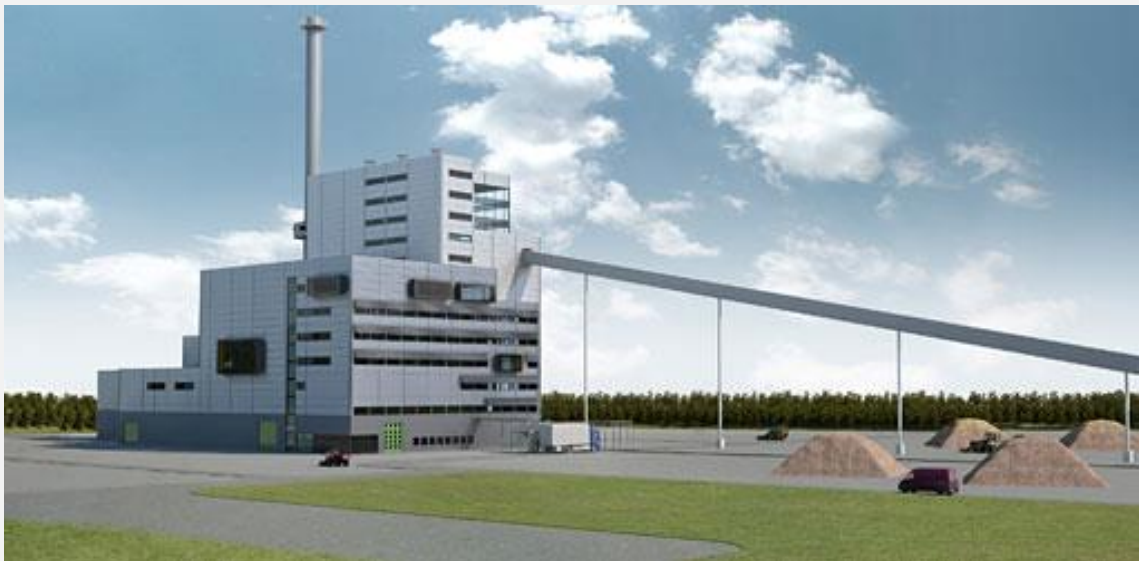


Bilaga C9 Ver 2 Utredning av bränslehantering

Örtofta kraftvärmeverk – Kraftringen

Malmö, 2023-06-13



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Upprättad av	Godkänd av
-	2023-06-13		Alexandra Markou	Alexander Lauge Pedersen

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Granskare

556767-9849
Utredning av bränslehantering
30039651
Kraftringen
Alexandra Markou
2023-06-12
Alexander Lauge Pedersen

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1 Bakgrund och syfte.....	5
1.1 Avgränsningar	5
1.2 Kvalitetsplan	5
2 Riktlinjer	6
2.1 Aktuell litteratur.....	6
2.1.1 Rekommendationer för lagring av träbränslen	7
2.2 Praktiska erfarenheter	12
2.2.1 Erfarenheter inom Krafringen AB.....	12
2.2.2 Erfarenheter från Kraftvärmeverket i Örtofta	12
2.2.3 Erfarenhet från Örtoftaverket sommarhalvåret 2020	13
2.2.4 Nymölla Bruk.....	14
3 Planerad bränslelagring på Örtofta kraftvärmeverk	16
3.1 Lagring av rent bränsle	16
3.2 Lagring av blandat bränsle	16
3.3 Lagrings- och stackyta	17
3.4 Lämplingsytor.....	18
4 Implementerade brandskyddsåtgärder.....	19
4.1 Skadeförebyggande åtgärder.....	19
4.2 Skadebegränsande åtgärder.....	19
4.3 Insatsplan	20
5 Rekommenderade brandskyddsåtgärder	21
6 Riskbedömning.....	22
Bilaga 1 – Möjliga brandförlopp i fast biobränsle och skadebegränsande åtgärder	23
Bilaga 2 – Skiss över tidigare planerad bränslelagring	25
Bilaga 3 – Riskbedömning	26
Bilaga 4 – Lagrings- och stackytor	29

Sammanfattning

Örtoftaverket, Krafringen planerar en utökning av befintlig verksamhet med ytterligare ett pannhus, en turbinbyggnad samt utrymmen för rökgaskondensering. Den utökade verksamheten kommer att anläggas inom samma verksamhetsområde som den befintliga verksamheten.

Den utökade verksamheten medför en mindre tillgänglig lagringsyta för bränslet på bränslegården. Bränslelagringen ska minskas inom anläggningen för de ytor som tas i anspråk i samband med utökning av verksamheten. Övriga lagringsytor för bränsle, som ej påverkas av den utökade verksamheten, ska fortsätta nyttjas till bränslelagring på samma sätt som tidigare. Lagringsmetoden för bränslet på dessa delar inom anläggningen påverkas inte av verksamhetsutökningen. Den utökade verksamheten medför en dubbelt så stor effekt på anläggningen vilket medför en kortare omsättningstid för bränslet. Bedömningen har gjorts utifrån de förutsättningar som den nya verksamheten medför anses riskbilden för bränslelagring oförändrad under förutsättning att verksamheten fortsätter följa de riktlinjer och rekommendationer som finns tillgängliga för bränslelagring utomhus.

