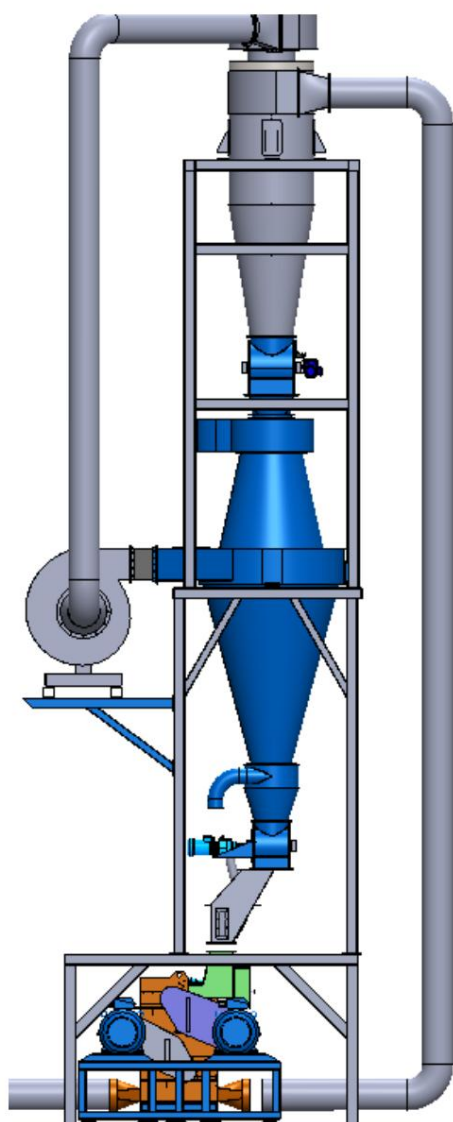


Risikovurdering Direktiv 2014/34/EU ATEX




Klingmill 350-4-30-47-02 (NCC Industri AB Lia / Trondheim)



Representant

Maskinek AB

Maskinek AB Per-Erik Sjödin Tel:070-5927884 info@maskinek.se	RISKBEDÖMNING Klingmill 350-4-30-47-02 Riskbedömning Direktiv 2014/34/EU ATEX	 Datum: 2023-08-15
--	---	--

EG-FÖRSÄKRAN OM ÖVERENSSTÄMMELSE ATEX-direktivet 2014/34/EU (AF5 2016:4)

Behörig att sammanställa dokumentation:

Representant:

Maskinek AB

Namn: Maskinek AB

Adress: Östra Antenvägen 208 441 91 Alingsås

Tel: +46 (0) 70 5927884

FÖRSÄKRAR ATT:

FÖLJANDE UTRUSTNING ÄR TILLVERKAD I ÖVERENSSTÄMMELSE MED SÄRSKILDA HÄNVISNINGAR OM VÄSENTLIGA HÄLSO- OCH SÄKER-HETSKRAV I SAMBAND MED KONSTRUKTION OCH TILLVERKNING AV MASKINER.

Maskintyp:

KLINGMILL: 350-4-30-47-02

Order Nr:

KLINGMILL: 350-4-30-47-02

Projektnamn:

LIA / TRONDHEIM ASFALTVERK

Tillverkare av maskinutrustning:

Företag:

Tomal AB

Klingmill AB

Adress:

Bal 110
S-31165 Vessigebro

Rådjursvägen 4 635 11 Eskilstuna
Tel: +46 (0) 737 058 194



Beskrivning av utrustning:

Klingmill klingkvarn 350-4-30-47-02 bestående av Doserare, klingkvarn, cyklon, cellmatare, vindsikt och mellanbehållare. Utrustningen är avsedd för att effektivt och precist mala pellets eller liknande material till önskad partikelstorlek eller pulverform.

ÖVERENSSTÄMMER MED: Användardirektivet ATEX-direktivet 2014/34/EU (AF5 2016:4)



1. **Riskbedömning:** Riskbedömning enligt direktivets krav.
2. **ATEX-klassificering:** Identifiera områden klingkvarnen.
3. **Märkning:** Utrusta klingkvarnen med tydlig märkning.
4. **Användarmanual:** Upprätta en omfattande användarmanual.
5. **Säkerhetsutrustning:** Användning av nödvändig personlig skyddsutrustning (PPE)

- **Det är inte tillåtet att ta utrustningen i drift förrän kvarnen har förklarats vara i överensstämmelse med Användardirektivet ATEX-1999/92/EC.**
ATEX 1999/92/EC är kompletterande till ATEX-direktivet 2014/34/EU (om utrustning och produkter som används i explosiva atmosfärer) och båda är viktiga för att säkerställa säkerheten i miljöer där explosiva atmosfärer kan förekomma.

Maskinek AB

Östra Antenvägen 208
44191 Alingsås

Alingsås den 2023-08-15

Per-Erik Sjödin

Per-Erik Sjödin
Maskinsäkerhetsspecialist

Innholdsfortegnelse

0	EF-erklæring	2
1	Introduksjon	4
1.1	Oppdragsbeskrivelse	4
1.2	Forutsetninger og bakgrunn	4
1.3	Tilgjengelige underlag	4
2	Tekniske data	5
2.1	Funksjonell beskrivelse	6
2.2	Flytskjema	7
3	Beskrivelse av støvekspløsjonegenskaper	9
3.1	Trestøv	9
4	Klassifiseringsvurdering	11
5	Metode	12
6	Tenkilder	1.3
6.1	Varme	14
6.2	overflater Åpne flammer, varme gasser og partikler	14
6.3	Gnister fra mekanisk utstyr og prosessering	15
6.4	Elektriske apparater	15
6.5	Induserende, vagabond-strømmer	15
6.6	Statisk elektrisitet	15
6.7	Lynnedslag	16
6.8	Elektromagnetisk stråling	16
6.9	Ioniserende stråling	16
6,10	Ultral lyd	16
6.11	Adiabatisk kompresjon og sjokkbølger	16
6.12	Eksoterme reaksjoner og spontan forbrenning	16
6.13	Brann	16
7	Risikoidentifikasjon	17
	Risikovurdering	17
8	Teknisk utførelse	17
8,1 8,2	Organisatoriske tiltak	18
9	Risikoreduserende tiltak	18
9.1	Forebygging	18
9.2	Skadereduserende tiltak	18
9.3	Trykkavlastning som avlaster flammer og trykk til et trygt sted	18
9.4	Ekspløsjonsisolasjon som begrenser ekspløsjonsutbredelsen	19
9.4.1	Rutiner for drift og vedlikehold	19
10	Konklusjoner	20
10.1	Forhold	20
10.2	Konklusjoner	20
11	Referanseliste	21

1 Introduksjon

1.1 Oppdragsbeskrivelse

Maskinek AB (Per/Erik Sjödin) har på vegne av Klingmill AB revidert og tilpasset risikovurderingen for Klingkvarn Klingmill 350-4 - 30 - 47 - 02.

