

PM. Komplettering avseende miljöriskanalys

1 Inledning

På uppdrag av E.ON Värme AB, har Ragn-Sells Miljökonsult AB upprättat en miljöriskanalys avseende ett planerat kraftvärmeverk samt biogasanläggning vid Högbytorp, Upplands Bro kommun. Kompletteringskrav avseende miljöriskanalysen har inkommit från Länsstyrelsen i Stockholms Län och Trafikverket. Föreliggande PM är bolagets svar på kompletteringskraven.

Kontaktperson på R-S M i detta ärende är Ulf Liljequist, tfn. 08-623 42 80, 070-927 20 49.

2 Länsstyrelsen i Stockholms Län

Säkerhet

14. Bolaget bör redovisa de risker som kan uppkomma beroende på det diffusa läckaget av metan från den närbelägna deponin.

Bolagets svar:

Deponigasen består av de gasformiga ämnena metan 50 vol-%, koldioxid 45 vol-% och resterande andel kvävgas. Av dessa ämnen är det metan som kan utgöra en risk eftersom ämnet är brännbart och skulle kunna leda till brand eller explosion. Metans undre explosionsgräns ligger på 5 vol-% varför deponigasen endast behöver spädas en faktor 10 för att inte längre vara brännbar.

Vid Högbytorps avfallsanläggning finns ett utvinningssystem för deponigas. Det är inte fastlagt hur stor andel av producerad deponigasmängd som utvinns, men den ligger sannolikt på nivån 50 %. Resterande andel avgår diffust till luft genom otätheter i deponin. Det kan dels röra sig om ännu ej tätade ytor, dels längs med täckningsdukens kanter. Det rör sig dock om en mycket stor yta som läckaget sker över varför det lokala läckaget blir litet.

Densiteten för metan är $0,72 \text{ kg/m}^3$ medan densiteten för luft är $1,20 \text{ kg/m}^3$. Detta medför att metanet mycket snabbt stiger och inte kan ansamlas i lågpunkter eller med vindens hjälp i marknivå driva in över det planerade kraftvärmeverkets område. Högbytorps avfallsanläggning har heller aldrig haft tillbud i form av bränder som kan ha orsakats av diffust metanläckage från deponin.

Slutsatsen är att det diffusa läckaget av deponigas innehållande metan inte utgör en risk för det planerade kraftvärmeverket.

3 Trafikverket

Riskanalys produktion av fordonsgas

Enligt förslag till layout placeras område för gasuppgradering och komprimering samt lager och utlastning av fordonsgas på ett minsta avstånd till väg E18 på ca 80 meter. Då väg E18 är primär transportled för farligt gods och har relativt höga trafikflöden bör även effekterna på gaslager mm beaktas av en farligtgoodsolycka på väg E18. Eventuellt kan en skyddsvall emellan E18 och gasanläggningen prövas.

Bolagets svar:

Den enda typ av farligtgoodsolycka som potentiellt skulle kunna påverka hanteringen och lagringen av fordonsgasen är sådana som innebär brand eller explosion. Kortaste avstånd från en möjlig olycksplats till den plats där hanteringen sker är ca 80-100 meter. Verksamheten är inrymd i en byggnad. Följande scenarier har studerats:

1. En tankbil med flytande brännbar vätska, i detta fall Eo1, kolliderar eller råkar ut för en singelolycka på E18 i en position nära den position där fordonsgas hanteras och lagras. Oljan läcker ut och antänds.
2. En tankbil med kondenserad brandfarlig gas, i detta fall gasol, kolliderar eller råkar ut för en singelolycka på E18 i en position nära den position där fordonsgas hanteras och lagras. Tanken skadas så att ett läckage uppkommer och en antändning av gasen sker.