Rekommenderade brandskyddsåtgärder för bränslelagringen presenteras i Kapitel 4 och 5 samt Bilaga 1 till denna handling.

Sedan tidigare upprättad rapport 2019-09-13 för tillstånd avseende hantering av bränslestackar inom Örtoftaverket har det inte skett någon ny forskning, med tillförande rekommendationer för bränslelagring utomhus, som har kunnat identifieras.

Bränslebehovet kommer öka i samband med den utökade verksamheten. I dagsläget medför dock inte den utökade verksamheten en ökning av mängden lagrat bränsle. Utökat bränslebehov ska kompenseras med fler direkta transporter av bränsle. Om behov av ytterligare lagerytor uppstår i framtiden kommer bolaget att undersöka om det finns möjlighet att ha en mellanlagring av bränsle på annan plats. Denna lagring, om det blir aktuellt, ska säkerställas att den sker i enlighet med de riktlinjer och rekommendationer som gäller för bränslelagring och inom ramen för befintligt tillstånd.

1 Bakgrund och syfte

Denna rapport är en revidering av tidigare upprättad rapport 2019-09-13 för tillstånd avseende hantering av bränslestackar inom Örtoftaverket, Krafringen. En revidering har även gjorts 2023-06-12 för att förtydliga kring synpunkter på ansökan från Räddningstjänsten Syd.

Bakgrunden till denna uppdaterade rapport är en planerad utökning av verksamheten med ytterligare ett pannhus, en turbinbyggnad samt utrymmen för rökgaskondensering. Den utökade verksamheten kommer att anläggas inom samma verksamhetsområde som den befintliga verksamheten. Den utökade verksamheten är tänkt att uppföras på liknande sätt och med liknande dimensioner som befintlig verksamhet. Den utökade verksamheten medför en mindre lagringsyta för bränslet på bränslegården och därmed en minskad lagringsmängd och -tid för bränslet.

Syftet med denna rapport är att beskriva och visa att en maxvolym lagrat biobränsle på en mindre lagringsyta och med en kortare lagringstid fortsatt uppfyller de krav och riktlinjer som finns tillgängliga för lagring av aktuella bränsletyper.

1.1 Avgränsningar

Denna rapport behandlar endast den lagring av bränsle som påverkas av den utökade verksamheten och omfattar inte den hantering som innebär att bränsle transporteras med bandtransportör till silos för mellanlagring innan förbränning. Detta då denna del av hanteringen ses som en processdel som ingår i sedan tidigare projekterat underlag för anläggningen, samt då bandtransportören är försedd med en sprinkleranläggning som skyddar anläggningen vid uppkomst av brand i bandtransportör eller anslutande bränslelager. Det anslutande bränslelageret, som förvaras i dagsilos, är i sin tur skyddat med redundanta släcksystem.

1.2 Kvalitetsplan

SWECO Brand- och Riskteknik är certifierade enligt ISO 9001, där rutiner finns för fortlöpande gransknings- och kontrollarbete. Kvalitetskontroll har för denna dokumentation gjorts i form av intern kvalitetsgranskning.

2 Riktlinjer

Då det saknas myndighetsföreskrifter som reglerar hur fast biobränsle ska hanteras med avseende på lagring utomhus presenteras i denna rapport en sammanställning av de riktlinjer som har kunnat identifieras i tillgänglig litteratur, genom praktiska erfarenheter, samt i form av synpunkter från Räddningstjänsten Syd (2019-09-13).

2.1 Aktuell litteratur

Tabell 1. Tillgänglig litteratur

NAMN/BESKRIVNING:	UTGIVEN AV:	PUBLIKATIONSÅR:
Lagringslathund för biobränslen	Svebio	2021
Bränslehandboken	Värmeforsk – Värmeteknik forskning och utveckling	2012
Utomhuslagring av flis, bark, spån och torv	Trygg-Hansa	2009
Biobränslen och avfall – Brandsäkerhet i samband med lagring	SP – Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	2008
Guidelines for storing and handling of solid biofuels	Norden – Nordic Innovation Centre	2008
Brandsäkerhet vid torkning av biobränslen	Värmeforsk – Värmeteknik forskning och utveckling	2000
Lagringshandbok för träbränslen	SLU Institutionen för virkeslära	1999
Bränder i stackar med sönderdelat träbränsle	SLU Institutionen för virkeslära	1987

Den presenterade litteraturen i Tabell 1 innehåller rekommendationer för lagring av sönderdelat bränsle. Med undantag för delar av Trygg-Hansas riktlinjer från 2009, Svebios lagringslathund för biobränsle från 2021, samt förtydligande i Värmeforsks bränslehandbok från 2012, utgör samtliga rekommendationer i princip en oförändrad upprepning av de rekommendationer som 1987 först presenterades av Thomas Thörnqvist i uppsatsen "Bränder i stackar med sönderdelat bränsle" (i tabellen markerad med **fet stil**).