Oppdatering utført 2022-09-15 av Maskinek AB Per-Erik Sjödin.

1.2 Forutsetninger og bakgrunn

Mølleutstyret er plassert i et miljø som ikke er klassifisert som eksplosiv atmosfære. Selv om utstyret selv genererer en eksplosiv atmosfære internt, noe som betyr at de utstyrsdeler som kommer i kontakt med den eksplosive atmosfæren må overholde ATEX-direktiv 2014/34/EU. En del av en slik verifisering er å gjennomføre en risikovurdering.

1.3 Tilgjengelige dokumenter

Følgende er brukt som grunnlag for dette eksplosjonsverndokumentet:

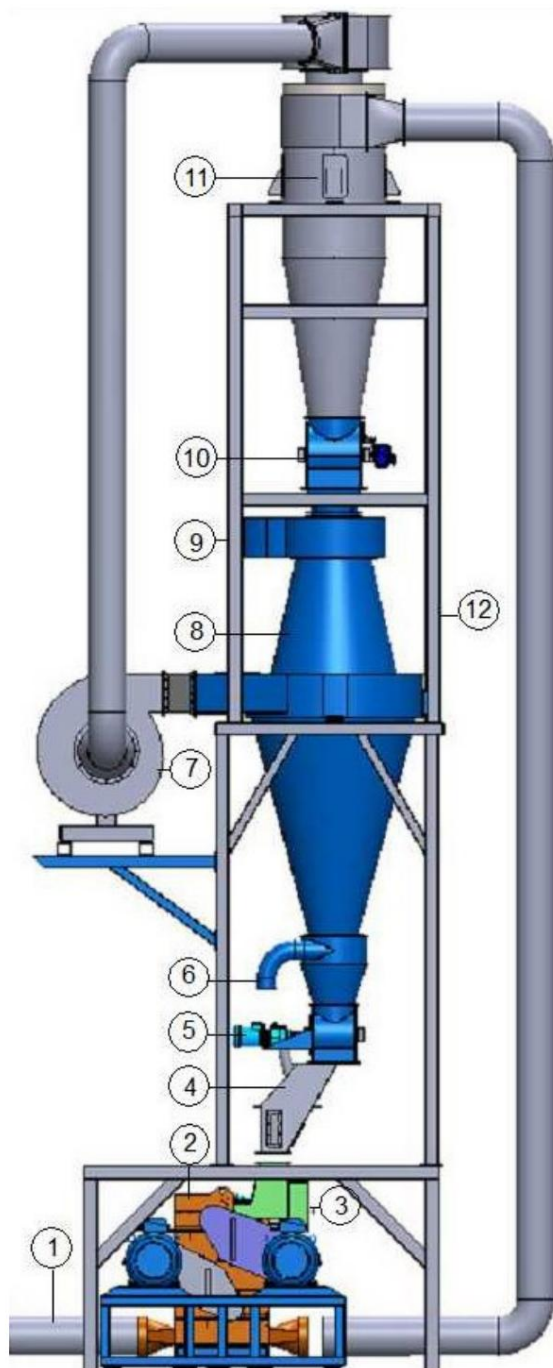
- Gjennomgang av anlegget sammen med Boris Vujadinovic fra Klingmill AB
- Skisser og tegninger over utførelse av bladfres 350-4 - 30 - 47 – 02
- Flytskjema pelletsanlegg

Analysen er begrenset til utstyret beskrevet i ovennevnte spesifikasjon. Eventuelle komponenter og utstyr utenfor dette dekkes ikke risikovurderingen.

I henhold til ATEX-direktivet 1999/92/EC og den nasjonale forskriften fra det svenske Arbetsmiljöverket, AFS 2003:3, skal anleggseier foreta en risikovurdering inkludert klassifisering når det er en eksplosiv atmosfære på anlegget. Denne risikovurderingen er dokumentert i et eksplosjonsverndokument.

2 Tekniske data

Delene som berøres av risikovurderingen er delene som kommer i kontakt med pellets, dvs. inne i utstyret. I pelletsanlegget er det følgende utstyr, se også prinsippskisse ved siden av.



Grens for Klingmill AB

Risikovurderingen omfatter følgende del av anlegget.

Fra inntak av pellets (4)

For å blåse ut pulver til filtervifte (9)

Klingmill AB har levert følgende:

1. Pust inn luft
2. Pelletsmølle
3. Dosert
4. Magnetisk separator. Mellombeholder
5. Cellemater
6. Luftinntak vindoversikt
7. Vifte
8. Vindsikt
9. Trekk ut høytrykksvifte fra vinden
10. Cellemater
11. Syklon
12. Stativ

2.1 Funksjonsbeskrivelse

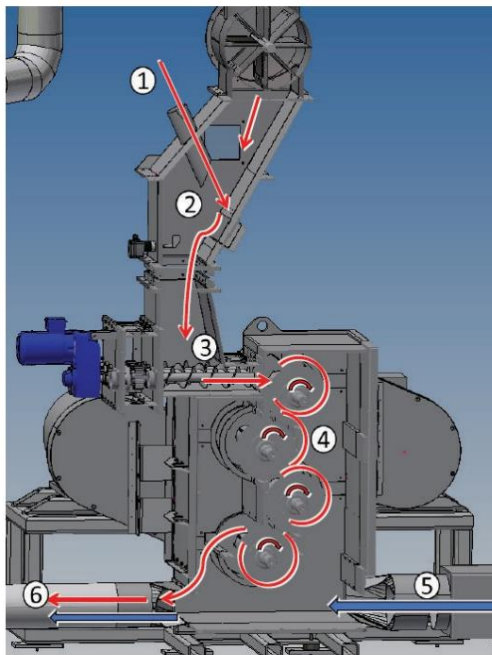
Pulveret suges opp i en syklon som skiller pulver og luft. Luften går videre til Viften som sitter på inntaket til vindskjermen. Materialet fra syklonen går via en cellemater til vindskjermen. Materialet fra syklonen går gjennom et teleskopprør som gjør det mulig å justere brøkdelen av det ferdige materialet. En roterende vifte er plassert i midten av vindskjermen og drives av undertrykket som skapes. Det grove materialet går via en cellemater i bunnen av vindskjermen tilbake til møllen for videre maling.

