

FOREBYGGELSE AF
STØV
EKSPLOSIONER
I GROVWAREBRANCHEN
(ATEX)



Branchearbejdsmiljørådet
for transport og engros

Indholdsfortegnelse

Indledning	3
Sæt arbejdsmiljø på dagsordenen	3
Ekspllosion - kan det forekomme hos os?	4
Hvad siger ATEX-reglerne?	5
Arbejdspladsregler	5
Er vi omfattet af ATEX-reglerne?	6
Virksomheden er omfattet af ATEX-reglerne	7
Substitution - forsøg at forebygge støvskyerne...	7
Zoneklassificering	8
Sådan bestemmer man zonerne	8
Tekniske foranstaltninger	9
Begrænsning af tændkilder	9
Vedligeholdelses- og rengøringsplaner	14
Arbejdsprocedurer	14
Arbejde i hverdagen	15
Uforudset drift	15
Reparations- og vedligeholdelsesarbejde.....	16
Skiltning og mærkning af eksplosionsfarlige områder	17
Beredskabsplaner	17
Begrænsning af eventuel eksplosion	17
ATEX-APV	18
Ordbog	22
Læs mere om ATEX	23
Adresser	23

Indledning

Kan vores støv eksplodere og kan vi undgå, at det sker? I korn- og foderstofbranchen er der i årenes løb sket både store og små støvekspllosioner, og de fleste, der arbejder med støv i hverdagen, ved godt, at støv kan eksplodere og gøre store skader. Mange har derfor også en god idé om, hvor og hvornår eksplosionerne kan opstå, og der er gennem tiden gjort en del for at forebygge dem.

Formålet med denne branchevejledning er at skærpe opmærksomheden hos ledelse og ansatte i korn- og foderstofbranchen omkring, hvornår og hvordan støvekspllosioner kan ske. Målet er at bidrage til, at sikkerhedsorganisationerne bliver i stand til at vurdere, om der er risiko for eksplosioner på virksomheden. Branchevejledningen skal hjælpe læseren til at afklare, hvordan virksomheden lever op til kravene om at forebygge eksplosionsrisiko, som beskrevet i ATEX-reglerne.



ATEX er en forkortelse af det franske **AT**-mosphere **EX**plosible, som betyder eksplosiv atmosfære.

ATEX er samtidig navnet på et EU-direktiv fra 1999, der pålægger alle virksomheder med eksplosionsfare at klassificere de farlige områder i virksomheden.

Virksomhedens ledelse har ansvaret for, at ATEX-reglerne bliver overholdt, men sikkerhedsorganisationen skal være med i arbejdet.

Arbejdstilsynet

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

Hjælp os med at gøre materialerne bedre!

BAR transport og engros anvender brugernes bedømmelse af materialerne til at blive bedre. Materialerne evalueres i en vis periode efter deres offentliggørelse. Alle kan bidrage til evalueringen på hjemmesiden:

www.bartransport.dk

Sæt arbejdsmiljø på dagsordenen i virksomhederne

Branchevejledningen tager fat på en række forhold, der kan være med til at forbedre de ansattes arbejdsmiljø og forhindre ulykker. Den udtrykker branchens anbefalinger til et godt arbejdsmiljø.

BAR transport og engros opfordrer ansatte og virksomheder til at bruge branchevejledningen som inspiration i arbejdsmiljøarbejdet i virksomhederne.

Se flere materialer på hjemmesiden

www.bartransport.dk

Ekspllosion – kan det forekomme hos os?

Der skal mindre til, end de fleste tror, for at der sker en eksplosion, og det er derfor ikke nok blot at undgå alt for tætte støvskyer eller holde gnister og flammer væk fra støv. En eksplosion er en lynhurtig forbrænding, og følgende tre betingelser skal være opfyldt, for at en eksplosion kan forekomme:

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

Støv er det brændbare stof. Støvskyer er ikke kun de tykke tåger, der opstår, når en lastbil læsser korn af, eller når foder vælter ned i siloen med stor kraft. Støvskyer kan også være støv, som ligger i mere eller mindre tykke lag på gulve, maskiner eller transportbånd, og som hvirvler op, hvis et kraftigt tryk kommer gennem rummet.

Der er altid ilt til stede i korn- og foderstofbranchen.

Tændkilder er ikke blot synlige gnister eller en tændt lighter. En lige så farlig tændkilde kan være en gammel radio, et dårligt lysstofrør, statisk elektricitet ved et transportbånd eller en svejseflamme fra en smed, der er på besøg for at svejse en samling.



Hvad siger ATEX-reglerne

Bruger- og leverandørregler

Der er to sæt regler om eksplosiv atmosfære. Det ene sæt er rettet mod virksomheder, hvor der er risiko for eksplosive atmosfærer, og det handler blandt andet om den vurdering, som virksomhederne skal foretage – nemlig en 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 f.eks. være motorer, pumper, lysarmaturer og ventilatorer eller elektriske batteridrevne ånde-
drætsværn.

Arbejdspladsregler

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

Produktkrav

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

Reglerne er først og fremmest målrettet producenterne af udstyr, men det er også vigtigt at være opmærksom på reglerne, hvis man skal installere materiel, opsætte lysarmaturer eller el-motorer i eksplosionsfarlige områder.

Arbejdspladsregler

Det er den første af de fire bekendtgørelser, der fastslår, at hvis der er risiko for eksplosiv atmosfære på virksomheden, så skal der laves en særlig vurdering – en ATEX-apv.

Det er også her, der står, at I 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, f.eks. når ventilationen er gået i stykker.

Reglerne siger også, at når der er foretaget en zoneinddeling, så skal der opsættes advarsels- og forbudsskilte. De områder, hvor der er eksplosionsfare, skal mærkes op, så alle kan se, at her er der risiko for eksplosion. Kravene til zoneopdeling og afmærkning står også nævnt i den anden af de nævnte bekendtgørelser.

Hvis der er risiko for eksplosion, så skal de ansatte uddannes og instrueres. Hvis de ansatte via deres færden og opførsel kan øge risikoen for eksplosion, f.eks. ved maskinbetjening, så skal der udarbejdes skriftlige instrukser. Disse instrukser skal også følges af chauffører og eventuelle fremmede håndværkere, der kommer på virksomheden.

Er vi omfattet af ATEX-reglerne?

Første skridt er at fastslå, om der er brandbart støv i virksomheden, for ellers kan der ikke ske en støvekspllosion. Dernæst skal man fastslå, om støvet er tilstrækkeligt fint, og om der er nok støv i luften til at give en eksplosion, altså om mængden af støv i luften kan komme over nedre eksplosionsgrænse.



Hvor meget støv skal der til? En tommelfingerregel er, at hvis man kan se en tændt 25W el-pære på den anden side af en to meter tyk støvsky, er der ikke eksplosionsfare.

Brændbart støv og dermed mulig eksplosionsfare kan være til stede i processer, hvor korn, foderstoffer, vitaminer, træpiller og andre brændselsmaterialer bliver behandlet. Der er ikke fare for støvekspllosioner ved produkter, som ikke støver, eksempelvis fordi de er våde eller er blandet med flydende produkter.

Eksplosionsegenskaberne er typisk målt ved stuetemperatur. Ved højere temperaturer øges eksplosionsrisikoen. Jo finere støvet er – jo mere eksplosivt. Hvis fugtindholdet kommer over en vis grænse, er der ingen eksplosionsrisiko.

