ATEX-dokumentasjon – NCC Asfaltverk Lierskogen

Eksplosjonsverndokument i henhold til ATEX 1999/92/EF

Prosjektnummer	NCC-LIER-2024	**Anlegg**	NCC Asfaltverk Lierskogen
Utarbeidet av	Per-Erik Sjödin – Maskinsikkerhetsspesialist	**Dato**	2025-12-15
Oppdragsgiver	NCC	**Direktiv**	ATEX 1999/92/EF (AFS 2003:3)

Eksplosjonsfarlig område

Dette kapittelet beskriver eksplosjonsfarlige områder ved **NCC Asfaltverk Lierskogen** knyttet til håndtering av brennbar støvatmosfære i trepulveranlegget.

Beskrivelsen er utarbeidet i henhold til **ATEX-direktiv 1999/92/EF** og basert på gjennomført soneklassifiseringsvurdering i samsvar med **EN 60079-10-2**.

Avgrensning av eksplosjonsfarlig område

Eksplosjonsfarlige områder er definert som områder der det kan forekomme eksplosiv støvatmosfære som følge av:

- Produksjon av trepulver
- Transport av pellets og pulver
- Lagring i siloer
- Filtrering og separasjon av støv
- Doseringsutstyr til brenner

Eksplosjonsfarlige områder er avgrenset til selve **trepulveranlegget** og tilknyttet prosessutstyr. Øvrige deler av asfaltverket inngår ikke i dette området, forutsatt normal drift og etterlevelse av rengjørings- og vedlikeholdsrutiner.

Klassifisering av eksplosjonsfarlige områder

De eksplosjonsfarlige områdene er klassifisert i henhold til følgende støvsoner:

- **Sone 20** – Områder der eksplosiv støvatmosfære forekommer kontinuerlig, over lange perioder eller ofte (f.eks. innvendig i siloer, filter og hammerkvern).
- **Sone 21** – Områder der eksplosiv støvatmosfære sannsynligvis kan forekomme under normal drift (f.eks. transportører og doseringsutstyr).
- **Sone 22** – Områder der eksplosiv støvatmosfære normalt ikke forekommer, men kan oppstå kortvarig ved avvik, lekkasje eller vedlikehold.

Detaljert soneinndeling fremgår av tilhørende **klassifiseringsplaner** og tegninger som inngår som en del av denne dokumentasjonen.

Adgang og ferdsel i eksplosjonsfarlige områder

Adgang til eksplosjonsfarlige områder er begrenset til personell med dokumentert opplæring i ATEX og eksplosjonsfare.

- Uautorisert ferdsel er ikke tillatt
- ATEX-skilting og adgangsmerking skal respekteres
- Kun godkjent utstyr for aktuell sone skal benyttes

Forhold som kan påvirke eksplosjonsfarlig område

Følgende forhold kan påvirke utstrekning og klassifisering av eksplosjonsfarlige områder:

- Endringer i råmateriale eller partikkelstørrelse
- Økt kapasitet eller endrede driftsparametere
- Tekniske endringer i prosessutstyr
- Mangelfull rengjøring eller økt støvlekkasje

Ved slike endringer skal soneklassifiseringen vurderes på nytt, og eksplosjonsverndokumentasjonen oppdateres ved behov.

Sammenheng med øvrig dokumentasjon

Dette kapittelet beskriver **hvor** eksplosjonsfarlig område kan forekomme. Identifisering av antennelseskilder, risikovurdering og tiltak er beskrevet i påfølgende kapitler i dokumentasjonen.

🔥 Antennelseskilder

Dette kapittelet beskriver identifiserte **antennelseskilder** i eksplosjonsfarlige områder ved **NCC Asfaltverk Lierskogen**, knyttet til håndtering av brennbart støv (trepulver).

Vurderingen er utført i henhold til **ATEX-direktiv 1999/92/EF** og basert på prinsippene i **EN 1127-1 – Forebygging og beskyttelse mot eksplosjon**.