2.1.1 Rekommendationer för lagring av trädbränslen

2.1.1.1 Bränder i stackar med sönderdelat trädbränsle

Nedan presenteras de rekommendationer som återfinns i Thomas Thörnqvists uppsats från 1987:

- Lagra olika trädbränslesortiment i skilda stackar
- Försök minimera fukthaltspridningen i stacken
- Packa inte stackar med sönderdelade hyggesrester eller liknande material
- Undvik metallföremål i stacken
- Lagra trädbränslen i en avlång stack med tvärsnittsareans bas lika med dubbla stackhöjden
- Undvik gropar och upphöjningar utmed stackens sidor
- Bygg upp stacken längs huvudvindriktningen
- Undvik att överskrida de i Tabell 2 angivna höjderna vid uppläggning av trädbränslelager

Tabell 2. Höjdgränser vid uppläggning i trädbränslelager

	Ej packade stackar	Packade stackar
Obarkad stamvedsflis	15 m	12 m
Helträdsflis från lövträd	12 m	9 m
Helträdsflis från barrträd	10 m	7 m
Sönderdelade hyggesrester	7 m	-
Bark	7 m	4 m
Sågspån	6 m	4 m

- För att erhålla en god uttorkning av trädbränslet samt låga energiförluster under lagringen bör lagringshöjden inte underskrida 6-7 m vid uppläggnings.

I Thörnqvists uppsats beskrivs att ovan nämnda rekommendationer endast är att betrakta som råd för hur sönderdelat bränsle bör lagras för att minska risken för självantändning. Dessa råd är baserade på empirisk erfarenhet från ett fåtal bränder och ska mot bakgrund av då tillgänglig forskning inte betraktas som några definitiva anvisningar för hur sönderdelat bränsle ska lagras.

Någon ny forskning efter 1987, med tillhörande rekommendationer för bränslelagring utomhus, har inte kunnat identifieras.

2.1.1.2 Utomhuslagring av flis, bark, spån, torv

De rekommendationer som Trygg-Hansa gav ut 2009 bygger på Thomas Thörnqvists rapport från 1987, men har utvecklats och anpassats efter krav från branschen. Några tydliga skillnader är:

- Rekommendationer kring maximal lagringshöjd för fler bränsletyper (Barkad stamvedsflis, kutterspån, frästortv, strycketortv och förorenat material)
- Högre rekommenderade maximala lagringshöjder för sågspån
- Övriga lagringsrekommendationer för frästortv och stycketortv
- Inga rekommendationer kring utformningen av bränslestackar m.a.p. förhållandet mellan höjd och bredd
- Ingen rekommendation kring att försöka minimera fukthaltsspridningen i stacken
- Rekommendationer kring vindskydd, rökförbud och situationsplan där säkerhetsavstånd och placering av brandposter, larmtelefon och övrig brandutrustning framgår
- Rekommendationer kring hantering av arbetsfordon och maskiner
- Rekommendationer kring temperaturmätningar, heta arbeten och transportband
- Lagra inte direkt mot en vägg eller byggnad. Avståndet från stack till transportband, järnvägsspår eller byggnad ska vara minst 15 meter. Vid brännbar byggnad gäller 30 meter. Avstånd mellan stackar ska vara minst 15 meter räknat vid normal rasvinkel
- Rekommendation kring tillgång till släckvatten och brandpostnät
- Bevakningsrundor för bark, hyggesrester och förorenat material
- Lämplingsytor på förberedd plats, i direkt anslutning till staken, och med en yta motsvarande minst 20 % av lagringsytan
- Lagring ska ej ske i närheten av värmekällor eller över rör, kablar eller andra markanläggningar. Lagringsplatsen ska ej ligga lägre än omgivande markyta. Helst bör den ligga högre än omgivningen och med lite lutning för god avrinning.
- Rekommendationer för lagringstid enligt Tabell 3 nedan:

Tabell 3. Rekommendationer för maximal lagringstid

	Ej Packade stackar	Packade stackar
Barkad stamvedsflis	12 månader	9 månader
Obarkad Stamflis	9 månader	6 månader
Helträdsflis från lönträd	9 månader	6 månader
Helträdsflis från barrträd	9 månader	6 månader
Sönderdelade hyggesrester	6 månader	-
Bark	3 månader	3 månader
Sågspån	6 månader	4 månader
Kutterspån	6 månader	4 månader
Frästörv	-	-
Stycketörv	-	-
Förorenat material	3 månader	-

I Värmeforsks bränslehandbok från 2012 görs ett förtydligande av rekommendationen kring utformningen av bränslestackar m.a.p. förhållandet mellan höjd och bredd. Det framgår i detta förtydligande att rekommendationen främst minimerar rasrisken samt medger en optimal torkning av bränslet med syfte att minska värmeförlusterna.

2.1.1.3 Lagringslathund för biobränsle

De rekommendationer som SVEBIO gav ut 2021 utgör en lathund med branschpraxis, baserad på tidigare erfarenheter från tillbud, för hantering av bränslelager. Några tydliga skillnader mellan lathunden och Trygg-Hansas rekommendationer är:

