Räddningstjänsten
Västra Blekinge

OLYCKSUTREDNING - 2

Datum
2022-01-28
Olycksutredare
Peter Jönsson
Kvalitetsgranskad av
Magnus Kärvhag
Diarienummer
2022–000 433

Brand i biogasanläggning

Upplysningar om branden

Larmtid:	Fredag 2022-01-28, kl. 11:14
Adress:	Perstorpsvägen 101-20
Kommun:	Karlshamn
Olyckstyp:	Brand ute- övrigt
Objektstyp:	Hygieniseringsanläggning, biogasanläggning
Startutrymme:	Utanför byggnaden
Startföremål:	PE- rör, biofilter
Brandorsak:	Elmuffsvetsning, elinstallation
Händelserapport nr:	G2022.010559

Olycksplatsundersökning genomfördes 2022-02-15. Undersökningen utfördes av olycksutredare PJ.

Adress:
Räddningstjänsten Västra Blekinge
Rörvägen 3
374 32 Karlshamn

Telefon:
0454-305100

Mejladress:
vastra.blekinge@raddning.com

Bakgrund till utredningen

Enligt lag (2003:778) om skydd mot olyckor 3 kap. 10§, ska kommunen se till att olyckor undersöks i skälig omfattning. Detta för att klarlägga orsakerna till olyckan, olycksförloppet samt hur insatsen genomförts.

Objektsbeskrivning/Områdesspecifik information

Verksamheten samordnar avfallshantering i Karlshamn, Olofström och Sölvesborgs kommun. Branden uppstod på anläggningen i Mörrum lokaliserat i Karlshamns kommun där utöver avfallshantering verksamhetens kontor och biogasanläggning finns. Verksamhetsområdet totala storlek är 249864m^2.

Objekt där branden uppstod är en hygieniseringsanläggning för pressvätska som används för produktion av biogödsel tillhörande biogasanläggning. Processens syfte är att värma upp pressvätska som kommer från rötanläggningen till 70˚C i en timme för att förhindra förekomst av smittfarliga mikroorganismer i slutprodukten. Anläggningen består av fyra cisterner i det fria, maskinrum med värmeväxlare i en 40-fots container samt elrum i en 10-fots container. Cisternerna är i glasfiberarmerad härdplast (GAP) isolerat med 50mm cellplast och GAP som ytskikt. Buffertcisternen är sex meter hög och innehar en volym av 40m^3. Resterande tre hygieniseringstankarna är 3,5 meter höga och innehar en volym av 4,3m^3. Biofilter för luktreduktion finns stående i det fria på marknivå som är anslutet till cisternerna via rör av polyeten (PE plast) för gasventilation.
Det finns biogas bundet i pressvätskan som frigörs på anläggningen vilket innebär att finns en klassningsplan som berör cisternerna och gasventilationen.

Containrarna är i plåt och utförda i brandteknisk klass Br3. Elrum som är avskilt från maskinrummet är uppfört i brandteknisk klass EI30. Invändigt ytskikt av väggar och tak är i plywood med 40 mm cellplast bakom som isolering. Avstånd till närmaste byggnad är 13 meter.

Bild 1: Översiktsbild

Händelseförlopp

Entreprenör och verksamheten planerade in ett arbete på hygieniseringsanläggningen som påbörjades under vecka tre. Före arbetet i klassat område monterades manluckor av och cisternerna ventilerades och tömdes. Även biofiltrets isolering togs av och behållaren tömdes. Gasmätning utfördes och anläggningen förklarades gasfri. Arbetet bedrevs fortsatt under vecka fyra och fredagen den 28/1 slutfördes det planerade arbetet. Arbetsmoment med elmuffsvetsning utomhus skulle utföras på cisternernas rörsystem för gasventilation. Tillståndsansvarig på verksamheten bedömde att det skulle hanteras som hetarbete och utföras enligt den arbetsrutinen. Överenskommelse med entreprenör gjordes om att tillståndsansvarig själv skulle agera brandvakt under en timme när arbetet var färdigt. Entreprenörer kommer till kontorsbyggnaden uppskattad tid mellan kl. 10:45 och 11:00 och informerar tillståndsansvarig att arbetet var klart samt att de redan själva agerat brandvakt under en timme. Därefter lämnar de verksamhetsområdet. Tillståndsansvarig beslutar att utföra en efterkontroll, men får ett telefonsamtal och inleder ett samtal.