Produkter som man med sikkerhed ved kun indeholder kornstørrelser over 0,5 mm., betragter man normalt ikke som eksplosionsfarlige.

Man skal dog være opmærksom på, at også mere grovkornede produkter, som ikke umiddelbart ser ud til at støve, kan indeholde fint støv i mængder, der er store nok til at eksplodere, hvis det hvirvler op. Eksempelvis kan et ton korn, der blot indeholder 0,5 pct. fint støv, gøre et rumfang på mindst 80 m³ eksplosionsfarligt, hvis tilstrækkelig meget af støvet bliver frigivet ved aflæsning, fyldning af en silo eller fald fra et niveau til et andet.

Den nedre eksplosionsgrænse for støv i korn- og foderstof branchen ligger mellem 30 og 60 g/m³, og for at der kan opstå en støvekspllosion, skal mængden af støv i luften være over nedre eksplosionsgrænse. Der kan være ganske særlige tilfælde, hvor den nedre eksplosionsgrænse er højere, altså hvor der skal mere støv til end 60 g/m³.

Nedre eksplosionsgrænse er ikke at forveksle med Arbejdstilsynets grænseværdi for støv i luften. Arbejdstilsynets grænseværdi for kornstøv er omkring 10.000 gange lavere end den nederste eksplosionsgrænse for samme materiale. Der kan derfor sagtens være sundhedsfare ved at indånde støv i korn- og foderstofbranchen, selvom der ikke er eksplosionsfare.

Støvmængden og fordelingen af kornstørrelser kan forandre sig ved håndtering, transport og bearbejdning ved, at der slides fint støv af grovkornede produkter. Udgangsmaterialet er derfor ikke altid nok til at vurdere, om produktet er eksplosionsfarligt, og undervejs i produktionen kan eksplosionsfaren således ændre sig.



Endelig skal man vurdere, om støvet forekommer i mængder, der ligger under den fastsatte sikkerhedsmargin på 25 pct. af nedre eksplosionsgrænse. Her bliver ofte tale om et kvalificeret skøn ud fra en grundig gennemgang af virksamheden. I gennemgangen er det vigtigt både at se på, hvor arbejdsprocesserne skaber støv, og hvor der ligger støvlag på maskiner, gulve, bjælker og andre overflader. For også aflejret støv kan give eksplosionsfare, hvis det bliver hvirvlet op, og blot et par millimeter støv på et stort gulv kan være nok til at gøre luften over gulvet i mindst 3-4 meters højde eksplosionsfarlig.

Støvlag udgør en ekstra fare, da én eksplosion kan hvirvle støvet op og give en ny eksplosion, der så kan hvirvle nyt støv op til endnu en eksplosion osv. Sådanne serier af eksplosioner kan også opstå og brede sig i transportsystemer eller ventilationskanaler. Eksplosionerne sker ofte med blot et sekunds mellemrum.

Hvis man efter en vurdering af ovenstående kan konstatere, at der i virksamheden kan forekomme eksplosionsfarlige støvskyer, er virksamheden omfattet af ATEX-reglerne.

Virksamheden er omfattet af ATEX-reglerne

Elementerne i en ATEX-vurdering er:

- Substitution (erstatning af farlige stoffer og materialer/begrænsning af støv)
- Zoneklassificering
- Tekniske foranstaltninger
- Skiltning og afmærkning
- Uddannelse og instruktion
- Skriftlige instrukser
- Andre administrative tiltag.

Substitution - forsøg at forebygge støvskyerne

I korn- og foderstofbranchen kan produkterne ikke erstattes. Den bedste forebyggelse mod støvekspllosioner er at holde støvmængden nede og undgå, at støvskyer opstår. Det kan gøres ved:

- Anlæg, rør og maskiner skal være så tætte som muligt, og utætheder bør hurtigt stoppes for at minimere mængden af støv, der ryger ud og lægger sig på gulve og maskiner i rummet.

- De steder, hvor man ikke kan undgå, at støvet vil aflejre sig på gulve og maskiner, bør man hyppigt gøre rent, for at undgå at det aflejrede støv får lov at lægge sig i tykke lag.
- Etablere udsugning fra f.eks. kopelevatorer, redlere, kornrensere og steder, hvor produkterne falder fra et niveau til et andet for at holde støvkoncentrationen nede. Selv om den udsugede luft går gennem filtre, skal den udledes til det fri, så det støv, der trods alt går gennem filteret, ikke bliver sendt ud i bygningen.
- Etablere ventilation, når man har arbejdsprocesser, som man ved, er støvende, f.eks. aflæsning. På den måde bliver støvet fortyndet, så koncentrationen kommer under 25 pct. af den nedre eksplosionsgrænse.

Vær opmærksom på, at miljømyndighederne kan stille krav til luft, der bliver sendt ud til det fri.

Zoneklassificering

Når virksomheden har gjort, hvad der er muligt for at mindske eksplosionsfarlige støvskyer og støvaflejringer, skal man dernæst identificere, hvor der kan forekomme eksplosionsfarlige støvskyer, og hvor ofte dette vil kunne ske. Man skal også huske støvskyer, der kan opstå ved ophvirvling af støvlag.

Alle steder i virksomheden, hvor der forekommer eller kan forekomme eksplosionsfarligt støv, skal virksomheden inddeles i zoner og tildeles en zoneklassificering, uanset om der umiddelbart ikke er antændelseskilder i området. Zoneklassificeringen er også en forebyggende foranstaltning, så man ikke senere kommer til at tilføre en tændkilde til området. Det er uvæsentligt for zoneklassificeringen, om en støvende proces kun forekommer hver anden dag eller en gang om ugen: Hvis der er eksplosionsfarlige støvmængder i luften, hver gang arbejdsprocessen foregår, skal man klassificere efter dette, uanset om anlægget står stille i dagevis mellem processen foregår. Hvis eksempelvis en silo kun fyldes to gange ugentligt,

Zoneklassificering

Med en zone forstås enten et rumfang i eller omkring anlægsdele, rumfanget i et afgrænset rum eller i dele af rummet.

Zonerne bliver tildelt en betegnelse, en zoneklasse/en zoneklassificering, svarende til den eksplosionsrisiko, som der er i den pågældende zone. Når der er tale om støveksplodingsrisiko, er der tre klasser. Et område kan også være uklassificeret.

Sådan er zonerne inddelt:

Zone 20: Områder, hvor der uafbrudt, i lange perioder eller ofte forekommer eksplosiv atmosfære i form af en sky af brændbart støv i luft.

Zone 21: Områder, hvor det kan forventes, at der ved normal drift lejlighedsvis forekommer eksplosiv atmosfære i form af en sky af brændbart støv i luft.

Zone 22: Områder, hvor det ikke forventes, at der ved drift forekommer eksplosiv atmosfære i form af en sky af brændbart støv i luft, eller hvor forekomsten, hvis det sker, kun er af kort varighed.

men der ved fyldningen altid er eksplosionsfarlige støvskyer i siloen, skal den klassificeres ud fra forholdene, når den er i drift.