Formål med vurderingen

Formålet med vurderingen er å:

- Identifisere mulige antennelseskilder i ATEX-klassifiserte områder
- Vurdere sannsynlighet for at slike kilder kan være effektive
- Sikre at nødvendige tekniske og organisatoriske tiltak er etablert

Generelle antennelseskilder i støvførende anlegg

I henhold til EN 1127-1 kan følgende typer antennelseskilder være relevante i støvførende anlegg:

- Varme overflater
- Mekanisk genererte gnister
- Elektriske gnister og buer
- Statisk elektrisitet
- Flammer og varme arbeider
- Selvantennelse av støvlag

Identifiserte antennelseskilder i anlegget

Varme overflater

Varme overflater kan oppstå i forbindelse med motorer, lagre, drivlinjer og friksjonsutsatte komponenter i kvern, transportører og doseringsutstyr.

Tiltak:

- Temperaturovervåkning der relevant
- Forebyggende vedlikehold av lagre og roterende deler
- Stans av anlegget ved unormal temperaturøkning

Mekanisk genererte gnister

Mekaniske gnister kan oppstå ved kontakt mellom roterende deler og fremmedlegemer, eller ved metall-mot-metall-kontakt som følge av slitasje eller feiljustering.

Tiltak:

- Kontroll av slitasje og klaringer i kvern og transportører
- Rutiner for inspeksjon og fjerning av fremmedlegemer
- Automatisk stans ved driftsavvik

Elektriske antennelseskilder

Elektriske antennelseskilder kan oppstå i elektrisk utstyr, koblinger eller ved feil på kabler og komponenter.

Tiltak:

- Bruk av egnet utstyr i henhold til aktuell sone
- Regelmessig inspeksjon og vedlikehold av elektriske installasjoner
- Feil skal utbedres før videre drift

Statisk elektrisitet

Statisk elektrisitet kan oppstå ved strømning av støv og luft i rør, slanger og filter, samt ved håndtering av tørt materiale.

Tiltak:

- Jording og potensialutjevning av utstyr og konstruksjoner
- Kontroll av jordingsforbindelser
- Bruk av antistatisk utførelse der relevant

Flammer og varme arbeider

Åpen flamme, gnistdannende arbeid og varme arbeider representerer en direkte antennelseskilde i eksplosjonsfarlige områder.

Tiltak:

- Forbud mot åpen flamme og røyking i ATEX-soner
- Varme arbeider kun tillatt etter godkjent arbeidstillatelse
- Kontrollert nedstenging og rengjøring før arbeid

Støvlag og selvantennelse

Oppsamling av støvlag på varme overflater kan føre til gløding eller selvantennelse.

Tiltak:

- Regelmessig rengjøring
- Begrensning av støvlekkasje
- Overvåkning av temperatur på kritiske komponenter

Samlet vurdering

Basert på gjennomført identifikasjon vurderes det at potensielle antennelseskilder er kjent, og at nødvendige tekniske og organisatoriske tiltak er etablert for å redusere risikoen for antennelse av eksplosiv støvatmosfære.

Identifiserte antennelseskilder inngår som grunnlag for videre **risikoidentifisering, risikoanalyse og risikoreduserende tiltak** i de påfølgende kapitlene i dokumentasjonen.

Dette kapittelet omhandler **risikoidentifisering** i henhold til ATEX-direktiv 1999/92/EF og har til hensikt å gi en systematisk oversikt over situasjoner der eksplosjonsfarlig atmosfære kan oppstå og føre til uønskede hendelser.

Risikoidentifiseringen omfatter kartlegging av **hvor**, **når** og **under hvilke arbeidsoperasjoner** eksplosjonsfare kan forekomme, herunder forhold knyttet til drift, vedlikehold, rengjøring, avvik og nødsituasjoner.

Dette kapittelet innebærer **ikke en vurdering av sannsynlighet eller konsekvens**, men danner grunnlaget for den videre **risikoanalysen** som gjennomføres i kapittel 8, hvor identifiserte risikosituasjoner vurderes med hensyn til alvorlighetsgrad og behov for risikoreduserende tiltak.

7. Risikoidentifisering

Dette kapittelet beskriver identifiserte risikosituasjoner knyttet til forekomst av eksplosiv støvatmosfære i trepulveranlegget ved **NCC Asfaltverk Lierskogen**.