Efter uppskattningsvis 5–15 minuter in i samtalet kommer personal upp till kontoret och informerar om att det brinner i gasanläggningen. Larmsamtal till 112 genomförs kl. 11:12 och tillståndsanvarig tar sig själv ner till hygieniseringsanläggningen. Övrig personal påbörjar arbete med att inventera vilka som befinner sig på området. Loggbok i vakten kontrolleras för att se om några externa personer befinner sig på verksamhetsområdet. Osäkerhet bland personalen infinner sig om vad en brand på biogasanläggningen innebär och hur det ska hanteras. Återsamlingsplatsen som är lokaliserad utanför kontorsbyggnaden i riktning mot biogasanläggningen väljs aktivt bort till förmån för plats vid infartsväg till området. Det säkerställs att alla är utrymda och informerade om händelsen. Personal från verksamheten kör även ner en lastmaskin och ställer vid huvudinfarten för att blockera inpassage för obehöriga till området.

Tillståndsansvarig som tagit sig ner till hygieniseringsanläggningen ser rökutveckling och lågor från mantelytan på två cisterner. Hen tar en vattenslang och med vinden i ryggen kan vatten påföras med bedömd god släckeffekt. Släckning och kylning pågår fram till räddningstjänsten kommer till platsen.

Bild 2: Bild tagen vid första räddningsenhets framkomst

Räddningstjänstens insats

Larmsamtal kom till SOS 112 kl. 11:12 och räddningstjänsten får larm om brand ute- övrigt kl. 11:14 till adressen med verksamhetsområde för avfallshantering. Larmade resurser från räddningstjänsten på händelsen var räddningsenhet och vattenhet från Karlshamn heltid. Karlshamn RiB med räddningsenhet och vattenenhet samt Svängsta RiB med räddningsenhet. Ledningsenheter med Insatsledare (IL) och Regional insatsledare (RIL).

SOS informerar larmade resurser under färd k. 11:17 med totalinformation om att det brinner på en avfallsanläggning i en glasfibertank och att det finns ett gaslager på cirka 25 meters avstånd, men att vinden ligger gynnsamt så det ej verkar vara någon fara. Motfrågor ställs från första räddningsenhet och IL om cisternens innehåll och får till sig att den ska vara tom, men att den tidigare innehållit biogödsel.

Under färd resursförstärker IL händelsen och Mjällby RiB larmas ut med räddningsenhet och vattenenhet.

Innan första resurs kommer in på verksamhetsområdet syns tydlig rökutveckling från platsen. Resurser från Karlshamn heltid är första enhet framme kl. 11:27 där styrkeledaren (SL) är räddningsledare (RL) inledningsvis. Personal möter upp och visar var det brinner och först då erhålls vetskapen om att branden berör biogasanläggningen. Från avstånd observeras det att rökutvecklingen som med hjälp av vinden ligger från gasklockan. Vid framkomst till objektet observeras mest rök från buffertcisternen med brand i dess övre del och att manluckorna är borttagna på de fyra cisternerna. Personal som håller på med släckningsarbete informerar om att anläggningen är tagen ur drift och att det inte finns någon gas i objektet samt att elen inte är avstängd. Rökutveckling syns även från containerdelen av anläggningen.

Släckningsarbetet påbörjas med mål att släcka branden och säkerställa bevakning mot gasklockan. Karlshamn heltid påbörjar släckningsarbetet och Svängsta RiB får till uppgift att ansvara för bevakning mot gasklockan om vinden skulle kantra. IL kommer till platsen och tar över som RL och de två uppgifterna som är uppstartade fördelades i två sektorer. Släckningsarbetet ger omgående god effekt av branden men fortsatt rökutveckling från isolering på buffertcisternen observeras.

RIL anländer till platsen och skapar sig en lägesbild av händelsen. Därefter tar hen över som RL och lägesrapport lämnas till SOS om aktuell lägesbild. Skadeplatsorganisationen som är etablerad används i fortsatt arbete med skillnad att IL får rollen storsektorchef med ansvar att samordna sektorerna. Resursbehovet värderas vilket resulterar att det inte bedöms något fortsatt behov av Karlshamn RiB och Mjällby RiB på skadeplats.

