

NOTAT

Version: 3
 Init.: LVR/CHS
 E-mail: lvr@brandogsikring.dk
 Dir.tlf.: +45 20 21 89 01
 Antal sider: 5

Notat vedr. risikoforhold mht. brand og eksplosion hos Trinity Synergies

Efter henvendelse fra Jesper Schmidt – Trinity Synergies har DBI – Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut udarbejdet nærværende notat vedr. risikoforhold mht. brand og eksplosion hos Trinity Synergies.

Beskrivelse

Trinity Synergies vil omdanne mineralulds og gl. eternitaffald med og uden asbest til ny cement, under medforbrænding af op mod 30.000 tons affaldsbrændsler med højt biomasseindhold og/eller halm om året.

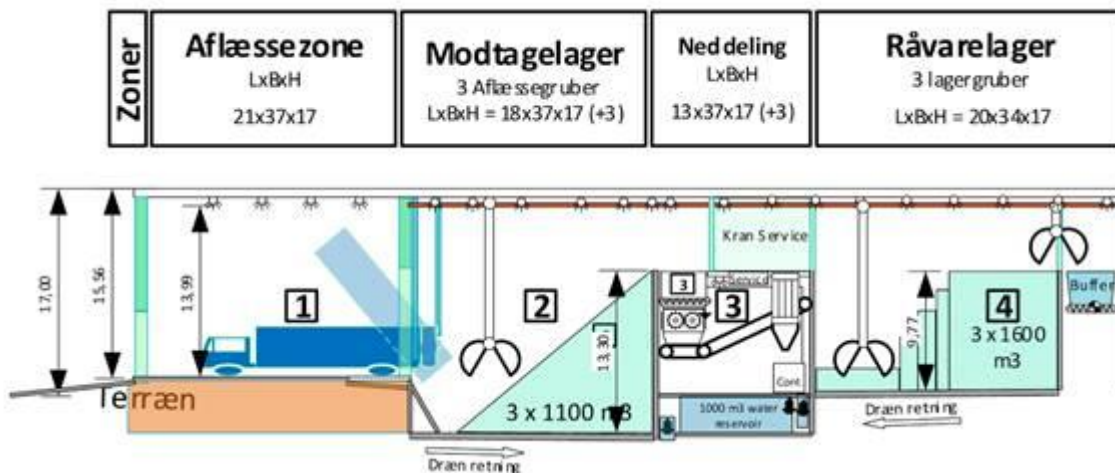
Trinity Synergies har kontraktet sig til overskuds O₂ fra nabovirksomheden Everfuel til brug i forbrændingsprocessen.

- En såkaldt Oxy-fuel proces, hvor CO₂ opkoncentreres i processen og letter fremtidig CO₂ fangst.
- Der skal etableres et kryogen O₂ anlæg med eget kompressor anlæg i etape 1 tæt på ydre ringvej ved indkørslen.

Trinity Synergies planlægger at oplagre brændsler og råvarer i form af mineraluld og febercement i 3 linjer bestående af aflange modtage og lagergruber med et neddelingssystem i midten.

Et ubemandet monorail kranssystem med 2 kranbaner for hver linje flytter brændsler og råvarer fra modtag til neddeling, og derfra videre til lagergruberne, hvorfra kranerne flytter materialerne videre til buffer kasser der føder ovnprocesserne. Der henvises til Figur 1.

Den samlede maksimalt oplagrede brændselsmængde udgør ca. 2700 m³.



Figur 1: Principskitse for Modtage- og Råvarelager samt neddeling.

Den termiske proces efter lagrene foregår i to parallelle processer af roterovne som tilsammen opfylder kravene til affalsforbrænding. Den termiske proces fødes med brændsel, råvare og luft kombineret med ren overskuds O₂ fra brintfabrikken Everfuel, hvilket muliggør brugen af brændsler med lavere energiindhold til en højtemperatur proces (+1200 °C)

Hos Trinity Synergies forventes det følgende brændbare og brandnærende materialer vil være til stede i større mængder:

- 1) Flydende oxygen i tankanlæg.
- 2) Brændsel i form af halm, SRF eller andet brændbart materialer aflæst i baller eller løst i modtage-lager.
- 3) Neddelt brændsel i løs form i størrelser fra 0-300 mm i længde.
- 4) Gas til start af ovne.
- 5) Lager/opbevaringsbur af gas til start af ovn.