Fra vindskjermen transporteres det ferdige pulveret via rør og filtervifte til pulversiloen. Luftstrømmen fra møllen er 8.000 m³/t ved tomkjøring, og ved full kapasitet med inntil 3 tonn/t.

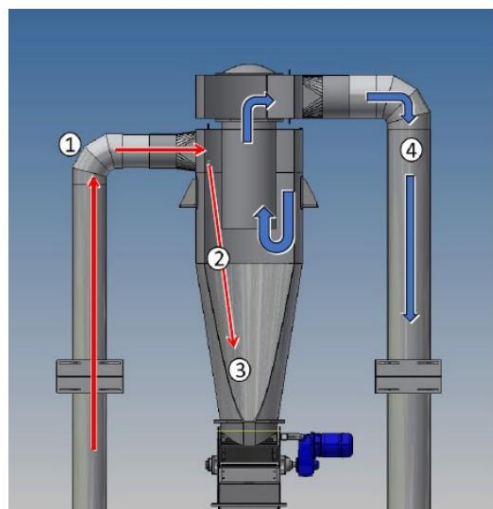
Pellets returnerer 1,2 tonn/t pulver. Dette betyr at ved full kapasitet 3 tonn/t, og 1,2 tonn/t retur, synker luftstrømmen til ca 4000 m³/t. Dette gir en konsentrasjon på 1.050 g/m³, som er innenfor eksplosjonsområdet. Dette indikerer at det ikke er mye pulver i møllen. Møllens totale volum er 5,6 m³, noe som gir 1 050 g/m³ ganger 5,6 m³ er 5 880 g samtidig i møllen, som er innenfor eksplosjonsområdet for trestøv. Klassifiseringen i møllen er basert på at det i utgangspunktet kun er store partikler og de fine partiklene slippes ut i etterkant. Og at det blir ca 1,2 tonn/hi retur. Viften er plassert på den "rene siden" av vindskjermen. Denne delen er klassifisert som sone 22 da den normalt inneholder svært lite materiale da trepulveret må ha lagt igjen i syklonen. Viften må ikke være en tennkilde under normal drift. Viften er ATEX-godkjent. Riktig fraksjon suges videre fra vindskjerm til et filter eller syklon hvor luft og pulver separeres. Luftstrømmen fra vindskjerm til filter er 12.000 m³/t ved tomkjøring. Ved full kapasitet på opptil 3 tonn/t faller luftstrømmen til 9 000 m³/t. Dette gir en konsentrasjon på 330 g/m³, som er innenfor eksplosjonsområdet.

Viften plasseres på den "rene siden" av pulversiloen. Denne delen vurderes med tanke på klassifisering som sone 22 da den normalt inneholder svært lite materiale da trepulveret skal ha igjen i filteret. Viften må ikke være en tennkilde under normal drift. Viften er en pulvertransportvifte og er ATEX-godkjent. Det er ikke installert utstyr i rør eller sykloner. En annen trykkavlastning er montert på toppen av syklonen. Kvernen er sammensatt av flere sagblad slik at pelleten sages i stykker. Bladene er riktig festet med avstandsstykker mellom og avstander til den omkringliggende metallplaten. Risikoen for at de går mot anses som liten. Lager på utsiden er utstyrt med temperatursensorer som stopper systemet dersom temperaturen overstiger 110°C. Størst risiko for støveksplasjon er ved start og stopp av møllen. Hvor det er vanskelig å bestemme luft- og pulverblandingen.

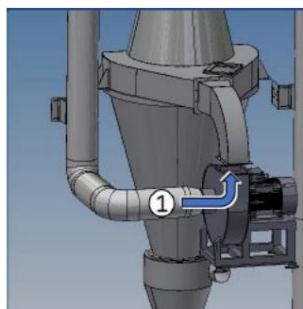
2.2 Flytskjema



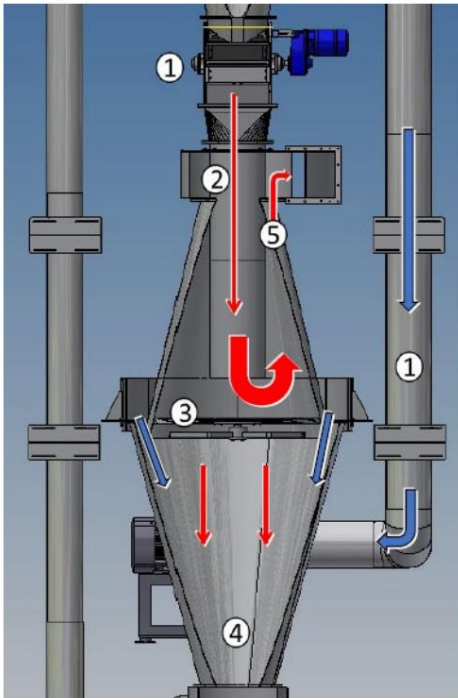
1. Pellets fylles via skrue fra silo til mellomlag med magnetisk separator
2. Mellombeholder med nivåvakt sørger for det et jevnt lag med materiale holdes dispenserens.
3. Dispenseren består av fire skruetransportører som sørger for en jevn føring
4. kvern. Pellets møllen består av 4 stk. roterende økser med sagblad som maler pellets et motstål. Bladene er omsluttet av en sikteplate.
5. Luftinntaket er i bunnen av kvernen.
6. Det malte pulveret suges opp i bunnen bruket og fraktet opp i sykklonen.



