 Arbete vid uppslaget

**Maskin/arbetsmoment:** Vid uppslaget bakar man matbröd och kaffebröd manuellt. Ofta tar man hjälp av kavlingsmaskiner för utkavling av deg.

**Här dammar det:** Vid doftning av bordsytan kastas ofta mjölet ut över hela bordet.  
 Borstar som används för att ta bort överflödigt mjöl på degar.  
 Borstar som används för rengöring av bakbordet.

### Åtgärder

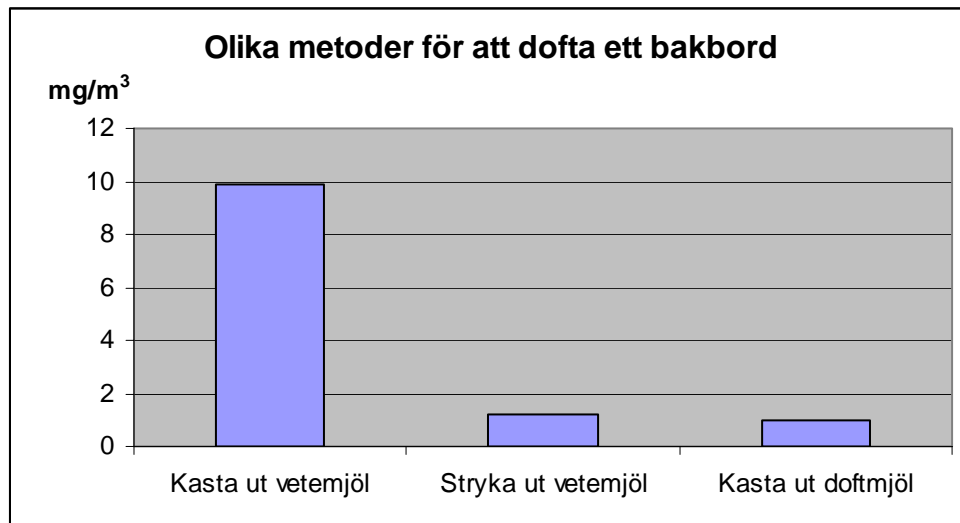
**Mjöl för doftning:** Vid doftningen ska ett doftmjöl användas. Man får prova sig fram till den typ av doftmjöl som man tycker fungerar bäst.

**Arbetsmetoder:** Stryk ut mjölet över bordsytan istället för att kasta ut det.  
 Finns det mjöl som behöver sopas bort från degen ska det göras med försiktiga rörelser eller ännu bättre använda en borste anslutet till centraldammsugare eller punktutsug.  
 Använd en skrapa för att göra rent bakbordet. Undvik att låta mjölet falla ner till golvet, samla istället upp det i en hink.

**Övrigt:** Behöver mjöl sopas bort från degarna, är detta troligen ett tecken på att onödigt mycket mjöl har använts i ett tidigare steg. Se över om mängden doftmjöl i tidigare steg kan minskas.  
 Vid inköp av nya bakbord, välj ett ytmaterial där degen inte fastnar.

**Effekter av åtgärderna:** Vid ett bageri sänkte man dammhalterna vid uppslaget med över 80% bara genom att byta ut vanliga vetemjölet vid doftningen till ett doftmjöl.

Då bakborden ska doftas kan man arbeta med olika arbetsmetoder, vanligast är att mjölet kastas ut i ett jämt lager över hela arbetsytan. Man kan även stryka ut mjölet med handen över bakbordet eller använda doftmjöl som är framtaget för att damma mindre än vanligt vetemjöl. På bageri H gjordes ett test på ett bakbord som doftades med dessa tre metoder, resultatet redovisas i figur 1.



Figur 1. Jämförelse av olika metoder för att dofta ett bakbord, att traditionellt kasta ut vetemjöl med handen eller göra likadant med doftmjöl eller att stryka ut mjölet över ytan med handen.

## 5. Bra städning är en grundförutsättning för att skapa en bra arbetsmiljö!

**Maskin/arbetsmoment:** Städning av golv, maskiner och övriga ytor.

**Här dammar det:** All borstning sprider damm.

Tryckluft ska inte under några omständigheter användas i ett bageri. Tryckluften sprider mycket damm och mögelsporer i luften som förorenar hela bageriet.

**OBS! Alla städmetoder som river upp damm (borstning och tryckluft) gör att dammet sprids i hela lokalen. När dammet sätter sig (sedimenterar) sker det överallt i bageriet. Dessa städmoment gör alltså inte rent, de bara flyttar mjöldammet.**

**Åtgärder**

Vidtas de åtgärder som beskrivits under de övriga delarna av kapitel 4 kommer städningen att underlättas betydligt. Mindre mjöl sprids och städningen tar mindre tid. Att arbeta försiktigt och utan onödigt mjöl resulterar i att andelen mjöl som hamnar på golv eller andra anläggningsytor minskar, bageriet blir renare.

**Städutrustning:**

En förutsättning för att städningen ska fungera är att man har rätt redskap som är lättillgängliga.

Lämpliga städredskap är:

- Centraldammsugare rekommenderas för samtliga bagerier. För det lilla bageriet kan det räcka med en dammsugare med HEPA-filter. Observera att dammsugarslangar skall vara utförda i ledande material och jordade för att inte bli statiskt laddade av mjöldammet (Läs mer i avsnitt 3.2).

- Lämpliga munstycken till dammsugaren. Man får prova sig fram till vilka munstycken man behöver, t ex borste, smala munstycken för trånga utrymmen, större och mindre munstycken som kommer åt överallt på golvet.
- Skrapor för bakbord.
- Skrapor till golven, för att samla upp deg och skräp som inte kan dammsugas upp.
- Lämplig mopp för våttorkning av golv om golven inte går att spola.

**Städrutiner:**

Alla som arbetar på bageriet ska veta vilka krav som ställs på städningen. Ta fram skriftliga och tydliga rutiner för både hur ofta och hur städning ska ske. Rutinerna behöver viss tid på sig för att flyta in i arbetsschemat. När rutinerna väl fungerar kommer man spara tid eftersom städningen blir en del i arbetet och behovet av städning efter skiftets slut minskar. Städning ska ske kontinuerligt under arbetets gång så fort som mjöl hamnar där det inte ska vara. Efter varje arbetspass ska en noggrannare städning göras. Utöver den dagliga städningen behövs regelbundet en mer omfattande städning, då golven våttorkas och man tar bort damm som hamnat på andra ytor. Hur ofta denna städning behövs är beroende av hur väl de dagliga rutinerna fungerar.

**Effekten av åtgärderna:** Någon mätning för att visa på åtgärdernas effekt har inte utförts i projektet eftersom det finns stor erfarenhet från andra branscher både i Sverige och andra länder om höga exponeringar vid torrsopning och/eller tryckluft används.

Vi har inga mätvärden på vad städfrekvensen betyder. Subjektivt från bageribesöken anser vi att där det var rent och snyggt på golven, var också exponeringarna lägre.

## 6. Så här ska ventilationen vara utformad!

### 6.1 Allmän ventilation

I bagerier räcker ofta inte allmänventilationen för att ventilerar bort mjöldammet. Det är normalt inte kostnadseffektivt att försöka lösa bageriernas dammproblem genom ökad allmänventilation utöver en basventilation på ca två nominella luftomsättningar per timme. Det är betydligt mera effektivt och betydligt billigare att komplettera allmänventilationen med punktutdrag nära föroreningskällorna.

Allmänventilationen har två funktioner på bagerierna, transportera bort värme från ugnarna och förhindra dammets spridning i bageriet. Ofta är allmänventilationen byggd för att i första hand klara evakuering av värmen från ugnarna.

Tilluften tillförs normalt bagerilokalen med omblandande don placerade ovanför arbetsplatser relativt långt från ugnarna. Tanken är att personalen skall få frisk luft. Den förorenade luften tas där- efter ut vid ugnarna för att värmen inte skall spridas i lokalen. En nackdel med denna utformning av ventilationen är att vid omblandande ventilation måste luften ha hög hastighet in i lokalen för att effektiv omblandning skall ske. Tilluften fungerar därför som en ejektor och drar med sig lokalluften. Det uppstår en virvel där lokalluften drar sig mot friskluftdonen för att blandas med friskluften för att sedan föras ut i lokalen. Vid olycklig placering av friskluftsdonen kan mjölet lyftas från t ex bakkbordet och förbi ansiktet på de som arbetar vid bakkbordet, d v s exponeringen ökar istället för minska genom friskluftstillförseln, se figur 2.

Ett alternativ till omblandande ventilation är deplacerande ventilation. Friskluften tillförs lokalen något undertempererad med låg hastighet via tilluftsdon placerade nära golvet. Genom under- temperaturen trängs den förorenade äldre luften undan och lyfts sakt mot taket. Frånluften även nu vid ugnarna. Deplacerande ventilation transporterar bort föroreningarna effektivare än omblan- dande. Problemet med deplacerande ventilation är att den lätt störs av värmekällor och fläktar i lokalerna, t ex av rundrivare som blåser varmluft, aerotemprar etc. Personal som arbetar nära deplacerande don kan besväras av den undertempererade tilluften, se figur 3.

I små bagerier kan det i flera fall räcka med att ta ut luften vid ugnarna under förutsättning att ventilationen inte är underdimensionerad, donen felpacerade eller verksamheten uppdelad på flera lokaler.

När verksamhet bedrivs i lokalerna brukar ventilationsbehovet uppgå till minst cirka två nominella omsättningar i timmen. Även i leveransbagerier är behovet av allmän ventilation minst två nomi- nella omsättningar i timmen.

Ventilationen i industribagerier är mer komplex eftersom produktionen kan ske i flera lokaler, det finns betydligt mer inkapslad produktion och fler punktutsug. Sannolikt hamnar man även här på ett nominellt luftutbyte kring två omsättningar i timmen.

Om man upplever luftomsättningen som för dålig, men att ventilationen ändå klarar av att hålla temperaturen på en rimlig nivå kan allmänventilationen kompletteras med luftrenare. En luftrenare är ett ventilationsaggregat som består av en partikelavskiljare och en fläkt. Luften tas in på en eller några av aggregatets sidor och återförs efter rening till lokalen på en annan eller flera andra av aggregatets sidor. Luftrenare placeras i regel strax under tak. På grund av främst avståndet till dammkällorna får dessa luftrenare en mycket liten påverkan på personalens exponering, se figur 4. Däremot brukar personalen uppleva luften som betydligt bättre med luftrenare, eftersom bak- grundshalten av damm i lokalen blir lägre. Effekten på personalens exponering är dock mycket liten. Luftrenare kan inte ersätta punktutsug.



Figur 2, ovan vänster. Omblandande ventilation. Olämplig placering av tilluftsdon i tak ovanför bakbordet. Luften kommer in i lokalen horisontellt genom spalten. Luften över bakbordet stiger mot donet. På vägen upp passerar den dammbemängda luften ansiktet på personer som arbetar vid bakbordet.