- Avstånd till byggnad i betong utan fönster eller andra öppningar kan vara mindre än 15 meter
- Brandvägar bör anordnas runt hela anläggningsytan och ha minst fri bredd 5 meter till eventuellt staket eller annan avgränsning
- Utökade riktlinjer kring lämpningsytor. Dedikerade lämpningsytor ska hållas fria från material, fordon och annan utrustning alternativt kunna frigöras på max. 30 minuter. Lämpningsytan bör ha en area på minst 400 m² och placerad minst 15 meter från stackar, byggnader eller utrustning. Brandpost bör finnas inom maximalt 50 meters avstånd till lämpningsytan. Det bör finnas en plan för hur ytterligare yta kan frigöras vid behov
- Utökade riktlinjer kring brandvatten. Brandposter bör finnas runt och inom lagringsytan för att uppnå ett avstånd på maximalt ca. 150 meter mellan brandposterna. Brandposter bör ha en kapacitet på minst 2400 men helst 3800 L/minut vid 5,5 bar. Brandvattenkapaciteten bör vara tillgänglig under minst 6 timmar. Om kapaciteten är lägre bör en plan tas fram för hur brandvattenkapaciteten kan upprätthållas med andra hjälpmedel

- Övriga riktlinjer kring egen/annan släckutrustning
- Utökade riktlinjer kring temperaturmätningar och åtgärder vid temperaturökning. Riktlinjer vid lämpning och åtgärder vid brand
- Riktlinjer för riskbedömning för nya bränslen, nödlägesplan, utbildningar och övningar
- Utökade riktlinjer för fordon med avseende på släckutrustning, rutiner och kontroll
- Lagra träbränslen i en avlång stack med tvärsnittsareans bas lika med dubbla stackhöjden
- Bark, flisad GROT och andra bränslen som bedöms ge högre risk bör lagras inom en dedikerad yta som är avskild från annan lagring med minst 15 meters avstånd. Avstånd mellan stackar i alla riktningar ska vara minst 8 meter
- Nytt bränsle får aldrig läggas ovanpå gammalt. Förlängning av befintlig stack med samma typ av bränsle men med uppenbart stor skillnad i fukthalt eller fraktionsfördelning ska undvikas
- Bränsle ska aldrig lagras upp mot belysningsstolpar, räcken eller annat som kan hjälpa till att ackumulera värme
- Rutiner kring övervakning och kontroller. Utökade riktlinjer för rondering
- Rekommendation att packning av bränsle ska undvikas. Om man behöver köra upp i stacken vid uppläggning ska packat bränsle luckras upp innan nästa svep läggs. Rekommendation kring maximal lagringshöjd, storlek och lagringstid delas därför inte in i packad och icke packat material. Innehåller även lagringsrekommendationer för krossad och hel GROT. Den maximala lagringstiden som anges är utan vändning av materialet. Se Tabell 4
- Lägre rekommenderade maximala lagringshöjder för flis, bark, sågspånkutterspån och stamved
- Inga rekommendationer för maximal lagringstid för stamvedsflis, sågspån, kutterspån, och stamved

Tabell 4. Rekommendationer för maximal lagringshöjd och -tid

	Max höjd [m]	Max lagringstid, utan vändning [månader]
RT-flis	8	6
Stamvedsflis	8	-
Krossad GROT	6	4
Bark	4	3
Sågspån	7	-
Kutterspån	7	-
Hel GROT	7	-
Stamved	7	-

- Uppdelning av större lagringsytor i delytor om maximalt 100x100 meter. Innehåller även lagringsrekommendationer för rekommenderad och maximal storlek på stackarna. Se Tabell 5

Tabell 5. Rekommendationer för storleken på det lagrade materialet

	Rekommenderad storlek B*L [m]	Maximal storlek B*L [m]
RT-flis	16*100	25*100
Stamvedsflis	16*100	50*100
Krossad GROT	12*50	25*50
Bark	8*30	8*50
Sågspån	16*100	50*100
Kutterspån	16*100	50*100
Hel GROT	25*100	50*100
Stamved	25*100	50*100

- Inga rekommendationer kring avtal med uthyrare av lastmaskin för lämpning
- Inga rekommendationer kring vindskydd, rökförbud och situationsplan där säkerhetsavstånd och placering av brandposter, larmtelefon och övrig brandutrustning framgår
- Inga riktlinjer för heta arbeten och transportband
- Inga övriga lagringsrekommendationer för frästörv och stycketörv

2.2 Praktiska erfarenheter

2.2.1 Erfarenheter inom Krafringen AB

Martin Resmark på Krafringen AB har sedan tidigare stor erfarenhet från lagring av fast biobränsle på E.ON:s fjärrvärmecentral Flintrännen i Malmö.

På Flintrännen har verksamheten samlat på sig liknande erfarenheter som de som presenteras i punktlistan nedan. Även här finns det erfarenheter som visar på att lagring av en stor mängd bränsle (ej blandat material, t.ex. stamvedsflis) i andra former än avlånga stackar normalt ej leder till skadehändelser som kräver insatser från räddningstjänsten.

En annan viktig erfarenhet för verksamheten är att inte ta emot sönderdelat bränsle som har lagrats längre perioder på en terminal, såvida inte detta bränsle kan förbrännas direkt i anslutning till leveransen.

2.2.2 Erfarenheter från Kraftvärmeverket i Örtofta

Kraftvärmeverket i Örtofta har hanterat bränslestackar i enlighet med de mängder som gällde för innevarande miljötillstånd (*hänvisning till tidigare version av rapporten, daterad 2013-12-17*) och har erhållit värdefulla lärdomar om hantering av bränsle under denna period. Verksamheten har utvecklat nödlägesrutiner som personal som arbetar på bränslegården har tagit del av, haft brandutbildning årligen för personalen samt upprättat ett tillbudsrapporteringsystem för uppföljning av olyckor/tillbud inom verksamheten.