Risikoidentifiseringen er gjennomført i henhold til **ATEX-direktiv 1999/92/EF** og basert på sammenhengen mellom:

- Forekomst av brennbart støv (trepulver)
- Soneklassifisering (sone 20, 21 og 22)
- Mulige antennelseskilder
- Arbeidssituasjoner under drift, vedlikehold og avvik

Formålet med risikoidentifiseringen er å avdekke *hvor og når* eksplosjonsfarlige situasjoner kan oppstå, som grunnlag for videre risikoanalyse og fastsettelse av risikoreduserende tiltak.

7.1 Generelle risikoforhold

Trepulveranlegget håndterer fint brennbart støv med lav tennenergi. Ved normal drift er støvet i hovedsak innkapslet, men eksplosjonsfarlige situasjoner kan oppstå ved:

- Åpning av prosessutstyr
- Støvlekkasje eller støvopphopning
- Mekaniske feil eller driftsavvik
- Vedlikeholdsarbeid i eller nær klassifiserte soner

7.2 Identifiserte risikosituasjoner

Område / utstyr	Sone	Arbeidssituasjon	Potensiell risiko
Pelletssilo – innvendig	Sone 20	Normal drift / fylling	Kontinuerlig eksplosiv støvatmosfære
Skrutransportører	Sone 21	Normal drift	Støv i bevegelse – mekanisk friksjon
Hammerkvern	Sone 20	Maling av pellets	Høy støvkonsentrasjon og energitilførsel
Filterenhet	Sone 20	Normal drift / filterrensing	Støvsky ved trykkluftsrensing
Pulversilo	Sone 20	Lagring og tømming	Langvarig støvatmosfære
Doseringsutstyr	Sone 21	Dosering til brenner	Støvfrigjøring ved mating
Inspeksjonsluker og flenser	Sone 22	Vedlikehold / åpning	Støvlekkasje og lokal støvsky

7.3 Risiko ved vedlikehold og avvik

Vedlikeholdsarbeid og driftsavvik representerer en økt risiko sammenlignet med normal drift, særlig dersom:

- Utstyr åpnes uten tilstrekkelig rengjøring
- Energitilførsel ikke er fullstendig frakoblet
- Støv virvles opp under arbeid
- Ikke-ATEX-godkjent verktøy benyttes

Slike situasjoner kan føre til midlertidig dannelse av eksplosiv støvatmosfære i områder som normalt er klassifisert som sone 22 eller ikke-klassifisert.

7.4 Sekundære risikoforhold

Oppsamlet støv på horisontale flater, konstruksjoner og utstyr kan ved en primærhendelse virvles opp og danne grunnlag for en sekundær eksplosjon.

Dette gjelder spesielt ved:

- Utilstrekkelig renhold
- Lekkasje fra filter, transportører eller koblinger
- Feil på ventilasjon eller avsug

7.5 Sammendrag av risikoidentifisering

Risikoidentifiseringen viser at eksplosjonsfarlige situasjoner kan oppstå i flere deler av trepulveranlegget dersom brennbart støv kombineres med antennelseskilder under ugunstige drifts- eller arbeidssituasjoner.

De identifiserte risikosituasjonene danner grunnlaget for den videre **risikoanalysen** og fastsettelse av **risikoreduserende tiltak** i de påfølgende kapitlene.

8. Risikoanalyse

Dette kapittelet beskriver vurdering av risiko knyttet til identifiserte eksplosjonsfarlige situasjoner i trepulveranlegget ved **NCC Asfaltverk Lierskogen**.

Risikoanalysen er gjennomført i samsvar med kravene i **ATEX-direktiv 1999/92/EF** og bygger på resultatene fra risikoidentifiseringen i kapittel 7.

Risiko vurderes som en kombinasjon av:

- Sannsynlighet for at eksplosiv atmosfære oppstår
- Sannsynlighet for antennelse
- Mulige konsekvenser for personell, anlegg og omgivelser

8.1 Forutsetninger for analysen

Risikovurderingen er basert på følgende forutsetninger:

- Anlegget drives innenfor definerte driftsparametere
- ATEX-klassifisert utstyr benyttes i henhold til sonekrav
- Tekniske og organisatoriske tiltak er etablert og etterleves
- Vedlikehold og rengjøring utføres i henhold til fastsatte rutiner

Vurderingen omfatter normal drift, forventede driftsavvik og planlagt vedlikehold.