Figur 3, ovan till höger. Tilluftsdon för deplacerande ventilation. Bilden från en bilverkstad. För att minska draget har en bilplåtslagare placerat en dörr för en del av donet. Partiella hinder har dock ingen större betydelse för lufttillförseln. Arbetsplatser bör inte vara placerade för nära deplacerande tilluftsdon.



Figur 4, nedan till höger. Luftrenare placerad under tak i ett rum för invägning av bagingredienser. Luftrenaren tar in luften på undersidan och blåser tillbaka luften på aggregatets ovansida. Två fel med placeringen: Luftrenaren har dålig effekt på dammhalten eftersom den är placerad för långt ifrån bordet där ingredienserna vägs in. Den smutsiga luft som trots allt påverkas förs uppåt förbi ansiktet på den som utför arbetet.

## 6.2 Punktutsug

I det lilla bageriet kan man klara sig utan punktutsug om man har tätslutande lock på träget, arbetar med en bra arbetsteknik och använder doftmjöl. Eftersom det finns andra dammande mjölprodukter rekommenderas dock ett punktutsug, gärna flyttbart på rörlig arm så det kan flyttas mellan de dammande arbetsmomenten.

I leveransbageriet behövs i regel ett punktutsug vid degberedningen, gärna på rörlig arm så det kan flyttas mellan dammkällorna. Längs linjer, vid borstning etc kan det finnas behov av ytterligare punktutsug. Med ökat antal punktutsug behövs mer tilluft alternativt att om möjligt mindre luft tas ut vid ugnarna. Med punktutsugen blir luftutbytet ofta högre än de tidigare angivna två luftomsättningarna i timmen. Monteras punktutsug måste tilluften i allmänventilationen öka eller frånluften i allmänventilationen minska för att balans skall råda mellan tillförd och evakuerad luft.

Punktutsug kan anslutas till inkapslingar för att förhindra att damm läcker ut. Punktutsug kopplade till inkapslingar kan ha ett litet flöde. Det skall dock vara flera gånger större än det materialflöde som eventuellt tillförs den inkapslade processen. Det skall också vara tillräckligt stort för att motverka läckage vid skarvar och andra öppningar. Punktutsuget kan även placeras i lokalen nära en dammkälla. Utsugets flöde bör då vara minst 600 m<sup>3</sup>/h (figur 6). Tänk på att ett punktutsug endast är effektivt några decimeter från utsugets öppning. Påverkan på 0,5 – 1 m och längre är normalt helt försumbar (figur 5). Punktutsuget skall inte vara så placerat att man har huvudet mellan dammkällan och punktutsuget.

Punktutsug med rörliga arm skall vara lätt att flytta och skall stanna i inställt läge, annars är risken stor att de placeras fel och blir ineffektiva. Testa de förflyttningar av utsuget som behövs på bageriet före köp.

Tänk även på att köpa en ventilationsutrustningen som är tillverkad i ledande material och som kan jordas för att undvika statisk elektricitet, se vidare i avsnitt 3.2.



Figur 5. Exempel på fast monterat punktutsug över bakbordet. Avståndet mellan dammkälla och utsug är för stort. Kapaciteten i utsuget är också för liten. Utsuget har begränsad betydelse för personalens exponering.



Figur 6. Exempel på bra utsug som är relativt ovanligt på bagerier, men används ofta i andra miljöer där kraftig dammbildning kan förekomma.

## 7. Vad kan göras åt maskinerna?

Problemen med mjöldamm på bagerier skulle kunna minskas avsevärt, om en del av de maskiner som säljs till bagerier var försedda med lock och/eller med färdiga anslutningar för punktutsug. Idag finns detta som tillbehör och det är inte säkert att försäljaren informerar om tillbehören. Efter som problemen med spridning av mjöldamm är starkt kopplat till användningen av vissa maskiner, har vi undersökt vad tillverkare, Arbetsmiljöverket och lagstiftningen säger om att införa krav på att vissa maskiner ska förses med lock och anslutning för punktutsug.

### 7.1 Telefonintervjuer med maskintillverkare/försäljare

Lisa Schmidt, beteendevetare och arbetsmiljöforskare på IVL utförde under hösten 2004 telefonintervjuer med tio maskinleverantörer. De flesta hade både egen tillverkning av maskiner samt levererade maskiner från övriga Europa till svenska bagerier. De flesta påpekar att det är maskindirektiven som styr hur maskinerna utvecklas. Även påtryckningar från kunder kan påverka utvecklingen. Enligt leverantörerna efterfrågar bagarna inte utsug. Bagaren utgår från vad han behöver och inte från vad han kan få. Lönsamheten i bagerinäringen är liten och detta gör att man inte frågar efter extratillbehör. Sverige är en liten marknad för maskintillverkarna i Europa. En försäljare berättar att han under sina år i branschen märkt att övriga Europa har ett annat behov och intresserar sig för en annan utveckling av produkterna än t ex utsug. Han menar att man är mer intresserad av att få maskiner som är lätta att rengöra, med raka linjer och material som minimerar att smuts och damm hamnar i svåråtkomliga utrymmen.

### 7.2. Maskindirektivet

Under åren 2002-2003 har Arbetsmiljöverket genomfört ett mätprojekt för att kartlägga den exponering av mjöldamm som förekommer i bagerier. 56 bagerier runt om i Sverige fick besök av arbetsmiljöinspektörer. 46% låg över det hygieniska gränsvärdet och 27% av dessa låg på över dubbla gränsvärdet.

Krav från Arbetsmiljöverket riktas främst mot bagerierna. De maskiner som används på bagerierna tillverkas av ett fåtal aktörer. Eftersom t ex en blandare som inte har ett tätslutande lock förorenar luften i bageriet, skulle man kunna tänka sig att Arbetsmiljöverket även kunde komplettera sin tillsynsstrategi med marknadskontroll. Genom att ställa krav på utformningen av maskinerna skulle miljön i bageriet kunna förbättras.

Enligt de regler som gäller, kan Arbetsmiljöverket inte ställa högre krav på maskinutrustningen än vad som står i maskindirektiven. De kan däremot kräva att arbetsmiljön är godtagbar där maskinerna används.

I maskindirektivet finns uttalade krav på att "Maskiner skall vara konstruerade, tillverkade och/eller utrustade på sådant sätt att risker orsakade av gaser, vätskor, damm, ånga och andra avfallsmaterial som maskinen framställer kan undvikas. Om risk finns skall maskinen vara utrustad så att dessa ämnen kan inneslutas och/eller bortföras." Detta innebär att Arbetsmiljöverket borde kunna ställa krav på maskintillverkarna att förse t ex blandarna med tätslutande lock eller maskiner som är förberedda för anslutning av utsug.

Vi har i samråd med projektets referensgrupp fört diskussioner med Arbetsmiljöverket om det är möjligt för dem att ställa tydliga krav på tillverkarna (personlig kommunikation med Lennart Ahnström, se bilaga 3). Denna typ av krav borde vara möjliga att ställa mot bakgrund av föreskrifterna om Kemiska arbetsmiljörisker, AFS 2000:4 och EUs maskindirektiv. Arbetsmiljöverkets erfarenheter är dock att det är svårt att driva denna typ av krav. Ett problem är t ex att man måste rikta sig till alla företag som säljer samma typ av produkt samtidigt. De fall som Arbetsmiljöverket drivit för att testa denna metod, har varit mycket resurskrävande. Arbetsmiljöverket är därför mycket restriktiva med att driva denna typ av krav.

Konsekvensen av detta blir att Arbetsmiljöverkets krav på bättre åtgärder mot mjöldamm i första hand riktas mot arbetsgivaren, dvs bageriet. Det är sedan bageriets uppgift att ställa krav i samband med inköp ny utrustning mm.

## 8. Diskussion

Damm på bagerier är ett stort problem och det finns ingen given lösning som fungerar på alla bagerier. Vilka lösningarna som fungerar beror på bageriets storlek, produkter och mekaniseringsgrad. Sådana åtgärder som passar för olika typer av bagerier beskrivs i denna rapport. Utöver de tekniska åtgärder som behövs måste arbetsmetoderna vara bra. Det finns exempel på bagare som blivit allergiska mot mjöldamm, som har kunnat återvända till sin gamla arbetsplats efter åtgärder.

### ***Viktigt att lära rätt från början***

Inom gymnasieskolan utbildas av bagare. Det som eleverna lär sig i skolan om arbetsmetoder, maskiner mm bär de med sig när de börjar arbeta i bagerier. Det är därför viktigt att skolorna utbildar eleverna också om hur de ska arbeta för att minska exponeringen för mjöldamm.

Den maskinella utrustningen på skolorna bör rimligen vara utrustad med alla åtgärder som behövs för att hindra spridning av mjöldamm. Om man redan från början lär sig att hantera maskiner som har tätslutande lock osv tycker man inte att de hindrar en i arbetet. Att lock hindrar är annars en vanlig kommentar bland vana bagare. De har ofta vant sig vid att man ska se degen och kanske också känna på den. Om man måste arbeta på det sättet, innebär ett lock att det tar längre tid eftersom locket är i vägen. Det är viktigt att blivande bagarna lär sig rätt arbetsmetoder redan från start.

Skolorna måste bli medvetna om hur olika arbetssätt påverkar halten mjöldamm i luften. Skolorna måste också lära eleverna hur mjölet ska hanteras för att eleverna ska kunna arbeta ett helt arbetsliv inom det yrke som de valt att utbilda sig inom. Idag förekommer det att nyutbildade bagare efter några månader i yrket måste sluta som bagare på grund av mjöldammsallergi.

Det räcker inte att utbilda bagare rätt. Att som ny bagare komma ut på ett bageri och ställa krav och arbeta annorlunda än de övriga innebär en risk att man inte passar in i arbetslaget. Även den bagare som arbetat länge inom yrket måste därför känna till vilka risker som finns och hur man ska arbeta för att minska riskerna.

Bageriägarna lever ofta i en situation med knappa marginaler. Det finns inga stora pengar att investera i nya bra maskiner eller ventilationslösningar. De investeringar som måste göras måste därför vara kostnadseffektiva, praktiska och väl fungerande. Många gånger får man höra att ”det fungerar

inte”, ”det tar så lång tid” och ”det sitter i vägen”. Åtgärderna som beskrivs i den här rapporten är både kostnadseffektiva och fungerar i praktiken.

Många maskiner på bagerierna har både 20 och 30 år på nacken. När dessa maskiner så småningom ska bytas ut måste köparen dvs bageriägaren veta vad han/hon vill ha. En ny blandare har t ex endast galler som standard. Tätslutande lock är tillbehör och kostar därför extra. Som köpare måste man därför veta exakt vad som behövs för att användning av den nya maskinen inte ska förorena luften i bageriet.

Förändringar tar både tid och ork, det tar tid att ändra på en vana. Vissa lösningar kräver endast mindre förändringar i arbetssättet som t ex att byta till ett doftmjöl istället för att mjöla bakbordet med vetemjöl. Byter man till doftmjöl måste man lära sig hur arbetstekniken ska justeras för att fungera med den nya mjölsorten. Dofmjölet kostar lite mer per kilo men kräver inga större förändringar i arbetsmetoden.