Verksamhetens utformning av nödlägesrutiner, rutiner för temperaturloggning och relevant tillbudsrapporter ska inte revideras i samband med den utökade verksamheten. För relevant dokumentation kring rutiner för dessa handlingar hänvisas till bilaga i tidigare version av denna rapport, daterad 2019-09-13.

Under perioden verksamheten har varit i drift har väldigt få brandrelaterade olyckor/tillbud rapporterats vilket vittnar om att den drift som verkat under åren har varit väl anpassad till förvaringen. Inga personskador har rapporterats och de tillbud som rapporterats har hanterats på ett planerat, strukturerat och säkert sätt. Dessa tillbud har normalt kunnat avhjälpas genom interna rutiner, utan hjälp från räddningstjänst, och ses som normala driftfall.

Rutiner finns för stickprovskontroller avseende temperaturmätning i bränslestackarna för att kunna följa upp och kontrollera stackar som lagrats under en längre tid eller som av annan anledning misstänks vara subjekt för temperaturstegring. Högst uppmätt temperatur erhöles för flisstack "Stack 1 (Stamved) – Söder om Gula P" mellan 2015-2016 och uppmättes till ca 90 °C. Vid en temperatur överstigande 90 °C förordas tätare mätning, minst var 8:e timme, som ska dokumenteras, enligt verksamhetens aktuella nödlägesrutiner. Lämpning/omlastning har normalt ej krävts under verksamhetens år i drift, vilket vittnar om att verksamheten lagrar bränslet på ett säkert sätt.

Under sommarhalvåret 2020 inträffade dock en brand i en bränslestack med följden lämpning och som krävde flera dagars släckinsats, se beskrivning i kapitel 2.2.3.

2.2.3 Erfarenhet från Örtoftaverket sommarhalvåret 2020

Under sommarhalvåret 2020 inträffade en brandincident i en bränslestack på bränslegården med efterföljande släck- och hanteringsarbete som varade i flera dagar. Här presenteras information från utredningen som gjordes efter händelsen och som även inkluderar verksamhetens insats i samband med händelsen.

Skyddsprincipen som verksamheten nyttjade var att lämpa ut bränslematerialet samt vattenbegjuta stacken och det lämpade materialet. Förloppet ansågs gå relativt lugnt till trots att det var långdraget och pågick under flera dagar. Åtgärder med lämpning och vattenbegjutning pågick dagtid med uppehåll på nätterna och helgerna. Stacken var under ständig bevakning även när släckningsarbetet inte pågick. Personal behövdes inte kallas in för släckning utanför bränsleplanen.

Efter incidenten genomförde verksamheten ett större analysarbete från vilket följande riskreducerande och förberedande åtgärder vidtogs för att ännu effektivare kunna hantera och förebygga en liknande händelse:

- Utrustning för släckinsats. Verksamheten var av uppfattningen att två stycken grova slangar för brandsläckning saknades. Avsaknaden av material kompensades för genom inlånat material från räddningstjänsten Syd. Efter avslutad insats hittades dock slangarna inom anläggningen.
- Okunskap kring placering av utrustning samt hur utrustningen ska nyttjas.
- Otydlig ansvarsfördelning inom den interna organisationen. Inledningsvis var det otydligt hur ansvarsfördelningen såg ut och vilka arbetsuppgifter som skulle tilldelas vem.

Efter utvärdering av händelsen beslutade verksamheten att genomföra följande förbättrande åtgärder:

- Inköp av material i form av mobil motorspruta samt larmställ till 6 personer.
- Interna nödlägesrutiner har förtydliggjorts där ansvarsfördelning vid inträffad händelse framgår tydligare.
- Övning med utrustning samt informationsspridning inom organisationen angående förvaring av utrustning.
- Arbete med att förbättra rutinerna för att upptäcka värmeutveckling i ett tidigare skede. Verksamheten har tidigare använt "spjut" som sticks in i bränslehögarna för temperaturmätning men denna metod anses ej vara optimal eftersom utrustningen inte når så långt in i stackarna. Verksamheten har istället provat olika metoder för tidig indikering av temperaturökning. De har provat metoden med att termografera stackarna, även vid glödbrand, men även denna metod anses ge en sen indikering av temperaturökning. "Puckar" används för att placeras inne i högarna med en bättre förutsättning för att mäta temperaturen inne i stackarna och ge en tidig indikering vid brand.
- I samband med uppkomsten av branden i bränslestacken vad det många i personalen som hade reagerat på att det luktat trätjära om

högen. Verksamheten uppmanar nu sin personal att vara uppmärksam på detta i samband med den dagliga verksamheten.

2.2.4 Nymölla Bruk

I samband med att *den ursprungliga rapporten om bränslelagringen upprättades (2013)* genomfördes ett studiebesök hos Stora Enso på Nymölla Bruk i Nymölla. Nymölla Bruk lagrar primärt massaflis, som utgör en råvara i pappersproduktionen, samt restprodukter i form av slam och bark som används till bränsle för ånggenerering.

