

PM – RISKBEDÖMNING FJÄRRVÄRMEVERK

Detaljplan för Bara Centrum i Svedala kommun



Malmö 2021-10-15

WSP Sverige AB

Författare: Olov Holmstedt Jönsson

Uppdragsledare: Olov Holmstedt Jönsson

Granskare: Emelie Laurin

WSP Brand & Risk
201 25 Malmö
Besök: Jungmansgatan 10

WSP Sverige AB
Org. nr: 556057-4880
wsp.com

Inledning

WSP har av Peab Sverige AB fått i uppdrag att göra en riskbedömning i samband för upprättande av ny detaljplan för Bara Centrum i Svedala kommun. Den gällande detaljplanen för området (B24) som togs fram år 2009 möjliggör centrum- och bostadsbebyggelse inom planområdet [1]. I samband med framtagandet av den gällande detaljplanen konstaterades att det befintliga fastbränsleeldade fjärrvärmeverket som ligger inom området skulle behöva omlokaliseras innan planförslaget kunde genomföras i sin helhet [2]. Bland annat undersöktes möjligheten att i samband med omlokaliseringen uppföra en ny typ av anläggning som skulle drivas med biogas. Ett annat möjligt alternativ som studerades var att trygga fjärrvärmeförsörjningen genom att anslutna till Malmös ledningsnät [2].

Inget av dessa förslag har dock kunnat realiserats och förutsättningen i nuläget är att fjärrvärmeverket ska finnas kvar. Fjärrvärmeverkets placering är därmed inte förenlig med nuvarande detaljplan vilket har föranlett den pågående planändringen. Syftet med den nya detaljplanen är att tillse att det befintliga fjärrvärmeverket och den nya planerade bostadsbebyggelsen inom området kan samexistera.

Denna PM upprättas som ett underlag för fattande av beslut om lämplig markanvändning samt behovet av skyddsåtgärder inom planområdet med hänsyn till olycksrisker förknippade med fjärrvärmeverket.

Syfte och mål

Syftet med denna riskbedömning är att uppfylla Plan- och bygglagens (2010:900) krav på lämplig markanvändning med hänsyn till risk.

Målet med riskbedömningen är att utreda lämpligheten med planerad markanvändning utifrån potentiell riskpåverkan på omgivningen från det befintliga fjärrvärmeverket. I ovanstående ingår att efter behov ge förslag på åtgärder.

Avgränsningar

I riskbedömningen belyses enbart olycksrisker förknippade med fjärrvärmeverket. De risker som har beaktats är plötsligt inträffade skadehändelser (olyckor) med livshotande konsekvenser för tredje man, d.v.s. risker som påverkar personers liv och hälsa. Bedömningen beaktar inte påverkan på egendom, miljö eller arbetsmiljö, eller långvarig exponering av buller.

Resultatet av riskbedömningen gäller under angivna förutsättningar. Vid förändring av förutsättningarna behöver riskbedömningen uppdateras.

Styrande dokument

Plan- och bygglagen (2010:900) ställer krav på att bebyggelse lokaliseras till för ändamålet lämplig plats med syfte att säkerställa en god miljö för brukare och omgivning.

Vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till [...] människors hälsa och säkerhet, ... (PBL 2010:900. 2 kap. 5§)

Vid planläggning och i ärenden om bygglov enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som är lämpligt med hänsyn till [...] skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser, ... (PBL 2010:900. 2 kap. 6§)

Regler och riktlinjer för fjärrvärmeverk

I Boverkets skrift *Bättre plats för arbete* som gavs ut 1995 anges schablonmässiga skyddsavstånd mellan förbränningsanläggningar och bostadsbebyggelse, se Tabell 1 [3]. Notera dock att de rekommenderade skyddsavstånden inte enbart baseras på olycksrisker utan väger även in andra typer av störningskällor så som buller och lukt. För en fastbränsleeldad förbränningsanläggning blir sannolikt bulleraspekten styrande för skyddsavståndet och inte potentiella olycksrisker kopplade till verksamheten.

