

# ATEX i fødevarerindustrien

## Fiskemel





Industriens Branchearbejdsmiljøråd  
Postboks 7777  
1790 København V  
Web: [www.i-bar.dk](http://www.i-bar.dk)



## DANSK INDUSTRI

Arbejdsgiversekretariatet:  
H.C.Andersens Boulevard 18  
1787 København V  
Telefon: 33 77 33 77  
Telefax: 33 77 33 70  
E-mail: [di@di.dk](mailto:di@di.dk)  
Web: [www.di.dk](http://www.di.dk)



Medarbejdersekretariatet:  
Vester Søgade 12  
1790 København V  
Telefon: 33 63 80 00  
Telefax: 33 63 80 91  
E-mail: [ibar@co-industri.dk](mailto:ibar@co-industri.dk)

Henvendelser rettes til partssekretariatene. Materialerne fra Industriens Branchearbejdsmiljøråd kan fås ved henvendelse til organisationerne og kan downloades på [www.i-bar.dk](http://www.i-bar.dk) eller de kan købes hos Videncenter for Arbejdsmiljø, [www.arbejdsmiljobutikken.dk](http://www.arbejdsmiljobutikken.dk), tlf. 3916 5230. Bestillingsnr. 102203.

Bureau: Dplus  
Tryk: Gulmann Grafisk ApS  
Trykt på miljøvenligt papir  
Oplag: 1.000 stk.  
Juni 2006  
EAN: 978-87-91080-20-3 16-11

# Fiskemel og Benmel

## Vejledning om ATEX

Vejledningen angiver det niveau og den gode praksis, som parterne i Industriens Branchearbejdsmiljøråd ønsker, skal være til stede som følge af ATEX-direktivet.

Arbejdstilsynet har haft vejledningen til gennemsyn og finder indholdet af den i overensstemmelse med arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger, og har ikke taget stilling til, om den dækker samtlige relevante emner inden for det pågældende område.

Vejledningen har endvidere været forelagt Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut (DBI), hvis bemærkninger er indarbejdet.

De sidste sider i vejledningen beskriver to konkrete eksempler på, hvordan virksomheder i branchen har vurderet risikoen for eksplosion på typiske anlæg (og dermed udarbejdet ATEX-APV).

Vejledningen findes også i elektronisk form på Industriens Branchearbejdsmiljøråds hjemmeside [www.i-bar.dk](http://www.i-bar.dk).

1. HVAD BETYDER ATEX? .....	4
2. EKSPLOSION - KAN DET FOREKOMME HOS OS? .....	5
Eksplorative stoffer .....	5
Eksplotionsgrænser .....	7
Støv .....	7
Flammepunkt .....	8
Ilt .....	8
Tændkilder .....	8
3. HVAD SIGER ATEX-REGLERNE? .....	10
Bruger- og leverandør-regler .....	10
Arbejdspladsregler .....	10
4. ER VI OMFATTET AF ATEX-REGLERNE? .....	11
Undtagelser .....	11
5. VI ER OMFATTET! HVAD GØR VI? .....	12
Substitution (erstatning af stoffer og materialer) .....	12
Zoneklassificering .....	12
Tekniske foranstaltninger .....	13
Skiltning og opmærkning .....	15
Uddannelse/instruktion .....	15
Skriftlige instrukser .....	15
Andre administrative tiltag .....	15
Fremgangsmåde .....	16
6. ATEX-APV .....	18
7. HVAD KOSTER DET AT OVERHOLDE ATEX-REGLERNE? .....	19
8. HANSTHOLM FISKEMELSFABRIK A/S .....	22
9. DAKA PROTEINS A/S .....	26
10. REGISTRERING OG VURDERING .....	27
HENVISNINGER .....	31



# 1. Hvad betyder ATEX?

ATEX er et nyt ord i dansk arbejdsmiljø. ATEX står for 'Atmosphere explosible'. Det er fransk og betyder 'eksplosiv atmosfære'.

Der er ikke noget nyt i, at der kan forekomme eksplosioner på arbejdspladsen. Heldigvis forekommer de ikke særlig tit, men når de sker, kan konsekvenserne være meget alvorlige. Derfor er der nu indført skærpede regler for virksomheder, hvor der er risiko for eksplosioner.

Reglerne trådte i kraft i 2003. Her blev det et krav, at danske virksomheder skal foretage en særlig vurdering af risikoen for eksplosion på arbejdspladsen. Sidste frist for at foretage denne vurdering er 30. juni 2006. Fra denne dato skal virksomhederne også overholde de øvrige regler vedr. forebyggelse af eksplosionsrisici på virksomhederne.

Reglerne stammer fra et EU-direktiv fra 1999 – det såkaldte ATEX-direktiv. Reglerne gælder derfor alle europæiske virksomheder.

Den særlige vurdering, som virksomhederne skal lave, kaldes en ATEX-arbejdspladsvurdering (APV). Hvor den gængse APV omhandler alle arbejdsmiljømæssige risici på arbejdspladsen, så fokuserer ATEX-APV'en på risikoen for eksplosion.

Bemærk: I ATEX-direktivet kaldes ATEX-APV'en for et 'eksplosionssikringsdokument'. Denne betegnelse bruges også af mange danske rådgivere, men i de regler, der implementerer ATEX-direktivet i dansk lovgivning, anvendes kun betegnelsen APV (det der i denne vejledning fremover kaldes ATEX-APV).

## 2. Eksplosion: Kan det forekomme hos os?

Eksplosion er en lynhurtig forbrænding, og mindst tre betingelser skal være opfyldt, for at en eksplosion kan forekomme:

- Der skal være et BRÆNDBART STOF
- Der skal være ILT
- Der skal være en TÆNDKILDE

Disse tre betingelser kan nemt opfyldes: Fx er der stor risiko for, at der sker en støvekspllosion, hvis man fx svejser et hængsel fast på en silo samtidig med, at der blæses fiskemel ind i siloen.

Det brændbare stof er det fine fiskemel. Der er masser af iltholdig luft i siloen, og den meget varme overflade, der dannes på indersiden af siloen ved svejsning, er tændkilden.

Når man blæser fiskemel ind i en silo, dannes der altså mange tusinde liter eksplosionsfarlig luft (eksplosiv atmosfære). Der er dog en nedre grænse for, hvornår ATEX-reglerne gælder. Hvis der er under 10 liter luft, der indeholder den rette blanding af ilt og fx fiskemel, så regner man ikke med at eksplosionen har de helt store konsekvenser, og derfor regnes den ikke som farlig eksplosiv atmosfære.

### Eksplosive stoffer

De eksplosive stoffer, man oftest finder på i fiskemelsvirksomheder, er:

Væsker: Hexan til ekstraktion af fiskeolie

Til væsker hører også aerosoler (væsketåge). Aerosoler dannes, fx ved brug af en spraydåse, sprøjtemaling, eller hvis man spraytørre en fugtig væske som fx mælk, der skal laves til tør-mælk. Hvis væsketågen indeholder vand, så er den dog ikke let at antænde. Men når det tørre pulver dannes i tørreprocessen, så kan der være risiko for eksplosiv atmosfære.

Gasser: Acetylen til svejsning, butan og propan (drivmidler i spraydåser).

Støv: Fint fiskemel, kød- og benmel, blodmel o. lign. (organisk støv).

Det er ligegyldigt, om der er tale om støv fra fiskemel, sukker, mælkepulver eller kød- og benmel. Blot der er tale om brandbare materialer i støvform, er der risiko for eksplosiv atmosfære.

Metalstøv (særlig slibestøv fra letmetaller, fx aluminium og magnesium) kan også eksplodere. Disse typer støv er ikke udbredt i fødevarerindustrien. Men hvis maskinværkstedet har et udsugningsanlæg til slibestøv, så må man ikke glemme at tage det med i vurderingen, når man afgør, hvilke stoffer, materialer og anlæg, der er omfattet af ATEX-reglerne.

Man skal derfor være opmærksom på at komme hele vejen rundt på virksomheden (råvarehåndtering, produktion, transport, lager, reparationsværksted osv.), når det skal afgøres, hvor der er risiko for eksplosiv atmosfære.





#### EKSEMPLER PÅ, HVOR DER ER RISIKO FOR EKSPLOSIV ATMOSFÆRE

I transportsystemer til fiskemel og andre materialer i pulverform, fx kopelevatorer og redler-transportører, er der risiko for eksplosiv atmosfære. En typisk vurdering kan resultere i, at kopelevatorer zoneklassificeres som zone 21 og redler-transportører klassificeres som zone 22 – dog zone 21 i aflæsningspunktet (se afsnittet om zoneklassificering). Zoneklassificeringen er dog afhængig af materialets egenskaber mht. at støve.