Sådan bestemmer man zonerne

Når virksomheden skal bestemme zonerne, bliver grænserne naturligt fastlagt af anlægsdelene, når det er rumfanget indeni anlægget, som er den eksplosionsfarlige zone. I andre tilfælde, eksempelvis hvor der foregår en støvende proces midt i et rum, vil grænserne være usynlige og blive lagt efter et skøn, så der bliver en sikkerhedsmargen i alle retninger. I nogle tilfælde vil en zone også kunne omfatte et helt rum.

Virksomheden er ansvarlig for zoneklassificeringen, som skal udarbejdes i samarbejde med sikkerhedsorganisationen. De fastlagte zoner i virksomhedens anlæg og rum, skal virksomheden beskrive og tegne ind på skitser over virksomheden og dens anlæg.

Tekniske foranstaltninger

Når gennemgangen har vist, at der er eksplosionsfarlige områder på virksomheden, så skal I forebygge eksplosioner og virkningerne heraf med tekniske og administrative løsninger for at begrænse tændkilderne og at minimere støvdamningen. Tænk løsninger i 3 retninger i nævnte rækkefølge:

1. Forhindre, at der dannes eksplosive atmosfærer
2. Undgå antændelse (ved at fjerne tændkilder)
3. Begrænse virkningerne ved en eventuel eksplosion.

Tekniske løsninger kan f.eks. være;

- indrette udstyret, så det er uden tændkilder
- vedligeholde og renholde udstyr og omgivelser
- indføre arbejdsprocedurer, som minimerer risikoen ved at arbejde i eksplosionsfarligt område
- opsætte advarselsskilte
- udarbejde beredskabsplaner
- træffe foranstaltninger til at begrænse skaderne, hvis der alligevel opstår en støvekspllosion.

Begrænsning af tændkilder

Som hovedregel skal man begynde med at fjerne eller begrænse tændkilderne i de zoneklassificerede områder. Alle nye og eksisterende elektriske installationer, udstyr og apparater og mekanisk udstyr skal være indrettede til den zone, som de skal være i.

Her er det vigtigt, at virksomheden dels identificerer de tændkilder, der allerede findes, men samtidig også overvejer og analyserer, hvilke tændkilder der eventuelt kan komme på et senere tidspunkt.

Tændkilder kan være:

- elektriske
- åben ild
- varme flader
- lejer der løber varme
- mekaniske gnister
- statisk elektriske
- selvantændelse.

I korn- og foderstofbranchen er elektriske installationer, som eksempelvis fyldemeldere og anden instrumentering, eltavler, elmotorer på afkastervogne og både ophængte og håndholdte lamper typiske tændkilder, ligesom mobiltelefoner og andre lignende personlige elektroniske apparater bliver tændkilder, hvis de bliver tabt i eksplosionsfarlige områder.



Åben ild, som forekommer ved brug af svejse-udstyr, skærebrændere, lightere og tobaksrygning, er også tændkilder, som med sikkerhed vil antænde en eksplosionsfarlig støvsky.

STØVEKSPLOSIONER



En varm flade på eksempelvis pillepressere, lamper, elektriske apparater, instrumentering, en maskine eller et anlæg kan være tændkilde for både en støvsky og et støvlag.

Temperaturen, som en varm flade skal have for at antænde et støvlag eller en støvsky, varierer meget fra et produkt til et andet, og den kan variere for samme type produkt, afhængigt af støvets finhed og vandindhold. Data for de forskellige typer støv kan man finde i opslagsværker/databaser, eller man kan få sit eget støv undersøgt ved at sende støvprøver til et laboratorium, men det er vigtigt at være opmærksom på, at resultatet kun gælder for netop det støv, der er undersøgt.

En tilstrækkelig varm flade (typisk 300-400 °C) kan antænde en støvsky. Den kan også få et støvlag på fladen til at ulme og bryde i brand og eventuelt antænde omgivelserne. Dette sker typisk ved en overflade temperatur på 250-300 °C for et 5 mm. tykt støvlag, altså lavere end den temperatur, som kan antænde en støvsky. Jo tykkere støvlaget er, og jo længere tid støvet er i kontakt med den varme flade, jo lavere temperatur skal der til for, at støvlaget antændes.

Lejer, der løber varme, kan være årsag til brand og eksplosion i korn- og foderstofbranchen. Når lejer løber varme, er det typisk, fordi de er slidte eller beskadigede, så der opstår for stor modstand i lejet og dermed kraftig varmeudvikling i lejet. Varme flader kan også opstå ved remtræk, hvor remmen skrider på akslerne, eller hvor medbringere i redlere løber på siderne.

Der kan også opstå varmeudvikling i selve kopelevatoren, hvis det øverste og nederste leje kører med forskellig hastighed, hvorved den ene af akslerne bliver varm, eller hvis remmen på elevatoren løber skævt og derfor slæber på elevatorvæggen.

Piller, som bliver fremstillet i pressere, kan blive meget varme - i meget sjældne tilfælde glødende - hvis soldet i pressen bliver overophedet. Hvis glødende piller falder ned i køleren, hvor der samtidig bliver blæst luft ind, kan produktet begynde at brænde. Tilsvarende kan glødende piller, som bliver suget med luften ud fra køleren give anledning til, at støv i udsugningskanalen eller i filtret/cyklonen, som luften føres til, kan blive antændt eller eksplodere.



I korn- og foderstofbranchen er der også andre tændkilder, som ikke umiddelbart kommer fra varme eller elektriske installationer.

STØVEKSPLOSIONER



Dagens høst fra en magnetseparator.

Mekaniske gnister, som eksempelvis opstår ved brug af hammer og mejsel, eller når metalgenstande eller sten rammer hårde overflader, kan også være en tændkilde. Selv små genstande kan give gnister, som er tilstrækkelige til at antænde en støvsky, og det kan blandt andet være de metalgenstande og sten, som kommer ind i transportsystemer og anlæg sammen med produkterne. Skud og spjæld kan også give gnister, eksempelvis hvis kæden ikke er strammet helt op, så skuddet rammer kæden.

Statisk elektricitet, der opstår ved opladning af anlægsdele, kan også være en tændkilde. Rørføringen ved pneumatisk transport, støvsugerslanger og transportbånd vil stort set altid blive opladet med statisk elektricitet, hvis de ikke er jordforbundne og af afledende materiale. Også personer og udstyr kan udgøre en risiko i forhold til statisk elektricitet, hvis de er elektrisk isolerede, og derved kan ophobe statisk el. Eksempelvis kan en beholder, som bliver transporteret på en vogn med gummihjul, blive opladet og give anledning til en gnist, når beholderen kommer i nærheden af noget, som er jordforbundet.

Raps- og solsikkekrå og andre korn og foderstoffer kan selvantænde under oplagring, hvilket kan føre til støvekspllosioner andre steder i anlægget.

Endelig skal man også være opmærksom på, at tændkilder, der opstår udenfor de klassificerede områder, eksempelvis ulmende eller brændende klumper af korn og foderstoffer, som bliver transporteret ind i de eksplosionsfarlige områder via transportsystemet eller udsugningen.

Elektrisk udstyr, som skal placeres eller bruges i eksplosionsfarlige zoner, har siden 2003 været mærket efter bestemte regler, så man kan se, hvilke zoner det må bruges i. De detaljerede regler er komplicerede, men autoriserede elinstallatører kender reglerne og kan vurdere, hvilket udstyr der må være i de forskellige zoner, ligesom leverandøren af elektrisk udstyr skal kunne svare på, hvilke zoner udstyret må bruges i.