I tilknytning til foranstående forekommer brændbart materiale i neddelere og fødekasser samt transportsystem frem til ovnene.

Derudover findes brændbare materialer i mindre mængder til drift af anlægget:

- 6) Kemikalie og olierum.

Tabel 1 indeholder en oversigt over brændbare og brandnærende materialer hos Trinity Synergies.

Tabel 1: Oversigt over brændbare og brandnærende materialer.

Sted	Materiale	Delmængde	Samlet / Gasoplagsenheder (GOE)
Flydende oxygen	Oxygen	120 m ²	170 tons / 170.000 GOE
F-gas ved ovne	F-gas	3 X 2 X 33 kg	0,198 tons / 198 GOE
F-gas lager	F-gas	12 X 33 kg	0,396 tons / 396 GOE
Brændbart materiale Modtagelager	Halm, SRF eller andet brændbart materialer (fast)	1.100 m ³	1.100 m ³
Brændbart materiale Råvarelager	Halm, SRF eller andet brændbart materialer (fast)	1.600 m ³	1.600 m ³
Kemikalie og olie lager	Diverse	Mindre mængde	Mindre mængde

Lovgivning og vejledninger

Relevante bekendtgørelser og EU-direktiver vedrørende risikoforhold for foranstående brændbare og brandnærende materialer omfatter:

- A. Bekendtgørelse om tekniske forskrifter for brændbare faste stoffer, nr. 1070 af 29. juni 2020.
- B. Bekendtgørelse om brandfarlige og brændbare væsker, nr. 1639 af 6. december 2016.
- C. Bekendtgørelse om tekniske forskrifter for gasser, nr. 1444 af 15. december 2010.
- D. Bekendtgørelse om klassifikation af eksplosionsfarlige områder, nr. 590 af 26. juni 2003 og Bekendtgørelse om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære, nr. 478 af 10. juni 2003 (Implementerer Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 1999/92/EF af 16. december 1999 om minimumsforskrifter vedrørende forbedring af sikkerhed og sundhedsbeskyttelse for arbejdstagere, der kan blive udsat for fare hidrørende fra eksplosiv atmosfære – ATEX-direktivet).
- E. Bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer, nr. 372 af 25. april 2016 / Bekendtgørelse om kontrol med arbejdsmiljøet ved risiko for større uheld med farlige stoffer, nr. 370 af 19. april 2016 / Bekendtgørelse om planlægning omkring risikovirkninger, nr. 371 af 21. april 2016 (Implementerer Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2012/18/EU af 4. juli 2012 om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer – Seveso III-direktivet)

Derudover skal bygningsværker der indeholder rum, hvor personer kan færdes under den normale drift, brandsikres iht. kapitel 5 om brand i:

- F. Bekendtgørelse om bygningsreglement 2018 (BR18), nr. 1399 af 12. december 2019.

Til foranstående bekendtgørelser har de relevante myndigheder udarbejdet vejledninger, som understøtter bestemmelserne i bekendtgørelserne.

Bekendtgørelse om tekniske forskrifter for brændbare faste stoffer

Oplagene af faste brændbare materialer i Modtagelager og Råvarelager vil være omfattet af bekendtgørelsen idet mængde af de enkelte oplag hver især er større end 1.000 m³ i bygning.

Indretning af Modtagelager og Råvarelager vil kræve en godkendelse fra det kommunale redningsberedskab (Trekantområdets Brandvæsen).

Produktionsafsnit i bygning, som er større end 150 m², og som er beliggende i 1-etages bygning større end 600 m² eller bygninger i flere etager, er ligeledes omfattet af bekendtgørelsen.

Neddeler til neddeling af brændbart materiale er potentielt et produktionsafsnit omfattet af bekendtgørelsen. Definitionen af produktionsafsnit i denne sammenhæng omfatter, at der forekommer eksplosionsfarlige områder (ATEX-område). Strategien for udførelsen af neddelerne er, at de sikres, så der ikke forekommer eksplosionsfarlige områder. De vil dermed ikke være omfattet af bekendtgørelsen.