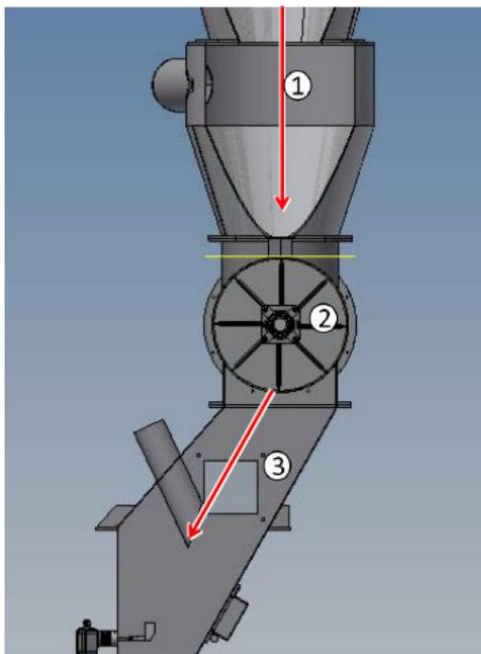
1. Pulveret kommer opp til sykklonen og via rør fra bruket.
2. Pulveret separeres i en sykklon.
3. Pulveret i bunnen av sykklonen mates på vindsyn via cellemateren.
4. Luften fra sykklonen beveger seg videre til vifteinntaket i vindretningen.



1. Luften fra sykklonen kommer ned til inntak til vifte til utsikt mot vind.



1. Cellemateren mater pulveret ned til vindskjermen.
2. Pulveret faller gjennom et justerbart rør i midten av vindsiktet.
3. Ned på en roterende vifte.
4. Det grovere pulveret faller under viften.
5. Det finere pulveret suges opp langs sidene av vindskjermen og ut til filteret.



1. Det er et luftinntak i den nedre delen av vinden for å kunne regulere andelen av pulveret som går til filteret.
2. En cellemater under vindsiktet transporterer ned det grovere pulveret forommaling.
3. Mellombeholder før mølle hvor pellets og den grovere fraksjonen blandes og mates inn i møllen.

3 Beskrivelse av støvekspløsjonegenskaper

Hvis trestøv og luft blandes, slik at det oppstår en støvsky, kan det oppstå en eksplosiv atmosfære oppstå. Det kreves visse forhold for at en støvekspløsjon skal oppstå i luft. For det første må det være en sky av brennbart støv inni riktig konsentrasjonsområde, det såkalte eksplosjonsområdet. For å antenne støv luftblandingen krever også en tilstrekkelig sterk tent kilde.

For å kunne vurdere støvekspløsjonsrisiko er det viktig å kunne skille mellom ulike støvekspløsjonsprosess. De primære støvekspløsjonene kan enten være slike der tennkilde og støvsky er i samme innhegning eller der det brenner/ glødende materiale transporteres fra en annen del av anlegget til det stedet det er en eksplosiv støvsky. Sekundære støvekspløsjoner oppstår der det er brennbart støv i en inneslutning, prosessdel osv. Den primære eksplosjonen virvler opp nytt støv antent av flammen fra primærekspløsjonen. Denne typen av sekundære støvekspløsjoner oppstår f.eks. når i sammensatte anleggsdeler får en støvekspløsjon i den ene prosessdelen som forplanter seg til den andre. De sekundære eksplosjonen er vanligvis mye på grunn av trykkoppbygging og turbulens sterkere enn den primære I tillegg til en tennkilde og brennbart støv, må støvet virvles opp og holdes inne i et visst konsentrasjonsområde, det såkalte eksplosjonsområde, for å oppnå en eksplosjon. Selv tynne lag med støv kan virvle opp og forårsake en støvekspløsjon kraftige sekundære eksplosjoner.

3.1 Trestøv

For å gi en ide om egenskapene til trestøv, er en tabell gitt nedenfor data for noen få forskjellige typer. Data er hentet fra BIA-Rapport 13/97, «Forbrenning og eksplosjonsegenskaper for støv», fra 1997. Tabellverdiene skal betraktes som en indikasjon på egenskapene til et eksplosivt støv. Nedenfor er tabellen gitt forklaring av de ulike egenskapene.

Tabell 1 Tabellen viser data fra eksplosjonsforsøk med trestøv.

Brennbart stoff		Partikkelstørrelse trestøv, vekt %		Median-verdi	Fuktighet-glatt	LOL	Maksy skrive ut	KSt verdi	Den minste tenningsenergi, Sky	Exply bærbar	opptenningsstemp støvsky (°C)		opptenningsstemp lager 5 mm
Navn	Nei	<500 µm	<63 µm	µm	vekt% g/m³		bar	bar m/s	mJ		G-C	BAM	°C
Tre	1248		100	<10		125	8,6	113	1000	St. 1		330	280
Tre (mel)	4017			105	5,4				100/1000	St. 1			
Tre (så sp elv)	2004			33					>30	St. 1	(410)		310
Tre (spon/ støv)	5298		100		1,8	30	8,9	144		St. 1			

Alle verdier er avledet fra standardiserte testprosedyrer. Partikkelstørrelse: Størrelsesfordelingen av partiklene i den testede støvskyen.

LEL: Laveste konsentrasjonen av støv for at en eksplosjon skal oppstå.

Maksimalt trykk (Pmax): Det maksimale eksplosjonsovertrykket målt i en lukket beholder. Testen foregår i en lukket beholder på 1 m³ eller 20 liter. Enheten er bar (g).

Minimum antennesesenergi (MIE): Minimumsenergien til en gnist når en antennelse av støvskyen i luft finner sted i henhold til en standardisert testmetode.

KSt: Eksperimentelt bestemt konstant, hvor $(st=støv)$ og $dp/dt=Kst/(V)^{1/3}$.

dp/dt: Trykkstigningshastigheten

V: Volum av prøvebeholderen

Eksplosjonsevne: Klassifisering av støvet etter støvets KSt-verdi.

St 1 KSt >0-200

St 2 KSt >200-300

St 3 KSt >300

Antennestemperatur: Den laveste temperaturen på en varm overflate når støvet antennes som en støvsky, eller støvlag.

Dersom fuktighetsinnholdet overstiger 20 %, påvirkes de eksplosive egenskapene. Pellets og trestøvet som dannes i bladmøllen har et lavere fuktinnhold og de små variasjonene som oppstår påvirker ikke dens eksplosive egenskaper nevneverdig.