Mærkningen kan f.eks. se således ud for elektrisk materiel i zone 21 (støv):



II 2 D EEx IP65 og 200°C

Hvilket betyder: ATEX certificeret i materielgruppe II, materielkategori 2 for atmosfære med støv (D). Eksplosionssikkert med tæthedsklasse IP65 og garanteret maks. temperatur på 200 °C

Mekanisk udstyr som en klapkasse eller et spjæld, der bliver installeret i et zoneklassificeret område, skal være indrettet til de zoner, det skal bruges i. Udstyret skal være mærket, så man kan se, hvilke zoner det må bruges i.

STØVEKSPLOSIONER

Må vi bruge, det vi har?

I 2003 kom der nye regler for mærkning af elektrisk udstyr til brug i eksplosionsfarlige områder. Reglerne betyder ikke, at man skal skifte alt ud. Såfremt eksisterende elektrisk udstyr opfylder de regler, der var inden 2003 om eksplosionssikring, kan man fortsat bruge udstyret.

Når det gælder gammelt ikke-elektrisk udstyr, skal man dog altid vurdere, om man må bruge det i den pågældende zone, for på det område var der inden 2003 ingen regler. Leverandøren vil ofte kunne bidrage med informationer om udstyrets egnethed i forhold til virksomhedens zoneklassificering.

Ved udskiftning af anlægsdele i eksisterende anlæg med tilsvarende nye dele, eller når ældre anlægsdele bruges i nye anlæg, skal alle anlægsdele leve op til de krav, der er til brug af udstyr i de pågældende zoner. Anlægsdelene skal dog ikke nødvendigvis være mærkede.

Desuden er eksempelvis manuelt drevne ventiler, håndværktøj og stiger ikke omfattet af kravene til indretning og mærkning omkring eksplosionsfare.

I zoneklassificerede områder må der ikke være åben ild. Hvor det er nødvendigt at benytte værktøj, som frembringer åben ild, eksempelvis skærebændere eller svejseudstyr, skal man i stedet sikre, at støv og brandbare materialer er blevet fjernet. Man skal også sikre, at der ikke kan komme brandbare materialer til området gennem transportsystemerne. Skal der eksempelvis svejses på en silo, skal man først tømme siloen, ligesom området omkring svejsestedet skal være gjort rent for aflejret støv, og transportsystemet til siloen må ikke kunne startes under svejsearbejdet.

Hvad angår varme overflader, er det vigtigt at kende de temperaturer, som kan antænde en støvsky eller et støvlag, den såkaldte glimtempe-

ratur, af det produkt, man arbejder med. Overfladetemperaturen på både elektrisk og mekanisk udstyr skal ligge mindst 75 °C under den temperatur, der kan antænde det pågældende støvlag. Overfladetemperaturen skal samtidig være under 2/3 af den temperatur, der kan antænde en støvsky af materialet. Det er altså den laveste af de to temperaturer, man skal vælge udstyr efter.

Udstyr til zoneklassificerede områder skal være mærket med den maksimale overfladetemperatur, det kan komme op på.

Hvor varmt må mit udstyr blive?

Eksempel på beregning af maksimal overfladetemperatur for støvtypen "Aflejret blandingsstøv fra korn" (se tabel), hvor støvlaget på udstyret er mindre end 5 mm. tykt.

Antændelsestemperatur for støvsky: 420 °C.

Maksimal overfladetemperatur = $2/3$ af 420 °C = 280 °C.

Antændelsestemperatur for 5 mm. støvlag: 290 °C. Maksimal overfladetemperatur: $290 - 75 = 215$ °C.

Her skal man altså vælge udstyr, hvor maksimal overflade temperatur ikke overstiger den laveste af de to beregnede overfladetemperaturer, nemlig 215 °C.

Hvis støvlaget er tykkere end 5 mm., skal overfladetemperaturen være lavere end den beregnede maksimale overfladetemperatur: Hvor meget lavere kan bestemmes ved laboratorieundersøgelser.

Udstyr som er helt begravet i produktet eller i støv fra produktet, som eksempelvis temperaturfølerkabler, tom- og fyldmeldere i siloer, bør slet ikke udvikle varme overflader.

STØVEKSPLOSIONER

Beskrivelse (Gestis-Staub-Ex nr.)	Støvtype ²		
	Aflejret blandingsstøv fra korn (0105)	Støv fra hvede (3457)	Sojaskrå USA (0168)
Kornstørrelsesfordeling	28 % < 0,07 mm 13 % < 0,032 mm Gennemsnitlig korn- størrelse: 0,172 mm	100 % < 0,063 mm	62 % < 0,125 mm 34 % < 0,07 mm 16 % < 0,032 mm Gennemsnitlig korn- størrelse 0,095 mm
Nedre eksplosionsgrænse	60 g/m ³	30 g/m ³	250 g/m ³
Antændelsestemperatur for støvsky	420 °C	450 °C 290 °C	450 °C 290 °C
Antændelsestemperatur for 5 mm støvlag på varm flade (glimtemperatur)	290 °C		

Etablering af gnismeldere og slukningsanlæg i den efterfølgende pillekøler kan være en forebyggende foranstaltning for at sikre, at piller, som er blevet overophedede ved presning, ikke fører til brand eller eksplosion. Tilsvarende kan gnismeldere og brandspjæld i udsugning fra køleren være det.

For at forhindre at lejer og aksler løber varme, gennemføres systematisk eftersyn og vedligeholdelse. Kopelevatorer bør være forsynet med elevatorvagt og tilbageløbsbremse.

Anlæg bør være forsynet med stenudskillere og magnetseparatorer for at minimere risikoen for mekaniske gnister i transportsystemet, og man skal gennemføre systematiske eftersyn og vedligeholdelse af de mekaniske dele af anlægget.

Hvor det ikke er muligt at undgå gnister, eksempelvis i slaglemøller eller hammermøller, er det nødvendigt at sikre, at gnisterne ikke bliver transporteret videre i anlægget, så de kan forårsage brand eller eksplosion. Dette kan man eksempelvis gøre ved at etablere et gnistslukningsanlæg umiddelbart efter slaglemøllen.

For at undgå mekaniske gnister ved brug af håndværktøj, skal man i de zoneklassificerede områder tilrettelægge arbejdet, så man undgår slag mod metal eller andre hårde overflader, ligesom man

skal instruere medarbejdere i at bruge håndværktøjet, så man undgår gnister og undgår at tabe værktøjet ned i anlægget. Man kan desuden vælge at købe gnistfrit værktøj.

Foranstaltninger mod statisk elektricitet handler først og fremmest om at sikre, at der er mulighed for afledning, hvis materiale bliver opladet. Anlægsdelene skal således være indbyrdes forbundne og jordforbundne, og støvsugerslanger, slanger til pneumatisk transport og fleksible slanger i udsugningsanlæg skal være lavet af et materiale, som kan aflede statisk elektricitet. Desuden skal medarbejdere, der bevæger sig i klassificerede zoner, have antistatisk fodtøj på, og tøj som ikke bliver opladet.