För att komma åt glödbränder i cisternernas mantelyta används dimspik vilket stoppar brandspridningen effektivt. När glödbränderna är bedömd under kontroll efter påverkan av dimspikar stoppas släckningsarbetet under cirka 15 minuter för uppföljning. Inget tilltagande av rökutveckling eller temperaturhöjning observeras. Därefter fortsätter arbetet genom att ta bort och lämpa ytskiktet av mantelytan.

Bild 3: Släckningsarbete med dimmspik

Samtidigt med det släckningsarbetet öppnades containern på anläggningen upp för kontroll. Visuell kontroll och scanning med IR- kamera för att upptäcka eventuell brandspridning. Skadan i container bedömdes vara sot och rökskador. Angränsande elrum i containern bedömdes opåverkat.

RL samverkar med verksamheten och bedömer skadeomfattning samt planering av eventuell oönskad händelseutveckling. Verksamheten är tydliga med att anläggningen är ett

skyddsvärt objekt i biogasanläggningen.

Skadeutbredningen bedöms stoppad och räddningsinsatsen statisk. Dialog med verksamheten angående utförandet av efterbevakning och förmågan bedöms god att kunna hantera efterföljande åtgärder. RL avslutar räddningsinsatsen kl. 12:59 och verksamheten erhålls tydlig information angående intervall för efterbevakning samt personskydd av andningsvägar med filtermask för kontroll inne i containern av personalen.

Bild 4: Översikt

Orsak

Utifrån olycksplatsundersökning, intervjuer och datainsamling bedöms två möjliga hypoteser som orsak till brandens uppstart. Primärbrandplats bedöms till marknivå mellan buffert och hygieniseringscistern med tydligt låga brandskador. Närhet till primärbrandplatsen fanns biofiltret med elektrisk installation och position där svetsning av anslutningsrör av PE- rör genomförts.