Indretning af produktionsafsnit/neddelerne vil således ikke umiddelbart kræve en godkendelse fra det kommunale redningsberedskab (Trekantområdets Brandvæsen).

Bekendtgørelse om brandfarlige og brændbare væsker

Det forudsættes, at kemikalie og olie lager primært, anvendes til oplag af brændbare væsker (olier) i emballager. Brændbare væsker er defineret som væske med flammepunkt over 93 °C og højst 370 °C. Oplag af brændbare væsker i emballager er ikke omfattet af bestemmelserne i bekendtgørelse om brandfarlige og brændbare væsker.

Oplagres der brandfarlige væsker, dvs. væsker med flammepunkt op til 93 °C, er disse undtaget fra bestemmelserne i bekendtgørelsen, hvis den samlet mængde ikke overstiger 25 oplagsenheder, hvor 1 oplagsenhed svarer til henholdsvis 1 liter af brandfarlige væske med flammepunkt 23 °C, 5 liter af brandfarlige væske med flammepunkt mellem 23 °C og 60 °C eller brandfarlige væske med flammepunkt over 60 °C og højst 93 °C.

På nuværende stadie af projektet antages af oplaget i kemikalie og olie lager ikke er omfattet af bestemmelserne i bekendtgørelse om brandfarlige og brændbare væsker.

Bekendtgørelse om tekniske forskrifter for gasser

Anlæg med gasser til opstart af ovne udgøres af 2 stk. 33 kg F-gas flasker ved hver enkel af de 3 ovne. Det antages, at anlæggene placeres i det fri, og at de enkelte anlæg placeres med så stor indbyrdes afstand, at de er brandmæssigt fritliggende. Undtagelsesgrænsen for, hvornår bestemmelserne i bekendtgørelse om tekniske forskrifter for gasser finder anvendelse, er F-gas anlæg med tilladelig fyldning indtil 11 kg med direkte fordampning, der anvendes ved andre bygninger end beboelsesbygninger, når der på virksomhedens areal i det fri højst er 1 anlæg, og når der i hvert anlæg er højst 2 beholdere, 1 i brug og 1 i reserve.

Anlæg med en lagerkapacitet på indtil 264 gasoplagsenheder (GOE) – her er det enkelte oplag på 66 oplagsenheder – kan dog etableres uden tilladelse fra det kommunale redningsberedskab (Trekantområdets Brandvæsen), når anlæggene placeres, indrettes og benyttes i overensstemmelse med de tekniske forskrifter.

Oplag af F-gas tænkes at udgøres af 12 stk. 33 kg F-gas flasker svarende til i alt 396 gasoplagsenheder (GOE). Oplag i det fri på højst 40 kg F-gas er undtaget fra bestemmelserne i bekendtgørelsen.

Oplag større end 264 GOE må kun etableres med tilladelse fra det kommunale redningsberedskab (Trekantområdets Brandvæsen). Oplaget skal placeres, indrettes og benyttes i overensstemmelse med de tekniske forskrifter.

Oplag af/anlæg med flydende oxygen udgør 170 tons, svarende til 170.000 gasoplagsenheder. Oplag/anlæg med en lagerkapacitet på over 10.000 GOE må kun oprettes med det kommunale redningsberedskabs (Trekantområdets Brandvæsen) tilladelse og på vilkår fastsat Beredskabsstyrelsen.

De tekniske forskrifter indeholder ikke bestemmelser for oplag/anlæg med så stor en lagerkapacitet. Beredskabsstyrelsen kan i den forbindelse fastsætte supplerende vilkår i forhold til de bestemmelser der vedrører oplag/anlæg med en lagerkapacitet på højst 10.000 oplagsenheder. De supplerende vilkår kunne f.eks. omfatte større afstande til skel mod nabo mv. eller termisk beskyttelse af gastank med isolering eller overrisling.

ATEX-direktivet

Potentielle eksplosionsfarlige områder skal klassificeres efter bekendtgørelse om klassifikation af eksplosionsfarlige områder og tillige udarbejdes en særlig arbejdspladsvurdering (APV) iht. bekendtgørelse om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære.