Lastning og losning af materialer er ofte processer, hvor der dannes store mængder fint støv i luften. Det er lastnings- eller losningsmetoden samt materialets/støvet's finhed og øvrige egenskaber, der bestemmer, om der er risiko for støvekspllosion.

Eksemplerne sidst i denne vejledning viser, hvordan to andre branchetypiske anlæg er vurderet for eksplosionsrisiko. Eksemplerne omhandler et silosystem til blodmel samt mølleriet på en fiskemelsfabrik.

## Eksplosionsgrænser

Det brændbare stof kan være en væske, en gas eller støv. Mængden af brændbart stof skal dog være temmelig høj for, at der kan forekomme en eksplosion. Dette vurderer man ved hjælp af eksplosionsgrænserne.

Fx er den nedre eksplosionsgrænse for hexan 1,0 v/v % (volumen/volumen-procent), mens den øvre er 8,1 v/v % (svarende til 36 og 292 g/m<sup>3</sup>). For at hexan kan eksplodere, skal der således være hexan i luften i mængder mellem disse to grænser.

Den nedre eksplosionsgrænse for hexan er omkring 400 gange over den sundhedsmæssige grænseværdi, der for hexans vedkommende er 0,025 %. Den sundhedsmæssige grænseværdi (Arbejdstilsynets grænseværdi for indånding) er normalt angivet i ppm (parts per million), og den er for hexans vedkommende 25 ppm (90 mg/m<sup>3</sup>).

Man vil derfor yderst sjældent gå rundt og indånde dampe i mængder, der kan eksplodere. I så fald kan man være sikker på, at Arbejdstilsynets grænseværdier er overskredet mange gange.

Det samme forhold gælder for støv og ofte i endnu højere grad. Eksplosionsgrænserne for støv er naturligvis afhængige af, hvilken slags støv, der er tale om, samt støvets finhed og tørhed. En typisk nedre eksplosionsgrænse for brændbart støv er 60 g/m<sup>3</sup>. Da den sundhedsmæssige grænseværdi for sådant støv er 3 mg/m<sup>3</sup> (0,003 g/m<sup>3</sup>), så er den nedre eksplosionsgrænse altså mange tusinde gange større end Arbejdstilsynets grænseværdi for indånding af støv fra fx fiskemel.

Populært sagt: Hvis der skal være risiko for eksplosion på grund af støv i luften, så skal mængden af støv være så stor, at man kun kan se et par meter frem for sig.

Så store mængder støv kan man finde i fx ventilationskanaler, filtersystemer, siloer, hvor der blæses pulver ind.

## Støv

Støvs evne til at eksplodere er afhængig af en række egenskaber ved støvet. Fx er kornstørrelsen og fugtigheden afgørende. Jo finere og jo mere tørt støvet er, jo nemmere vil det eksplodere.

Det kan også være relevant at kende 'trykstigningshastigheden' – ( $K_{st}$ ). Denne størrelse angiver, hvor hurtigt trykket stiger ved en eksplosion, og den kan bruges ved dimensionering af eksplosionsaflastninger.

Eksemplerne i tabellen er for fiskemel, og de er hentet fra det tyske BGIA (Das Berufsgenossenschaftliche Institut für Arbeitsschutz). Her er også oplysninger om blod- og kød- og benmel.

Det er vigtigt at huske på, at tabel-værdier kun kan bruges som vejledende. Det støv, der er testet, er en helt konkret støvprøve, og egenskaberne for en anden støvprøve kan være anderledes.



Fiskemel 5123	
EGENSKAB	VÆRDI
Kornstørrelse mindre end 500 $\mu$	
Kornstørrelse mindre end 250 $\mu$	
Kornstørrelse mindre end 125 $\mu$	100 %
Kornstørrelse mindre end 63 $\mu$	88 %
Kornstørrelse mindre end 32 $\mu$	52 %
Kornstørrelse mindre end 20 $\mu$	5 %
Median	30 $\mu$
Fugtighed	1,3 %
Nedre eksplosionsgrænse	30 g/m <sup>3</sup>
Antændelsestemperatur	440° C

Tabellen angiver, at alle kornene i den aktuelle støvprøve er under 125  $\mu$ , og at middelstørrelsen (medianen) af kornene er 30  $\mu$ . Den nedre eksplosionsgrænse er 30 g/m<sup>3</sup>. Den sidste værdi i tabellen viser, at en varm overflade skal have en temperatur på mindst 440° C for at antænde en støvsky af den aktuelle støvprøve.

En tommelfingerregel er, at hvis kornstørrelsen er over 0,5 mm (500  $\mu$ ), så kan støvet eller pulveret normalt ikke eksplodere. Men hvis pulveret indeholder en fraktion af fint materiale, så kan dette måske opkoncentreres i et støvfilter og her udgøre en risiko for eksplosion.

### Flammepunkt

Flammepunktet for en væske er udtryk for, om der er risiko for eksplosion som følge af fordampning af væsken. Flammepunktet er den laveste temperatur, hvor væsken afgiver så mange dampe, at de kan antændes af en gnist, en flamme o. lign. Hvis flammepunktet er mere end 10 grader over væskens temperatur, så behøver man ikke frygte en eksplosion. Den kan dog stadig brænde, og hvis der står på etiketten, at produktet er brandfarligt (eller der er flammesymbol på fareetiketten), så undersøg det nærmere. Husk også, at situationen er mere kritisk, hvis væsken forstøves.

Er man i tvivl om, hvad flammepunktet er for et givet produkt, så står det i punkt 9 i Leverandørbrugsanvisningen (sikkerhedsdatabladet).

Fx er flammepunktet for hexan, der anvendes til ekstraktion af fiskeolie, -22° C. Store mængder hexan-dampe ved stuetemperatur er derfor meget eksplosionsfarlige.

### Ilt

Den første forudsætning for en eksplosion er et brændbart stof, fx støv fra fiskemel. Den anden forudsætning for en eksplosion er ilt. Luften indeholder normalt ilt nok til at et brændbart stof kan eksplodere ca. 21 %. I visse tilfælde er der så lidt ilt i luften, at et brændbart stof ikke kan eksplodere. Denne mængde er typisk 8 %.

### Tændkilder

Den tredje forudsætning for en eksplosion er en tændkilde. Dette tekniske udtryk dækker over alle former for gnister, åben ild, statisk elektricitet (der også laver gnister), svejsegløder, varme overflader og selvfølgelig også tobaksrygning. Fx kan mange elektriske installationer og apparater afgive gnister. Gnister dannes også fra skærebrændere og vinkelslibere. Ved svejsning på ydersiden af en beholder, der indeholder pulver, kan dette "varme arbejde" forårsage en eksplosion.



*Svejsning i zoneklassificeret område eller udenpå en silo kan føre til eksplosion.*



*Potentialudlignede og jordforbundne dele af et centralt støvsugeranlæg er en helt nødvendig foranstaltning for at undgå statisk elektricitet.*



*Store industri-støvsugere, der bruges til at fjerne fint brændbart støv som fx fiskemel, kan danne eksplosiv atmosfære inde i støvsugeren.*

*Statisk elektricitet kan opstå ved transport af pulver i rørsystemer.*

*Visse stoffer vil under oplagring udvikle varme (kan selvantænde). Måske er denne varmeudvikling så kraftig, at den kan antænde en eksplosiv atmosfære i transportsystemet fra oplagingsstedet, når stoffet flyttes. Fint støv på lamper og andet udstyr, der afgiver varme, kan også selvantænde og dermed virke som tændkilde.*



# 3. Hvad siger ATEX-reglerne?

## Bruger- og leverandør-regler

Der er to sæt regler om eksplosiv atmosfære. Det ene sæt er rettet mod virksomheder, hvor der er risiko for eksplosive atmosfærer. Det handler bl.a. om den vurdering virksomheden skal foretage (ATEX-APV).

Det andet sæt regler henvender sig til producenter af udstyr og materiel, der er beregnet til at fungere og arbejde i eksplosive atmosfærer. Det kan fx være motorer, pumper, lysarmaturer og ventilatorer.

## ARBEJDSPLADS-REGLER

- Bekendtgørelse om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære (Arbejdstilsynet - 2003).
- Bekendtgørelse om klassifikation af eksplosionsfarlige områder (Indenrigs- og Sundhedsministeriet - 2003).