Man skal også være opmærksom på, at gulve skal være af afledende materiale, så personer og vogne, som bevæger sig på gulvet, ikke bliver opladet med statisk elektricitet. Betongulve er normalt tilstrækkeligt afledende. Man skal også sørge for, at statisk elektricitet fra køretøjer ikke kan blive en tændkilde, og at udstyr og genstande, der bliver transporteret på vogne, er afladede, før de kommer ind i zoneklassificerede områder. Endelig skal rør og slanger, som man benytter til pneumatisk transport af produkt fra vogn til silo, være antistatiske og jordforbundne.

Som foranstaltning mod selvantændelse i produk-

²Kilde: Gestis-Staub-Ex www.hvbg.de/d/bia/gestis/expl/index.html

ter, som man ved kan selvantænde, kan man overvåge temperaturen ved at installere et termofølerkabel, eksempelvis lodret i en silo.

Til de forskellige anlæg og områder bør der være adskilte udsugnings- og ventilationsanlæg, så en eksplosion eller brand i ét anlæg ikke breder sig til andre anlæg eller hele virksomheden gennem ventilationskanalerne.

Også i områder udenom og indeni anlægsdele, der er uklassificerede, bør man træffe forholdsregler mod tændkilder, der via transportsystemet kan komme ind i zoneklassificerede områder.

Vedligeholdelses- og rengøringsplaner

Ved at sikre en systematisk vedligeholdelse af alt mekanisk og elektrisk udstyr, kan virksomheden forebygge, at slitage og tidens gang ikke medfører øget eksplosionsrisiko.

I vedligeholdelsesplanen skal man tage udgangspunkt i den viden, man har om de enkelte udstyrdeles servicebehov, behov for eftersyn og levetid. Her kan man oftest indhente oplysninger om motorers, akslers og lejers maksimale antal driftstimer før service/udskiftning hos leverandørerne. Desuden bør man føre en logbog for eftersyn, vedligehold mv. for de enkelte anlægsdele, og i logbogen skal man for hver reparation eller eftersyn angive, hvad der er foretaget, og hvornår det er sket.

Tilsvarende skal man med fastlagte mellemrum kontrollere, om udstyret virker efter hensigten. Eksempelvis skal man kontrollere, at instrumenteringen giver korrekt visning, at automatisk styrede ventiler til brandspjæld og slukningsanlæg er funktionsdygtige, og at gnistdetektorer virker efter hensigten.

På samme vis skal der være en formaliseret plan for rengøring, der sikrer, at der bliver gjort rent med faste mellemrum, så støvet ikke hober sig op. Rengøringsplanen skal også sikre, at man ikke glemmer enkelte områder.

Arbejdsprocedurer

De ansatte i virksomheden skal være grundigt instruerede i, hvordan man skal forholde sig, når man arbejder i de zoneklassificerede områder.

Om instruktionen skal være mundtlig eller skriftlig, bestemmer den enkelte virksomhed afhængigt af, hvordan virksomheden vurderer, at instruktionen bedst bliver brugt og forstået af virksomhedens medarbejdere.



Når man skal vurdere, om mundtlig instruktion er nok, eller om skriftlig instruktion er nødvendig, skal virksomheden tage flere forhold i betragtning;

- hvorvidt medarbejdernes adfærd er afgørende for sikkerheden
- om kravene ikke er indlysende
- om arbejdsopgaven kun forekommer så sjældent, at det er nødvendigt at fastholde informationen på skrift
- om der er behov for at fastholde aftaler eksempelvis, om hvordan man skal udføre konkrete arbejdsopgaver, hvilke værnemidler man skal bruge og lignende.

En skriftlig instruktion kan have flere former, alt efter virksomhedens ønske. Instruktionen kan eksempelvis være et opslag strategisk placeret på

virksomheden, et udleveret ark, tekst tilgængelig på intranettet eller en del af andre instruktioner om arbejdsprocessen.

Virksomheden skal sikre sig, at medarbejderne bliver instrueret på en forståelig måde om, hvordan de skal forholde sig ved arbejde i hverdagen, ved arbejde ved unormal drift og ved arbejde i forbindelse med vedligehold og reparation. Virksomheden skal desuden sikre sig, at instruktioner bliver fulgt og løbende bliver opdateret.

Arbejde i hverdagen

Før arbejde ved normal drift i virksomheder med zoneklassificerede områder skal medarbejderen være instrueret om:

- Risikoen ved arbejde i zoneklassificerede områder, herunder under hvilke betingelser en eksplosion kan forekomme.
- Hvordan anlæggene og de tekniske foranstaltninger fungerer. Det kan dreje sig om at vide, hvordan ventilationsanlægget fungerer og om at vide, hvornår det er i drift.
- Rygeforbud og forbud mod brug af åben ild.
- Hvilket håndværktøj (mekanisk og elektrisk), hvilke håndlamper og forlængerledninger mv. man må bruge. Såvel gammelt som nyt udstyr må kun bruges, hvis det er indrettet til den pågældende zone, og hvis det løbende bliver kontrolleret.
- Hvordan, med hvilket udstyr og hvor ofte, man skal gøre rent.
- Hvordan man forebygger statisk elektricitet ved de enkelte anlæg, herunder om der er krav om brug af antistatisk arbejdstøj og fodtøj, og hvilke støvsugerslanger og fleksible slanger man må bruge eksempelvis ved transport af korn og foderstof.
- Principperne for bekæmpelse af statisk elektricitet ved jordforbindelse af anlægsdele.
- Reglerne for brug af mobiltelefoner, radio, MP3-afspillere og lignende personlige elektroniske apparater. Eksempelvis kan der være krav om, at mobiltelefoner ikke må medbringes i zoneklassificerede områder, eller at elektroniske apparater skal være sikkert gjort fast, så man ikke kan tabe dem ned i anlæggene.

- Forholdsreglerne mod at tabe værktøj, reservedele, skruer og møtrikker mv. ned i anlæggene, eksempelvis ved at værktøj er gjort fast, eller at medarbejderne udviser påpasselighed, når man bruger værktøj i nærheden af åbne anlægsdele.
- Beredskabsplanen.

Chauffører skal være instrueret om, at slanger og rør, som de bruger ved transport af produkt fra vogn til silo, skal være antistatiske og jordforbundne. Chaufføren skal ligeledes være instrueret om risikoen ved overfyldning af siloer, og at han skal holde øje med, at trykket i transportslanger og rør mv. ikke stiger. Hvis chaufføren registrerer en trykstigning, skal påfyldning standses.

Medarbejderne skal desuden være opmærksomme på, at man skal følge andre retningslinier, hvis driften ikke længere er normal.

Uforudset drift

Med uforudset drift forstås i denne sammenhæng ændringer i arbejdsgangen eller produktionsudstyret, som øger risikoen for eksplosion.

Medarbejdere skal være instrueret om følgende i forbindelse med uforudset drift i virksomheder med zoneklassificerede områder:

- Hvis ventilationen svigter og giver alarm, skal produktionen standses i det omfang, risikoen for støvekspllosion er afhængig af ventilationen. Der skal være en procedure for, hvilke anlæg der skal standses og i hvilken rækkefølge, så der ikke opstår farlige situationer.
- Hvis elevatorer eller transportbånd/redlere standser, eksempelvis fordi en rem sprænger eller fordi en elevatorvagt eller skævløbsvagt medfører standsning af en elevator, skal transportdelene foran også stoppes, så materiale ikke hober sig op i transportsystemet foran elevatoren eller i tilstødende rum. Eventuelt kan standsning af transportsystemet være koblet til elevatorvagten, så ikke kun elevatoren, men også transportsystemet standser automatisk.
- Hvis instrumentering som eksempelvis gnistdetektorer, fyldemeldere, termofølere

STØVEKSPLOSIONER

og lignende svigter, skal produktionen standses i det omfang, at risikoen for støvekspllosion er afhængig af, at instrumenteringen fungerer. Man skal udbedre fejlen, inden arbejdet begynder på ny.