Antennestemperaturen for støvlag er rundt 280°C. I henhold til standard SS-EN 60079-14 skal det velges utstyr for hvor tykke støvlag som kan dannes. Ved et støvlag på maks 5 mm kan installert utstyr nå maks 205°C. Med et 50 mm tykt lag med støv må utstyret ikke overstige 80°C. Dette er en annen viktig grunn til at støvlag bør unngås.

Overflatetemperaturen på utstyret kan maksimalt være 205°C med et støvlag på 5 mm.

4 Klassifiseringsvurdering

Klassifiseringsvurdering skal normalt utføres av anleggseier etter ATEX brukerdirektiv 1999/92/EC og AFS 2003:3. Standarden SSyEN 60079y er tilgjengelig for å hjelpe 10-2 "Klassifisering av områder med eksplosiv støvatmosfære".

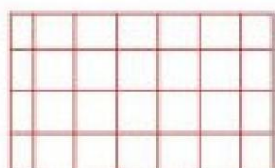
Sonene er definert som følger:

Sone 20: Et område hvor en eksplosiv atmosfære i form av en sky av brennbart støv i luft forekommer konstant, langvarig eller ofte.

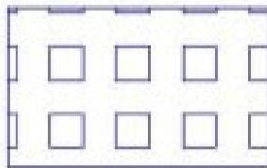
Sone 21: Et område hvor en eksplosiv atmosfære i form av en sky av brennbart støv i luft forventes å forekomme av og til under normal drift.

Sone 22: Et område hvor en eksplosiv atmosfære i form av en sky av brennbart støv i luft forventes ikke å forekomme under normal drift, og hvis den gjør det forekommer, om så bare kort.

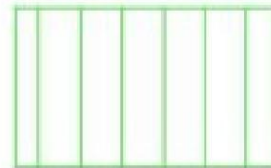
På tegningene er risikoområder markert som følger:



Sone 20



Sone 21



Sone 22

For å kunne konstruere utstyret og velge komponenter har følgende vurdering gjort angående forekomsten av et eksplosivt miljø. Blå uthevet tekst ikke inkludert i Klingmills kontrakt.

Risikokilde	sone	Utdeling/anmerkning
Lossing tilkobling		-----
Pelletssilo		-----
Syklon på pelletssilo		-----
Cellemater etter vindsyn	22	Innvendig cellemater
Mellombeholder på bladmølle	22	Inne i mellombeholder. Det er alltid materiale i mellombeholdere for å sikre jevn flyt pellets til møllen.

Doseringsskrue under mellombeholder	22	Inne i doseren.
Bladkvern	21	Innvendig i bladmølle.
Blæretransport til sykklon	20	Innside i rør.
Syklon etter bladmølle	21	Inne i sykklonen
Transportør også vifte etter sykklon	22	Innvendig vifte og rør for lufttransport
Cellemater under sykklon	22	Inne i låsen
Vindfullt	20	Innvendig sett fra vind.
Bærer etter vindsyn	20	innvendig rør

Ellers er området rundt pelletsanlegget uklassifisert.

For at det skal være en eksplosiv støvatmosfære kreves det mye støv. Som en tommelfingerregel kan det brukes slik at du ikke kan se hånden din foran deg. I slike omgivelser kan man ikke puste. De hygieniske grenseverdiene er mye lavere enn det som kreves for et støveksplisiv miljø.

Blåsetransport til sykkloner og sykkloner er klassifisert som sone 20 internt. Ellers ingen klassifisering.

5 Metode

I innledende fase av analysearbeidet foretas en risikoidentifikasjon med gjennomgang av utstyret basert på funksjonsbeskrivelse, teknisk spesifisering og tegnemateriale.

Målet er å identifisere antennelseskilder i utstyrets klassifisering på et øyeblikk områder for deretter å kunne analysere dem etter aksepterte metoder. Som støtte er laget en gjennomgang av mulige antennelseskilder som er rapportert under punkt 6. De identifiserte tennkildene analyseres ved å bestemme type, årsak, sannsynlighet og effektivitet i potensielt eksplosjonsfarlige områder.

Verdivurdering av tennkildene gjøres ved å sammenligne forekomsten av tennkildene med gjeldende krav for hver sone.

Der utstyret vurderes å ikke oppfylle disse kravene, fastsettes hvilke tiltak som skal iverksettes tatt for at utstyret skal godkjennes.

6 Tennkilder

Gjennomgang av anlegget er utført i henhold til SS-EN 1127-1.

Elektriske gnister og varme overflater fra elektrisk utstyr er mulige antenneskilder. I det i den grad elektriske installasjoner forekommer i eksplosiv atmosfære, overholder de disse kravene som tilsvarer produktdirektivet.

Mekaniske antenneskilder kan oppstå der det er bevegelige deler. Om romvesen gjenstander kommer inn i anlegget eller det oppstår skade på foringsboksen friksjonsoppvarming oppstår.

6.1 Varme overflater

Overflater på både elektrisk og ikke-elektrisk utstyr kan antenne en eksplosiv atmosfære dersom temperaturen på overflaten overstiger antennestemperaturen til stoffene. Friksjon kan føre til varme overflater, men dette er vanligvis en langsiktig prosess. I anlegget kan det oppstå en varm overflate da det er bevegelige deler på både skruen, mølle og vifte. For utstyr i kategori 3 vurderes normalt vedlikehold utstyret skal være tilstrekkelig beskyttet mot varme overflater.