## PRODUKT-KRAV

- Bekendtgørelse om indretning af tekniske hjælpemidler til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære (Arbejdstilsynet 1995)
- Bekendtgørelse om elektrisk materiel og elektriske sikringsystemer til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære (Boligministeriet - 1995)

Det er naturligvis vigtigt også at være opmærksom på produktkravene, hvis man skal installere materiel, opsætte lysarmaturer eller el-motorer i eksplosionsfarlige områder, men reglerne er først og fremmest målrettet producenterne. Produkt-kravene er ikke nærmere behandlet i denne vejledning.

## Arbejdspladsregler

Den første af de fire nævnte bekendtgørelser fastslår, at hvis der er risiko for eksplosiv atmosfære på virksomheden, så skal der foretages en særlig vurdering – en ATEX-APV. Hvilke krav der rent indholdsmæssigt er til en ATEX-APV fremgår af afsnittet 'ATEX-APV', og de to eksempler sidst i vejledningen viser, hvordan en ATEX-APV kan se ud.

Det er også denne bekendtgørelse der kræver, at man skal lave en zoneopdeling (zoneklassificering) af arbejdspladser og anlæg. Opdelingen skal baseres på, om der er eksplosionsrisiko hele tiden, kun noget af tiden eller sjældent, fx når ventilationsanlægget går i stykker. Bekendtgørelsen kræver også, at der skal opsættes advarsels- og forbudsskilte, når man har foretaget en zoneinddeling. Desuden skal de områder, hvor der er eksplosionsfare, mærkes op. Så alle kan se, at her er der risiko for eksplosion. Kravene til zoneopdeling og afmærkning står endvidere nævnt i den anden af de fire bekendtgørelser, der er nævnt ovenfor.

Endelig siger bekendtgørelsen, at hvis der er risiko for eksplosion, så skal de ansatte uddannes og instrueres i at undgå en sådan. Hvis de ansatte via deres færden og opførsel kan øge risikoen for eksplosion fx ved maskinbetjening, så skal der udarbejdes skriftlige instrukser. Disse instrukser skal også følges af evt. fremmede håndværkere.

## 4. Er vi omfattet af ATEX-reglerne?

I virksomheder, der fremstiller fiskemel o. lign., er det ofte støvproblematikken, der er årsag til, at man er omfattet af ATEX-reglerne. Hvis man formaler, blæser, transporterer med kopelevatorer eller redler, spraytørrer, fylder og tømmer bigbags eller sække, samt på anden måde manipulerer store mængder, der danner støv, så skal man næsten med sikkerhed vurdere eksplosionsrisikoen og dermed også ofte udarbejde ATEX-APV. Særligt skal man have fokus på ventilationsanlæg til støv og de tilhørende filtre.

Hvis der ligger "pæne mængder" af fint støv rundt omkring produktionsanlæggene, så er man omfattet af ATEX-reglerne, idet støvet kan hvirvles op og danne eksplosiv atmosfære. Her er der også risiko for sekundære eksplosioner: Hvis der sker en eksplosion inde i et anlæg, så vil den kunne hvirvle det støv op, der ligger rundt omkring, og så vil eksplosionen kunne brede sig over store dele af fabrikken.

Her må man indføre rengøringsrutiner og på den måde sørge for, at der ikke er risiko for eksplosioner. Så er der måske ikke behov for at lave ATEX-APV for det pågældende område.

Håndtering af brandbare opløsningsmidler i større mængder vil også med stor sikkerhed udløse krav om ATEX-APV for det pågældende område.

### Undtagelser

I princippet er der ingen undtagelser for, hvornår man skal forholde sig til ATEX-reglerne. Uanset hvad, så skal man vurdere, om der er eksplosionsrisiko på anlægget eller i processen. Hvis vurderingen viser, at der ikke er eksplosionsrisiko overhovedet, fx fordi den ligger under "bagatelgrænsen" på de 10 liter eksplosiv atmosfære, eller der ikke arbejdes med eller dannes brandfarligt støv, så er man ikke omfattet af ATEX-reglerne og skal derfor ikke udarbejde ATEX-APV.

Herudover fortæller Beredskabsstyrelsens vejledning om klassifikation af eksplosionsfarlige områder, at man ikke behøver zoneklassificere i bl.a. følgende tilfælde:

- Hvis man oplagrer lukkede tønder og dunke af plast eller metal i et velventileret lokale
- Hvis man oplader trucks eller akkumulatører, forudsat at opladningsområdet er indrettet hensigtsmæssigt.
- Hvis man oplagrer gasflasker udendørs eller i et velventileret lokale.

Der er dog en række regler, der alligevel skal følges for at undgå at skulle zoneklassificere. Bl.a. skal der være naturlig eller mekanisk ventilation, hvis der oplagres brandfarlige væsker eller gasflasker, og der er også regler for, hvordan det område, hvor man oplader trucks o. lign., skal være indrettet.

I ovenstående tilfælde er det ikke nødvendigt at udarbejde en decideret ATEX-APV. Man skal dog kunne gøre rede for, at der ikke er nogen risiko for eksplosion, samt at reglerne er overholdt. Denne redegørelse kan være en del af eller et supplement til den almindelige apv.

Man skal heller ikke udarbejde ATEX-APV, hvis man arbejder med fx sprit til aftørring af en observationsrude ind til en maskine. For sprittens vedkommende skal man som altid vurdere, om der er risiko for medarbejdernes helbred under arbejdet, og hvilke forholdsregler man skal tage. Bl.a. skal man udarbejde en arbejdsplads-brugsanvisning for produktet. Undervejs i denne risikovurdering skal man naturligvis også vurdere, om der er risiko for eksplosion. Hvordan man skal undgå eksplosioner kan da passende fremgå af arbejdspladsbrugsanvisningen.

Hvis man er i tvivl om hvordan man skal håndtere ovenstående tilfælde, bør man tage kontakt til en ekspert.

Der er heller ikke krav om, at man skal udarbejde en ATEX-APV for gasflasker til svejsning og skæring.



# 5. Vi er omfattet af ATEX-reglerne. Hvad gør vi?

Elementerne i en ATEX-vurdering er:

- Substitution (erstatning af stoffer, materialer eller metoder)
- Zoneklassificering
- Tekniske foranstaltninger
- Skiltning og afmærkning
- Uddannelse og instruktion
- Skriftlige instrukser
- Andre administrative tiltag.

## Substitution (erstatning af stoffer, materialer eller metoder)

Hvis man vurderer, at der er eksplosionsrisiko i forbindelse med anvendelse af en brændbar renevæske eller fortynder, som bruges til afrensning før reparationsmaling på et anlæg eller en maskine, så kan denne måske erstattes af et produkt, der ikke er brændbart – fx en vandbaseret renevæske. Eller måske kan der findes en anden metode til afrensning, der ikke indebærer, at der skal bruges fortynder. På denne måde kan man mindske risikoen for brand og eksplosion, og dermed undgå at skulle foretage en ATEX-vurdering.

I fødevarerindustrien og relaterede brancher kan man dog ikke erstatte det støv, der er årsag til, at der dannes eksplosiv atmosfære. Det er jo fiskemelet eller kød- og benmelet der er selve det produkt, man forarbejder eller producerer. Derfor må man tage andre forholdsregler fx ved at begrænse støvkonzentrationerne med ventilation og udsugning.

## Zoneklassificering

Er der risiko for eksplosive atmosfærer, så skal anlægget eller lokalet zoneklassificeres. Her er de klasser man "har til rådighed":

Gasser og dampe	Støv	Beskrivelse
Zone 0	Zone 20	Eksplosiv atmosfære forekommer hele tiden eller ofte.
Zone 1	Zone 21	Eksplosiv atmosfære forekommer lejlighedsvis ved normal drift
Zone 2	Zone 22	Eksplosiv atmosfære forekommer sjældent ved normal drift.

I Zone 2 og zone 22 regner man altså ikke med, at der forekommer eksplosiv atmosfære ved normal drift, men hvis det sker, så er det kun i korte perioder. Zone 2 og 22 omfatter også uheld og unormal drift, men kun hvis der er tale om situationer man med rimelighed kan forudse fx forudsigelige fejlfunktioner og driftsforstyrrelser. Bemærk at teksten i tabellen er forkortet i forhold til den oprindelige regel-tekst.

I eksemplerne bagest i vejledningen ses, hvordan typiske anlæg i branchen zoneklassificeres. Bemærk at der, udover de nævnte zoner, vil være områder omkring eller ved et anlæg, der kan beskrives som værende ikke-klassificerede. Her er det vurderet, at der ikke er risiko for eksplosiv atmosfære.