Tabell 1. Rekommenderade skyddsavstånd mellan förbränningsanläggningar och bostäder beroende på tillförd effekt och typ av bränsle [3].

Förbränningsanläggningar – Rekommenderade skyddsavstånd		
Tillförd effekt (MW)	Oljeeldad	Fastbränsleeldad*
250	300 m	700 m
100	200 m	500 m
50	100 m	400 m
10	50 m	200 m
1	50 m	

*Om hanteringen av fastbränsle inte ger störningar, till exempel genom inbyggnad, kan skyddsavståndet minskas i avsevärd mån.

Förutsättningar

I detta kapitel ges en översiktlig beskrivning av planområdet och fjärrvärmeverket för att överskådligt tydliggöra de förutsättningar och konfliktpunkter som utgör grund för bedömningen.

Planområdet - Bara Centrum

I Figur 1 redovisas den tilltänka utformningen av planområdet vid tillfället då denna riskbedömning upprättas. Som tidigare nämnts syftar planförslaget till att möjliggöra en samexistens mellan det befintliga fjärrvärmeverket och den planerade bostadsbebyggelsen. Planförslaget förväntas medföra att 130-140 nya bostäder, i form av flerbostadshus och radhus, uppförs inom området. Kortaste avståndet mellan de planerade bostäderna och fjärrvärmeverkets fastighetsgräns är inte fastställt i nuläget. Ytor i direkt anslutning till fjärrvärmeverket kommer att nyttjas för ytparkering och förses med "prickmark" alternativt "plusmark" (får bebyggas med komplementbyggnader).



Figur 1. Tilltänkt utformning av planområdet (arbetsversion) när aktuell riskbedömningen upprättas.

Fjärrvärmeverket

Fjärrvärmeanläggningen ligger inom fastigheten Värby 61:423 och ägs av Adven Energilösningar AB. Verket har totalt tre pannor installerade. Baslasten sköts med två pellets pannor med en tillförd effekt på 0,75 MW respektive 1,5 MW. Den tredje pannan är en gaspanna som eldas med naturgas från inkommande gasledning [4]. Gaspannan har en tillförd effekt på 3,2 MW och sköter spetslasten i de fall då pellets pannorna inte räcker till. Tidigare användes eldningsolja som reservbränsle men oljan har nu ersatts med naturgas. Den cistern inom verksamhetsområdet som oljan tidigare lagrades i är nu avvecklade [4]. Rökgasreningen sker i två multicykloner som är kopplade till respektive pellets panna.

Ingen brandfarlig vara, utöver den inkommande naturgasen, hanteras inom anläggningen. Kemikaliehanteringen är generellt begränsad och utgörs av enstaka flaskor med smörjmedel [4]. Pelletsen lagras i tre silos inom den södra delen av verksamhetsområdet. Två silos med maximalt 25 ton pellets i respektive silo förser den mindre pellets pannan (0,75 W) med bränsle. Bränslet till den större pellets pannan (1,5 MW) lagras i en silo som rymmer maximalt 55 ton pellets. Inga särskilda skyddsåtgärder, exempelvis system för inerti med kvävgas, finns installerade för att reducera risken för brand i silo. Pellets har dock en låg fukthalt (omkring 8 %) vilket minskar risken för temperaturutveckling (via biologisk nedbrytning) och därigenom självantändning [5].

Trycket i den inkommande naturgasledningen uppgår enbart till drygt 1 bar [6]. Därav gäller inte kraven i MSBFS 2009:7 då föreskriften enbart ska tillämpas för ledningssystem med naturgas i gasform om trycket överstiger 4 bar. Om trycket hade överstigit 4 bar ska enligt föreskriften ett skyddsavstånd på minst 50 meter upprätthållas mellan mät- och reglerstationer inom fjärrvärmeverkets huvudbyggnad och omgivande bostadsbebyggelse. Även om föreskriften inte är gällande utgör hanteringen av naturgas inom anläggningen fortfarande en riskkälla och kommer att behandlas vidare i riskbedömningen.