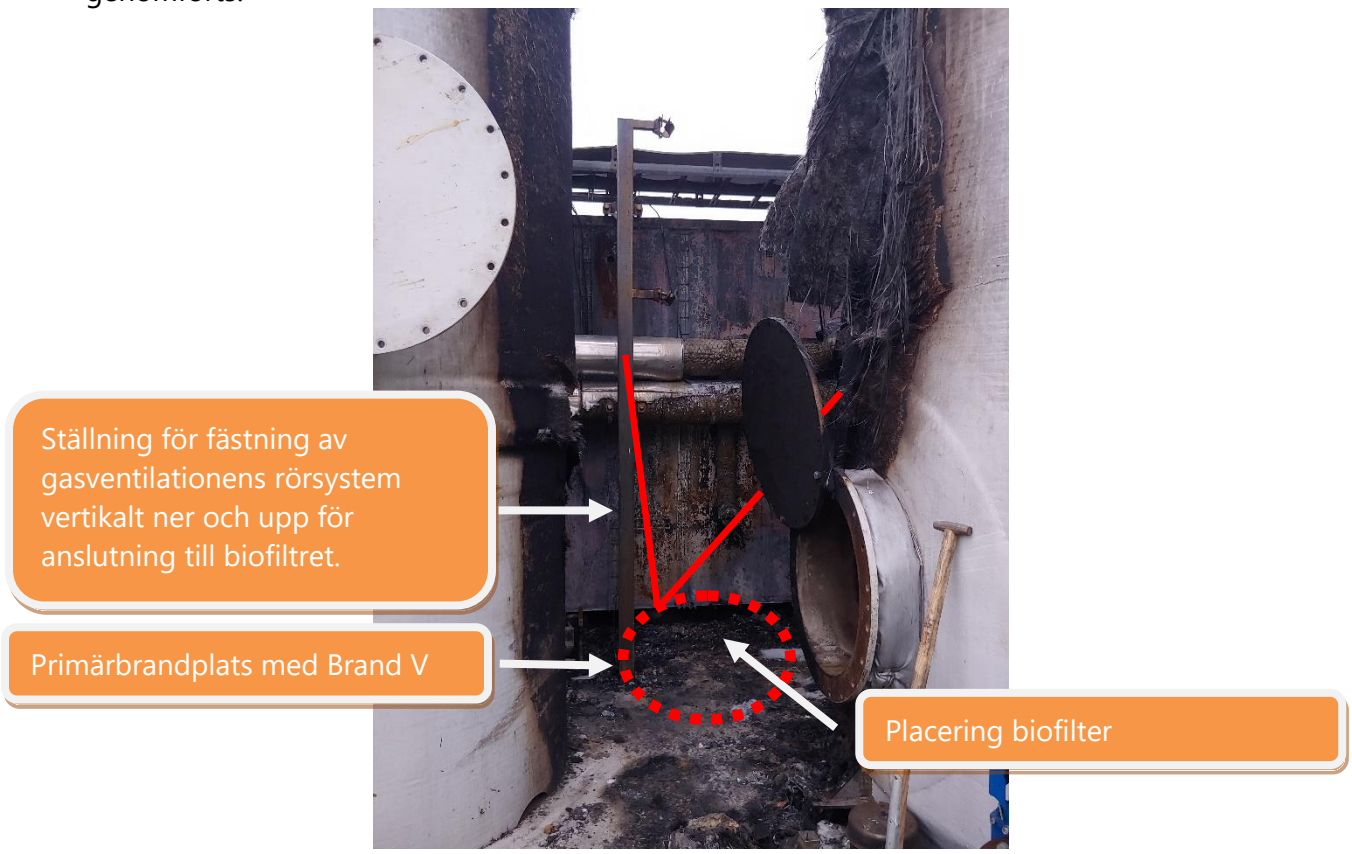

Bild 5: Primärbrandplats mellan buffert och närliggande hygieniseringscistern

Elmuffsvetsning av gasventilationen:

Beroende på syftet kan system med PE- rör skarvas, fördelas, vinklas, reduceras eller vid behov av gänganslutning. Utförandet genomförs med en elektrisk spänning mellan 8-48V. Elmuffen har två svetskontakter och inuti finns en metalltråd som värms upp när svetsning utförs och sammanfogar önskade detaljer. Innertemperatur vid arbetsmomentet blir i normalfallet mellan 230^{0}C- 240^{0}C och upp till 250^{0}C. Yttemperatur på rören blir cirka 70–75^{0}C i direkt närtid i samband med svetsmetoden.

Möjliga brandorsaker i arbetsmomentet kan vara felaktig montering eller rörelse av inkluderade delar under svetsning. Avvikelser kan skapa värmeutveckling som vid tester kommit upp till 300–400˚C. Termisk antändningstemperatur för PE- rör vid rätt förutsättning är 330–340˚C vilket innebär att metoden kan starta en brand. Eftersom systemet var öppet med syfte att ventilera ut gas före arbetet var syretillgången inuti rörsystemet god. Från anslutningen till biofiltret gick ventilationsröret vertikalt upp till höjden av närliggande cisterntopp på cirka 3,5 meters höjd vilket kan ha skapat en skorstenseffekt när brandförloppet eventuellt ökat i effekt.

Möjlig orsak kan även vara produktfel som resulterar i fel motstånd på metalltrådarna eller att de blivit frilagda vilket i så fall kan orsaka värmeutveckling. Mindre sannolikt eftersom felmeddelande hade inträffat när svetsutrustningen mäter motstånd i delen före svetsning vid automatisk metod som tillämpades.

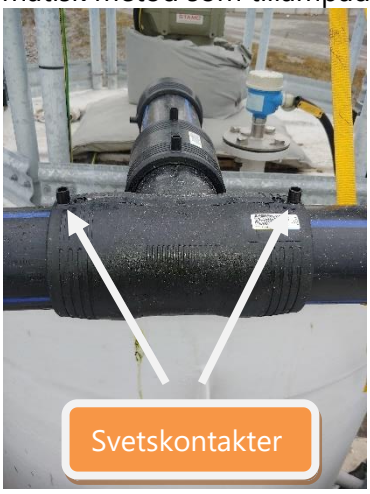

Bild 6: Elmuff

Bild 7: Avbränt rör till gasventilationen

Biofilter:

Vid normaldrift finns det fuktig flis i biofiltret där mikroorganismer kan leva och bryta ner luktande ämnen. Behållaren var tömd inför det planerade arbetet och tekniska isolering borttagen. Brännbart material var plastbehållaren. Befintlig elinstallation var en temperaturgivare på 24V och en utanpåliggande värmekabel på 230V. Biofiltret och elinstallationen totalförstördes vid branden vilket påverkat möjlighet att bedöma om den varit möjlig brandorsak. Enligt driftpersonal hade det inte före branden varit några tidigare problem med elinstallationen. Möjlig brandorsak med skada på elinstallationen vid biofiltret bedöms skada av elkabel som orsakat värmeutveckling mot plastbehållaren. Elkabel med isolerande material till ledare som blivit skadad och frilagd men ej i kontakt vilket hade aktiverat elsystemets säkerhetssystem. Eftersom behållaren var frilagd och arbete samt efterbevakning gjordes i området hade det sannolikt observerats tidigt vid en eventuell värmeutveckling.