## Tekniske foranstaltninger

Hvis gennemgangen har vist, at der er eksplosionsfarlige områder på virksomheden, så skal man forebygge eksplosioner og virkningerne heraf med tekniske og administrative foranstaltninger (løsninger). Man må her tænke i tre retninger (og i den angivne rækkefølge):

1. Forhindre at der dannes eksplosive atmosfærer.
2. Undgå antændelse (fjern tændkilder).
3. Begrænse virkningerne af en evt. eksplosion.

Tekniske løsninger kan fx være:

- Overvågningsudstyr fx gas- og gnistdetektorer
- Ventilation og udsugning
- Rengøring
- EX-mærket materiel fx lysarmaturer
- Jording af anlæg for at undgå statisk elektricitet
- Gnistfrit værktøj (zone 0 og let antændelige gasser)
- Eksplosions-aflastning til det fri

Støvaflejring kan være årsag til støvekspllosioner. Rengøringsrutiner er derfor en vigtig metode til at nedsætte risikoen for eksplosion. Støvet eller materialets egenskaber, herunder partikelstørrelse, er vigtige parametre i vurderingen af, om der er en reel eksplosionsrisiko.



*Hvis gnister eller andre lignende tændkilder ikke kan undgås, kan en løsning være at installere gnistdetektorer. Her sidder gnistdetektoren på modtagetragten fra to møller på en fiskemøllefabrik. Hvis detektoren ser en gnist, sprayer der straks vand ind i tragt, så gnisten slukkes.*



*Det aflejrede støvlag består af meget fint støv. En evt. eksplosion i rummet kan derfor give anledning til at støvet hvirvles op, og dermed starter en sekundær eksplosion.*





EX-mærket niveaumåler til silo. Niveaumåleren er godkendt til at operere i zone 20 (materialkategori 1D).



Eksplosionsaflastninger på fx filteranlæg eller siloer skal føres ud i det fri. Billedet viser eksplosionsaflastninger udendørs på toppen af to siloer.

Hvis man skal installere nyt materiel og elektrisk udstyr indenfor den eksplosionsfarlige zone, så skal det være EX-mærket. Det betyder, at udstyret (fx lysarmaturer, el-motorer og pumper) ikke virker som tændkilde, fx ved at afgive gnister eller ved at blive meget varmt på overfladen.

Udstyr til brug i eksplosive atmosfærer er inddelt i tre forskellige kategorier (1, 2 og 3). Udstyr i kategori 1 må installeres i alle zoner, udstyr i kategori 2 i zone 1 og 21 og 2 og 22, hvorimod kategori 3-udstyr kun må installeres i zone 2 og 22. Det er derfor vigtigt at vide, hvilken zone udstyret skal installeres i, når det bestilles og købes.

Det betyder samtidig, at man skal have fat i en kyndig leverandør eller installatør. En bedre løsning er at placere udstyr og materiel (fx elektriske styretavler) udenfor det eksplosionsfarlige område.

Måske kan man installere ventilation i området, således at dampe eller støv fjernes., hvorved det eksplosionsfarlige område kan gøres mindre. Så kan lysarmaturet eller styretavlen måske godt være et almindeligt armatur eller en almindelig styretavle, da de i så fald er placeret udenfor det eksplosionsfarlige område. En teknisk løsning i form af ventilation kan derfor mindske udstrækningen af de eksplosionsfarlige områder.

Hvis risikoen for eksplosion herefter ikke er helt fjernet, så skal I sørge for, at skaderne som

følge af en eksplosion er begrænsede. Det kan være, der skal etableres aflastningsåbninger ud til det fri, at et filteranlæg skal flyttes helt ud i det fri, eller der skal etableres gnist-detektorer, der lynhurtigt starter en slukning med forstøvet vand i anlægget, så evt. gnister ikke kan virke som antændelseskilde.

## Skiltning og afmærkning

Når et anlæg eller en arbejdsplads er zoneklassificeret, så skal der opsættes skilte, der viser, at her er der risiko for eksplosion (advarselsskilt), og at tobaksrygning eller brug af åben ild eller lignende ikke er tilladt (forbudsskilte). Advarselsskiltet skal være et EX-skilt.



Hvis det er hele lokalet, der er blevet klassificeret som eksplosionsfarligt område, så skal skiltene placeres på dørene ind til lokalet. Hvis det kun er en del af lokalet, der er klassificeret som eksplosionsfarligt område, så kan området markeres ved at sætte gul/sorte advarselsstriber på gulvet, men der skal stadig opsættes advarsel- og forbudsskilte.

## Uddannelse og instruktion

Som med alle typer af arbejde, så skal arbejdsgiveren sørge for, at "de ansatte får nødvendig oplæring og instruktion i at udføre arbejdet på en farefri måde" (kildeangivelse). Det betyder bl.a., at arbejdsgiveren skal sørge for, at de ansatte bliver informeret om sikkerheds- og sundhedsfarer ved arbejdet, samt at de bliver instrueret i gældende sikkerhedsforanstaltninger, herunder om særlige forhold på arbejdsstedet. Denne vejledning skal indgå i instruktionen.

De ansatte skal naturligvis følge gældende instrukser, og sikkerhedsforanstaltningerne skal overholdes.

Uddannelse og instruktion skal tilpasses udviklingen (fx hvis der kommer nye regler), og det er særlig vigtigt for nyansatte, når arbejdsforholdene ændres (fx ved brug af nyt materiale) og ved flytning til nyt arbejde. Uddannelse og instruktion skal foregå på dansk og evt. også på andet sprog for at være forståelig for alle an-

satte, herunder også fremmedsprogede. Dette gælder også, når der er tale om håndtering af stoffer og materialer, der kan eksplodere, eller hvor forkert betjening af maskiner og anlæg kan medføre risiko for eksplosion.

## Skriftlige instrukser

I visse tilfælde skal der udarbejdes skriftlige instrukser, nemlig hvis sikkerheden afhænger af de ansattes adfærd, hvilket værktøj eller udstyr de bruger, eller hvordan de betjener maskiner og anlæg, samt hvis en unormal situation kræver, at de ansatte griber ind på den rigtige måde. En skriftlig instruks behøver ikke blot være et fint dokument, der sidder i en mappe på et kontor. Den virker ofte bedst, hvis den hænger på væggen, hvor arbejdet udføres.

Det er særlig vigtigt at være opmærksom på rengøring, reparation og vedligeholdelse. Det er ofte i sådanne situationer, der er særlig stor risiko for eksplosioner.

## Andre administrative tiltag

Man kan ofte være nødt til at udføre arbejde i nærheden af et eksplosionsfarligt område. Det kan fx være, ved reparationsvejledning på et anlæg eller en maskine. Så skal der gives en særlig tilladelse til "at arbejde med tændkilder". En sådan tilladelse skal være skriftlig. Et forslag til en formular findes i Arbejdstilsynets vejledning C.O.9: Arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære.

Tilladelsen til arbejde med tændkilder skal gives af en særlig udpeget person i virksomheden, og den skal bl.a. omhandle; Hvor i virksomheden arbejdet skal udføres, hvad der skal udføres, hvad farerne er, hvordan man skal forhindre eksplosion osv.

Tilladelsen gælder både ansatte på virksomheden og især fremmede håndværkere, der ikke kender til eksplosionsfaren.

Hvis flere fremmede håndværkere udfører arbejde på virksomheden på samme tid, så skal arbejdet koordineres, så alle forholdsregler er sat i værk, og alle udfører deres arbejde, så der ikke er fare for eksplosion.



## **Fremgangsmåde ved udarbejdelse af ATEX-APV**

Arbejdet kan gribes an på følgende måde:

1. Afklarende gennemgang
2. Substitution
3. Nærmere undersøgelse og vurdering af stoffer og materialer samt anlæg og processer
4. Foreløbig zoneklassificering, foreløbig ATEX-APV
5. Handlingsplan:
  - Tekniske foranstaltninger
  - Administrative foranstaltninger
6. Endelig ATEX-APV

### **1. Afklarende gennemgang**

Her noteres alle de stoffer og materialer, anlæg og processer på virksomheden, som er relevante i forhold til risiko for eksplosioner. Gennemgangen skal resultere i, en afklaring af behovet for at udarbejde en ATEX-vurdering.

### **2. Substitution (erstatning af stoffer, materialer eller metoder)**

Formålet med at undersøge om der er alternative stoffer og materialer er, at mindske risikoen for eksplosion. Samtidig er der gode chancer for også at mindske risikoen for indånding af fx farlige dampe.