Riskidentifiering

I detta kapitel redovisas riskidentifieringen för det aktuella fjärrvärmeverket. Baserat på de uppgifter som har inhämtats från verksamheten samt genomförda litteraturstudier bedöms hanteringen av lagringen av pellets bli den dimensionerande riskkällan inom anläggningen. De huvudsakliga olycksriskerna kopplade till själva pelletshanteringen är brand samt rökgas- och dammexplosioner. Risker kopplade till utsläpp av naturgas kommer även att avhandlas även om dessa inte bedöms bli dimensionerande ur ett riskhänseende.

Brand i lagringssilo

Självantändning av stackar med biologiskt material så som flis och halm är ett välkänt fenomen som även kan inträffa i silos med exempelvis jordbruksprodukter. Den bakomliggande orsaken är mikrobiologisk nedbrytning vilket leder till uppvärmning och uttorkning av materialet [7]. Då den mikrobiologiska aktiviteten är beroende av fukthalten i materialet är sannolikheten för självantändning generellt lägre i material med låg fukthalt som exempelvis pellets [5]. Kemiska oxidationsprocesser kan dock också medföra temperaturhöjningar och i pelletslager är det primärt denna process som dominerar [7]. Risken för självantändning av små pellets förråd bedöms dock försumbar [7]. Tidigare olyckor indikerar att risken för självantändning av pellets främst föreligger vid förvaring i planlager och silos som i det aktuella fallet.

Självantändning kan inträffa redan efter några dagar men risken är större om lagringen sker i veckor eller månader. Hur snabbt pelletsen omsätts inom fjärrvärmeverket är helt väderberoende. Om den stora pelletsspannan går på fullast omsätts hela den lagerförda mängden i den stora silon på 55 ton på ungefär en vecka. Motsvarande för den mindre pelletsspannan med tillhörande två silos á 25 ton är ungefär två veckor [6].

En betydande brand i en lagringssilo kan medföra strålningspåverkan samt spridning av hälsovådliga brandgaser mot omgivningen. I kommande kapitel uppskattas hur stor den utfallande strålningen mot omgivningen blir vid händelse av en omfattande brand i en av fjärrvärmeverkets lagringssilos för pellets. Vid scenariot föreligger även risk för gas- och dammexplosioner, se nedanstående avsnitt.

Explosion i lagringssilo

Vid händelse av brand i en lagringssilo med pellets föreligger risk för explosion. Förbränningen i silon kan på grund av begränsad syretillförsel förväntas bli ofullständig vilket kan medföra att brännbara rökgaser ansamlas i toppen av silon. Om de brännbara rökgaserna antänds kan en rökgasexplosion inträffa vilket även kan ge upphov till sekundära dammexplosioner. Dessa dammexplosioner lär, enligt MSB:s kunskapssammanställning [8], kunna bli förhållandevis kraftiga men inga explicita konsekvensområden anges.

Tidigare inträffade olyckor visar att gas- och dammexplosioner i silos kan leda till omfattande skador på konstruktionen och utgör en allvarlig risk för räddningspersonal som deltar i släckningsarbetet. Kraften från tryckvågen kan exempelvis medföra att silons tak slungas uppåt. Detta kan medföra allvarliga och i värsta fall dödliga skador på eventuell räddningspersonal som befinner sig i anslutning till silons tak när explosionen inträffar. En vanlig taktik vid släckning av silobränder är inertering av silotoppen med kvävgas eller koldioxid. I värsta fall kan explosionen medföra att hela silon kollapsar vilket, utöver risken för att räddningspersonal ska träffas av nedfallande konstruktionsdelar, även kan försvåra släckningsarbetet och öka risken för brandspridning samt dammexplosioner. [8]