Dammsugare ska finnas i varje bageri, centraldammsugare eller vanlig dammsugare med HEPA-filter beroende på bageriets storlek. Sopborstar ska **inte** finnas på bageriet. Hur centraldammsugaren installeras är avgörande. Har man rätt munstycken så att man på ett smidigt sätt når alla vrår i bageriet kommer man förutom att man får ett renare bageri även att vinna tid.

## 9. Litteratur

Litteraturförteckningen omfattar även litteratur som refereras i bilagorna.

1. Flour dust in Bakeries, airborne levels and ill health, Health and Safety Executive in Scotland. 2005
2. Malke HSR, McLaughlin JK, Blott WJ, Weiner JA, Malke BK, Ericsson JLE & Stone BJ. Nasal cancer and occupation in Sweden, 1961-1979. *Am J Ind Med* 1986; 9: 477-485.
3. Tüchsen F, Nordholm L. Respiratory cancer in Danish bakers: a 10 year cohort study. *Br J Ind Med* 1986; 43: 516-521.
4. DeMers MP, Orris P. Occupational exposure and asthma mortality. *JAMA* 1994; 272:1575.
5. Walding M. Sammanställning av mjöldamsmätningar under åren 2000-2004. Rapport 2004:7. Arbetsmiljöverket. Solna 2005.
6. Bulat P, Myny K, Braeckman L, van Sprungel M, Kusters E, Doekes G, Pössel K, Droste J, van Hoorne M. Exposure to Inhalable Dust, Wheat Flour and  $\alpha$ -amylase Allergens in Industrial and Traditional Bakeries. *Annals of Occupational Hygiene* Vol 48, No 1. Pp 57 – 63 2004.
7. Houba R, Heederik D J J, Kromhout H. Grouping strategies for exposure-sensitization relationship for  $\alpha$ -amylase allergens in bakeries. *Annals of Occupational Hygiene* 41 (3), 1997. 287-296.
8. de Pater A.J, Doekes G, van Hemmen J.J, Heederik D.J.J. Exposure to Inhalable Flour Dust, Wheat-Allergens and Fungal  $\alpha$ -amylase in Flour and Enzyme Processing Industries and Bakeries. International Occupational Hygiene Associations Conference (IOHA), Bergen 2002.

9. Elms J, Beckett P, Griffin P, Evans P, Sams C, Roff M, Curran A D. Job Categories and Their Effect on Exposure to Fungal Alpha-Amylase and Inhalable Dust in the U K Baking Industry. *AIHA Journal* Vol 64 no 4 pp 467-471 July/August 2003.
10. Nieuwenhuijsen M J, Sandiford C D, Lowson D, Tee R D, Venables K M, McDonald J C, Newman Taylor A J. Dust and flour aeroallergen exposure in flour mills and bakeries. *Occupational Environmental Medicine* 51, 1994. 584-588.
11. Musk A W, Venables K M, Crook B, Nunn A J, Hawkins R, Crook G D W, Graneek B J, Tee R D, Farrer N, Johnson D A, Gordon D J, Darbyshire J H, Newman Taylor A J. Respiratory symptoms, lung function and sensitisation to flour in a British bakery. *British Journal of Industrial Medicine* 46. 1989. 636-642.
12. Vanhanen M, Tuomi T, Hokkanen H, Tupasela O, Tuomainen A, Holmberg P C, Leisola M, Nordman H. Enzyme exposure and enzyme sensitisation in baking industry. *Occupational and Environmental Health* 53. 1996. 670-676.
13. Enbom S, Heinonen K, Säämänen A. Control of flour dust and a-amylase exposure in Finnish bakeries. Abstrakt. Nordic workshop to decrease allergies in bakery and mill workers in Göteborg. Göteborgs Universitet 1998.
14. Bohadana A B, Massin N, Wild P, Kolopp M-N, Toamain J-P. Respiratory symptoms and airways responsiveness in apparently healthy workers exposed to flour dust. *European respiratory Journal* 7. 1994. 1070-1076.
15. Mätningar 1993-1994 av expositionen för organiskt damm. Arbetskyddsstyrelsen, rapport 1995:3.
16. Burdoff A, Lillienberg L, Brisman J. Characterization of exposure to inhalable flour dust exposure in bakeries. *Annals of Occupational Hygiene* 38 (1). 67 – 78.
17. Lillienberg L, Brisman J. Flour dust in bakeries - a comparison between methods. *Ann Occup Hyg* 1994; 38 Suppl: 571-575.
18. Burdorf A, Lillienberg L, Brisman J. Characterization of exposure to inhalable flour dust in Swedish bakeries. *Ann Occup Hyg* 1994; 38:67-78.
19. Sandiford C P, Nieuwenhuijsen M J, Newman Taylor A J. Determination of the size of airborne flour particles. *Allergy* 49. 891 – 893.
20. Wheat and other cereal flour dusts - An approach for evaluating health effects from occupational exposure. Dutch Expert Committee on Occupational Standards, Committee of the Health Council of the Netherlands. Haag augusti 2004.
21. Enbom S, Heinonen K, Säämänen A. Control of flour dust and a-amylase exposure in Finnish bakeries. Abstrakt. Nordic workshop to decrease allergies in bakery and mill workers in Göteborg. Göteborgs Universitet 1998.
22. Stefan Lamnevik. Dammexplosioner. Intresseföreningen för processäkerhet. FOI. Tumba 2001.

## Bilaga 1. Bakgrund och hälsoeffekter

I Sverige arbetar cirka 15 000 personer i 1 500 bagerier och konditorier. Cirka 10 % av företagen står för ca 75% av omsättningen. Merparten av företagen är således små företag och familjeföretag med mindre än 10 anställda.

Allergier förekommer i klar överfrekvens bland bagare. Varje år anmäler cirka 25 personer luftvägsallergi som beror på mjöldamm. Under åren 1991-1996 hade bagarna den högsta frekvensen av luftvägsallergier, 5,95 fall per 1000 anställda.

Bagare löper mer än dubbelt så stor risk att få astma som folk i allmänhet och tre gånger så stor risk att drabbas av eksem. Inandning av mjöldamm kan ge flera olika typer av luftvägsbesvär som rinnande näsa, kliande ögon, kronisk hosta och astma. Hudkontakt med mjöl, vatten och rengöringsmedel kan ge eksem och nässelutslag. Det är inte ovanligt att bagare måste sluta sin anställning på grund av luftvägsproblem eller eksem. Det finns även några studier som tyder på att bagare kan drabbas av cancer i näsa och lunga [2, 3]. En annan studie visar på kortare livslängd bland bagare med astma [4]. I en engelsk enkätundersökning svarade ca 72% av de tillfrågade bagarna att de hade minst ett symptom på hälsopåverkan, 27% hade symptom från näsa/ögon, 21% hade astma, 20% hosta och 7% kronisk bronkit [1].

Riskerna med mjöldammsallergi i bagerier har varit kända under många år och kan betraktas som en av de klassiska yrkesallergierna. Åtgärder har också utvecklats för att minska exponeringen för mjöldamm. Trots detta, är frekvensen allergier fortfarande hög bland bagare.

Den 1 januari år 2001 infördes ett nytt hygieniskt gränsvärde i Sverige, 3 mg/m<sup>3</sup> inhalerbart damm. Gränsvärdet för mjöldamm gäller som medelvärde under en arbetsdag. Bagerierna har svårt att klara gränsvärdet konstaterar Arbetsmiljöverket. Vid mätningar i cirka 60 bagerier överskred nära 50% gränsvärdet och mer än vart fjärde bageri hade halter över dubbla gränsvärdet [5]. Dessa siffror baseras på enstaka stickprov. Eftersom halterna normalt sett varierar om man mäter under flera dagar, är det sannolikt att överskridande av gränsvärdet förekommer i betydligt mer än hälften av bagerierna.

Exponering för halter under gränsvärdet är ingen garanti för att inte bli sjuk av mjöldammet. Sensibilisering bedöms drabba 0,1 % av de anställda vid inhalerbara halter kring 0,01 mg/m<sup>3</sup>, 1% vid halter kring 0,1 mg/m<sup>3</sup> och 10% vid halter kring 1 mg/m<sup>3</sup> [1]. ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) ger ut den gränsvärdeslistan som har den största internationella spridningen. ACGIH har gränsvärdet 0,5 mg inhalerbart damm/m<sup>3</sup>.

De åtgärder som utvecklats för att minska exponeringen är i första hand olika former av ventilationstekniska åtgärder som ska fånga in dammet nära källan (främst vid degblandning men också vid uppslaget). Dessa åtgärder kräver relativt omfattande investeringar, från cirka 50 000 och - 200 000 kronor. Eftersom många bagerier är småföretag och lever i en starkt konkurrensutsatt situation, finns det ofta inte tillräckliga ekonomiska marginaler för dessa åtgärder. Följden är att de flesta små bagerier inte vidtagit åtgärder för att minska exponeringen för mjöldamm. Ett problem är också att produktionen i många bagerier ökat. Denna ökning innebär en ökad hantering av mjöl, ofta ett ökat tempo och därmed också högre exponeringar för mjöldamm.

## Bilaga 2. Projektets uppläggning, omfattning och använda metoder

Arbetet med att ta fram åtgärder kan delas upp i följande steg:

1. Kartläggning av behov av åtgärder.  
I flera omfattande projekt i Sverige och utomlands har bagerianställdas exponering för mjöldamm, veteproteiner och alfa-amylas utförts [se litteraturförteckningen 5-16]. Exponering över det svenska gränsvärdet för inhalerbart damm förekommer ofta i de flesta länder, men det finns länder med både högre och lägre exponering än i Sverige. Exponering över hela skift är väl kartlagda. Det är även väl känt vilka arbetsuppgifter som ger hög exponering. Däremot finns det ofta i projektens vetenskapliga publicering ingen eller i mycket begränsad omfattning beskrivning av vidtagna åtgärder, ventilationsdata, maskinell utrustning mm. Projekten har ofta utförts i syfte att koppla exponeringsdata till medicinska effekter. Slutsatsen är att ytterligare exponeringsmätningar behövs endast i samband med utvärdering av åtgärders effekt på exponeringen. Skillnaden mellan olika länder är intressant, särskilt orsaken till lägre exponering. I t ex Belgien är exponeringen för mjöldamm något lägre än i Sverige. Det finns även skillnader i andelen allergiframkallande ämnen i dammet mellan olika länders bagerier. I Holland är t ex andelen alfa-amylas högre än i Sverige. I Sverige räcker det med att klara gränsvärdet för inhalerbart mjöldamm för att även klara exponeringen för de allergiframkallande ämnena i mjölet. Om svenska bagerier börjar köpa in mjöl från andra länder, är det viktigt att undersöka effekterna på exponeringen för alfa-amylas.
2. Identifiering av dammkällor och deras betydelse för personalens exponering.  
Skall personalens exponering minskas behöver man veta olika dammkällors bidrag. Åtgärdsarbetet är inriktat på att reducera emissionen från olika källor. Bedömning av åtgärdens effekt erhålls genom mätning före och efter åtgärd. Jämförelsen kan även gälla mellan olika bageriers olika produktionslösningar eller mellan olika källor i ett bageri etc. I projektet har korttidsmätningar utförts nära olika dammkällor eller när dammande arbetsuppgifter utförts. I figur 1 och 2 visas exempel på korttidsmätningar. Mätningarna har utförts med ett direktvisande instrument, Grimm 1.108.<sup>1</sup> Instrumentet har varit inställt på mätning av fraktionerna inhalerbart, torakalt och respirabelt damm. Instrumentet har enbart använts för jämförelse av dammhalter vid olika dammkällor med och utan åtgärd. Instrumentet har inte använts för exponeringsbedömningar. På flera bilder i rapporten syns instrumentet.
3. Kartläggning av hinder som medfört att åtgärder inte vidtagits.  
Tekniskt är det möjligt att reducera personalens exponering till under det hygieniska gränsvärdet. Hinder för att vidta åtgärder har kartlagts främst genom samtal med bageripersonal, leverantörer av råvaror och maskinell utrustning, parterna samt Arbetsmiljöverket.
4. Förslå åtgärder och utvärdera dess betydelse för personalens exponering  
Olika förslag till åtgärder har tagits fram. Om möjligt har effekten av åtgärden utvärderats. Åtgärderna har normalt utvärderats genom mätning med direktvisande instrument med och utan åtgärd (se figur 7 och 8). I begränsad omfattning har även exponeringsmätningar av inhalerbart damm utförts i samband med tester av åtgärder.