### **3. Nærmere undersøgelse og vurdering**

Her undersøges, beskrives og vurderes stoffer og materialer, herunder også støvets egenskaber, de forskellige anlæg og processer - processernes varighed og omfang, rengørings-, reparations- og servicearbejde, ventilationsanlæg og punktudsugninger, kontrolanordninger til ventilationsanlægget, mulige tændkilder af enhver art.

Arbejdstilsynet har udarbejdet omfattende tjekskemaer til at foretage en sådan vurdering. Man kan sagtens bruge nogle mere enkle skemaer, bare man kommer "hele vejen rundt".

### **4. Foreløbig zoneklassificering, foreløbig ATEX-APV**

Undersøgelsen kan resultere i en foreløbig zoneklassificering. At den er foreløbig hænger sammen med, at der kan være nogle helt oplagte forhold, der kan forbedres, inden den endelige zoneklassificering er på plads.

Hvis handlingsplanen er omfattende, og løsningerne ikke kan gennemføres fra den ene dag til den anden, så skal man lave en foreløbig ATEX-APV. Den skal være på arbejdsstedet eller ved anlægget indtil handlingsplanen er gennemført, og den endelige ATEX-APV kan laves.

## 5. Handlingsplan

Gennemgangen, beskrivelsen og vurderingen resulterer normalt i, at der er et større eller mindre antal foranstaltninger, der skal iværksættes for at mindske risikoen for eksplosioner.

Derfor skal der laves en handlingsplan: Alle opgaver skrives ned i et skema. Det noteres, hvem der skal sørge for, at hver opgave bliver løst, hvornår dette skal ske, og hvornår der skal følges op på opgaven.

Måske skal ventilationsanlægget ændres eller flyttes, måske skal en maskine eller et rørsystem til transport af pulver "jordes" for at undgå statisk elektricitet, eller der skal sættes nye eksplosionssikre lamper op. Det er alle sammen tiltag, der mindsker risikoen for eksplosion. I mange tilfælde vil disse forbedringer resultere i en mildere zoneklassificering og dermed også i mindre strenge krav til grej og materiel samt de ansattes måde at udføre arbejdet på.

Det er vigtigt, at man tager fat i sådanne 'tekniske foranstaltninger' i den rigtige rækkefølge: Ved først at begrænse udslip af gasser og støv, dernæst at fjerne eventuelle tændkilder og til sidst at begrænse skaderne, hvis der alligevel er risiko for eksplosion.

Endelig kan handlingsplanen også indeholde opgaver om manglende skiltning, instruktion af medarbejdere, udarbejdelse af skriftlige instruktioner osv. – altså 'administrative foranstaltninger'.

## 6. Endelig ATEX-APV

Når handlingsplanen er gennemført, og de tekniske samt administrative foranstaltninger til forebyggelse af eksplosioner er på plads, kan den endelige zoneklassificering foretages. Hvis virksomheden eller anlægget er omfattet af "Tekniske forskrifter for brandfarlige virksomheder", så skal brandvæsenet (redningsberedskabet) godkende zoneklassificeringen.

Der udarbejdes skitser over den aktuelle hal eller det aktuelle anlæg eller område. Skitsen skal bruges i den endelige ATEX-APV. APV'en skal være klar senest 30. juni 2006.



## 6. ATEX-APV

ATEX-APV'en ligner på nogle punkter den "almindelige APV". Man skal også her foretage en kortlægning og vurdering, udarbejde en handlingsplan og lave en plan for opfølgning. ATEX-APV'en skal også fornyes mindst hvert 3. år, eller hvis der sker ændringer af anlæg, arbejdsrutiner, samt hvis der sker ulykker eller nærved-ulykker osv.

Det betyder, at ATEX-APV'en godt kan indgå i virksomhedens almindelige APV. Den kan dog ikke erstatte den almindelige APV.

Kortlægningen og vurderingen af eksplosionsrisici kan sjældent klares ved at interviewe de ansatte. Her kræves der ofte eksperthjælp. Det anbefales derfor, at ATEX-APV'en udarbejdes separat. Der kan så henvises til ATEX-APV'en fra den almindelige APV fx under punktet 'ulykker'.

ATEX-APV'en skal være skriftlig og reglerne kræver, at den indeholder følgende:

- Resultatet af kortlægningen og vurderingen
- Hvilke foranstaltninger, der er truffet
- Oversigt over, hvor foranstaltningerne gælder
- Oversigt over zoneklassificerede områder

ATEX-APV'en skal være på arbejdsstedet, så ansatte og fremmede håndværkere, herunder servicefolk, der fx skal undersøge, kontrollere eller reparere filteranlæg og siloer, kan orientere sig i den. Som nævnt ovenfor, så er det ikke meningen, at ATEX-APV'en skal indeholde en handlingsplan. Den kan derfor passende være en del af den generelle APV.

# 7. Hvad koster det at overholde ATEX-reglerne?

Prisen for at overholde ATEX-reglerne afhænger af, "hvor godt man er med" på teknik-siden, og om der er behov for hjælp. Måske mangler man at installere EX-mærkede lysarmaturer eller et separat udsugningsanlæg, der fjerner de eksplosionsfarlige dampe eller slibestøv. EX-mærket materiel er en del dyrere end almindeligt materiel. Materiellet skal selvfølgelig også være CE-mærket.

Hvis der er tale om et ældre anlæg, så er det nok, at grejet overholder de gamle regler om elektrisk materiel til brug i eksplosionsfarlige områder (derfor skal man dog stadig foretage en risikovurdering fx ved at vurdere, om materiellet stadig er egnet til formålet, om det er vedligeholdt osv.). Når der er tale om ældre ikke-elektrisk udstyr, så skal det vurderes for tændkilder, og denne vurdering skal godtgøre, at udstyret er forsvarligt at bruge i den aktuelle situation.

Ved ny- eller ombygning af anlæg skal dette selvfølgelig opfylde de nye regler.

Der kan være brug for en ekspert til at hjælpe med kortlægningen og vurderingen af eksplosionsrisici og udarbejdelsen af ATEX-APV'en i øvrigt. De fleste autoriserede arbejdsmiljørådgivere eller rådgivere i øvrigt har sådanne eksperter, men tidsforbruget (og dermed prisen) afhænger naturligvis af, hvor enkle eller komplicerede virksomhedens anlæg, lokaler og maskiner er.

Eksperten kan undersøge møller, sigter, læsse- eller losse-faciliteter (fx lastning eller losning af fiskemel på tankvogne), siloer osv. Samt foretage evt. målinger og zoneklassificere. Det er virksomhedens ledelse og ansatte, der ved, hvordan dagligdagen forløber, hvordan arbejdet udføres, hvornår der sker uheld, hvornår og hvor tit der er problemer eller unormal drift osv. – alle forhold, der er vigtige for at vurdere eksplosionsrisikoen.

Endelig skal der bruges tid på at instruere medarbejderne og udarbejde skriftlige instrukser. Enten skal virksomheden selv bruge tiden hertil, eller også kan eksperten hjælpe med dette.

## Eksempler

Der er ingen formkrav på en ATEX-APV, hvilket eksemplerne på de følgende sider viser.



# 8. Hanstholm Fiskemelsfabrik A/S: Vurdering af mølteri

Følgende eksempel er en forkortet udgave af den vurdering, som Hanstholm Fiskemelsfabrik A/S har lavet på deres mølteri. Virksomheden har taget udgangspunkt i Arbejdstilsynets tjekliste i vejledning C.O.9.



*Mølleri er placeret i den blå bygning. Til højre i billedet ses redler-transportøren, der transporterer det formalede fiskemel over til færdigvaresiloerne.*

Virksomheden har i øvrigt erfaringer med brand og eksplosion. I mølleri kunne man fx opleve eksplosionsagtige brande i modtagetragten, hvilket skyldtes gnister fra metaldele i slaglemøllerne. Og da det efterfølgende transportsystem var pneumatisk oplevede man, at eksplosionerne kunne brede sig hele vejen op gennem dette transportsystem.

Det er nu fortid, og det skyldes, at man har installeret gnistslukning på modtagetragten og erstattet den pneumatiske transport med en redler-transportør.

Virksomheden kender også til, at svejsning og andet reparationsarbejde på anlæg, der indeholder pulver, kan give anledning til eksplosion eller brand. Det er der også taget hånd om ved uddannelse af de ansatte, samt skriftlige instrukser og tilladelser.

## 1. Beskrivelse af arbejdsstedet, området, processer og/eller aktiviteter

Arbejdsområder, der er forbundet med en risiko som følge af eksplosiv atmosfære:

Mølleri for formaling af fiskemel

Bygninger og lokalebetegnelser:

De bygningsmæssige og geografiske forhold kan dokumenteres ved hjælp af illustrationer, fx situations- og opstillingsplaner.