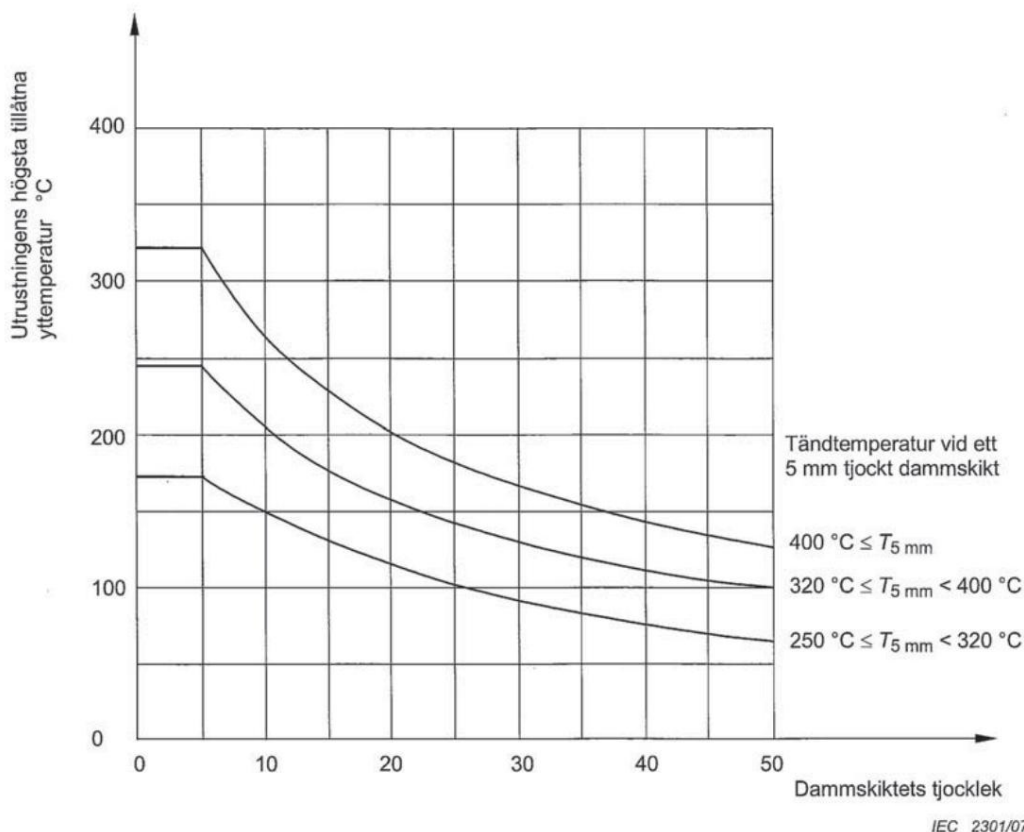
Dimensjonerende temperatur er basert på MITdI 280 - 75 dvs. 205°C.

Dette betyr at utstyret skal være testet og godkjent for dette maksimum temperatur. Noen ganger kan utstyr merkes med temperaturklasse T1–T6. Dette refererer til gasser og damper. Noen ganger til og med utstyr beregnet på å plasseres i støvbeholder eksplosiv atmosfære merkes på denne måten.

Temperaturklasse for utstyr	Maksimal tillatt overflatetemperatur for utstyr	Av gass eller damp antennestemperatur °C
T1	450°C	$450 < t$
T2	300°C	$300 < t < 450$
T3	200°C	$200 < t < 300$
T4	135°C	$135 < t < 200$
T5	100°C	$100 < t < 135$
T6	85°C	$85 < t < 100$

Dette betyr at utstyr merket T3 – T6 er egnet for trestøv.

For støvlag tykkere enn 5 mm brukes diagrammet nedenfor for å bestemme Overflatetemperatur.



6.2 Åpen flamme, varme gasser og partikler

En åpen flamme ved f.eks. sveising eller kutting kan antenne brennbart materiale.

Det skal tas hensyn til prosedyrer for «Varmt arbeid». Denne antenneskilden påvirker hovedsakelig eieren av anlegget.

6.3 Gnister fra mekanisk utstyr og prosessering

Sannsynligheten for at en enkelt mekanisk gnist vil antenne et risikoområde med støv er svært liten da tenningsenergien er for lav. Gnisten kan komme fra importerte gjenstander, (metall etc.), eller fra løse gjenstander i utstyret.

Høyhastighets roterende utstyr som f.eks vifter kan danne "hot spots" og dette er en kraftig nok tennkilde til å antenne en støvsky.

Angående gnistdannelse fra mekaniske gnister i f.eks. et mistet verktøy, er sannsynligheten for antenne ekstremt liten. Tester utført av blant andre Pedersen og Eckhoff (1986) viser at en propan/luftblanding ikke antennes fra en eneste mekanisk gnist. Ved antening var det ikke den mekaniske gnisten som antente den eksplosive blandingen, men den varme overflaten skapt av gjentatte slag.

Konklusjonen av eksperimenter og erfaringer er at en enkelt mekanisk gnist ikke antenner en gassatmosfære med eksplosjonsgruppe IIA, og dermed heller ikke en støveksplisv blanding.

6.4 Elektrisk utstyr Elektrisk

utstyr er en antenneskilde dersom det oppstår gnister eller lysbuer når strømførende kretser brytes, enten ved et uhell eller med vilje via f.eks. en strømbryter. Utstyret kan også bli varmt og derfor utgjøre en tennkilde.

Elektrisk utstyr skal installeres i henhold til SS-EN 60079–14 og vedlikeholdes og kontrolleres i henhold til standard SS-EN 60079–17. I tillegg krever forsikringsselskapene ofte en elektrerevisjonsbefaring utført av en autorisert kontrollør via EI-styret.

I rom utenfor klassifiserte områder, i henhold til SS 436 40 00 punkt 422, når det kan samle seg støv på foringsrørene til elektrisk utstyr i tilstrekkelig mengde til å utgjøre en brannfare, må det treffes tiltak for å forhindre at disse foringsrørene når en temperatur som kan forårsake antennelse. Elektrisk utstyr skal velges og installeres på en slik måte at dets temperaturøkning ved normal drift og ved feil ikke kan forårsake brann. Elektrisk utstyr skal minimum ha kapslingsklasse IP5X der det oppstår støvansamlinger.

Mølleanlegget er plassert utendørs hvor vind og vær påvirker hvordan eventuelt støv utenfor anlegget. Det er mindre sannsynlig at det samler seg nok støv på utstyret.

6.5 Indusering av strøstrømmer

Strøstrømmer forventes ikke å oppstå i den grad at de kan utgjøre en tennkilde. Et velfungerende potensialutjevningssystem er en grunnleggende beskyttelse mot strøstrømmer.

6.6 Statisk elektrisitet

Det finnes forskjellige typer statiske utladninger

- Børsteutladning (gnistenergi kan være opptil 4mJ)
- Forplantende børsteutladning (gnistenergi over 1J)
- Kjegleutladning (gnistenergi kan være opptil 10mJ)
- Gnistutladning (gnistenergi kan være flere 100mJ)
- Koronautladning (gnistenergi er betydelig < 0,1mJ)

Normalt er det bare gnistutladninger og forplantende børsteutlipp som kan antenne en eksplosiv atmosfære av støv. Siden utstyret består av ledende materialer, oppstår ingen forplantende børsteutladninger.