Sannolikhet

Sannolikheten för en farligt gods olycka med utsläpp och antändning av brandfarlig vätska eller kondenserad brandfarlig gas är extremt låg beroende på att:

- Sannolikheten för en farligt goodsolycka är i sig mycket låg. Att den dessutom skulle ske i en position där hanteringen av fordonsgasen kan påverkas, sannolikt <1 km, reducerar sannolikheten ytterligare.
- Sannolikheten att ett stort utsläpp sker vid olyckan ligger på nivån 1 % (en av hundra olyckor) vid trycktankar med brandfarlig kondenserad gas och 10 % (en av tio olyckor) vid vanliga tankbilar
- Risken för antändning vid brandfarlig gas är ca 70 % och vid brandfarlig vätska ca 5-20%

Konsekvens

Scenario 1:

Innehållet med flytande brännbar vätska (i detta fall antas det vara Eo1) rinner ut, vätskan sprids på vägbanan och till diken vid sidan om vägbanan och antänds. En pöl på som mest 100 m² bedöms kunna bli följd. Risken är att flamstrålningen från branden skulle påverka hanteringen av fordonsgasen så att branden sprids till denna hantering.

För att utreda detta har beräkningar av flamstrålningen utförts. Beräkningsformler från *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor, FOA, November 1998* har använts. I tabellen nedan visas påverkan för några nivåer på flamstrålning.

Strålning (kW/m ²)	Påverkan
3,0	Utrymnings säkerheten kan anses tillgodosedd om avståndet till utrymmande personer är så långt att strålningsnivån inte överstiger 3 kW/m ² . Högre strålningsnivåer kan vara acceptabla om tidsaspekterna för utrymning och användning beaktas. (BFS 1998:38)
8,0	Gräns för insatspersonal vid t ex lokaliseringar av anslutningar för släcksystemet (SPI)
12,5	Trä antänds i närvaro av ”pilotflamma”, plaströr smälter (SPI). Vid denna nivå skulle risk kunna föreligga för spridning av brand till hanteringen.

I tabellen nedan visas beräknade strålningsnivåer för olika avstånd från en brand med en pölarea på 100 m² motsvarande det presenterade scenariot.

Avstånd från pölens centrum (m)	q (kW/m ²)
15	15,0
20	9,5
25	5,3
30	4,1

Beräkningarna visar att ingen risk för att hög värmestrålning föreligger i den position där fordonsgasanläggningen är placerad.

Scenario 2:

Tanken skadas så att ett läckage uppkommer. Vid valt scenario uppstår ett hål med diametern 20 mm, som kan motsvara en punktering av tanken, respektive 50 mm, som är ett relativt stort hål, nära vätskeytan. Två skadefall har studerats, hål på tanken nära vätskeytan och hål på tankens vätskefasdel. Följande händelser kan inträffa:

- Pölbrand där vätskan rinner ut på ett sådant sätt att den ansamlas på marken och antänds.
- Jetflamma, om utsläppet antänds direkt. Trycket i tanken ger en flamma vars längd beror på hålets storlek.
- Om den utströmmande gasen inte omgående antänds bildas ett gasmoln som förflyttar sig med hjälp av vinden. Om gasmolnet antänds i ett tidigt skede uppkommer en gasmolnsbrand där luftinblandningen inte är tillräcklig för att en gasmolnsexplosion ska ske.
- Om gasmolnet inte omgående antänds blandas det med luft och en gasmolnsexplosion kan ske.
- Det kan även uppstå en BLEVE (tankexplosion efter upphettning vid brand). Även resultatet av en BLEVE har beräknats. Sannolikheten för att en BLEVE ska inträffa är extremt låg.

Indata: lagringstemperatur=15⁰C, fyllnadsgrad 80 %, Vindhastighet=2 m/s, omgivningstemperatur=20⁰C, mulet väder, lagringstryck=7,00 bar, diameter=3,0 m, längd=15,0 m, tankens vikt tom=4000 kg , designtryck=7 bar

För att kunna avgöra om utsläppet vid antändning är farligt har simuleringsprogrammet *Gasol 2001 (RIB)* använts. I tabellen nedan presenteras resultatet av simuleringarna.