Visse brændbare materialer kan danne en eksplosiv atmosfære, der i større mængder/volumener kan medføre områder klassificeret som eksplosionsfarlige.

Anlæg med gasser til opstart af ovne

Der vil i tilknytning til tilslutning af gasflasker til anlægget være et mindre område, der klassificeres som eksplosionsfarligt område, jf. Beredskabsstyrelsens vejledning om klassifikation af eksplosionsfarlige områder af 30. juni 2023.

Oplag af F-gas

Oplaget af F-gas vil være placeret i område med høj ventilation (i det fri) og der vil derfor være nogle eksplosionsfarligt område i tilknytning hertil, jf. Beredskabsstyrelsens vejledning om klassifikation af eksplosionsfarlige områder af 30. juni 2023.

Brændbart oplag i Modtagelager og Råvarelager samt neddelere mv.

Ved håndtering af brændbart materiale vil en del af det udgøre en finere fraktion (støv), der potentiel kan danne en eksplosiv atmosfære ved ophvirvlen eller i større koncentrationer.

Den umiddelbare strategi for brændbart oplag i Modtagelager og Råvarelager samt i forbindelse med neddeling af brændbart materiale er, at områderne holdes befugtet, så der ikke kan dannes eksplosiv atmosfære. Ved befugtning af støv vil risikoen for at det hvirvles op dels minimeres og fugtindholdet vil dels gøre, at evt. ophvirvlen ikke vil være brændbart under atmosfæriske forhold.

På nuværende stadi af projektet forventes således ikke eksplosionsfarlige områder i forbindelse med brændbart oplag i Modtagelager og Råvarelager samt neddelere.

Seveso III-direktivet

Strategien er, at der på virksomheden ikke er et eller flere af de farlige stoffer eller kategorier af stoffer, der er angivet i bilag 1 i bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer, er til stede i mængder, der er større end eller lig med de angivelser, der fremgår af bilag 1, del 1, kolonne 2, eller bilag 1, del 2, kolonne 2, således den ikke skal betegnes som risikovirksomhed.

På virksomheden forventes følgende farlige stoffer eller kategorier af stoffer iht. førnævnte bekendtgørelse:

- I. Oxygen
- II. F-gas

Oxygen

Oxygen er et af de specifikke stoffer, som er nævnt i bilag 1, del 2, kolonne 2. Tærskelværdien er for oxygen 200 tons. Med en maksimal mængde på 170 tons hos Trinity Synergies er det i sig selv under tærskelgrænsen for risikovirksomhed. Brøkandelen er:

$$\text{Oxygen} = 170 \text{ tons} / 200 \text{ tons} = 0,85$$

F-gas

F-gas er ikke et af de specifikke navngivne stoffer, som er nævnt i bilag 1, del 2, kolonne 2. Det falder dog ind under kategorien "brandfarlige gasser" i bilag 1, del 1, afsnit P. For brandfarlige gasser angives i kolonne 2 en tærskelværdi på 10 tons. Med en maksimal mængde på 0,594 tons hos Trinity Synergies er det ligeledes i sig selv under tærskelgrænsen for risikovirksomhed.

Brøkandelen er:

$$\text{F-gas} = 0,594 \text{ tons} / 10 \text{ tons} = 0,059$$

Summen af brøkandelene for Oxygen og F-gas i forhold til fysiske fare iht. risikobekendtgørelse bilag 1, del 1 og 2 er således:

$$0,850 + 0,059 = 0,909 < 1$$

Trinity Synergies vil på den baggrund ikke være omfattet af Seveso III-direktivet med tilhørende danske bekendtgørelser.

Påvirkning af anlæg og oplag fra nabovirksomheder

Der henvises til Fredericia kommunes Kommuneplan 2021-2023 afsnittene 6.4 (T) - Retningslinje for risikovirksomheder Og 6.5 (F) - Retningslinjer for områder omkring risikovirksomheder.

I området omkring Trinity Synergies findes følgende risikovirksomheder (angiver placering ift. Trinity Synergies):

- FDO (øst).
- Crossbridge Energy (syd).
- Danish Oil Pipe (sydvest).
- Everfuel (vest).