Ved potensialutjevning og jording av utstyret i anlegget unngås gnistutladninger.

Ellers må potensialutjevningssystemet utføres i henhold til SS 421 08 22. Ytterligere informasjon finnes i TR 50404, oversatt til svensk i SEK Handbok 433.

6.7 Lynnedslag En

vanlig lynbeskyttelse kan minimere risikoen for denne typen tennkilder, se standarder innenfor seriene SS-EN 62305 og SS 4870110.

6.8 Elektromagnetisk stråling

I mølleanlegget er det ikke utstyr hvor det genereres elektromagnetisk stråling.

6.9 Ioniserende stråling

Det er ikke utstyr med ioniserende stråling i mølleanlegget.

6.10 Ultralyd

Det er ingenting i mølleanlegget som kan lage ultralyd.

6.11 Adiabatisk kompresjon og sjokkbølger

Det er ikke noe trykk i anlegget som kan skape tilstrekkelig varme til å utgjøre en tennkilde.

6.12 Eksoterme reaksjoner og selvantennelse

En eksoterm reaksjon er en kjemisk reaksjon som frigjør varme. Selvoppvarming og selvantennelse kan forekomme, f.eks. når vedbrensel lagres i siloer eller stabler under visse forhold. Vurdering av siloer skal gjøres av anleggseiere.

6.13 Brann

Ved brann i anlegget bør lufttransportsystemer stoppes for å unngå støvekspløsjoner. For å minimere risikoen for brann i støvansamlinger, må det utføres regelmessig rengjøring.

Avleiringer inne i utstyret kontrolleres og fjernes regelmessig for å redusere faren for antennelse.

Spesiell oppmerksomhet bør rettes mot hvordan man slukker brann inne i utstyr. En grunnregel er å ikke åpne opp og sprute vann inn i en ulmende brann, da det kan oppstå en meget alvorlig støvekspløsjon!

7 Risikoidentifikasjon

For å få et helhetlig bilde av eksplosjonsrisikoen foretas en risikoidentifikasjon. Dette er basert på betingelsene for en støveksplasjon; en effektiv tennkilde og eksplosiv atmosfære. Eksplosiv atmosfære betyr en blanding under atmosfæriske forhold av luft og brennbart støv der forbrenningen sprer seg gjennom hele den uforbrente blandingen.

Risikoidentifikasjonen forutsetter at utstyret brukes med trestøv med egenskaper spesifisert i dette dokumentet.

8 Risikovurdering

Avhengig av soneinndelingen stilles det ulike krav til utstyrskategorien. I sone 20 kan kun kategori 1 utstyr finnes, i sone 21 kan kategori 1 og 2 brukes og i sone 22 kan kategori 1, 2 og 3 brukes.

For utstyr plassert i sone 20 skal ingen antenneskilder kunne oppstå selv ved uvanlige funksjonsfeil (kategori 1). For utstyr i sone 21 må det ikke oppstå antenneskilder ved normal drift eller ved forventede funksjonsfeil (kategori 2). I sone 22 er det tilstrekkelig at utstyret ikke utgjør en tennkilde ved normal drift (kategori 3).

8.1 Teknisk design

Ved å stille krav til elektrisk og ikke-elektrisk utstyr i eksplosive atmosfærer kan risikoen for antennelse fra disse tennkildene minimeres. Den gjennomførte klassifiseringsvurderingen legges til grunn og legges til grunn.

Det er god praksis at utstyret er potensialutjevnet og koblet til jord. Kontroll av potensielle koblinger bør utføres. I følge SEK Handbook 433 pkt. 1.3.11.1 anbefales ikke potensiell kobling over skjøter i en rørledning. Dette bør kun gjøres når konstruksjonen er slik at det ikke er direkte metall til metall kontakt.

Nivåsensorer plassert i klassifiserte områder er av godkjent type for eksplosive støvatmosfærer. Installasjoner utføres i henhold til SS-EN 60079-14. Tilkoblinger må være av samme design som selve komponenten.

Skrue, doser og bladfres har utvendige lagre. Rotorens periferihastighet er under 1 m/s, noe som reduserer faren for antennelse gjennom friksjon og mekaniske gnister.

8.2 Organisatoriske tiltak

Det er utarbeidet instruksjer og klare rutiner for ulike ledd for (se funksjon Driftsinstruks) Pelletsanlegg).

- Oppstart
- Normal drift
- Driftsstans
- Planlagt nedetid
- Forebyggende vedlikehold/rengjøring
- Beredskapsplanlegging for kritisk situasjon
- Brann
- Uplanlagt nedetid

Personell ved anlegget skal ha opplæring i risiko, risikoreducerende tiltak og tiltak i kritiske situasjoner. Brukeren er i henhold til brukerdirektivet ansvarlig for at det løpende arbeidet foregår som ovenfor.

9 Risikoreducerende tiltak

9.1 Forebyggende tiltak

Isolerende belegg inne i rør og annet utstyr må unngås for å redusere risikoen for forplantning av børsteutslipp. I utstyret fra Klingmill er det ingen isolasjonslag ved levering.

Jordforbindelser kontrolleres og motstand måles slik at alle ledende deler kobles sammen.

En akseptabel verdi er opp til og med 1 MO i henhold til SEK Handbook 433.

Motstandsmåling gjentas deretter regelmessig (årlig) for å sikre potensielle forbindelser (anleggseier).

9.2 Skadedempende tiltak

Sannsynligheten for at det vil skje en eksplosjon i mølleanlegget vurderes som lav.

Risikoen for tilbakeslag fra kjelen regnes som størst. Siden cellemateren er flamme- og trykksikker (inkludert i en annen kontrakt), kan ikke en eksplosjon forplante seg i den retningen.

9.3 Trykkavlastning som avlaster flammer og trykk til et trygt sted

Trykkavlastning brukes for å forhindre at en innhegning (utstyr, lokaler, bygning) kolliderer ukontrollert på grunn av eksplosjonstrykket. I stedet avlastes trykket ved å åpne luker eller membraner og slippe ut flammer og varme gasser til et trygt område. Det er derfor viktig at plassering av trykkavlastning er slik at den ikke rettes mot områder hvor folk vanligvis oppholder seg eller passerer gjennom.