---

<sup>1</sup> Grimm är ett instrument som mäter ljusspridningen från dammpartiklarna. De halter som uppmäts med Grimmen kan skilja sig från halter som mäts gravimetriskt med filterteknik. Det innebär att halter uppmätta med Grimmen indikerar ungefär vilka halter som förekommer och kan användas för jämförelse av halter, men de kan inte användas för jämförelser med halter mätta med filterteknik eller med gränsvärden.



Figur 7. Mätning med direktvisande instrument (GRIMM 1.108) vid en produktionslinje. Mätningen utfördes för bedömning av behovet av åtgärder vid produktionslinjer.



Figur 8. Mätning med direktvisande instrument (GRIMM 1.108) vid manuellt uppslag. Bilden från en av mätningarna för att utvärdera doftmjölets betydelse.

Redovisade dammhalter i rapporten avser mängden inhalerbart damm i  $\text{mg}/\text{m}^3$  luft om inget annat anges.

## Bilaga 3. Mjöldammhalter i bagerier

I denna bilaga redovisas resultat av mätningar av halten mjöldamm i bagerier. Först redovisas halter som uppmätts av andra och som redovisats i litteraturen. Därefter beskrivs de bagerier vi gjort mätningar vid och avslutningsvis de halter som vi uppmätt vid olika arbetsmoment och åtgärder.

### Exempel på uppmätta dammhalter i bagerier

I tabell 5 redovisas värden från den senaste kartläggningen av bagares exponering, gjord av Arbetsmiljöverket år 2000 – 2003. I tabell 1 visas trågåre och bagares exponering för mjöldamm. Som jämförelse visas värden från Holland [20] och England [9]. Genomgående förekommer höga exponering i samtliga länder. Värden över det svenska gränsvärdet för mjöldamm är vanliga. I England är t o m medianvärdet dubbelt så högt som det svenska gränsvärdet. I ett projekt konstaterades att bagarna erhöll 60% av sin exponering under 10% av arbetstiden [21].

I bagerier finns det beroende på storlek vissa mer eller mindre specialiserade bageriarbeten t ex ugnsarbete, paketerare, lagerarbetare och städning. Med undantag för städning så är dessa arbeten mindre dammande än bagarnas. Exponeringen ligger normalt klart under det hygieniska gränsvärdet se tabell 6. Ibland kan högre värden förekomma eftersom det kan ingå någon dammande arbetsuppgift eller att arbetsplatsen är belägen i samma lokal som degberedning eller uppslaget. I rapporten har vi inte tagit med dessa mindre dammande arbeten i åtgärdsförslagen.

Tabell 5. Bagare, trågåre och städarens exponering. Arbetsmiljöverkets kartläggning år 2000 – 2003 [5] och några resultat från andra länder [7, 9, 19, 20]

Arbetsuppgifter	Antal Mätningar	Halter, intervall (mg/m <sup>3</sup> )	Medelvärde (mg/m <sup>3</sup> )	Överskridanden (%)
Bagare, Sverige	95	0 – 68	2,5**	37
Trågåre, Sverige	67	0,4 – 29	3,3**	58
Städare, Sverige	6	0,9-18	3,6**	83
Bagare, England	21	<0,1-28	6,3***	-
Bagare*, Holland	35	1,2-8,8	3,3***	-
Städning mm, England	-	0,2-13	1,7***	-
Städning, Holland	-	-	0,7***	-

Anm \* Brödbagare \*\*Medianvärde \*\*\*Geometriskt medelvärde

Tabell 6. Exponeringen vid mindre dammbelastande arbetsuppgifter. Arbetsmiljöverkets kartläggning år 2000 – 2003 [5] och några resultat från andra länder [6, 10, 19, 20].

Arbetsuppgifter	Land	Antal mätningar	Halter, intervall, (mg/m <sup>3</sup> )	Geometriskt medelvärde, (mg/m <sup>3</sup> )	Medianvärde, (mg/m <sup>3</sup> )
Ugnsarbete	Holland	-	-	0,7	-
Ugnsarbete	England	-	<0,1 - 38	-	1,7
Ugnsmakare	Sverige	4	0,6-2,7	-	2,1
Packare	Belgien	31	0,2 - 2,2	0,6	-
Packare	England	9	<0,1 – 2,2	-	0,8
Packare	Sverige	5	0,3 - 3,0	-	1,5

I flera projekt främst i andra länder har även andelen av olika allergener uppmätts. I de flesta länderna har man bestämt sig för att i första hand mäta inhalerbart mjöldamm och bedöma riskerna utifrån ett gränsvärde för inhalerbart mjöldamm. Åtgärdas mjöldammet minskar även exponeringen för allergener. I inledande mätningar som gjordes inom detta svenska projekt, analyserades också allergener (alfa-amylas som är en enzym). De uppmätta halterna var dock mycket låga. Mjöldamm överskred det hygieniska gränsvärdet innan halten av allergener var så höga att åtgärder behövde vidtas. I efterföljande mätningar bestämdes enbart halten inhalerbart damm.

## Beskrivning av besökta bagerier

Inom detta projekt har besök gjorts på fjorton bagerier. Vid bagerierna har mjöldammhalten mätts och åtgärder som minskar dammhalten har utvärderats. Nedan ges en översiktlig beskrivning av de bagerier som besökts.

**A** Ett leveransbageri som producerar både matbröd och konditorivaror. Under projektets gång förändrades produktionen från att enbart haft nattskift till att även ha ett dagskift. Konditoriet finns i ett separat rum men man använder ibland kavlingsmaskinen i bageriet.

Bageriet har silo för vetemjöl. Tappningen vid invägningen från silo är helt öppen.

Invägningen av mindre ingredienser är helt öppen.

Uppslaget förändrades under projektet från mycket manuellt arbete till flera linjer. Man har en rundrivare, kavlingsmaskin, Rex-maskin och kaffebrödslinje.

Man har testat doftmjöl vid det manuella uppslaget men man tyckte att doftmjölet inte spred ut sig över bordsytan.

Tilluft finns i taket ovanför bakkorden samt ett deplacerande aggregat som stod på golvet intill invägningen av mindre ingredienser. Flera fönster var öppna när produktionen var igång p g a värmen från ugnarna. Frånluften tas ovanför ugnarna. Det är trångt i lokalen som till ytan är ca 170 m<sup>2</sup> och takhöjden är knappt 3 meter.

Vid städning använder man tryckluft och sopborstar. Golven våttorkas en gång per vecka.

**B** Bageriet är ett leveransbageri som producerar ca 800 ton/år huvudsakligen matbröd men även vetebröd. Bageriet är ett utpräglat leveransbageri med långt driven automatisering. Antalet satser är ca 25 st/dag. Verksamheten sker dagtid kl 5 – 19. Inget nattarbete. Personalstyrkan ca 20 st heltidsanställda.

Produktionen sker huvudsakligen vid två huvudlinjer en för bullar och en för limpor. Linjerna har gemensam bana för jäsning och gräddning. Uppslaget är i princip helt automatiskt med undantag från en del arbete med att plocka ner i formar och på plåtar. När brödet har gräddats i en tunnelugn svalnar det på transportband och går in i en angränsande lokal för paketering. Det finns även insticksugn för gräddning av kaffebröd och formfranskor.

Från början fanns två arbetsstationer finns för tappning av mjöl. Den ena var helt öppen med en kort strumpa och den andra var delvis inkapslad och försedd med utsug. Den öppna stationen togs bort under projektets gång. Inkapslingen av den andra tappstationen åtgärdades för att slutligen bli helt inkapslad.

Invägningen av mindre ingredienser är helt öppen.

Blandarna är försedda med tätslutande lock med inspektionslucka.

Dammande delar längs linjerna åtgärdades under projektets gång för att samla upp spill vid valsar och där banden vänder. Man underlättade även påfyllningen av mjöl i de automatiska doftarna. Alla transportband är helt öppna. Man har testat tre typer av doftmjöl med varierat resultat. Bakers Friend fungerade efter en inkörningsperiod i alla maskiner, med undantag för vissa brödsorter.

I bageriet tillförs luften genom ett don placerat nära golvet mellan invägning och blandning och ett don under tak mellan kontor och insticksugnar samt don i början av linjen. Tilluft kommer även in genom öppna fönster ovanför invägningen. Under taket finns flera rektangulära kanaler som skall vara anslutna till ett större frånluftsaggregat. Vid kontroll av både till- och frånluftsaggregatet kunde det konstateras att båda gick.

I övrigt finns tre frånluftsfläktar i taket och två på väggen. En av de takplacerade och de två i väggen tog ut luften vid tunnelugnen. De övriga två tar luft längre in i lokalen. Ovanför insticksugnarna och dess närhet finns tre rör för självdrag dragna genom taket. Summa frånluft från de fem fläktarna och självdragsventilationen skattas till ca 6000 m<sup>3</sup>/h.

De beräknade luftomsättningen skattas till minst 7 luftomsättningar. En stor del är dock lokaliserad till tunnelugnen.

Städningen sker med gummiskrapor och centraldammsugare. På varje maskin finns städrutiner för just den maskinen uppsatt.

Bageriet har veckomöten där arbetsmiljön är en ståendepunkt på dagordningen.

**C** Ett mindre bageri som förbrukar ca 3 ton vetemjöl/månad. Hälften av mjölet används till matbröd och den andra hälften är kaffebröd och konditorivaror. Sex personer arbetar i bageriet varav tre arbetar med brödtillverkning, man tar även emot praktikelever från ett konditorgymnasium.

Vetemjöl tappas från silo med en lång strumpa ner i tråget.

Invägning av mindre ingredienser sker manuellt på bakkbordet, d v s nära två av bakkbordsutsugen.

Det finns en blandare utan lock men med ett mindre utsug i närheten.