Vid besöket studerades hur massaflis, samt bark och slam, lagras samt vilka erfarenheter verksamheten har av uppkomst och hantering av bränder i det lagrade materialet. Kontaktpersoner på Nymölla Bruk var Peter Bergqvist och Thomas Gustafsson.

I Figur 1 syns en del av den massaflis som lagras i stora högar med en maximal höjd om cirka 26 meter.



Figur 1. Massaflis

I Figur 2 syns hur bark blandat med slam lagras i två avlånga limpor med maximal höjd om 8 meter.



Figur 2. Slam och bark

Verksamheten på Nymölla Bruk har samlat på sig erfarenheter som i stort överensstämmer med de lagringsrekommendationer som återfinns i den litteratur som presenteras i Tabell 1. Som exempel kan nämnas:

- Blanda inte olika material
- Blanda inte olika fukthalter
- Lagra inte för länge (max 9 månader)
- Lagra inte för högt
- Undvik nedträngning av vatten genom bildandet av gropar eller platta stackar

Verksamheten rekommenderar också att lagring om möjligt sker i avlånga stackar då detta underlättar arbetet med att begränsa och släcka uppkomna glödbränder. Dock anser man att lagring i avlånga stackar endast är nödvändigt i de fall man lagrar blandat material under långa tider, vilket är aktuellt för det bränsle som syns i Figur 2.

Massaflis, som inte blandas med andra material och som lagras en kortare tid, lagras i stället i mycket stora högar, se Figur 1.

Det finns inte någon erfarenhet av bränder i massaflis eller bark/slam som har lett till en insats från räddningstjänsten för referensanläggningen. Samtliga uppkomna bränder under de senaste 10 åren har varit av typen glödbränder som har hanterats av verksamheten utan assistans av räddningstjänsten och bedöms som normala driftfall.

3 Planerad bränslelagring på Örtofta kraftvärmeverk

3.1 Lagring av rent bränsle

Lagringen innefattar även krossat och flisat material. Verksamheten kommer i större utsträckning köpa in flisat material och i mindre omfattning själv att krossa och flisa stock med mobila krossar. På bränslegården förvaras även rundved och okrossat returträ i mindre mängder. Lagring sker också av material från sikthuset som lagras i hög och krossas en gång per månad med mobil kross. Detta ingår inte i den ansökta volymen.

Flisat och krossat material kommer att lagras sortimentsvis, ej packat, i limpor. Sortimentet och storleken på limporna kommer att variera över tiden för att anpassa bränslet till aktuella driftförutsättningar i pannan.

I Tabell 6 presenteras de bränslestyper som kan komma att lagras inom området, samt maximal lagringshöjd och lagringstid. Samtliga värden utgör maximala värden som inte kan förväntas överskridas.

Tabell 6. Maximal lagringshöjd och lagringstid

Typ av bränsle	Max lagringshöjd	Max lagringstid
Stamvedsflis	8 m	9 månader
Returträflis	7 m	6 månader
Bark	4 m	4 månader
Löv GROT	12 m	9 månader
Barr GROT	10 m	9 månader
Spån	7 m	6 månader
Frästörv	6 m	1 månad
Ved	Ingen begränsning	2 år
Övrigt okrossat material	6 m	2-4 månader

Bränsletyp, samt maximal lagringshöjd och -tid gäller även efter utökad verksamhet.

Bränslelagringen kommer att variera över tid, dock med hänsyn till aktuella krav på maximal lagringshöjd, lagringstid och skyddsavstånd. Lagringen kommer även att hanteras i enlighet med övriga av Trygg-Hansa presenterade rekommendationer samt till viss del även Svebios lathund för biobränslen.

3.2 Lagring av blandat bränsle

Innan förbränning kommer bränslet att blandas med hjälp av hjullastare till en färdig bränslemix. Denna mix kommer att korttidsförvaras (högst två dygn vid normal drift) vid matarskruvar till bandgången.