Bild 8: Bild före på primärbrandplats

Brandförlopp och skadeomfattning

Brännbart material i området för primärbrandplatsen var mestadels energirik plast med PE-rör och biofiltrets behållare. När initialbranden etablerats och utvecklats i effekt har vertikal flamspridning till närliggande cisterners mantelyta inträffat. Värmeutvecklingen från branden har parallellt även påverkat del av utsidan på maskincontainerns långsida med värmeledning till bakomliggande isolering och ytskikt. Värmeledningen till maskincontainern i närområdet har delvis smält bakomliggande isoleringen i cellplast samt förkolnat delar av ytskiktet i plywood. Armaturer och elinstallationer påverkades av värmen. Branden inne i maskincontainern utvecklades inte. Cellplast som deformeras vid 70–80˚C och smälter vid 150˚C hade kunnat inkluderas i branden och antänds som en pölbrand.

Brandskadorna blev omfattande vid primärbrandplatsen med biofiltret och gasventilationen till cisterntaken. Mantelytor på buffert och hygieniseringscistern brandskadades samt kabelstege med elkablar och övrig installation. Maskincontainern fick omfattande rök och sotskador samt värmepåverkan av installation. Brytning mellan tak och vägg på 4 meters längd bakom primärbrandplasten har ytskiktet påverkats. Det går även att se ytterväggen på containern inifrån vilket innebär att cellplasten i dessa områden har smält.

Angränsande elrum bedöms mindre påverkat och befintlig avskiljningen har uppfyllt syftet.

Bild 9: Inuti maskinrum med primärbrandplats direkt utanför till vänster

Slutsats och åtgärdsförslag

Orsak till branden kan inte säkerställas men bedöms sannolikt inträffat i samband med arbetet som utfördes på anläggningen. Verksamheten har i samband med det planerade arbetet tagit ett tydligt samordningsansvar men utvecklingspotential finns av säkerhetsrutiner. Utförandet av efterkontroll avvek från planerad rutin vilket verksamheten bör säkerställa tillsammans med entreprenörer. Händelsekedjan påverkades positivt av att tillståndsansvarig som var på plats när branden upptäcktes innehar god kunskap om anläggningen och vilka risker som är inkluderade. Osäkerhet om vad en brand på biogasanläggning innebär av personalen som befann sig i kontorsbyggnaden talar för en brist av viktig kännedom. Släckåtgärder som påbörjades tidigt av personalen begränsade skadans omfattning. Vid larmsamtalet till 112 informerades operatören om närhet till gasklockan vilket är en kritisk skadeplatsfaktor.

Initiala uppgifter från tillståndsansvarig vid räddningstjänstens framkomst var avgörande både för att kunna utföra riskbedömning och värdering av riskerna samt skapade handlingsutrymme i val av åtgärder för att släcka branden och skapa kontroll. Räddningstjänsten har ledningsstöd med insatsplan för verksamheten som uppdaterades senast 2010 och biogasanläggningen som invigdes 2013 saknas. Övergripande operativt insatskort finns det tillgång till men som inte var känd i organisationen. Handlingsberedskap och förberedelse innan framkomst hade aktuellt ledningsstöd kunnat bidra till. Anläggningen är komplex och inkluderar risker för räddningstjänstpersonal vilket behov av fysisk platsorientering bör prioriteras.

Isoleringen i containern med cellplast i kombination med stål, fibröst material i väggreglar och ytskikt är negativt påverkande faktorer i händelse vid brand vilket påverkade skadans utbredning. Om även cisternernas isolering med cellplast inkluderats i branden hade brandförloppet sannolikt blivit betydligt mer omfattande.

Åtgärdsförslag verksamheten:

- Utveckla säkerhetsrutiner
- Internutbildning för personal angående kännedom om biogasanläggning
- Öva personalen i scenarios där biogasanläggningen är inkluderad

Åtgärdsförlag Räddningstjänsten Västra Blekinge:

- Revidering av insatsplan för objektet och informera om aktuella objekt med insatskort
- Genomföra fysisk orientering på verksamhetsområdet
- Utveckla övningsverksamhet inkluderat elrisker och indikeringsutrustning