Dimensjoneringen av trykkavlastningen er basert på trestøvets eksplosive egenskaper og utstyrets egenskaper¹.

Dimensjonerende verdier er Trykkøkningshastighet (KSt)	144 bar m/s
Maksimalt eksplosjonstrykk (Pmax)	8,9 bar

1 Styrken, geometrien og volumet til utstyret
Trykkavlastningsmembraner er tilgjengelige på sykkloner.

9.4 Eksplosjonsisolasjon som begrenser eksplosjonsutbredelsen

Eksplosjonsisolering oppnås med f.eks. cellematere som er designet for å tåle sprengningstrykk samtidig som de opprettholder en tett forsegling. Ved en eksplosjon oppdages det flammer eller trykk som stopper cellemateren ved en eksplosjon. Dette er en robust metode, hvor selve cellemateren har både en prosessfunksjon og samtidig en separasjonsevne.

Cellemater med isolerende funksjon er plassert etter sykklonen fra Klingmill. Dette er inkludert i en annen kontrakt. Anleggseier skal foreta en risikovurdering etter AFS 2003:3 for anlegget som helhet.

9.4.1 Rutiner for drift og vedlikehold

Utstyr skal vedlikeholdes i henhold til instruksjoner fra produsenten. Dette er spesielt viktig i eksplosive atmosfærer. Sertifikater som følger med utstyr skal lagres og instruksjoner skal legges inn i eventuelle vedlikeholdssystemer på anlegget.

Renholdsmål, som viser hvordan det skal se ut når anlegget er rent og hvor skittent det kan bli! Det må etableres rutiner for dette.

Arbeid i potensielt eksplosjonsfarlige områder, inkludert vedlikeholdsarbeid, skal utføres med gyldig arbeidstillatelse.

10 Konklusjoner

10.1 Forutsetninger

Dagens mølleanlegg for trepellets med tilhørende lufttransport skal ikke plasseres i eksplosiv atmosfære. Det er imidlertid klassifisert internt på grunn av de fine trepartiklene.

10.2 Konklusjoner

Det stilles krav til utstyr, både elektrisk og ikke-elektrisk, som er i et klassifisert område for å oppfylle kravene i ATEX-direktivet 2014/34/EUEG. Etter gjennomgang av anlegget er utstyr i risikoområder identifisert. Videre er ulike antennelsesårsaker analysert med hensyn til effektivitet og forekomst. Drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner utarbeidet av Klingmill skal følges.

Trepellets som håndteres i transportsystemer genererer støv. I hvilken grad og hvilken partikkelstørrelsesfordeling som dannes i det aktuelle utstyret er vanskelig å si, men det vil dannes fine partikler.

En eksplosiv atmosfære i form av trestøv kan oppstå i hele anlegget, men det oppstår kun små partikler etter bladmøllen.

Trestøv har, som de fleste typer støv, en relativt høy tennenergi. Derfor er risikoen for de fleste typer statiske utladninger ikke aktuelt som antenneskilder. Men på grunn av muligheten for antennelse ved kapasitiv gnistutladning fra ladet metall, er det viktig å sikre at anlegget er ekvipotensialbundet.

Utstyret fra Klingmill genererer ingen tennkilder under gitte forhold.

Du kan imidlertid aldri sikre deg mot tennkilder fra f.eks. arbeid på anlegget. For å stoppe en eksplosjon finnes det cellematere som er både flamme- og eksplosjonssikre. Disse tilhører annen entreprenør og vurdering av hele anlegget foretas av anleggseier.

Gjennom tiltak anses tilstrekkelig sikkerhet oppnådd til at utstyret kan godkjennes for tiltenkt bruk.

Før anlegget tas i bruk skal anleggseier foreta en samlet vurdering av eksplosjonsfare iht.

ATEX-driftsdirektiv 1999/92/EG AFS 2003:3

11 Referanseliste

- NFPA 654 Standard for forebygging av brann- og støvekspløsjoner fra Produksjon, prosessering og håndtering av brennbare partikkelformede faste stoffer (2007)
- Ignition Handbook, Vytenis Babrauskas, Ph.D.(2003)
- Støvekspløsjoner i prosessindustrien, Rolf Eckhoff (2003)
- Forebygging og beskyttelse av støvekspløsjon, J. Barton (2002)
- Retningslinjer for sikker håndtering av pulver og faste stoffer, CCPS (2005)
- AFS 1995:5, Utstyr for potensielt eksplosive atmosfærer
- AFS 2003:3, Arbeid i potensielt eksplosive atmosfærer
- ELSÅK-FS 1995:6, Elektrisk utstyr for potensielt eksplosive atmosfærer
- ELSÅK-FS 2008:1, Gjeldende regelverk
- SS EN 1127-1, Eksplosiv atmosfære – Forebygging av og beskyttelse mot eksplosjon – Del 1: Grunnleggende konsepter og metodikk.
- SS-EN 13463-1, Ikke-elektrisk utstyr beregnet på eksplosive atmosfærer - Del 1: Grunnleggende metoder og krav
- SS-EN 13463-5, Eksplosivt miljø – Ikke-elektrisk utstyr beregnet for eksplosive miljøer – Del 5: Sikker konstruksjon "c"
- SS-EN 13463-6, Eksplosivt miljø - Ikke-elektrisk utstyr beregnet for eksplosive miljøer - Del 6: Overvåking av tennkilder
- SS-EN 60079-0, Eksplosiv atmosfære – Del 0: Utstyr – Generelle krav
- SS-EN 60079-10-2, Eksplosiv atmosfære - Del 10-2: Klassifisering av områder med eksplosiv støvatmosfære
- SS-EN 60079-14, Eksplosiv atmosfære – Del 14: Design, valg og utførelse av elektriske installasjoner
- SS-EN 60079-14 C1, Eksplosiv atmosfære – Del 14 C1: Design, valg og utførelse av elektriske installasjoner.
- SS-EN 60079-17, Eksplosiv atmosfære – Del 17: Inspeksjon og vedlikehold av elektriske installasjoner
- SEK Håndbok 427 (utgave 3) - Elektriske installasjoner i potensielt eksplosjonsfarlige områder
- SEK Håndbok 433 – Statisk elektrisitet i potensielt eksplosjonsfarlige områder