Vid uppslaget arbetar man manuellt med både bröd och vetedegar. Det finns en kavlingsmaskin med utsug och över bakkbordet finns mindre utsug. Man har testat ett doftmjöl (Bakers Friend) och tycker att det fungerar.

Man har ett högvakuumsug (5 kV-fläkt) med ett ledat utsug placerat över tråget, en dammsugar-slang placerad under tak på rulle, två utsug på kavlingsmaskin och fyra fast placerade över bakkbordet. Flödet uppskattat till 800 m<sup>3</sup>/h när det enbart var kopplat till de fyra utsugen över bakkbordet. Utsugen införskaffades för ca 3 år sedan då man byggde ut bageridelen.

I lokalen för bakning finns en frånluftsfläkt som suger ut 3000 m<sup>3</sup>/h när ugnarna är på, annars 500 m<sup>3</sup>/h. Tilluft genom självdrag som kan regleras. I lokalen är frånluften ca 500 - 3800 m<sup>3</sup>/h beroende på verksamhet. I angränsande utrymmen finns en T/F-anläggning på ca 2000 m<sup>3</sup>/h. Lokalytan är 300 m<sup>2</sup> och takhöjden 3 m. Luftvolymen 900 m<sup>3</sup>. Luftomsättningen är 2,8 - 6,4 nominella luftomsättningar i timmen beroende på vilka fläktar som är i drift. Eftersom verkningsgraden inte är 100%-ig blir de effektiva omsättningstalen lägre.

För att butikspersonalen inte skall få det för kallt finns möjlighet att förvärma tilluften. I bagerilokalens tak fanns också ett luftkonditioneringsaggregat som arbetar med returluft. Man har ett underhållsavtal för ventilationen.

Den dagliga städningen består av våttorkning och torrsopning. Dammsugarslangen är felmonterad och svår att rulla upp efter användning, därför används den väldigt lite. Till vissa maskiner användes dock dammsugaren. Högtrycksspolning sker en gång i veckan.

**D** Bageriet är ett leveransbageri som förbrukar 10 ton mjöl/vecka, huvudsakligen produceras matbröd, men även vetebröd. Satsstorleken är 30 -60 l. Sju personer arbetar i bageriet.

Mjöl satsas från silo med strumpa till en större blandare. Till en mindre blandare satsar man från säck.

Produktionen sker sedan huvudsakligen vid en mindre och en större linje. Manuellt uppslag utfördes endast i liten omfattning under besöket.

Till skillnad från många andra bagerier finns frånluftsdon under tak och inte enbart vid ugnarna. Ventilationen var i drift under besöket.

Innan kvällens produktion påbörjades utfördes rengöring och underhåll av den maskinella utrustningen. Tryckluft användes ofta vid rengöringen.

**E** Ett leveransbageri som förbrukar ca 2,5 ton mjölprodukter/vecka. Man tillverkar olika typer av små matbröd, wienerbröd, kanelbullar, muffins och konditorivaror. Sex personer arbetar i produktionen och man har fasta arbetstider i två olika skift.

Mjöl och andra ingredienser vägs upp och tillsätts manuellt i ena delen av lokalen.

Det finns en blandare utan lock, men med galler.

Vid uppslaget använder man kavlingsmaskin och rex-maskinen. Övrigt arbete vid uppslaget sker manuellt. För doftning har man ett såll som man håller nära bakbordet och sedan sprider man försiktigt ut mjölet med en sopborste. Man hade i allmänhet en bra arbetsteknik vid hanteringen av mjöl.

Lokalen är stor i förhållande till produktionen p g a minskad efterfrågan hos några av de större kunderna. Tilluft sker genom ett stort antal don i lokalens undertak. Varje don har flera små öppningar som minimerar risken för medvirvling av lokalluften. Inblåsningshastigheten var 1-2 m/s i spalterna. Frånluften är placerade under en stor takkåpa över ugnarna. Ingen punktventilation finns.

Bagarna utför endast en grovstädning med sopborste. Vanliga dammsugare finns men används ej. Övrig städning är utlagt på entreprenad och sker på tider då bageripersonal inte finns i lokalen.

**F** Ett leveransbageri där man bakar kaffebröd dagtid och matbröd nattetid. Man har fasta arbetstider och ett relativt lugnt arbetstempo. Man förbrukar 4 - 5 ton mjöl/vecka.

Vetemjöl och bagerisikt (vete/fint rågmjöl) satsas från silo där utloppet har en kort strumpa.

Övriga ingredienser vägs upp och satsas manuellt.

Blandarna har galler.

Uppslaget är helt maskinell och man använder doftmjölet Bakers Friend.

Ventilationen stod på max vid besöket. Tilluften sprids genom 9 st takdon fördelade över ytan och 2 st frånluftsdon placerade över ugnarna. Godsmottagningen är ca 200 m<sup>2</sup> och bageriet ca 500 m<sup>2</sup>. Takhöjden i bageriet ca 6 m. Volymen skattas till 4000-5000 m<sup>3</sup>. Över en mindre del av lokalerna finns en övervåning med personalutrymmen och kontor. Där övervåningen går ut över produktionslokalerna är takhöjden ca 3 m.

Torrsoptning sker dagligen, till maskinerna används tryckluft. Man spolrar rent när man har tid men golvytan är i dåligt skick så det är svårt att hålla rent. Höjdstädning görs en gång per år.

**G** Ett leveransbageri som producerar allt från bröd till tårter. Tillverkningen av konditorivaror finns i ett separat utrymme. 5 ton mjöl förbrukas per vecka och produktionen pågår hela dygnet. Antalet anställda är 22 st.

Vetemjölet satsas från silo med strumpa.

Vid uppslaget finns flera linjer, men man arbetar även manuellt.

Totala volymen skattas till ca 800 m<sup>3</sup>, varav bageridelen inkl ugnar till ca 250 m<sup>3</sup>. Enligt uppgift är tilluftsflödena 6000 m<sup>3</sup>/h och frånluftsflödena 5000 – 5000 m<sup>3</sup>/h. Luftväxlingen är nominellt minst 7,5 ggr/h. Subjektivt upplevdes dock luftväxlingen som låg i bagerilokalen och betydligt bättre i konditorilokalen. I bagerilokalen kom tilluften in genom 6 don, en grov skattning av tilluftsflödena är 100 och 300 m<sup>3</sup>/h genom respektive don.

I bagerilokalen och i konditoriet finns flera luftrenare placerade i taket. Luftrenarnas flöde kontrollerades. Flera var avstängda och en startade inte. De som kunde startas var nästan helt igensatta. Flödena skattades till 0,05, 0,1 0,25 och 0,25 m/s. eftersom diametern var 0,3 resp 0,5 m blir den reade luftmängden tillsammans ca 350-400 m<sup>3</sup>/h. Enligt tillverkaren beror de låga flödena på att luftrenarna inte har underhållits och rengjorts enligt skötselanvisningarna.

**H** Ett mindre bageri som levererar bröd och konditorivaror till egen servering och butik. 500 kg vetemjöl förbrukas varje vecka. I bageriet arbetar en till två bagare dessutom finns personal i kallskänken och i butiken.

Både vetemjöl och övriga ingredienser vägs upp och tillsätts manuellt. Vetemjölet töms över från säck till en tunna. Varje dag gör man en sats vetedeg och en sats matbrödsdeg. Vetebrödssatsen är på 3 liter vätska och man har börjat använda doftmjölet istället för vanligt vetemjöl för att minska dammet.

Man har två mindre blandare med galler.

Vid uppslaget använder man en kavlingsmaskin och en rundrivare men i övrigt är arbetet helt manuellt. Doftmjölet som används är Bakers Friend. Bakborden görs rena med skrapa.

Tilluften finns nära taket och frånluften tas ut vid ugnarna på den motsatta väggen. Frånluftsflödet är ca 600m<sup>3</sup>/h och lokalens volym är ca 140 m<sup>3</sup>. Nominella luftomsättningen i bagerilokalen är ca 4 ggr/h.

Ytorna hålls rena löpande under arbetet och man undviker att sopa ner mjöl på golvet. För städning av stora ytor används till viss del dammsugare men också sopborster. Golven våttorkas regelbundet.

**I** Ett leveransbageri som endast bakar ett fåtal produkter. Man förbrukar 14 ton mjöl per dygn vilket blir 4 miljoner bröd per vecka. Produktionen är i gång dygnet runt. Varje skift består av 8 personer och en arbetsledare.

Mjöl och socker tappas från silo och invägningstationen är helt inkapslad.

Invägningen av mindre ingredienser görs i ett separat utrymme. Alla ingredienser siktas innan de används i produktionen. I rummet finns en luftrenare i taket som enligt leverantören har ett luftflöde på 2500m<sup>3</sup>/h. Placeringen är olycklig eftersom den lyfter förorenad luft förbi den som arbetar nära luftrenarens luftintag.

Uppslaget är helt maskinellt men inte inkapslat. För doftning använder man vanligt vetemjöl. Mjölet som används vid doftningen återvinns genom en sug när bröden hamnat på teflonbelagda plåtar. Det returnerade mjölet sällas och återanvänds. Detta har inneburit en reduktion av förbrukningen av vetemjöl för doftning från 300 kg mjöl till 50 kg.

Golvytan är 1 600 m<sup>2</sup> och takhöjden ca 6 m vilket ger en rumsvolym på ca 9 500 m<sup>3</sup>. Luft tillförs genom tre don på vardera sida på motstående väggar. Frånluften tas ovanför utmatningen från tunnelugnen. Till och frånluftflödet är maximalt ca 85 000 m<sup>3</sup>/h. Flödet är temperaturstyrt och antalet nominella luftväxlingar är mellan 5 till 8 gånger i timmen.

Bagare städar endast vid låg produktion annars har man städare.

**J** Ett leveransbageri som förbrukar ca 6 ton vetemjöl per vecka eller 320 ton per år. 5 personer arbetar i bageriet. Arbetstiderna är fasta, 20.30 till 05.00.

Vetemjöl tappas från silo, i anslutning till tappen finns ett utsug. Från silon tappas mjölet i en tunna som sedan töms i blandaren. Invägning av övriga ingredienser och enzymer i pulverform görs manuellt. Det finns tre stora blandare och en mindre. Den ena blandaren har lock, de övriga har endast galler.

Uppslaget är delvis maskinellt. Vid den manuella hanteringen doftar man försiktigt och använder relativt lite mjöl. Kavlingsmaskinen används ofta och där doftas det både från automatisk ströare och manuellt.

Bakborden görs rent med borste. Bagarna städar maskinerna. En städfirma gör rent golven, sopar och dammsuger. På lördagar våttorkas golven.

Lokalen är rymlig och har högt till tak. I samarbete med en ventilationsfirma i huset bredvid har man tagit fram ett system med fyra utsug som startas manuellt när de ska användas. De är placerade vid tappningen från silon, rundrivaren, rex-maskinen och vid den blandare som har lock. Man har haft problem med att utsugen inte drar ut mjölet ordentligt och de måste därför rensas ofta. Placeringen är inte optimal och utsugen är helt fasta.