Planer over flugt- og redningsveje bør også omfattes.

Møllebygningen er placeret som en selvstændig bygning på fabrikkens område

Beskrivelse af processer og aktiviteter

Fiskemelet transporteres på redler fra tørrings og køleprocessen og frem til mølleri. Her løber det uformalede fiskemel ned i indløbstragten, hvor det passerer en magnet separator, før det løber i slaglemøllerne. I møllerne formales fiskemelet til den ønskede

produktkvalitet. Fra møllerne løber fiskemelet ned i en fælles modtagertragt for de to møller. I tragtens bund bliver det transporteret frem gennem tragtens udløb ved hjælp af en transportsnegl. I udløbet løber fiskemelet gennem en roterende sluse og ned i en redler, der transporterer det formalede fiskemel til bygningen med færdigvaresiloer.

Luftflow er gennem mølleindløb, gennem møllerne og gennem modtagertragten. I enden af tragtens suges luften oven ud og føres til en cyklon, hvor luftens støvindhold udskilles og føres via cyklonens bund gennem en roterende sluse ned i redleren, der transporterer fiskemel til færdigvaresilo i en anden bygning.

Bemærk, at der ikke her er foretaget vurdering af redleren og færdigvaresiloer, men at vurderingen er afgrænset til mølleriet alene (som beskrevet ovenfor).

## 2. Er der brændbare stoffer tilstede?

Ja. Fiskemel.

Der foreligger ikke konkrete data på fiskemel fra Hanstholm Fiskemelsfabrik, hvorfor data for forskellige prøver af fiskemel er fundet i BGIA- databasen og

bruges som grundlag for eksplosionssikringen.

Reference	Antændelsestemperatur for støvsky, °C	Antændelsestemp. for 5 mm støvlag, °C	Nedre eksplosionsgrænse, g/m <sup>3</sup>	Minimum antændelse energi mJ	Middel-partikelstørrelse, µm
BGIA Fiskemel 2029	530	"smelter"	125	Ikke oplyst	320
BGIA, Fiskemel 5123	440	Ikke oplyst	30	100/1000	30
BGIA, Fiskemel 3473	530	"smelter"	60	>100	<125
Valgte data	440	Ikke valgt	30	100	>30

I hvilke arbejds- og driftssituationer kan brændbar gas, damp, tåge eller støv forekomme?

Under drift dvs. ved formaling af fiskemel.

### 3. Kan der opstå eksplosiv atmosfære som følge af opblanding med luft?

Ja. Se pkt. 4.

### 4. Hvor kan der forekomme eksplosiv atmosfære?

Indvendigt i udstyret under drift

Beskriv sandsynligheden for dannelse af eksplosiv atmosfære på de forskellige steder og vurder varigheden heraf:

I transportredleren, der forsyner møllerne med uformalet mel, i selve møllerne, i modtager-

tragten under møllerne, samt i redleren, der transporterer det formalede fiskemel videre til færdigvaresilo.

Derudover i luftafugssystemet fra modtagertragten gennem cyklon og afkastventilator og videre frem. (Luften føres retur til en køler i en anden bygning).

Med hensyn til sandsynlighed for eksplosiv atmosfære se pkt. 7 vedrørende zoneklassificering.

### 5. Kan der dannes farlig eksplosiv atmosfære?

Ja. Foranstaltninger til eksplosionssikring er påkrævet. Fortsæt til punkt 6.



## 6. Undgå så vidt muligt dannelsen af farlig eksplosiv atmosfære

Beskriv de trufne foranstaltninger (både tekniske og administrative), herunder eventuelle

processtyringsforanstaltninger til at undgå, at der dannes farlig eksplosiv atmosfære.

Der er ingen tekniske foranstaltninger for at undgå eksplosiv atmosfære.

Der er rengøringsprocedurer i møllet, samt procedurer vedr. reparation af evt. utætheder og udslipsskilder til rummet for, at holde dette som ikke-klassificeret (normalt) område.

Hvem er ansvarlig for implementering og vedligeholdelse af foranstaltningerne:

Ansvarlig for vedligeholdelse af procedurer for rengøring og reparationer: Ole Nørgaard.

### 6a. Er det sikret, at farlig eksplosiv atmosfære ikke kan dannes?

Nej. Yderligere foranstaltninger til eksplosionssikring er påkrævet. Fortsæt til punkt 7.

## 7. Hvilke zoner kan områderne med farlig eksplosiv atmosfære inddeles i?

Visuel inspektion af redlerne til og fra møllet under drift viser, at støvdannelsen i luften indvendig i redleren er meget begrænset under drift. Støvkonzentrationen vurderes derfor normalt at være mindre end 25 % af den nedre eksplosionsgrænse. Det kan dog udelukkes, at der i nogle situationer kan forekomme eksplosiv atmosfære, hvorfor redlerne indvendig klassificeres som zone 22.

Fra redleren, der forsyner møllet, løber det uformalede fiskemel over en magnet og ned i møllens indløb. Dette er en kontinuerlig strøm ned i møllet. Da fiskemelet ikke er formalet, dvs. det består af fine partikler sammen med klumper, vurderes det at støvskyen formentlig ikke kontinuert er eksplosiv, men nærmere lejlighedsvis, hvorfor magnettragt og mølleindløb klassificeres som zone 21.

I selve møllet, der er af slaglemølle-typen, dvs. med hurtigt roterende slagler, der formaler fiskemelet ved at presse det gennem en perforeret ring, vurderes det, at der formentlig kontinuerligt eller i lange perioder vil være støvskyer til stede, som kan være eksplosive, hvorfor møllet indvendig klassificeres som zone 20.

Det formalede fiskemel falder fra møllet ned i modtagertragten, hvor det transporteres med sneglen i bunden af modtagertragten og frem til slusen, eller det suges med luftflowet gennem modtagertragten og ud i cyklonen, hvor det udskilles og sendes ud af bunden af cyklonen via den roterende sluse. Det antages, at der i tragten i hvert fald i nogle områder vil være kontinuert støvdannelse til stede, hvorfor modtagertragt med rørsystem og cyklon klassificeres som zone 20.

I rørsystemet efter cyklonen antages støvkonzentrationen normalt at være langt under 25 % af den nedre eksplosionsgrænse. Det kan dog ikke udelukkes, at der kan komme større støvmængder med luften ud af cyklonen i forbindelse med evt. opbygning af mel i cyklonen, hvorfor rørsystemet efter cyklonen klassificeres som zone 22.

Ligeledes vil redlertransporteren fra modtagertragten og videre over til færdigvarelageret skulle klassificeres som zone 22.

M.h.t. området omkring møllet er der udarbejdet instruks vedr. rengøring omkring udstyret gående på periodisk rengøring, og hvis der konstateres utætheder på udstyret vil dette blive udbedret og rengjort inden produktionen fortsættes. Derfor forbliver områderne udenfor udstyret i møllet normale, dvs. der zoneklassificeres ikke.

Skitse over zoneklassificerede områder er under udarbejdelse.

## 8. Undgå aktive tændkilder i zoneklassificerede områder

Erfaringsmæssigt udgør fremmedlegemer som metal og sten tændkilder, når de, på trods af metal separatorplade før mølleindløb, kommer med ind i møllerne og kommer i kontakt med de hurtige roterende indvendige dele. Eksplosiv brand er tidligere opstået i møllerne. Derfor er der installeret gnist detekteringsudstyr i modtagertragtene, der sender en vandsky ind i modtagertragten, når der detekteres gnister fra en af møllerne. Dette system har afhjulpet de nævnte problemer med antændelse.

Åben ild, som fx svejsning, brug af skærebrænder og tobaksrygning er forbudt.

Forbudsskilte er opsat.

Såfremt det er nødvendigt at anvende åben ild o.l. i forbindelse med reparationsarbejder, skal du sikre dig, at der ikke er farlig eksplosiv atmosfære til stede, umiddelbart inden og når arbejdet udføres. Indhent særlig tilladelse til arbejde med tændkilder. Kontakt Ole Nørgaard.

Kategorien af tekniske hjælpemidler med egen tændkilde skal vælges på baggrund af zoneklassifikationen, som er vist i tabel 3.2, medmindre en konkret risikovurdering viser noget andet. Kilde: At-vejledning C.0.9.

Nyt udstyr skal være mærket i henhold ATEX 94/9/ EF direktivet.