Vedlagte bilag 1 indeholder Sikkerheds- og Planlægningszoner for ovenstående anlæg.

Sikkerhedszone

Sikkerhedszonen udgør det areal omkring en risikovirksomhed, hvor konkrete risikoberegninger har vist, at sandsynligheden for at dø som følge af et uheld på virksomheden, er større end et dødsfald pr. 1 mio. år.

Som udgangspunkt må der ikke være eksisterende eller planlagt følsom anvendelse inden for sikkerhedszonen.

Planlægningszone

Planlægningszonen udgør det areal omkring virksomheden, der potentielt kan blive påvirket af et uheld.

Planlægningszonen fastsættes ud fra den maksimale konsekvensafstand for det værste mulige uheld, hvor sandsynligheden for et uheld er større end 1 gang pr. 1 mia. år.

Inden for planlægningszonen skal planmyndigheden altid inddrage risikoforholdene i overvejelserne, når der planlægges for en mere følsom arealanvendelse, herunder flere boliger og andre aktiviteter, som medfører en væsentlig stigning i antallet af mennesker, der varigt opholder sig i denne zone.

Trinity Synergies placeres:

- Lige netop uden for sikkerhedszonen for Crossbridge Energy og de andre risikovirksomheder i øvrigt.
- Indenfor planlægningszonen for Crossbridge Energy og Everfuel, men uden for de andre anlæg.

Aktiviteterne (industri/kontor formål) hos Trinity Synergies kan ikke betegnes som følsom arealanvendelse, som fx boliger, institutioner, forretninger, hoteller eller steder, hvor der opholder sig mange mennesker.

Efterfølgende giver et bud på personbelastningen hos Trinity Synergies:

- 330 dage om året < 4 mand på skiftehold i døgndrift.
- 240 dage om året med 10 mand i 10 dagtimer til administration, drift og vedligehold (interne og eksterne)
- 240 dage om året med 8 lastvognschauffører i 12 dagtimer.

- 35 dage med 50 mand på sitet i 12 timer til vedligeholdstop.

Det giver i gennemsnit 12 personer over året hos Trinity Synergies.

Det er oplyst, at der fra Crossbridge Energy's risikomyndigheder er givet accept af en personbelastning for området på 40 personer/ha. Matriklen, hvor Trinity Synergies etableres, har et areal på 35.863 m², hvoraf arealet af bygninger udgør maksimalt ca. 7.000 m².

Personbelastningen hos Trinity Synergies vil derfor være noget under det niveau, som er forudsat for Crossbridge Energy.

Dominoeffekt

Baseret på oplysninger fra Crossbridge Energy's Sikkerhedsrapport placeres Trinity Synergies udenfor 35 kW/m², men indenfor 12 kW/m² varmestrålings-området, som følge af BLEVE i LPG-tanke.

Da der er tale om en relativt kortvarig varmpåvirkning, forventes permanente bygninger, stålkonstruktioner mm. ikke at tage varig skade af varmpåvirkningen. Brændbar vegetation og lignende vil potentielt kunne antændes. Der er dog tale om kortvarig varmpåvirkning, da scenariet er en BLEVE, og ikke en længerevarende pølbrand.

Større brændbare oplag hos Trinity Synergies vil blive placeret i bygninger, der vil yde beskyttelse mod antændelse ved den relative kortvarig påvirkning.

Det foranstående varmestrålingsniveau er på den baggrund ikke højt nok til at kunne lede til dominoeffekter på anlæggene hos Trinity Synergies, som følge af uheld Crossbridge Energy.

I forhold til påvirkning af personer vil et scenarie med BLEVE udvikle sig overtid, hvorved personer hos Trinity Synergies formodentligt være evakueret.

Trinity Synergies er til dels beliggende i et område, som kan blive påvirket af overtryk på mellem 10 og 50 mbar med en frekvens på 1×10^{-4} som følge af en gassky eksplosion hos Crossbridge Energy. Dette overtryk vil ikke kunne lede til dominoeffekt ved påvirkning af udstyr. Personer i det fri vil kunne blive væltet, men der forventes ingen dødsfald.