Deplacerande tilluft finns längs ena väggen och frånluft vid ugnarna. Ventilationen är ofta avstängd under produktionen eftersom de anser att brödet blir bättre (finns det luftströmmar i lokalen kan det blidas en hinna på degen t ex när den jäser).

**K** Bageriet är ett leveransbageri men har även egna butiker. Beroende på säsong förbrukar man mellan 3-6 ton mjöl per vecka. I bageriet arbetar 5 bagare och 4 packare. Arbetet sker mellan 02.00 och 11.00.

Vetemjöl tappas från silo via en lång strumpa som når ner i botten av tråget samt ett punktutsug.

Mindre ingredienser vägs upp manuellt. Vid invägningen har man ett punktutsug.

Det finns en stor och en liten blandare, den stora har lock med en mindre öppning och utsug.

Vid uppslaget har man några kaffebrödslinjer, rundrivare, REX-maskin och kavlingsmaskin. Det är även en del manuellt arbete. Vid doftningen strör man ut mjölet över bakbordet istället för att kasta det. Det finns punktutsug över bakbordet. Rengöring görs med skrapa och borste.

Lokalen är ganska trång, allmänventilationen är 4 l/s, m<sup>2</sup>. Dessutom har man luftrenare som cirkulerar 7 500 m<sup>3</sup>/h. Dessa låter ganska mycket vilket gör att man endast har dem påslagna när någon arbetar vid tråget. Luftrenarna sitter i taket, en vid kavlingsmaskinen och två vid degsättningen. Det finns också en utsugsanläggning bestående av 9 punktutsug i bageriet och två i förrådet.

Det finns ett städschema över vad varje person är ansvarig för. Efter varje skift städar man med centraldammsugare. Våttorkning sker minst en gång per vecka.

**L** Ett större leveransbageri som förbrukar ca 2000 ton mjöl per år. Varje skift består av 8 till 9 personer och produktionen är igång nästan dygnet runt. Lokalen är sektionerad så att degsättningen är i ett utrymme och uppslaget i ett och packen i ett tredje.

Mjölet tappas från silo i ett slutet system. Efter varje tappning dammsuger man om det finns mjölspill.

Invägning av mindre ingredienser görs manuellt. Man har testat ett fettlöst enzym som man tyckte var för segt i konsistensen.

Det finns 4 blandare, alla har en inspektionslucka men två av blandarna saknar lock till denna lucka. På de två som har lock blir locket tätslutande då luckan är stängd.

Uppslaget är maskinellt och man arbetar med mycket lite doftmjöl. Efter rundrivaren använder man istället för mjöl varm luft som sprutas på brödet innan det går upp i en vilbana.

Ventilationen är inte studerad. Underhållet av ventilationen sköts av ett ventilationsföretag. Det finns tre luftrenare monterade i taket över Rex-maskinen och vid degsättningen. Man tycker att luftrenarna låter mycket.

Städningen är man mycket noga med. Så fort det blir spill dammsugs det upp. Städning görs med centraldammsugare, sopborste och tryckluft. Våttorkning utförs en gång per vecka.

**M** Ett industribageri där det mesta är helt maskinellt och inneslutet. Problem med mjöldamm finns vid degsättningen och uppslaget av vissa produkter. Vid degsättningen uppstår spill som sopas bort istället för att använda centraldammsugaren. Vid uppslaget av vissa produkter används mycket doftmjöl (vetemjöl) som sprids i lokalen då processen inte är innesluten.

**N** Ett mindre bageri som bakar till egen butik och servering. Man förbrukar ca 1,2 ton mjöl/vecka. 7 personer arbetar i bageriet. Produktionen är igång dagtid från kl 4.30.

Både vetemjöl och övriga ingredienser vägs in manuellt. Det finns punktutsug vid invägningen. Ingredienserna förvaras i säckar som står på små rullvagnar för att underlätta vid städning.

Det finns två blandare av mindre modell och de har enbart galler. Till båda blandarna finns punktutsug.

Vid uppslaget har man en rundrivare och en kavlingsmaskin i övrigt görs allt arbete manuellt. Man använder doftmjöl, Bakers Friend. När wienerdeg bakas sopar man bort överflödigt mjöl med borste. Bakborden rengörs med skrapa. Ovanför ena bakbordet och vid kavlingsmaskinen finns det mobila luftrenare.

Tilluft finns ovanför bakborden och frånluft vid ugnarna. Punktutsug finns vid blandarna och de används även vid invägningen av ingredienser. Vid besöket var det mycket dåligt flöde i punktut-

sugen. Två mindre mobila luftrenare står ovanför ena bakbordet och vid kavlingsmaskinen. Luftrenarna låter mycket vilket gör att de oftast körs nattetid då produktionen inte är igång.

Bakborden skrapas under arbetet och efter avslutat arbete dammsugs de, ej centraldammsugare. Städare städar varje dag och tre dagar i veckan spolats golven.

## Uppmätta mjöldammhalter i de besökta bagerierna

Under projektets gång har fjorton bagerier av varierande storlek besökts. Några av bagerierna har besökts vid ett flertal tillfällen. Vid de flesta besök har mätningar utförts med de direktvisande instrumenten Grimm och PDR. Vid några av bagerierna har även personburna mätningar av inhalerbart damm utförts. Flera olika åtgärder har testats. Nedan redovisas vilken effekt som åtgärderna hade på olika maskiner och moment i bageriet.

## Satsning och invägning

### Säckhantering

De flesta bagerier har någon form av säckhantering t ex som färdigblandade brödmixer. Tre av de besökta bagerierna hade även vetemjöl på säck. Det ena bageriet var ett leveransbageri. De andra bagerierna producerar bröd till egen butik. Även bageri O har säckhantering vid invägningen men ingen invägning gjordes vid besöket och därför saknas mätvärden. Bageri D har vetemjöl på silo men de två degar som redovisas nedan satsades från säck. Dammhalter som uppmätts redovisas i tabell 7.

Tabell 7. Dammhalter och exponering vid säckhantering i samband med satsning – invägning.

Bageri Säckhantering	Grimmvärden Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Personburet Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)
E	19 ( 4 )	4,2 (476) ; 3,1 (498) <sup>AV</sup>
H	11 ( 4 )	5,7 (25)*
D	16 (48)**	

<sup>AV</sup> Mätning utförd av Arbetsmiljöverket 20030630

\* Samtliga arbetsmoment, invägning, blandning och uppslag ingår i mätvärdet

\*\* Även blandningen ingår i mätvärdet



Figur 9. Ovan. Säcken med bageritillsatser. Säckarna placerade i ställ med hjul som underlättar transport och städning.

Figur 10. Till vänster. Satsning från säck i blandare utan utsug och lyftredskap.

Mätningar som Arbetsmiljöverket har gjort vid inspektioner visar att arbetsmetoderna har stor betydelse för hur hög dammhalten blir. På ett bageri hade låg en person på storleksordningen  $\frac{1}{2}$  gränsvärdet med en annan hade dubbla gränsvärdet. Enda skillnaden var enligt inspektören hur man arbetade. Vid bageri E hade personburna mätningar utförts på personerna som arbetade vid invägningen. Även vid bageri H har personburna mätningar gjorts men det bageriet är litet så där ingår samtliga arbetsmoment i mätvärdet.

## Invägning från silo

11 av de besökta bagerierna har en eller flera ingredienser på silo. Fyra (K, G, D och C) av dessa hade en strumpa vid utloppet till träget, två (C och K) hade dessutom punktutsug. Vid fyra av bagerierna (A, B, F och J) med silo var invägningen helt öppen. Vid första besöket hade bageri B en invägningstation som delvis var inkapslad samt en öppen station. Bageriet har dock efter första mätningen slagit samman de båda invägningstationerna och kapslat in dem helt. Således har bageri B och ytterligare tre bagerier (I, L och M) satsning från silo som är inkapslad. I tabell 8 redovisas mätvärden invägning från silo. I alla mätvärden ingår även uppvägning av mindre ingredienser.

Tabell 8. Damhalter och exponering vid invägning från silo.

Bageri	Åtgärd	Grimmvärden Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Personburet ** Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)
A	Öppen		8,3 (1387)
B	Öppen	139 (11)	
F	Öppen	10 (30)	
J	Öppen	Ingen mätning utförd	
A	Öppen + luftrenare		4,5 (1846)
G	Strumpa	24 (25)	
D	Strumpa	Ingen mätning utförd	
C	Strumpa + utsug	21 (26)	
K	Strumpa + utsug	Ingen mätning utförd	2,6 <sup>AV</sup>
B	Delvis inkapslad	22 (21)	5,0 (322)
B	Inkapslad	3,5 (125)	6,6 (410) ; 4,1 (332)*
L	Inkapslad	Ingen mätning utförd	
I	Inkapslad	Ingen mätning utförd, helt slutet system	
M	Inkapslad	PDR- värden 0,5 (150); 7,1 (162); 0,6 (48) <sup>YM</sup>	7,9 (802); 1,1 (991); 11 (1392) ; 2,2 (1265) <sup>YM</sup>
I Invägning av mindre ingredienser	Öppen	2,7 ( 24)	4,8 (532) ; 5,9 (499) <sup>AV</sup>
I Invägning av mindre ingredienser	Öppen + luftrenare	2,1 ( 27)	

<sup>AV</sup> Mätning utförd av Arbetsmiljöverket

<sup>YM</sup> Mätningen utförd av Yrkes- och miljömedicin, Göteborg.

\*Det lägre värdet är efter information om hur arbetssättet påverkar dammhalterna

\*\*Även blandning ingår i mätvärdena



Figur 11, ovan. Satsning från silo i öppen blandare. Strumpan begränsar inte dammbildningen tillräckligt. På bilden ses även instrumentet för dammätning.



Figur 12, till höger. Satsning från silo i tråg som står i delvis inkapslat utrymme försett med utsug.

Nedan i tabell 9 redovisas vilken effekt de vidtagna åtgärderna vid invägningen från silon har haft på bageri A och B. Samt effekten av luftrenaren vid invägningen av småingredienser på bageri I.

Tabell 9. Vidtagna åtgärders effekt på dammhalt vid invägning.

Bageri	Åtgärd	Dammhalt före åtgärd mg/m <sup>3</sup>	Dammhalt efter åtgärd mg/m <sup>3</sup>	Åtgärdens effekt. (minskningen i % av dammhalt före åtgärd)
A	Luftrenare	8,3 IOM	4,5 IOM	46%
B	Från öppen till delvis inkapslad	139 GRIMM	22 GRIMM	84%
B	Från öppen till helt inkapslad	139 GRIMM	3,5 GRIMM	97%
B	Information om arbetsmetoder	6,6 IOM	4,1 IOM	38%
I invägning av mindre ingredienser	Luftrenare	2,7 GRIMM	2,1 GRIMM	22%

## Blandarna

Många av bagerierna som vi besökt hade blandare utan tätslutande lock, dock finns galler som hindrar att någon ska kunna skada sig i maskinen. Sju bagerier hade blandare utan lock, dessa var bageri (A, E, F, G, H, J och O). Bageri C hade galler och punktutsug vid sina blandare. Sex bagerier (B, D, I, K, L och M) hade blandare med tätslutande lock, bageri K hade dessutom utsug kopplat till locket. De blandare som har lock har ofta en mindre inspektionslucka för att bagaren ska kunna se

degen när den blandas och eventuellt tillsätta mer mjöl. Under mätningarna har denna lucka ibland varit öppen och ibland varit stängd. Vid ett försök var luckan stängd under hela mätningen och en motsvarande mätning gjordes med inspektionsluckan öppen. Resultaten redovisas i tabell 10.