3.3 Lagrings- och stackyta

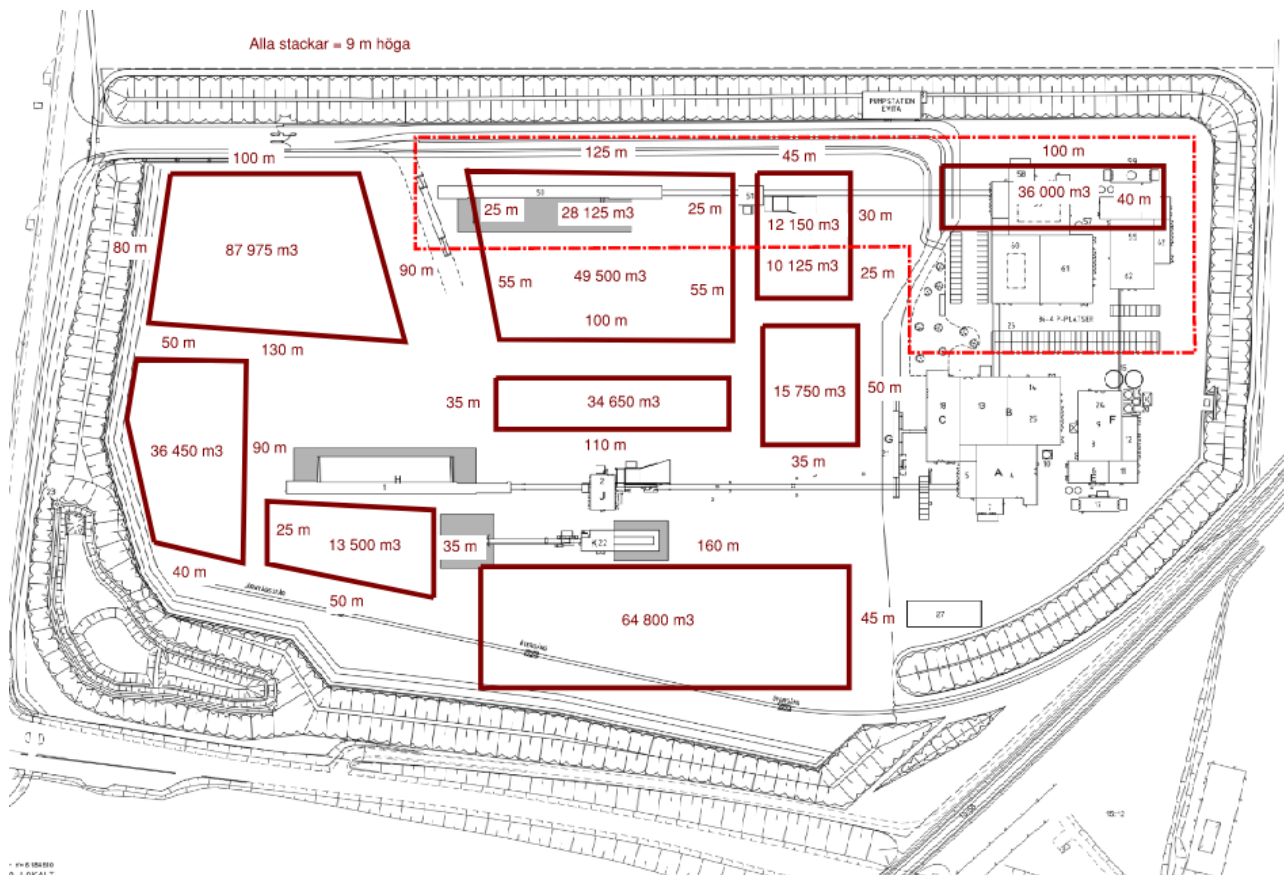
I och med att den utökade verksamheten tar ytor inom verksamhetsområdet i anspråk kommer de befintliga lagringsytorna att minska något. Det medför att en mindre mängd bränsle kommer lagras inom anläggningen.

I Bilaga 4 presenteras ett förtydligande kring utformningen av lagrings- och stackytor. Enligt gällande rekommendationer ska lagringsytorna ej överstiga 100 x 100 meter, vilket är kraftringens ambition att eftersträva. Det kommer tillses möjlighet att kommunicera runt lagringsytorna då 15 meter skyddsavstånd mellan lagringsytorna uppmärksammas som skydd mot brandspridning och möjlighet till insats. Stackytors utformning på lagringsytorna ska följa de rekommendationer som återges i Sverbios ”Lagringslathund för biobränsle”, eftersom detta bedöms vara relevant branschpraxis.

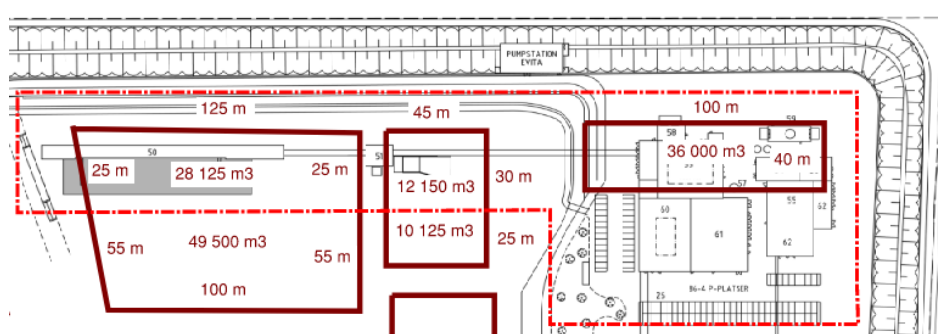
Bränslebehovet kommer öka i samband med den utökade verksamheten. I dagsläget medför dock inte den utökade verksamheten en ökning av mängden lagrat bränsle. Det utökade bränslebehov ska kompenseras med fler direkta transporter av bränsle. Om behov av ytterligare lagerytor uppstår i framtiden kommer bolaget att undersöka om det finns möjlighet att ha en mellanlagring av bränsle på annan plats.

Figur 3 och Figur 4 nedan presenterar en grov skiss som visar hur bränslet tidigare var planerat att lagras inom området, se även Bilaga 2. Den streckade linjen anger ungefär hur mycket av ytan som kommer tas i anspråk i samband med utökad verksamhet. Det är även den lagringsytan för bränslelagring som försvinner. Utifrån en grov uppskattning görs bedömningen att den utökade verksamheten kommer uppta cirka 25% av befintlig lagringsyta.