Riskområdet för personskador till följd av nedfallande konstruktionsdelar vid kollaps av silon kan antas vara proportionerligt mot silons höjd och den största lagringssilon inom fjärrvärmeverket är uppskattningsvis 10 meter hög. Riskområdet för allvarliga personskador till följd av strålnings-, tryck- samt eventuell splitterpåverkan vid en dammexplosion är dock mer svårbedömt. Reaktionsförloppet vid dammexplosioner är normalt sett, precis som vid gasmolnexplosioner, en deflagration [9]. Detta innebär att utbredningen av flamfronten i dammolnet sker

långsammare än ljudets hastighet i luft. Endast i fall då dammolnet är obstruerat, exempelvis på grund av ett omfattande rörledningssystem, riskerar deflagrationen övergå till en detonation. Förutsättningar för att deflagrationen ska övergå till detonation bedöms inte föreligga i det aktuella fallet. Vid en deflagrationen i det fria blir den strålningpåverkan från det eldklot som uppstår dimensionerade för påverkansområdet [9].

Utsläpp av naturgas

Vådautsläpp av naturgas inom anläggning bedöms företrädesvis utgöra en risk för fjärrvärmeverkets egen personal. Mät- och reglerstationen är placerad inuti fjärrvärmeverkets huvudbyggnad och eventuella utsläpp sker därmed inomhus. Om utsläppet antänds kan en gasmolnsexplosion inträffa vilken kan medföra skador på byggnaden samt efterföljande brand. Kortaste avståndet mellan huvudbyggnaden och närmsta silo där pellets lagras uppgår till drygt 8 meter varvid risken för brandspridning bedöms vara låg.

Strålningsberäkning – Brand i lagringssilo med pellets

I detta kapitel uppskattas vilken strålningpåverkan mot omgivningen en betydande brand i någon av fjärrvärmeverkets lagringssilos med pellets skulle kunna medföra. Strålning som funktion av avstånd har utgått från metodik för beräkning av strålning från pölbrand i FOA-handboken [10] enligt ekvation 1-3.

$$h_f = d_p \cdot 42 \left[\frac{b'}{\rho_a \sqrt{g \cdot d_p}} \right]^{0,61}$$

h_f	=	Flammans höjd	m	
d_p	=	Pölens diameter	m	
där b'	=	Förbränningshastighet	kg·m ⁻² s ⁻¹	[ekv 1]
ρ_a	=	Luftens densitet	kg·m ⁻³	
g	=	Tyngdacceleration	m·s ⁻²	

$$P_1 = \frac{0,35 \cdot b' \cdot h_c}{1 + \frac{4h_f}{d_f}}$$

P_1	=	Utfallande strålning	W·m ⁻²	
där b'	=	Förbränningshastighet	kg·m ⁻² s ⁻¹	
h_c	=	Energivärde	J·kg ⁻¹	[ekv 2]
h_f	=	Flammans höjd	m	
d_f	=	Flammans/Pölens diameter	m	