Ud fra risikodokumentation Everfuel har udarbejdet er Trinity Synergies ligeledes til dels beliggende indenfor 50 mbar området, som følge af en gassky eksplosion hos Everfuel. Dette overtryk vil som nævnt ikke kunne lede til dominoeffekt ved påvirkning af udstyr. Personer i det fri vil kunne blive væltet, men der forventes ingen dødsfald.

De i nærværende notat beskrevne anlæg og oplag hos Trinity Synergies placeres på baggrund af foranstående uden for konsekvenszonerne for brand (varmestråling og flashfire) og eksplosion (overtryk) mht. risikoen for dominoeffekt i forhold til anlæg hos nabovirksomhederne Crossbridge Energy og Everfuel.

Brændbare oplag og anlæg placeres, som beskrevet tidligere, i henhold til Beredskabsstyrelsens tekniske forskrifter i relevant omfang og bygningsreglementets bestemmelser og for bygningsværker omfattet af bygningsreglementet, som minimum efter bygningsreglementets krav. Det medfører bl.a. at der er krav til indbyrdes afstande eller etablering af brandmæssige adskillelser hos Trinity Synergies samt krav til afstand til skel. Baseret på dette vil brand eller eksplosion ikke kunne lede dominoeffekt fra Trinity Synergies til naboer.

Konklusion og sammenfatning

Hos Trinity Synergies vil oplag og indretning af Modtagelager og Råvarelager til brændbart oplag kræve en godkendelse fra det kommunale redningsberedskab (Trekantområdets Brandvæsen) i forhold til beredskabslovens bekendtgørelse om tekniske forskrifter for brændbare faste stoffer. Modtagelager og Råvarelager er placeret i bygning og vil i forhold til øvrige byggeri eller objekter, hvortil der er fastlagt afstandskrav til skel mod nabo, enten være brandmæssigt adskilt med brandklassificerede bygningsdele eller ved at holde tilstrækkelig indbyrdes afstand.

Mindre anlæg og oplag F-gas vil kunne indrettes efter bekendtgørelse om tekniske forskrifter for gasser så det enten brandmæssigt adskilt med brandklassificerede bygningsdele mod bygninger mv. eller er brandmæssigt fritliggende ved at holde tilstrækkelig indbyrdes afstand. Oplag af F-gas vil kræve en godkendelse fra det kommunale redningsberedskab (Trekantområdets Brandvæsen).

Oplag af/anlæg med flydende oxygen har en lagerkapacitet på over 10.000 GOE og må derfor kun oprettes med det kommunale redningsberedskabs (Trekantområdets Brandvæsen) tilladelse og på vilkår fastsat af Beredskabsstyrelsen. I den forbindelse vil styrelsen kunne stille supplerende vilkår, som f.eks. kan omfatte større afstande til skel mod nabo mv. eller termisk beskyttelse af gastank med isolering eller overrisling.

Mht. ATEX er strategien for Modtagelager og Råvarelager samt neddelere, at der træffes foranstaltninger (overrisling/befugtning), så der ikke forekommer eksplosionsfarlige områder. I forbindelse med F-gasanlæg vil der forekomme et mindre eksplosionsfarligt område. For disse områder skal der udføres en egentlig ATEX-klassifikation.

Hos Trinity Synergies vil der ikke forekomme et eller flere af de farlige stoffer eller kategorier af stoffer, der er angivet i bilag 1 i bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer, i mængder, der er større end eller lig med de mængder som er angivet i tabellerne. Sum af brøkandelene af de farlige stoffer eller kategorier af stoffer vil heller ikke være lig med 1 eller større. Trinity Synergies vil således ikke blive en risikovirksomhed.

Aktiviteterne hos Trinity Synergies kan ikke betegnes som følsom arealanvendelse og at de kun medfører en begrænset stigning i personbelastningen. Det vurderes, at der ikke er risiko for dominoeffekt til og fra virksomheden.

På vegne af DBI

Lars Vædeled Roed /Christina Seelig

Bilag 1 Planlægnings- og sikkerhedszoner

Kortene er baseret på:

<https://drift.kortinfo.net/map.aspx?site=fredericia&page=borger>