- Uanset hvor i virksomheden, der sker spild af store mængder produkt, skal man samle det spildte materiale op på en måde, så der ikke dannes støvskyer, som kan blive antændt. Før spildet samles op, fjernes eventuelle antændelseskilder fra området.
- Ved selvopvarmning af eksempelvis raps- eller solsikkekager, som opbevares i en silo, skal temperaturen i materialet bringes ned. Mest almindeligt er at transportere produktet rundt i anlægget og over i andre siloer/ beholdere, så produktet bliver kølet ned ved transporten.

Reparations- og vedligeholdelsesarbejde

Ved reparation og vedligeholdelse, hvor der kan blive frembragt tændkilder, skal man overveje, hvordan man minimerer risikoen for eksplosioner.

Inden egne eller fremmede håndværkere begynder på reparations- og vedligeholdelsesarbejde, der kan frembringe tændkilder, skal man sikre, at:

- Der i virksomheden er én person, som er udpeget til at have ansvaret for reparations- og vedligeholdelsesarbejde, og som skal give tilladelse til, at arbejdet må udføres. Hvis flere firmaer er inddraget i arbejdet, skal man sikre sig, at arbejdet bliver koordineret, så der ikke opstår unødvendige sikkerhedsrisici.
- Der er givet tilladelse til udførelse af det pågældende reparations- eller vedligeholdelsesarbejde. Tilladelsen skal indeholde anvisninger om sikkerhedsforanstaltninger ved vedligeholdelses- eller reparationsarbejdet og ved forberedelserne hertil.
- Både egne og fremmede håndværkere er informerede om zoneklassificeringen af det område, hvor arbejdet skal udføres og de sikkerhedsforanstaltninger, som gælder for arbejde i området.
- Alt brændbart materiale i anlægget er fjernet på forsvarlig vis. Det gælder ikke kun produkt, som kan danne støvskyer,

men også andet brandbart som eksempelvis pakninger og plastforinger.

- Der er gjort rent, og aflejret støv er fjernet i et stort område fra arbejdsstedet, så man er sikker på, at gnister og gløder mv. ikke kan flyve over og antænde brandbart materiale. Virksomheden kan med fordel fastsætte nogle faste afstandsgrænser for de forskellige typer vedligeholdelses- og reparationsarbejder.
- Udsugning er slukket i det omfang, at der er risiko for, at eksempelvis gløder kan blive fanget af udsugningen og blive ført med denne til brandbart materiale, f.eks. filterposer, hvor de kan være en tændkilde. Ved svejsning og lignende må man derfor ikke bruge anlæggets normale udsugning, men skal bruge en særskilt udsugning til svejserøg.



Når reparations- eller vedligeholdelsesarbejdet er afsluttet, kan der være en særlig risiko for støvudvikling, når man starter anlægget. Inden anlægget tages i brug igen, skal man derfor kontrollere, at sikkerhedsforanstaltningerne virker.

I forbindelse med reparations- og vedligeholdelsesarbejder er en skriftlig arbejdstilladelse eller en tjekliste en god idé for at sikre, at alle risikofaktorer bliver gennemgået hver gang. På større virksomheder kan en skriftlig arbejdstilladelse også tjene det formål, at man får informeret alle i området og på virksomheden om, hvilke arbejdsopgaver der er i gang.

Skiltning og mærkning af eksplosionsfarlige områder

Ved indgangen til eksplosionsfarlige områder, skal man som en sikkerhedsforanstaltning opsætte advarselsskilte vedrørende eksplosionsfare og med forbud mod tobaksrygning og brug af åben ild:



Hvis ikke hele lokalet, men kun en del af dette er eksplosionsfarligt område, skal denne del være afmærket med en gul/sort skravering på gulvet. Hvor dette er u hensigtsmæssigt, anbefaler man, at man aftaler med myndighederne, at zoneklassificeringen bliver synlig på en anden måde, eksempelvis ved at man hænger zoneklassificeringen og tegninger over området op.

Beredskabsplaner

Virksomheden kan enten selv udarbejde en beredskabsplan eller få et konsulentfirma til at gøre det.

Uanset hvem, der udarbejder beredskabsplanen, skal virksomheden udpege personer, som er ansvarlige for, at beredskabsplanen bliver udarbejdet, ajourføres og kan blive gennemført i praksis, hvis der opstår en ulykke. De ansvarlige skal være kvalificerede til at kunne påtage sig opgaven.

Beredskabsplanen skal omfatte retningslinier for alarmering og evakuering i forbindelse med en ulykke, herunder skal de udarbejde en oversigtsplan, som anviser slukningsudstyr, nødudgange og flugtveje mv.

Beredskabsplanen skal være kendt af alle virksomhedens medarbejdere og af alle fremmede håndværkere, og man skal gennemføre beredskabsøvelser i nødvendigt omfang.

Begrænsning af en eventuel eksplosion

Selvom der er gennemført en kortlægning af områder, hvor der kan være eksplosionsfarlige støvkonzentrationer, tændkilder er elimineret, og eksplosion i øvrigt er forebygget, kan man ikke endegyldigt udelukke, at der kan forekomme en eksplosion. Derfor er det også vigtigt at tænke på, hvordan skaderne ved en eventuel eksplosion kan minimeres.

Først og fremmest skal man tænke på, hvordan trykket, som opstår ved eksplosionen, kan blive udlignet, uden at det forårsager stor skade. Man bør derfor etablere eksplosionsklapper og lave åbninger til områder, hvor der ikke er risiko for personskade.

Ved en støvekspllosion vil det medfølgende lufttryk kunne ophvirvle aflejret støv til støvskyer, som herefter kan antændes og føre til en ny støvekspllosion. Derfor er det vigtigt at holde omgivelserne rene for støv.

I ventilationssystemet kan brandspjæld begrænse udbredelse af brand og eksplosioner.

For at undgå personskade ved en eksplosion i en slaglemølle kan det være nødvendigt at forbyde adgang til rummet, hvor slaglemøllen er placeret, når den er i drift.

ATEX-APV

De foran gennemgåede vurderinger og konklusioner skal virksomheden sammenfatte i et dokument, den såkaldte ATEX-APV, som udgør det såkaldte eksplosionsdokument. ATEX-APV skal opbevares i virksomheden og være tilgængelige for medarbejdere, Arbejdstilsynet og redningsberedskabet. Alle korn- og foderstofvirksomheder, der er omfattede af ATEX-reglerne, skal indsende zoneklassificeringen til godkendelse hos redningsberedskabet. Godkendelseskravet gælder dog ikke for zoneklassificering af områder inden i udstyr, som man bruger efter producentens anvisninger, men for helhedens skyld er det en god idé at indsende hele ATEX-APV'en til redningsberedskabet.