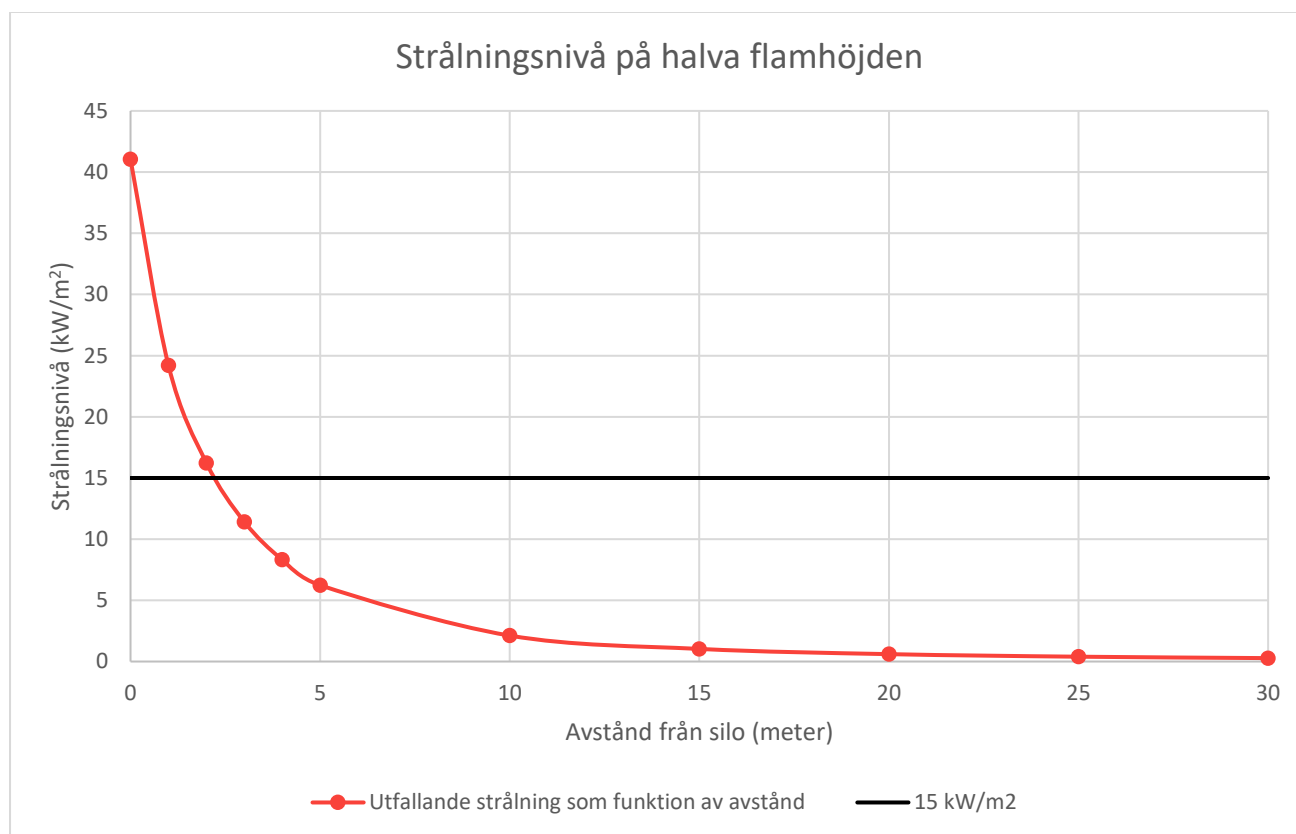
$$P_{12} = P_1 \cdot \tau_a \cdot F_{12}$$

P_{12}	=	Infallande strålning	W·m ⁻²	
där P_1	=	Utfallande strålning	W·m ⁻²	
τ_a	=	Transmissionsförmåga	-	[ekv 3]
F_{12}	=	Vinkelkoefficient/Synfaktor	-	

Den exakta förbränningshastigheten för pellets är inte känd men antas vara snarlik den för träflis. Experiment med olika flisfraktioner visar på en ökande massavbrinning med minskande storlek på flisen. Massavbrinningen (b') för flis (10 mm) uppgår till omkring 0,055 kg/m²s, vilket är snarligt den för petroleumbaserade bränslen [11]. Eftersom fukttinnehållet är något lägre i pellets jämfört med träflis ansätts massavbrinningen vid beräkningarna till 0,06 kg/m²s. Energiinnehållet har ansatts till 20 MJ/kg. Transmissionsförmågan har beräknats med hänsyn till luftens absorptionsförmåga som funktion av avståndet. Omgivningstemperaturen har vid beräkningarna ansatts till 10 °C.

Diametern på respektive lagringssilo inom fjärrvärmeverket uppgår till cirka 3 meter (motsvarar pölens diameter i ekv 1 ovan). Det studerade brandscenariot antas förledas av en självantändning inuti en silo. Syretillförseln är i detta skede begränsad vilket medför att brännbara rökgaser ansamlas i silotoppen. Rökgaserna antänds därefter och taket på silon slungas iväg. Branden inuti silon är i detta läge direkt exponerad mot atmosfären och syretillförseln är god varvid synliga lågor slår upp från toppen av silo och strålar mot omgivningen.