Tabell 10. Dammhalter och exponering vid degblandning.

Bageri Degblandning	Åtgärd	Grimmvärden Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Personburet ** Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)
A	Öppen		8,3 (1387)
J	Öppen	Ingen mätning utförd	
E	Öppen	21 (10)	4,2 (476) ; 3,1 (498) <sup>AV</sup>
F	Öppen	Ingen mätning utförd	
G	Öppen	4,0 (7)	
H	Öppen (liten blandare)	1,8 (21)	5,7 (25)*
J	Öppen	Ingen mätning utförd	
C	Öppen + punktutsug	12 (35)	
B	Lock Inspektionsluckan stundtals öppen	16 (34)	5,0 (322)
B	Lock + inspektionsluckan stängd	1,9 (304)	6,6 (410) ; 4,1 (332) <sup>1</sup>
D	Lock	15 (51) <sup>2</sup>	
I	Lock	1,9 (11)	
L	Lock	Ingen mätning utförd	
M	Lock	PDR- värden 0,5 (150); 7,1 (162); 0,6 (48) <sup>YM</sup>	3,5 (539); 1,1 (991); 6,4 (258) ; 1,2 (664) ; 3,2 (601)
K	Lock + utsug		2,6 <sup>AV</sup>

<sup>YM</sup> Mätning utförd av Yrkes- och miljömedicin, Göteborg

<sup>AV</sup> Mätning utförd av Arbetsmiljöverket

\*Samtliga arbetsmoment, invägning, blandning och uppslag ingår i mätvärdet

\*\*Även invägning ingår i mätvärdena

<sup>1</sup> Det lägre värdet är efter information om hur arbetssättet påverkar dammhalterna

<sup>2</sup> Även säckhantering ingår i mätvärdet



Figur 13 till vänster. Degblandare utan tättslutande lock, men med skyddsgaller. Blandare med enbart skyddsgaller är idag godkända enligt maskindirektivet trots att de inte förhindrar att mjöldamm sprids i början av blandningen.



Figur 14 till höger. Degblandare med lock. I locket finns en inspektionslucka.

## Rundrivaren

Det finns olika typer av rundrivare, de mindre bagerierna har ofta en bullrivare som ser ut som i figur 15. Leveransbagerierna har istället en rundrivare som ses i figur 16. Denna typ av rundrivare har varm luft som sprutas ut på degen för att det ska bli en yta på degen så att degen knådas runt konen. Vid utloppet från rundrivaren mjölas degen i en automatisk ströare för att sedan gå vidare på ett transportband. Varmluften som blåser på konen kommer även att sprida mjölet som doftas i lokalen. Försök har gjorts när olika typer av mjöl använts i ströaren. Resultaten visas i tabell 11.



Figur 15. Bullrivare



Figur 16. Rundrivare

Tabell 11. Dammhalter med vanligt mjöl och doftmjöl i rundrivare.

Bageri Rundrivaren	Mjölsort	Dammhalt vetemjöl mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Dammhalt efter åtgärd mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Åtgärdens effekt. (minskningen i % av dammhalten med vetemjöl)
B	Vetemjöl	7,1 (15) GRIMM		
B	Bakersfriend		3,3 (144) GRIMM	55%
B	Promel		4,2 (44) GRIMM	41%

Ett av de besökta bagerierna, L, använde inget mjöl för att dofta mjölet vid utloppet från rundrivaren. De sprutade istället varmluft på degen innan den gick upp i transportbanan.

## Rexmaskinen

Rexmaskinen tillverkar småbröd och finns i de flesta leveransbagerier. Försök har gjorts vid ett bageri, B, med olika mjöl i den automatiska ströaren som finns inne i maskinen. Degen går från rundrivaren i en hängbana upp till taket och ramlar sedan ner i en ränna som leder ner i Rexmaskinen. Efter de första mätningarna byggdes en kåpa över inloppet till Rexmaskinen då man såg att varje degklump som ramlade ner gav en luftström som virvlade upp mjöldamm som fanns på maskinen. Man åtgärdade dessutom luckan för påfyllning av doftmjöl då denna var väldigt liten och man spillde mycket mjöl utanför varje gång man fyllde på. Nedan i tabell 12 visas de uppmätta dammhalterna.



Figur 17 till vänster. Deg kommer som större mjölade bullar på transportband från rundrivaren och faller ned i Rexmaskinen. Varje gång en "bulle" faller ner bildas mycket mjöldamm.

Figur 18 till höger. Deg från blandaren satsas direkt i Rexmaskinen. Dammhalterna är mycket låga (Inhalerbart damm enligt Grimm 0,5 mg/m<sup>3</sup>).



Tabell 12. Dammhalter vid inloppet till Rex-maskin vid användning av vanligt mjöl och doftmjöl. Med IOM avses filterprovtagning för bestämning av inhalerbart damm.

Bageri Rexmaskinen	Mjölsort	Dammhalt vetemjöl mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Dammhalt efter åtgärd mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Åtgärdens effekt. (minskningen i % av dammhalten med vetemjöl)
B	Vetemjöl	180 (22) GRIMM 18 (410)* IOM		
B	Doftmjöl**		12 (28) GRIMM 3,5 (175)* IOM	93 % GRIMM 81% IOM

\* Även visst arbete vid trågning samt vid rundrivaren

\*\*Även övriga åtgärder som beskrivs i texten ovan är utförda vid mättillfället

## Transportband

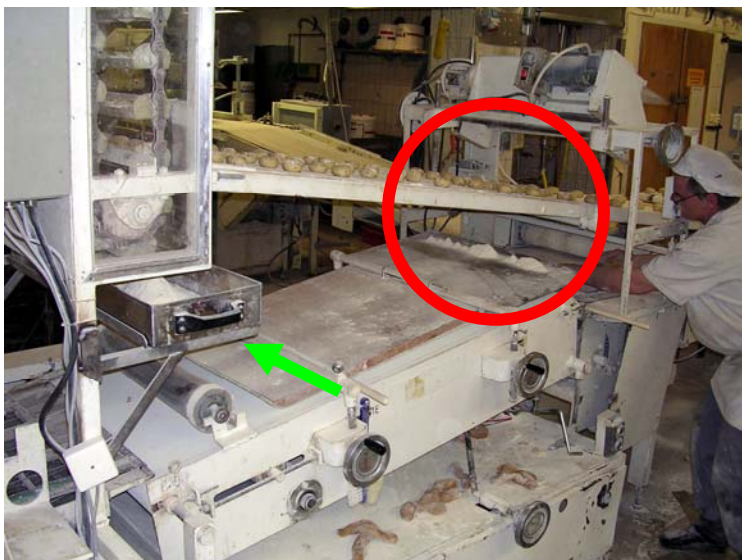
På bageri B gjordes mätningar vid flera tillfällen vid ett transportband. Transportbandet tar brödet från linjen till en tunnelugn. Transportbandet ligger nära både en Rex-maskin och en limprullare. Mätning gjordes både då vanligt vetemjöl använts på de linjerna samt då Bakers Friend användes. Nedan i tabell 13 visas de uppmätta dammhalterna.

Tabell 13. Dammhalter vid användning av vanligt mjöl på linjer.

Bageri Transportband	Mjölsort	Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Åtgärdens effekt (minskningen i % av dammhalten med vetemjöl)
B	Vetemjöl	6,5 (31) GRIMM	
B	Bakersfriend	4,0 (8) GRIMM	38% GRIMM

## Linjer

Arbetet vid linjer innebär plockning av bröd från bandet till plåtar, doftning av degar, påfyllning av automatiska doftare samt av olika fyllningar till kaffebröd samt övervakning och ingripanden vid felmatningar. Mätningar har utförts vid sex bagerier. Arbete vid kavlingsmaskin ingår ofta i mätresultatet. Uppmätta halter redovisas i tabell 14.



Figur 19. Linjer. På bilden ses i ringen mjöl som lossnat från återgående transportband när bandet passerar en vals. Till skillnad från bilden hamnar mjöl från transportband ofta på golvet. Det är viktigt att mjölet samlas i ett kärl under bandet vid valsar och andra dammkällor. Vid gröna pilen ses ett uppsamlingskärl.

Tabell 14. Damnhalter och exponering vid linjer.

Bageri	Åtgärd	Grimmvärden	Personburet **
Arbete vid linjer		Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)
B	Doftmjöl		6,0 (729); 11 (337)
D Kavlingsmaskin		46,6 (21)	
D Vid linje		8,3 (20)	
F	Doftmjöl	0,7 (32)	
G Kavlingsmaskin		3,0 (14)	
G Vid linje		30,9 (17)	
I	Helt automatiskt	1,3 (17)	1,8 (346); 2,5 (532)
M Städning ingår	Helt automatiskt		15 (1626); 1,0 (1486); 6,5 (2149); 0,8(709) <sup>YM</sup>

<sup>AV</sup> Mätning utförd av Arbetsmiljöverket

<sup>YM</sup> Mätning utförd av Yrkes- och miljömedicin, Göteborg

## Bakbord

I tabell 15 redovisas uppmätta halter vid bakbord. I flera av de redovisade värdena ingår även arbete vid kavlingsmaskin samt städning.



Figur 20, ovan. Sopning av mjöl på bakkbordet. Borsten användes ibland även för att bort mjöl från degen.

Figur 21, till vänster. Doftning med säll, vanligt vetemjöl används.

Tabell 15. Damnhalter och exponering vid bakkbord.

Bageri Uppslaget	Åtgärd	Grimmvärden Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Personburet ** Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)
A		0,3 (750) RAM-1	2,9 (1413); 4,6 (1413)
A	Luftrenare	0,2 (1160) RAM-1	2,8 (1918); 8,0 (1006)
C		0,6 (55)	
C	Doftmjöl	0,9 (80)	
E		2 (12)	2,5 (899); 0,9 (804)
G		22 (12)	
H		0,6 (6)	5,7 (25)*
H	Doftmjöl	0,5 (73)	<1,2 (26)*
K			1,9; 1,3 <sup>AV</sup>
O		24 (29)	

\*Samtliga arbetsmoment, invägning, blandning och uppslag ingår i mätvärdet

<sup>AV</sup> Mätning utförd av Arbetsmiljöverket

<sup>VM</sup> Mätning utförd av Yrkes- och miljömedicin, Göteborg

## Arbetsmetoder

Hur man arbetar har betydelse för hur mycket damm man sprider i luften. Dels kan man begränsa mängden mjöl men man kan även arbeta försiktigt med det mjöl som behövs för att produktionen ska fungera. Val av redskap har också betydelse för hur spridningen i lokalen se ut.

Vid tre bagerier arbetade man med försiktighet och höll nere mjölmängden. Resultaten från mätningar vid dessa bagerier redovisas i tabell 16. På bageri B gjordes ett test då man tömde en hink med mindre ingredienser ner i degträget oförsiktigt och försiktigt, dessa redovisas också i tabell 16.