8.2 Vurderingskriterier

Risiko er vurdert kvalitativt basert på følgende nivåer:

Kriterium	Beskrivelse
Sannsynlighet	Hvor ofte eksplosiv atmosfære og antennelse kan forventes å forekomme
Konsekvens	Mulig skade på personell, utstyr og anlegg ved eksplosjon

Risikonivået vurderes samlet og holdes opp mot krav om risikoreduksjon i henhold til ATEX-direktivet.

8.3 Risikoanalyse – hovedområder

Område / utstyr	Sone	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikovurdering
Pelletssilo – innvendig	Sone 20	Høy	Alvorlig	Høy risiko – krever strenge tekniske og organisatoriske tiltak
Hammerkvern	Sone 20	Høy	Alvorlig	Høy risiko – overvåkning og beskyttelsestiltak er avgjørende
Filterenhet	Sone 20	Middels	Alvorlig	Middels til høy risiko – kontroll av filterrensing og trykkavlastning
Skrutransportører	Sone 21	Middels	Moderat	Middels risiko – korrekt vedlikehold og overvåkning
Doseringsutstyr	Sone 21	Middels	Moderat	Middels risiko – kontrollert mating og tette overganger
Område ved inspeksjonsluker	Sone 22	Lav	Moderat	Lav til middels risiko – avhengig av arbeidsrutiner

8.4 Risiko ved vedlikehold og avvik

Ved vedlikeholdsarbeid og driftsavvik vurderes risikoen som høyere enn under normal drift, særlig dersom etablerte prosedyrer ikke følges.

Spesielt kritiske forhold er:

- Arbeid i sone 20 uten fullstendig avstengning og rengjøring
- Bruk av ikke-ATEX-godkjent verktøy
- Manglende kontroll av energikilder (elektrisk, mekanisk, trykk)

Disse forholdene håndteres gjennom krav til arbeidstillatelse, sikker avstengning (LOTO), opplæring og tilsyn.

8.5 Samlet risikovurdering

Basert på gjennomført analyse vurderes eksplosjonsrisikoen i anlegget som **kontrollert** under forutsetning av at:

- Tekniske beskyttelsestiltak fungerer som forutsatt
- Organisatoriske tiltak og instrukser etterleves
- Avvik håndteres systematisk

Resultatet av risikoanalysen danner grunnlaget for fastsettelse av **risikoreduserende tiltak**, som beskrives i neste kapittel.

9. Risikoreduserende tiltak

Dette kapittelet beskriver de tiltak som er etablert for å redusere identifisert eksplosjonsrisiko til et akseptabelt nivå i henhold til **ATEX-direktiv 1999/92/EF**.

Tiltakene er fastsatt på bakgrunn av gjennomført risikoidentifisering (kapittel 7) og risikoanalyse (kapittel 8), og omfatter både **tekniske** og **organisatoriske** løsninger.

9.1 Prinsipper for risikoreduksjon

Risikoreduserende tiltak er etablert i henhold til følgende prinsipper:

- Forebygge dannelse av eksplosiv atmosfære
- Hindre effektiv antennelse
- Begrense konsekvenser ved eventuell eksplosjon

Tiltakene er tilpasset anleggets soneklassifisering og de faktiske driftsforholdene.

9.2 Tekniske tiltak

9.2.1 Soneklassifisering og utstyrsvalg

- ATEX-klassifisering av områder i sone 20, 21 og 22 er gjennomført og dokumentert.
- Alt utstyr installert i klassifiserte soner er tilpasset gjeldende sonekrav.
- Elektrisk og mekanisk utstyr er valgt for å redusere risiko for gnist og varmeutvikling.

9.2.2 Overvåkning og sikkerhetsfunksjoner

- Rotasjonsvakter, nivåvakter og temperaturgivere overvåker kritiske prosesser.
- Automatisk stopp ved avvik som kan medføre eksplosjonsfare.
- Trykkavlastning og eksplosjonsavlastning der dette er relevant.