Det avstånd, inom vilket personer förväntas omkomma direkt alternativt till följd av brandspridning till byggnader, antas vara där värmestrålningsnivån överstiger 15 kW/m². Detta är en strålningsnivå som orsakar outhärdlig smärta efter kort exponering (cirka 2-3 sekunder) samt den strålningsnivå som bör understigas i minst 30 minuter utan att särskilda åtgärder vidtas i form av brandklassad fasad [12] [13]. I Figur 2 redovisas den utfallande strålningen från branden som funktion av avståndet mellan silo och ett mottagande objekt, exempelvis en husfasad, som ligger i nivå med halva flamhöjden. Beräkningen indikerar att risken för brandspridning med hänsyn till direkt strålningspåverkan är försumbar bortom 5 meter från branden. Notera dock att mindre brinnande bränslefragment som förs bort från branden med vinden (s.k. flygbrand) kan orsaka brandspridning på längre avstånd.



Figur 2. Utfallande strålning beroende avståndet från silotaket för ett objekt som befinner sig i nivå med halva flamhöjden.

Slutsats och rekommendation

De huvudsakliga riskerna kopplade till hantering och lagringen av pellets inom anläggningen bedöms vara brand samt rökgas- och dammexplosion. De genomförda strålningsberäkningarna indikerar att risken för livshotande personskador till följd av strålningspåverkan vid händelse av en brand i en lagringsilo inom anläggningen är begränsade till verksamhetsområdet. Storleken på riskområdet vid händelse av en eventuell dammexplosion om en lagringssilo kollapsar till följd av brand är däremot mer svårbedömt. Notera dock att sannolikheten för denna typ av händelse rimligtvis är mycket låg. Vidare inträffar scenariot inte momentant varvid förutsättningarna för att räddningstjänsten ska hinna spärra av och utrymma riskområdet bedöms vara goda. Sammantaget bedöms därmed risken för allvarliga personskador eller dödsfall utanför fjärrvärmeverkets verksamhetsområde vid händelse av en olycka vara mycket liten.

I det aktuella fallet kommer påverkan från andra störningskällor, så som buller eller lukt, avgöra vilket skyddsavstånd som krävs mellan fjärrvärmeverket och tillkommande bostadsbyggelse.

Referenser

- [1] Svedala kommun, *B24 - Detaljplan för Bara Centrum i Bara, Svedala kommun*, Svedala, 2009.
- [2] Svedala kommun, *Planbeskrivning - Detaljplan för Värby 61:15 m.fl. Bara Centrum i Bara, Svedala kommun*, Svedala kommun, 2008.
- [3] Boverket, *Bättre plats för arbete - Planering av arbetsområden med hänsyn till miljö, hälsa och säkerhet*, Boverket, 1995.
- [4] Adven, *Uppgift erhållen via mejl från: Jimmy Hildingsson Roos (t.f. anläggningsansvarig)*, 2021-10-05.
- [5] P. Lethtikangas, *Lagringshandboken för trädränsle*, Institutionen för virkeslära, 2016.
- [6] Adven, *Uppgift erhållen via mejl från: Jimmy Hildingsson Roos (t.f. anläggningsansvarig)*, 2021-10-15.
- [7] U. Svedberg och A. Knutsson, *Faror och hälsorisker vid förvaring och transport av träpellets, träflis och timmer i slutna utrymmen*, Arbetsmilöverket, 2011.
- [8] H. Persson, *Brand i silo - Brandsläckning samt förebyggande och förberedande åtgärder*, MSB, 2012.
- [9] S. Lamnevik, *Konsekvensanalys explosioner*, Stefan Lamnevik AB, 2006.
- [10] S. Fischer, R. Forsén, O. Hertzberg, A. Jacobsson, B. Koch, P. Runn, L. Thaning och S. Winter, "Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor - Metoder förbedömning av risker," FOA - Försvarets Forskningsanstalt, 1998.
- [11] Y. B. Yang, C. Ryu, A. Khor, V. N. Sharifi och J. Swithenbank, "Fuel size effect on pinewood combustion in a packed bed," Department of Chemical and Process Engineering, Sheffield University, 2004.
- [12] Stadsbyggnadskontoret Göteborg, Stadsbyggnadskontoret Göteborg, 1997.
- [13] BBR, Boverket, 2006.