Tabell 16. Arbetsmetodens betydelse för dammhalter och exponering.

Bageri Arbetsmetoder	Arbetsuppgift	Grimmvärden Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)	Personburet ** Dammhalt mg/m <sup>3</sup> (mättid, min)
E	Uppslag	2 (12)	2,6 (394); 2,5 (505) 0,8 (409); 0,9 (395) <sup>AV</sup>
H	Uppslag vetemjöl Uppslag doftmjöl	0,6 (6) 0,5 (73)	
K	Uppslag		1,9; 1,3 <sup>AV</sup>
B	Hink med ingredienser som töms i degträget  Oförsiktigt Försiktigt	  141 (<2) 21 (<2)	

<sup>AV</sup> Mätning utförd av Arbetsmiljöverket

Arbetsmiljöinspektörer som mätt mjöldamm vid inspektioner på bagerier har observerat vikten av goda arbetsmetoder. Vid samma bageri kan ena bagaren ligga på halva gränsvärdet medan nästa ligger på dubbla gränsvärdet. Man såg också en skillnad mellan olika bagerier, vid vissa bagerier hade man en försiktigare hantering av mjöl, dessa bagerier hade generellt lägre dammhalter.

Vid bageri B hade vi en genomgång med bagarna om hur viktigt det är att man arbetar på rätt sätt, dessutom bytte man ut vetemjöl i de automatiska doftarna till doftmjöl. Resultatet före samt efter informationen redovisas i tabell 17.

Tabell 17. Dammhalt före och efter information samt byte till doftmjöl.

Bageri	Arbetsuppgift	Dammhalt före information IOM, mg/m <sup>3</sup>	Dammhalt efter information IOM, mg/m <sup>3</sup>	Åtgärdens effekt (minskningen i % av dammhalten med vetemjöl)
B	Trågning	6,6 (410)	4,1 (332)	38 %
B	Arbete vid REX o linjer	13 (456)	6,2 (317)	52 %

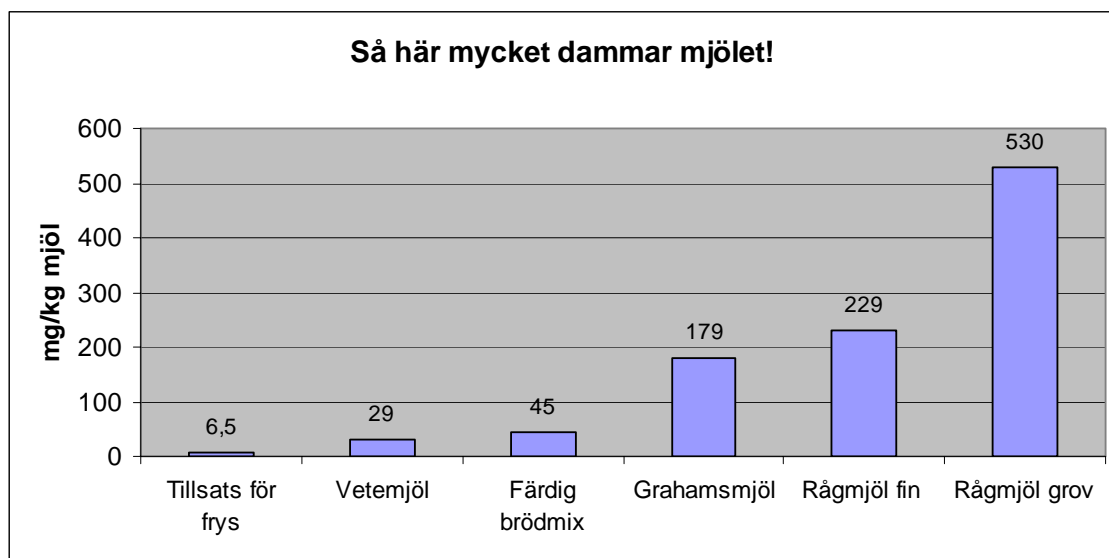
## Bilaga 4. Om mjöl och mjöldamm

Huvuddelen av mjöldammet utgörs av relativt stora partiklar. Det medför att en stor del av mjölet relativt snabbt hamnar på golvet och andra horisontella ytor. Över 50% är större än 15 µm i aerodynamisk diameter [17]. Något mindre än 40% av mjölpartiklarna är tillräckligt små (<10µm) för att vid inandning passera struphuvudet och nå lungorna [18]. Ungefär hälften av mjöldammet som kommer ner i lungorna är så fint att det också kan nå lungans minsta kapillärer och lungblåsorna [18]. Allergenbärande partiklar deponeras dock huvudsakligen i näsa och övre luftvägar [19].

På bagerierna hanterar man flera olika mjölsorter och blandningar av mjöl. Vissa bagerier använder sig nästan enbart av ”färdiga” mjölblandningar vilket innebär en hel del säckhantering. De flesta leveransbagerier har vetemjöl och någon eller några mjölsorter på silo.

De olika mjölsorterna dammar olika mycket och samma mjöl dammar olika mycket beroende på om det är fin- eller grovmalet. Mjöl innehåller naturligt enzymer som får brödet att jäsa. Dessutom tillsätter man ofta enzymer manuellt på bagerierna för att få bättre bakegenskaper t ex vid frysning av brödet. Enzymerna är starkt allergiframkallande. Mjölet innehåller även andra ämnen som också är allergiframkallande. Ämnen som är kan orsaka allergi finns även i andra cereala mjöler.

För att få en uppfattning om hur de olika mjölsorterna dammar gjordes ett mycket enkelt test. Ett kilo av varje mjölsort hälldes sakta ut framför en vanlig bordfläkt, två meter därifrån mättes dammhalten med ett direktvisande instrument (modell PDR, tillverkad av MIE). I figur 22 redovisas resultaten.



Figur 22. Enkel test som åskådliggör skillnader i dammbildning för några olika bageriråvaror. På Y-axeln ses den uppmätta dammhalten i mg/m<sup>3</sup> när ett kg mjöl sakta hälldes framför en fläkt.

I ett finskt test av olika råvarors dammbildning erhöles 0,4-5,2 mg/kg för vetemjöl, 3,8-8,6 mg/kg för rågmjöl och 65,2 mg/kg för alfa-amylas [13]. Den finska testen utfördes enligt en standardiserad metod till skillnad från testen som redovisas i figur 22.

I bagerier hanteras tiotals, hundratals eller tonvis med mjöl. Dessa damningstester visar att ingen av de testade mjölsorterna kan hanteras utan att åtgärder vidtas om det hygieniska gränsvärdet skall klaras. Detta gäller även några av tillsatserna.

I främst Belgien, men ofta även i Holland och Tyskland, kan vissa ingredienser tillsättas i flytande form. Detta anges som en möjlig förklaring till skillnader mellan länder i mjöldammsexponering [1]. Vissa tillsatser kan även köpas i form av en pasta eller som granulat.

## Bilaga 5 Kommentarer från AV

### Minnesanteckningar från möte med Lennart Ahnström, Arbetsmiljöverket 26/9 2005

**Frågeställning:** Vad kan Arbetsmiljöverket göra för att påverka maskintillverkarna för att maskinerna ska utvecklas och bli mer arbetsmiljövänliga? Intervjun gällde primärt åtgärder för att minska dammspridning från degblandare i bagerier. Samma diskussion är tillämplig på andra maskiner som sprider luftföroreningar.

Verket har bristande resurser, främst persontid för att utföra tillsyn mot tillverkare och leverantörer. Att driva ett ärende där man anser att tillverkaren strider mot maskindirektivet är väldigt tidskrävande.

- Man måste inventera marknaden för att se vilka aktörer som finns på den svenska marknaden. Samma krav skall gälla alla på marknaden.
- Alla leverantörer med samma eventuella brist måste "tas" samtidigt
- Man kan räkna med att alla kommer att överklaga till länsrätt, kammarrätt osv
- EU kommissionen måste informeras

Innan verket drar igång ett ärende måste marknaden skannas av och man måste ha en uppfattning om vad kommissionen kan tycka i ärendet, eftersom det tar så mycket resurser att driva ärendet.

Damm är ju ganska diffust och det är svårt att verkligen fastställa att det var just en speciell maskins utsläpp som orsakade t ex astma hos arbetstagaren. Man har kanske arbetat som bagare i tio år och på olika bagerier och dessutom kan man ha ett "dammande" fritidsintresse.

Till och med när orsak och skada kan tyckas självklart kunna kopplas ihop direkt t ex då en del av en maskin plötsligt slungats iväg och skadat någon, kan tillverkaren hävda att monteringen varit felaktig osv.

Regelverket för maskiner är AFS 1994:48 Maskiner och andra tekniska anordningar. Sedan finns preciseringarna i ett antal standarder som utarbetas i arbetsgrupperna. I dessa grupper ingår i de flesta fall flera maskintillverkare. De har stort intresse att delta och påverka eftersom deras tillverkning är beroende av att maskinerna uppfyller olika standarder. Standarderna skickas ut på remiss till bl a Arbetsmiljöverket som vidarebefordrar sina anmärkningar till SIS som slutligen lämnar en samlad bedömning från Sverige till Kommissionen. Numera är standarderna gemensamma för EU och övriga värden d v s som ISO-EN-standarder.

Revidering av standarder sker bl a om den blir ifrågasatt.

Det är tufft att börja ifrågasätta om en maskin lever upp till direktiven. Maskintillverkarna lever ju på att tillverka maskiner.

Det som man i de flesta fall brukar trycka på från tillverkarna är punkt 1 och 2 i inledningen i bilaga 1 i ASF 1993:10 Maskiner och vissa andra tekniska anordningar ”De ålägganden som slås fast i de grundläggande hälso- och säkerhetskraven skall endast gälla när den ifrågavarande risken föreligger då maskinen används under sådana betingelser som tillverkaren förutser...” och ”De grundläggande hälso- och säkerhetskraven som slås fast i dessa föreskrifter är tvingande. Det kan dock, på grund av den tekniska utvecklingsnivån som råder vid det aktuella tillfället, vara omöjligt att uppfylla de mål som anges i kraven. Under sådana omständigheter skall maskinen så långt som möjligt konstrueras och tillverkas för att närma sig dessa mål.”

Det hamnar allt för ofta på att användaren inte använder maskinen som det är tänkt och man har inte kontrollerat att en viss del var hel innan den monterades eller så var den monterad fel. Man skyller också på att det är bara i Sverige som dessa problem finns så det måste vara något fel på hur maskinen hanteras och används i Sverige.

Tillverkarna samordnar ofta sitt arbete inför standardiseringsmötena. Om en tillverkare vill införa arbetsmiljöförbättringar i standarden kan det få konsekvenser för alla andra tillverkare.

Gun Fridfeldt bevakar livsmedelsmaskiner centralt på Arbetsmiljöverket. Hon berättade att AV inte kan ställa högre krav på tillverkarna än vad som står i direktiven. Hon uppmanade oss att informera SIS om våra mätresultat som visar vilka effekter olika åtgärder har.