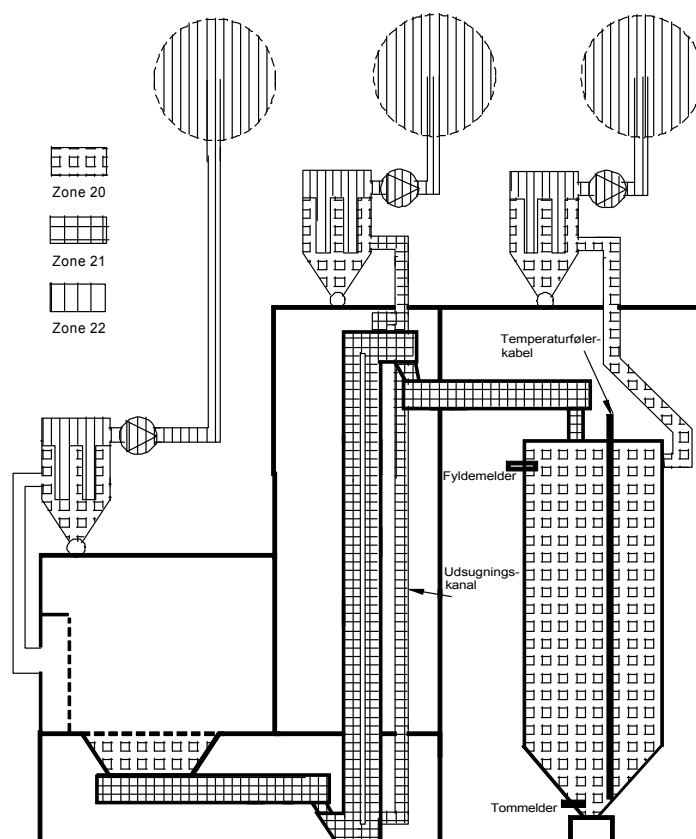
Der er ikke nogen formelle krav til formen af ATEX-APV'en, men den skal indeholde bestemte elementer.

Nedenfor vises et eksempel på en ATEX-APV for et anlæg bestående af påslag, transportkælder med redler og kopelevator og silo. Da der er tale om et eksempel, kan de anførte zoneklasser ikke uden videre overføres til tilsvarende anlæg, idet alle zoneklassificeringer skal bero på konkrete vurderinger i de enkelte virksomheder.

Det skal der være i en ATEX-APV:

- en beskrivelse af arbejdsstedet
- en vurdering af, om der er brændbart støv
- en vurdering af, om der forekommer støv i eksplosionsfarlige mængder
- zoneklassificering
- beskrivelse af tændkilder
- beskrivelse af foranstaltninger mod eksplosionsfare
- beskrivelse af begrænsninger af skaderne ved eksplosion.

APV'en skal revideres mindst hvert tredje år.



STØVEKSPLOSIONER

Beskrivelse af arbejdsstedet	<p>Anlægget består af et lastvognspåslag med redler, som transporterer kornet til en kopelevator, hvorfra kornet transporteres til en silo ved hjælp af en redler.</p> <p>Påslagsrummet, kopelevator og silo er forsynet med udsugning, der går gennem filtre.</p>
Brændbart støv?	<p>Produktet, som transporteres og opbevares i anlægget, er korn.</p> <p>Produktet er støvende, og støvskyer kan eksplodere ved antændelse.</p> <p>Kornstørrelsesfordeling kendes ikke, men det vurderes, at det meste har en kornstørrelse mindre end 0,5 mm.</p> <p>Ud fra eksplosionstekniske data for kornstøv i databasen GESTIS-STAUB-EX, fastlægges følgende for støvet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nedre eksplosionsgrænse: 30 g/m³ - Antændelsestemperatur: 360 °C - Glimtemperatur: 290 °C.
Støvmængder	<p>I rumfanget under risten i påslaget kan der under påfyldning være støv i luften i mængder over den nedre eksplosionsgrænse (eller i hvert fald mere end 25 % af denne).</p> <p>I resten af rummet kan det ikke forventes, at der forekommer eksplosionsfarlige støvskyer.</p> <p>Indeni redlerne og i kopelevatoren kan der lejlighedsvis opstå eksplosionsfarlige støvskyer.</p> <p>Inden i siloen kan der være eksplosionsfarlige støvskyer under påfyldning og et stykke tid efter.</p> <p>På støvsiden af filtrene vil der ofte være støv i mængder over nedre eksplosionsgrænse eller 25 % af denne.</p> <p>Udsugningskanalerne klassificeres i henhold til gældende standard som det område, der suges fra.</p> <p>På den rene side af filtrene og i afkastkanalerne kan der med sjældne mellemrum være eksplosionsfarlige støvskyer (hvis der f.eks. er brud på filteret).</p> <p>I redlerkælder, elevatorrum, silorum, på siloloftet og i påslagsrummet holdes der rent, så der kun ligger ubetydelige støvlag.</p>
Zoneklasser	<p>Zoneklassifikationen foretages på det enkelte anlæg.</p> <p>Zone xx: Rumfanget indeni siloen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Rumfanget under risten i påslaget. Rumfanget på støvsiden i filtrene. Rumfanget inden i udsugningskanalen fra siloen. <p>Zone xx: Rumfanget indeni redlere og kopelevator.</p> <ul style="list-style-type: none"> Rumfanget indeni udsugningskanalen fra kopelevatoren. <p>Zone xx: Rumfanget på den rene side af filtrene og 3 m. i alle retninger fra udsugningens afkast.</p> <ul style="list-style-type: none"> Rumfanget i udsugningskanalen fra påslaget. <p>Uklassificeret: Redlerkælder, elevatorrum, siloloft og silorum.</p> <ul style="list-style-type: none"> Rumfanget i resten af påslagsrummet.

STØVEKSPLOSIONER

Tændkilder	<p>Der er følgende tændkilder i anlægget:</p> <ul style="list-style-type: none">- Fyldemelder og temperaturfølerkabel i siloen.- Håndlampe til inspektion indeni siloen.- Mekaniske gnister fra anlægsdele som f.eks. skud og bevægelige anlægsdele.- Opvarmning af aksler og lejer i kopelevator og redlere.- Opvarmning af siderne i redlere og kopelevator, hvis frembringerne eller elevatorremmen slider på siderne.- Statisk elektricitet.- Mobiltelefoner og andre personlige elektroniske apparater.
Tekniske foranstaltninger	<p>Fyldemelder, tommelder, temperaturfølerkabel er indrettet til brug i zone 20 og giver ingen opvarmning.</p> <p>Håndlampen er indrettet til brug i zone 20 og har en maksimal overfladetemperatur langt under 215 °C.</p> <p>Kopelevatoren er forsynet med elevatorvagt, skævløbsvagt og tilbageløbsbremse.</p> <p>Redlerne og kopelevator er koblet til hinanden, sådan at de standser, hvis én af anlægsdelene stopper på grund af fejl, på grund af en elevator- eller skævløbsvagt, eller hvis en motor sætter ud.</p> <p>Der gennemføres et systematisk vedligeholdelsesprogram for at forebygge, at der dannes mekaniske gnister, eller at aksler eller andre anlægsdele opvarmes ved friktion. Vedligeholdelsesprogrammet sikrer også, at anlægget er tæt.</p> <p>Der er separat udsugning fra henholdsvis påslag, silo og kopelevatore/redlere.</p> <p>Medarbejderne bruger antistatisk fodtøj.</p> <p>Mobiltelefoner og andre personlige elektroniske apparater må ikke bæres i de zoneklassificerede områder. Udenfor zoneklassificerede områder skal udstyret bæres fastgjort, så det ikke tabes ned i transportsystemer og silo.</p> <p>Alle anlægsdele er jordforbundne.</p>
Arbejdsprocedurer ved daglig drift	<p>Alle medarbejdere er instrueret om risikoen for støvekspllosioner og om de forebyggende tekniske foranstaltninger, herunder at:</p> <ul style="list-style-type: none">- Der skal gøres rent med skovl og det centrale støvsugeranlæg i redlerkælder og på siloloft mindst en gang ugentligt. I påslagsrummet rengøres hver dag, ligeledes med skovl og med det centrale støvsugeranlæg. Under rengøring anvendes filtrerende åndedrætsværn.- Rygning og brug af åben ild er forbudt i hele virksomheden.- Der kun må anvendes håndværktøj, som er godkendt af arbejdslederen til arbejde i området.
Arbejdsprocedurer ved uforudset drift	<p>Medarbejderne er instrueret i forholdsregler ved driftstop i anlægget. Ved spild af store mængder produkt udenfor anlæggene fjernes eventuelle tændkilder og spildet skovles op. Efterfølgende rengøres ved støvsugning, se ovenfor.</p>