Nyt udstyr i dette område skal som minimum være mærket som følger: Zone 20: II 1D T2 (eller max 440° C), zone 21: II 2D T2 (eller max. 440° C) og zone 22: II 3D T2 (eller max. 440° C).

### Eksisterende udstyr

Elektrisk udstyr: De eksisterende El-installationer i de zoneklassificerede områder skal gennemgås og vurderes for at se, om de er i orden. Det betyder, at udstyret skal være indrettet i henhold til gældende regler i stærkstrømsreglementet (da der er tale om en installation fra før 30. juni 2003). Hvis udstyret var lovligt, da det blev installeret, er det stadigvæk forudsat, at det er forsvarligt vedligeholdt.

Det elektriske udstyr skal gennemgås og potentialudligning af udstyr tjekkes.

Ikke elektrisk udstyr (mekanisk udstyr): Møllerne er af ældre dato og er klassificeret zone 20 indvendigt. Potentielle tændkilder er overophedning ved fx lejer, eller kontakt mellem hus og de hurtige roterende slagler, eller hvis der kommer fremmedlegemer i møllerne. Risiko for tændkilder her kan ikke helt udelukkes, hvorfor der er installeret gnist detekterings- og slukningssystem.

De roterende sluser under møllerne roterer med en hastighed, der medfører at periferihastigheden er <1m/s, hvorfor det vurderes ikke at være risiko for dannelse af mekaniske gnister eller overophedning som følge af friktion, da der er tale om motorer med lav effekt.

Udsugningsventilatoren kan tænkes at have følgende mulige tændkilder:

- Varm overflade, dvs. ventilatoren bliver for varm under normal drift.
- Dannelse af mekaniske gnister (eller varm overflade) ved friktion mellem hus og løbehjul.
- Statisk elektricitet.

Da ventilatoren har været i drift i lang tid, kan dette godt gøre, at ventilatoren ikke bliver for varm under normal drift.

Vedr. dannelse af mekaniske gnister ved friktion kan dette ske ved, at ventilatorens løbehjul løsner sig og går mod huset. Dette vurderes som en sjældent forekommende driftsforstyrrelse, og dette skal der ikke tages højde for, når ventilatoren sidder i zone 22. Der gennemføres dog periodisk tilsyn med ventilatoren for at opdage og forebygge driftsforstyrrelser.



### **8a. Er det sikret, at farlig eksplosiv atmosfære ikke kan antændes?**

Som nævnt under pkt. 8 er der installeret gnist detekterings- og slukningsudstyr, hvilket reducerer risikoen for en eksplosion væsentligt.

### **9. Begræns de skadelige virkninger af en eventuel eksplosion**

Beskriv tekniske beskyttelsesforanstaltninger:

Der er ikke monteret eksplosionsafledning. Anlægget er dog placeret i en separat bygning udarbejdet af lette materialer.

Den roterende sluse har en spærrende effekt for en evt. eksplosion i møllerne og i modtagetragten.

Hvilke beredskabs-, evakuerings- og øvelsesplaner er udarbejdet?

Er under udarbejdelse.

Er det sikret, at personer ikke kan komme til skade som følge af en evt. eksplosion?

Ja. Fortsæt til punkt 10.

Hvis Nej. Gentag kortlægningen fra punkt 6 og nedsæt risikoen for eksplosiv atmosfære.

### **10. Vurder behovet for administrative foranstaltninger og beskriv disse**

**Som administrative (organisatoriske) foranstaltninger til beskyttelse mod eksplosioner er følgende punkter iværksat:**

- Klassifikation af eksplosionsfarlige områder (zoneklassifikation). Se pkt. 7.
- Mærkning af eksplosionsfarlige områder (sikkerhedsskiltning). Skal opsættes.
- Instruktion, oplæring og kvalifikation af medarbejderne med hensyn til eksplosionsbeskyttelse. Skal iværksættes.
- Udarbejdelse af skriftlige instrukser
- Særlige tilladelser til arbejde med tændkil der. Eksisterende system vedr. varmt arbejde skal opdateres.
- Rengøring, eftersyn, reparation og vedligeholdelse. Eksisterende tjekkes og evt. opdateres.
- Beredskabs-, evakuerings- og øvelsesplaner. Udarbejdelse iværksættes.



*Slaglemøllerne er zoneklassificeret indvendigt som zone 20. Støvflejringerne på gulv og andre overflader holdes nu nede via procedurer for periodisk rengøring i mølleriet, og evt. udslipsskilder på selve anlægget repareres straks.*



*Modtagetragten er forsynet med to gnistdetektorer og vandslukning. Tragten er klassificeret som zone 20. Det er også afsugningsystemet og cyklonen på billedet. Under cyklonen ses redleren, der transporterer det maledede fiskemel over på lageret. Det indvendige af denne redler er klassificeret som zone 22.*



## 9. DAKA Proteins A/S: Vurdering af blodmelsiloer



På DAKA Proteins A/S i Løsning fremstiller man proteinprodukter ud fra bl.a. slagteriaffald. Slagteriaffaldet gennemgår en række processer, herunder en indledende knusning og findeling, og efterfølgende tørring og formaling. I de færdigvarer, som virksomheden fremstiller, indgår også blodmel, som dog produceres på en anden af virksomhedens områder. Blodmelet transporteres derfor til Løsning i tankbil og blæses ind i siloer, hvorfra det blandes i de færdige produkter.

Der er to siloer til blodmel, og de er bygget op over to eksisterende siloer. Da blodmelet er et fint brændbart pulver indgår de to siloer i virksomhedens ATEX-vurdering.

## 10. Registrering og vurdering i henhold til Arbejdstilsynets bekendtgørelse om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære

Proces, lokale og anlæg Siloer til blodmel
Eksplosionsfarlige stoffer og materialer Blodmel
Stofdata: Dampe (flammepunkt, eksplosionsgrænser mv.)
Stofdata: Støv Der er ingen data på det aktuelle blodmel. Data er hentet i BGIA-databasen (blodmel 3461, 2082, 3311, 0856, 2206). Nedre eksplosionsgrænse angives her til 30-60 g/m <sup>3</sup> . Der vælges 30 g/m <sup>3</sup> . Antændelsestemperatur angives til 490-650° C. Der vælges 490° C. Kst 85-115 bar m/s.

Udslipsskilder - beskrivelse	Udslipsgrad
Inde i siloer	Ved fyldning af siloer og et stykke tid herefter er der risiko for eksplosiv atmosfære.
I toppen af siloer	Hvis filtrene går i stykker, vil der sendes større mængder støv ovenud af siloen.

Klassifikation	Udstrækning (tegn evt. på bagsiden)
Zone 20	Inde i siloer. Kort lodret skakt mellem snegl og redler umiddelbart under siloerne.
Zone 21	Redlertransportør fra siloer.
Zone 22	1 meter omkring filtre på toppen af siloer
Ikke klassificeret	Rummet under siloerne.

Antændelseskilder
Der er installeret EX-mærkede niveaumålere (kontinuerlig niveaumåler samt niveauindikatorer med fane) i siloerne, samt EX-mærkede trykluftrensede filtre på toppen af siloerne.
Det er vurderet, at der ikke er risiko for tændkilder fra tønningsanlægget til siloerne. Sneglene, der transporterer blodmelet fra siloerne og ned i redleren, roterer så langsomt, at de ikke vurderes at kunne danne friktionsvarme nok til antændelse (periferihastigheden er under 1 m/s). Dette skal dog kontrolleres regelmæssigt. Motorerne til sneglene sidder i normal området (ikke-klassificeret område).