9.2.3 Jording og potensialutjevning

- Alle støvførende komponenter er jordet for å hindre statisk elektrisitet.
- Potensialutjevning mellom sammenkoblede maskindeler.
- Regelmessig kontroll av jording inngår i vedlikeholdsrutinene.

9.2.4 Begrensning av støvlekkasje

- Lukket transport av pellets og trepulver.
- Tette overganger mellom prosessutstyr.
- Effektiv filtrering av transportluft.

9.3 Organisatoriske tiltak

9.3.1 Opplæring og kompetanse

- Alt personell med adgang til ATEX-soner har dokumentert opplæring.
- Opplæring omfatter eksplosjonsfare, soneklassifisering og arbeidsrutiner.
- Repetisjon ved endringer eller etter avvik.

9.3.2 Instrukser og prosedyrer

- Fastlagte driftsinstrukser for normal drift.
- Egne prosedyrer for vedlikehold, rengjøring og avvik.
- Rutiner for sikker avstengning (LOTO) før arbeid.

9.3.3 Arbeidstillatelse

- Arbeid som avviker fra normal drift krever godkjent arbeidstillatelse.
- Spesielt gjelder dette varme arbeider og inngrep i støvførende utstyr.

9.3.4 Rengjøring og orden

- Regelmessig rengjøring for å hindre støvansamling.
- Bruk av ATEX-godkjent rengjøringsutstyr.
- Forbud mot bruk av trykkluft som kan virvle opp støv.

9.3.5 Skilting og adgangskontroll

- Tydelig ATEX-merking av klassifiserte områder.
- Varsel- og forbudsskilt plassert ved adkomstpunkter.
- Begrenset adgang til autorisert personell.

9.4 Rest-risiko

Til tross for etablerte tiltak kan det ikke utelukkes at det foreligger en **rest-risiko** knyttet til håndtering av brennbart støv.

Denne rest-risikoen anses som akseptabel når:

- Tekniske sikkerhetsfunksjoner fungerer som forutsatt
- Organisatoriske tiltak og instrukser følges
- Avvik håndteres systematisk

Tiltakene skal vurderes og oppdateres ved endringer i anlegget, driftsforhold eller etter hendelser.

10. Konklusjoner

Dette eksplosjonsverndokumentet er utarbeidet i henhold til kravene i **ATEX-direktiv 1999/92/EF** og gjelder for det aktuelle anlegget ved **NCC Asfaltverk Lierskogen**.

Gjennom en systematisk gjennomgang av anleggets utforming, prosesser og driftsforhold er eksplosjonsfaren knyttet til håndtering av brennbart støv identifisert, vurdert og dokumentert.

Soneklassifisering er utført i samsvar med **NS-EN 60079-10-2**, og relevante eksplosjonsfarer er analysert i henhold til **NS-EN 1127-1**.

På bakgrunn av risikoidentifisering og risikoanalyse er nødvendige **tekniske** og **organisatoriske** tiltak etablert for å forebygge dannelse av eksplosiv atmosfære, hindre antennelse og begrense konsekvenser ved en eventuell hendelse.

Forutsatt at beskrevne tiltak, instrukser og rutiner følges, og at anlegget drives og vedlikeholdes i samsvar med denne dokumentasjonen, vurderes **eksplosjonsrisikoen å være redusert til et akseptabelt nivå**.

Dette eksplosjonsverndokumentet inngår som en del av virksomhetens samlede HMS- og ATEX-dokumentasjon og skal:

- Være tilgjengelig for driftspersonell og vedlikeholdspersonell
- Benytte som grunnlag for opplæring og instrukser
- Oppdateres ved endringer i prosess, utstyr eller driftsforhold

Dokumentet omfatter kun forhold knyttet til eksplosjonsfarlig atmosfære i henhold til **ATEX 1999/92/EF**. Risikoer knyttet til bitumen, varme arbeider og brannfarlig væske er håndtert i separat dokumentasjon og tilhørende sikkerhetsinstrukser.