STØVEKSPLOSIONER

Arbejdsprocedurer ved reparationsarbejde og vedligeholdelse	Reparations- og vedligeholdelsesarbejde må kun udføres, når driftslederen har gennemgået arbejdsopgaven/arbejdsstedet og givet en skriftlig tilladelse til, at arbejdet udføres. Dette gælder både egne og eksterne håndværkere.
Andre foranstaltninger	Der er opsat skilte om eksplosionsfare og forbud mod rygning og brug af åben ild ved indgangen til påslaget. Oversigtstegning (fra beredskabsplanen) er ophængt i silobygningen. Driftslederen gennemgår alle nye og reparerede anlæg før ibrugtagning.
Begrænsning af skader ved eksplosion	Der er etableret eksplosionsklap i toppen af siloen og i filterhusene i ventilationsanlæggene. Brandslukningsudstyr findes i bygningen – se oversigtstegningen.
Udarbejdet af, dato	Driftsleder: NN, den 5. februar 2007
Revisionsdato:	Senest 5. februar 2010.

Ordbog

Antændelsestemperatur: Den laveste temperatur for en varm overflade, bestemt under faste testbetingelser, hvor der sker antændelse af en brændbar støvsky.

Arbejdstilsynets grænseværdi: Se Arbejdstilsynets vejledning nr. C.0.1. om Grænseværdier for stoffer og materialer.

ATEX-APV: Et dokument, som beskriver den kortlægning, risikovurdering og identifikation af eksplosionsfarlige zoner og de deraf følgende foranstaltninger, som kræves ved arbejde i disse zoner. Kravene til en ATEX-APV er beskrevet i Arbejdstilsynets vejledning C.0.9. om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære.

Atmosfæriske betingelser: Ved atmosfæriske betingelser forstås som hovedregel en omgivelsestemperatur mellem -20 °C og 60 °C samt et trykområde mellem 0,8 og 1,1 bar.

Eksplosionsfarlige støvskyer: En blanding af luft og støv, hvor støvet er brændbart, tilstrækkeligt fint, og hvor mængden af støv er mellem nedre og øvre eksplosionsgrænse.

Eksplosionssikringsdokument: Udgøres i praksis i Danmark af ATEX-APV'en.
Glimtemperatur: Den temperatur, der får et støvlag til at bryde i brand.

Maksimal overfladetemperatur: Den højeste temperatur, der må være på overfladen af udstyret.

Nedre eksplosionsgrænse: Den laveste koncentration af det brændbare stof opblandet med luft, hvor det kan brænde og/eller eksplodere. Kaldes også LEL (lower explosive limit). Måles i g/m³.

Partikelstørrelse, middelværdi: Partikelstørrelse for støv har stor betydning for fastlæggelse af nedre eksplosionsgrænse. Organisk støv, som har en partikelstørrelse større end 0,5 mm., er ikke eksplosionsfarligt. I praksis kendes partikelstørrelsen kun sjældent. Partikelstørrelsen kan ændre sig, når produktet bliver "slidt".

Sikkerhedsgrænse: Hvis mængden af støv i luften er under 25 % af nedre eksplosionsgrænse, anses den aktuelle atmosfære for ikke-eksplosionsfarlig.

Tændkilde: Et element, som har tilstrækkelig energi til at antænde en eksplosiv atmosfære.

Zoner eller eksplosionsfarlige områder: Rumfang, hvor der kan forekomme eksplosiv atmosfære.

Zoneklassificering: Resultatet af vurderingen af risikoen for forekomst af eksplosionsfarlige støvskyer medfører opdeling af virksomheden i zoner og tildeling af zoneklasser: En zoneklassificering.

Øvre eksplosionsgrænse: Den højeste koncentration af det brændbare stof opblandet med luft, som kan brænde eller eksplodere. Er der mere støv i luften end øvre eksplosionsgrænse, vil der ikke kunne opstå en eksplosion.

Læs mere om ATEX

- Bekendtgørelse om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære (Arbejdstilsynets bekendtgørelse 478 af 10. juni 2003).
- Arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære (Arbejdstilsynets vejledning C.0.9 fra august 2005).
- Bekendtgørelse om klassifikation af eksplosionsfarlige områder (Indenrigs- og Sundhedsministeriets bekendtgørelse 590 af 26. juni 2003).
- Bekendtgørelse om indretning af tekniske hjælpemidler til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære (Arbejdstilsynets bekendtgørelse 696 af 18. august 1995).
- Bekendtgørelse om elektrisk materiel og elektriske sikringsystemer til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære (Boligministeriets bekendtgørelse 697 af 18. august 1995).
- Tekniske forskrifter for træbearbejdning og træoplag, plastforarbejdning og plastoplag, korn- og foderstofvirksomheder, fremstilling og oplagring af mel, visse brandfarlige oplag. Statens Brandinspektion. 1. februar 1990.
- DS/EN 61241-10:2004 (Sik) Materiel til anvendelse ved tilstedeværelsen af brændbart støv - Del 10: Klassifikation af områder, hvor brandbart støv er eller kan være til stede.
- Brandteknisk Vejledning 19: Eksplosionsfarlige område. Dansk Brand- og Sikringsteknisk Institut.

ADRESSER

Fællessekretariatet

H.C. Andersens Boulevard 18
1787 København V
Tlf.: 33 77 33 77

Arbejdsgiversekretariatet

H.C. Andersens Boulevard 18
1787 København V
Tlf.: 33 77 33 77

Arbejdsledersekretariatet

Vermlandsgade 65
2300 København S
Tlf.: 32 83 32 83

Arbejdstagersekretariatet

Kampmannsgade 4
1790 København V
Tlf.: 70 300 300

Arbejdstilsynet

Postboks 1228
0900 København C
Tlf.: 70 12 12 88
www.at.dk

Denne vejledning findes elektronisk på

www.bartransport.dk



Layout: Søren Sørensens Tegnestue
1. udgave, år 2010



Branchearbejdsmiljørådet
for transport og engros

www.bartransport.dk