Ventilation	
Type	Toppen af siloerne er placeret udendørs. Der er derfor naturlig ventilation ved evt. læk i filtrene.
Ventilationsgrad og effektivitet	

Vurdering
<p><b>Hvilke foranstaltninger er der truffet for at imødegå eksplosiv atmosfære?</b>  <i>Siloerne er placeret udendørs. Derfor er der god ventilation ved evt. udslip i top af siloer (filterbrud).</i></p>
<p><b>Hvordan er antændelse imødegået?</b>  <i>Der er etableret potentialudligning af tankbiler ved tømming.            Alt el-udstyr i og på toppen af siloerne på toppen er EX-mærket..            Der er indført procedurer for arbejde på silo (kontrol, reparation), herunder arbejde med tændkilder.</i></p>
<p><b>Hvordan begrænses skader ved evt. eksplosion?</b>  <i>Der er eksplosionsafstøvnings på siloerne. Sprængpladerne er placeret på toppen af siloerne, der sidder udendørs.</i></p>
<p><b>Administrative foranstaltninger</b>  <b>ZONEKLASSIFICERING:</b> Er foretaget. Se skitse næste side.  <b>TÆNDKILDER:</b> Der er udarbejdet instruks vedr. arbejde med tændkilder og "varmt arbejde". Alle virksomhedens faste ansatte undervises årligt i håndtering af tændkilder og udførelse af "varmt arbejde" på virksomheden, herunder på og omkring anlæg, der er zoneklassificerede.            Alle fremmede håndværkere skal udfylde formular vedr. arbejde med tændkilder. Ansvarlig: Finn Bødker.  <b>SKILTNING:</b> Der er opsat advarsels- og forbudsskilte på top af silo.  <b>INSTRUKTION:</b> Alle medarbejdere, der har adgang til siloen og de tilhørende komponenter, har modtaget instruktion vedr. risiko og forholdsregler, herunder arbejde med tændkilder. Nye medarbejdere instrueres ved ansættelsen.  <b>FREMMEDE HÅNDVÆRKERE:</b> <i>Skal følge instrukser vedr. arbejde på og med siloer, herunder også arbejde med tændkilder.</i>  <b>RENGØRING, EFTERSYN, REPARATION, VEDLIGEHOLD:</b> <i>Der er udarbejdet instruks for rengøring. Der er endvidere kvartårligt eftersyn og kontrol af kompensator mellem silo og rystebund for at sikre, at denne er i orden. Hvis den i øvrigt lækker kontaktes Finn Bødker for nærmere instruks vedr. afhjælpende reparation.</i>  <i>Der er endvidere regelmæssigt tilsyn af doseringssneglene.</i>  <b>BEREDSKABSPLAN:</b>            Beredskabsplan er udarbejdet.</p>
<p><b>Kommentarer</b>  <i>Under påfyldning vil fx tilstoppede filtre eller andre lignende forstyrrelser lukke materialpåfyldning via en indskudt kvælerventil ved påfyldningsstuts.</i></p>

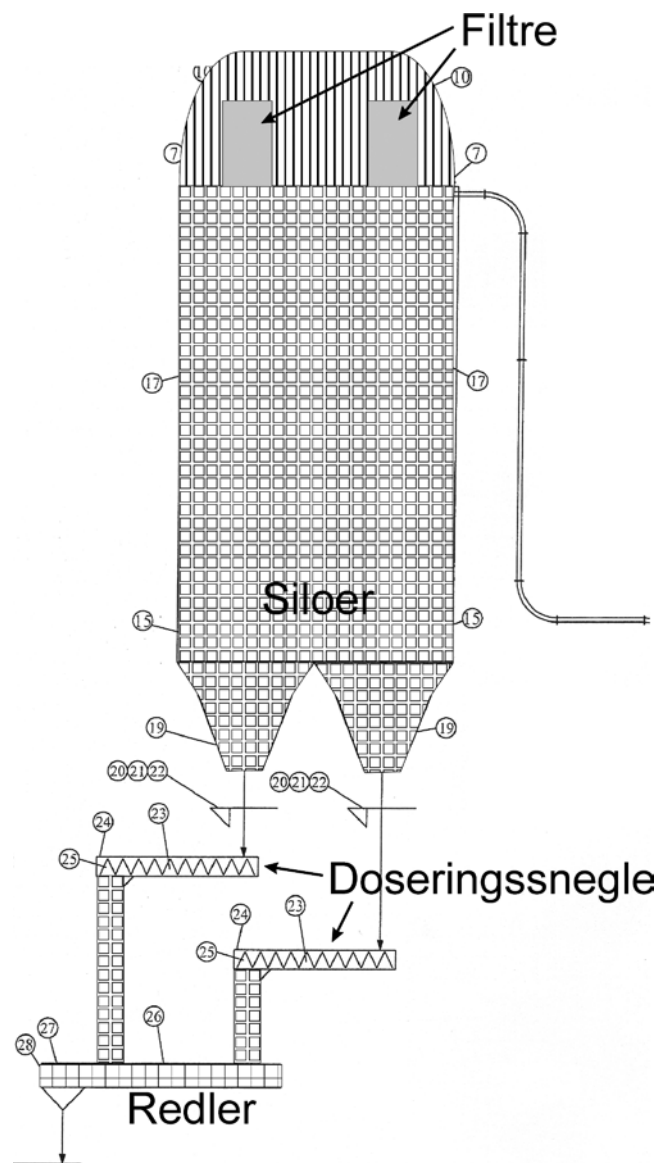


Rummet under siloerne er pænt rent, og der er ingen åben transport af blodmelet. Fra siloerne snegles blodmelet ned i en redlertransportør (nederst i billedet). De lodrette skakte er zoneklassificerede zone 20, mens redlertransportsystemet er klassificeret zone 21.



Sprængplader på de to siloer er placeret i fri luft på toppen af siloerne.





Skitse af zoneklassificering af blodmelssiloer hos DAKA Proteins A/S i Løsning. Siloernes indre er klassificerede som zone 20 (firkantet mønster) mens toppen af siloerne omkring filtrene er klassificeret som zone 22 (lodret skravering).

Redler-transportøren i bunden af skitsen klassificeret som zone 21 (firkantet skravering), mens de lodrette skakte mellem doseringsneglene og redleren er klassificeret som zone 20.

# 11. Henvisninger

1. Bekendtgørelse om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære (Arbejdstilsynets bekendtgørelse 478 af 10. juni 2003).
2. Arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære (Arbejdstilsynets vejledning C.0.9 fra august 2005).
3. Bekendtgørelse om klassifikation af eksplosionsfarlige områder (Indenrigs- og Sundhedsministeriets bekendtgørelse 590 af 26. juni 2003).
4. Bekendtgørelse om indretning af tekniske hjælpemidler til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære (Arbejdstilsynets bekendtgørelse 696 af 18. august 1995).
5. Bekendtgørelse om elektrisk materiel og elektriske sikringssystemer til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære (Boligministeriets bekendtgørelse 697 af 18. august 1995).
6. Vejledning om klassifikation af eksplosionsfarlige områder (Beredskabsstyrelsen, 30. juni 2003).
7. Brandteknisk vejledning 19: Eksplosionsfarlige områder (Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut, 3. udgave, april 2004).
8. Brandteknisk vejledning 21: Anvendelse af motorredskaber – herunder truck i erhvervsvirksomheder (Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut, 2. udgave, september 2000).
9. Arbejde med brandfarlige væsker (Arbejdstilsynets vejledning C.0.6 fra august 2005).
10. Klassning av explosionsfarliga områden. Områden med explosiv gasatmosfär. SEK Handbok 426, utgåva 3 (Svenska Elektriska Kommissionen, september 2004).
11. DS/EN 61241-14:2005 Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv. Udvælgelse og installation.
12. DS/EN 61241-17:2005 Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv. Inspektion og vedligeholdelse af elektriske anlæg i støvfarlige områder.
13. DS/EN 61241-19:2005 Elektriske materiel til brug i områder med brændbart støv. Reparation af eksplosionssikret elektrisk udstyr.
14. DS/EN 60079-10:2003 Elektrisk materiel for eksplosive gasatmosfærer, Del 10: Klassifikation af farlige områder.
15. DS/EN 61241-10:2004 Elektriske apparater til brug i områder med brandbart støv - Del 10: Klassifikation af områder, hvor brandbart støv er eller kan være tilstede.

Herudover er der ændret i de såkaldte 'Tekniske forskrifter' (fx Tekniske forskrifter vedr. brandfarlige væsker), så de fremover er i overensstemmelse med ATEX-reglerne.

Arbejdstilsynets bekendtgørelser og vejledninger findes på [www.at.dk](http://www.at.dk).

Regler, der har Beredskabsstyrelsen som myndighed, findes på [www.brs.dk](http://www.brs.dk). Alt andet juridisk stof kan findes på [www.retsinfo.dk](http://www.retsinfo.dk).

Data for støvs eksplosionsfarlige egenskaber kan bl.a. findes på [www.hvbg.de/d/bia/fac/exp1](http://www.hvbg.de/d/bia/fac/exp1).



# Organisationer repræsenteret i Industriens Branchearbejdsmiljøråd:

- Arbejdstagerside:**
- Dansk Metal
  - Fagligt Fælles Forbund
  - Handels- og Kontorfunktionærernes Forbund
  - Forbundet Træ-Industri-Byg
  - Nærings og nydelsesmiddelarbejderforbundet
  - Teknisk Landsforbund

- Arbejdsgiver side:**
- Dansk Industri
  - Dansk Textil & Beklædning
  - Ledernes Hovedorganisation