Beräkningsresultat vid ett hål på 20 mm		
	Hål i gasfas nära vätskeyta	Hål i vätskefas
Utsläppshastighet	2,4 kg/s	7 kg/s
Pölbrand	Ej relevant	Höjd 17 m, diameter 9,5 m, avstånd till 5 kW/m ² är 30 m Ingen risk för påverkan på hanteringen av deponigas. För kort påverkansavstånd
Jetflamma	Jetflammans längd är 14 m, avstånd från utsläppspunkten till 3:e gradens brännskador är 18 m. Ingen risk för påverkan på hanteringen av deponigas. För kort påverkansavstånd	
Flamförbränning	3:e gradens brännskador inom 108 m från utsläppspunkten i jetriktningen, 30 m tvärs jetriktningen. Ingen risk för påverkan på hanteringen av deponigas. Kort påverkansavstånd. Byggnaden klarar värmestrålningen.	3:e gradens brännskador inom 200 m från utsläppspunkten. Ingen risk för påverkan på hanteringen av deponigas. Kort påverkansavstånd. Byggnaden klarar värmestrålningen.
Gasmolnsexplosion		Avstånd till nästan helt förstörda hus=16 m, avstånd till 1 % dödsfall pga. tryckvåg=9 m Ingen risk för påverkan på hanteringen av deponigas. För kort påverkansavstånd. Byggnaden bedöms klara tryckvågen
Beräkningsresultat vid ett hål på 50 mm		
Utsläppshastighet	15 kg/s	43,7 kg/s
Pölbrand		Höjd 32 m, diameter 24 m, avstånd till 5.0 kW/m ² är 46 m Ingen risk för påverkan på hanteringen av deponigas. För kort påverkansavstånd
Jetflamma	Jetflammans längd är 35 m, avstånd från utsläppspunkten till 3:e gradens brännskador är 46 m. Ingen risk för påverkan på hanteringen av deponigas. För kort påverkansavstånd	
Flamförbränning	3:e gradens brännskador inom 330 m från utsläppspunkten. i jetriktningen, 100 m tvärs jetriktningen. Låg risk för påverkan på hanteringen av deponigas. Kort påverkansavstånd. Byggnaden bedöms klara värmestrålningen.	3:e gradens brännskador inom 380 m från utsläppspunkten Låg risk för påverkan på hanteringen av deponigas. Kort påverkansavstånd. Byggnaden bedöms klara värmestrålningen.
Gasmolnsexplosion		Avstånd till nästan helt förstörda hus=30 m, avstånd till 1 % dödsfall

		pga. tryckvåg=19 m. Glasrutor krossas 120 m. Låg risk för påverkan på hanteringen av deponigas. För kort påverkansavstånd. Byggnaden bedöms klara tryckvågen
Beräkningsresultat av BLEVE		
BLEVE's diameter var 208 m. BLEVE varar i 13 s. BLEVE befinner sig 156 m över marken. Avstånd till 3:e gradens brännskador är 182 m. Tanken delas i 2 delar, Dessa flyger 693 m Risk för påverkan på hanteringen av deponigas föreligger för detta scenario. Byggnaden kan träffas av kringflygande delar och skador kan uppstå.		

Slutsatsen av beräkningarna är att en farligt godsolycka på E18 med ett utsläpp av kondenserad brandfarlig vara som gasol med pölbrand, jetflamma eller flamförbränning som resultat inte bedöms innebära risker för hanteringen av fordonsgas. En BLEVE kan orsaka kringflygande delar från bilens tank som under mycket ogynnsamma omständigheter kan träffa byggnaden där hantering av fordonsgasen sker. Att denna händelse härutöver skulle leda till skador på utrustningen för hantering av fordonsgasen bedöms inte som sannolikt. Det är också viktigt att konstatera att sannolikheten för en BLEVE är extremt låg.