Örtoftaverket har till viss del outnyttjade ytor på bränslegården som vid behov kan nyttjas till bränslelagring. Den utökade verksamheten medför en dubbel så stor effekt på anläggningen vilket medför mindre lagringstid för bränslet. Förutsättningar för att till viss del kompensera för minskade lagringsytor bedöms kunna lösas på befintlig bränslegård. Denna lagring, om det blir aktuellt, ska säkerställas att den sker i enlighet med de riktlinjer och rekommendationer som gäller för bränslelagring och inom ramen för befintligt tillstånd.



Figur 3. Lagringsytor för bränsle



Figur 4. Lagringsytor som påverkas av utökad verksamhet

3.4 Lämpningsytor

Dedikerade lämpningsytor på eller i anslutning till bränslegården redovisas ej eftersom bränslelagringen sker flytande på området över tid. Information kommer delges till räddningstjänsten vid en eventuell insats om vart aktuell lämpningsyta finns.

4 Implementerade brandskyddsåtgärder

Utöver Trygg-Hansas rekommendationer har följande skadeförebyggande och skadebegränsande åtgärder implementerats på Örtofta kraftvärmeverk.

4.1 Skadeförebyggande åtgärder

- Regelbunden mätning och loggning av bränsletemperaturer.
- Vi behov utnyttjande av termoelement (för mätning inuti stackarna) för att kunna upptäcka glödbränder i ett tidigt skede. Dessa mätningar loggas i separat ark för uppföljning och vid behov åtgärder för lagringen.
- Rutiner för tillbuds- och erfarenhetsrapportering.
- Rutiner för att mottaget sönderdelat material som har långtidslagrats på terminal förbränns utan vidare lagring.
- Metallavskiljning av magnetiska metaller sker vid egen flisning/krossning.

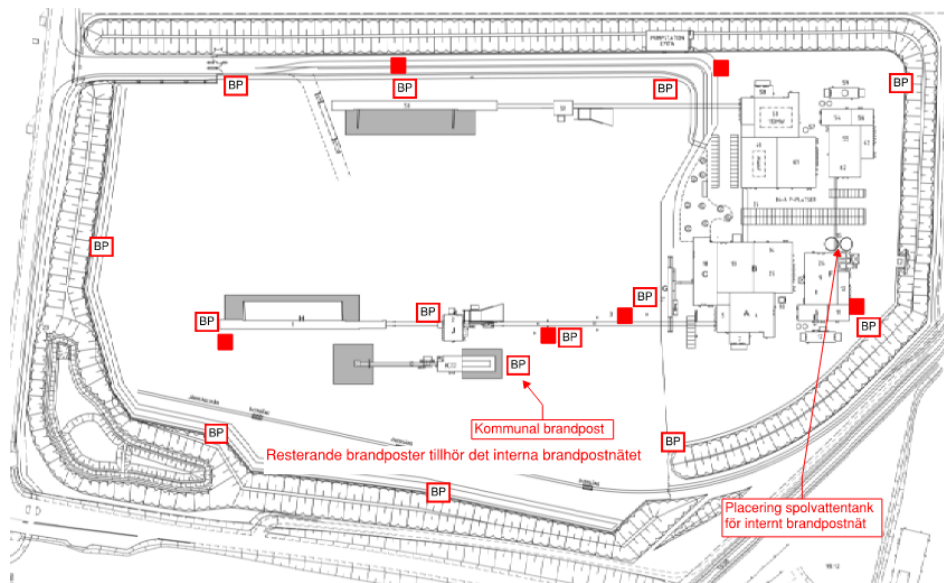
4.2 Skadebegränsande åtgärder

I listan nedan presenteras projekterade skadebegränsande brandskyddsåtgärder avseende den yttre bränslehanteringen. Dessa åtgärder är fullt implementerade i dagsläget och kommer att fullföljas framgent. För ytterligare åtgärder se Bilaga 1.

- Bränslegården är försedd med ett eget brandpostnät med uttagspunkter runt hela bränslegården som möjliggör eget släckningsarbete, samt skapar förutsättningar för tidig insats. Avståndet mellan brandposterna överstiger inte 150 meter. Det interna brandpostnätet har begränsat tryck. Bränslegården är försedd med släckutrustning i form av slang samt strålmunstycken vid 6 av brandposterna kring bränslegården, se Figur 5.
- Bränslegården är försedd med ytterligare en extern brandpost med kommunalt flöde om cirka 2200 l/min, se Figur 5.
- Örtofta kraftvärmeverk har tillgång till en mobil motorspruta som kopplas upp mot det interna brandpostnätet vid behov. Utrustningen förvaras inom anläggningen och har en kapacitet på 2200 l/minut vid tryck på 7 bar, vilket kan ge brandvattenförsörjning i ca. 3,5 timmar.
- Bandtransportörer är försedd med vattensprinklersystem längs med hela transportbandet.
- Fallschakt i krosshus, samt sållhus, är försedd med gnist- och snabbsläcksystem
- Jouravtal har upprättats med entreprenör som hanterar bränsle för kontinuerlig tillgång till hjullastare samt personal med lämplig utbildning.
- Nödlägesrutin har upprättats för skadebegränsande åtgärder som ger personalen möjlighet till tidig insats.
- Personal utbildas löpande med avseende på brandskydd.

4.3 Insatsplan

Sedan kraftvärmeverket tagits i drift har en insatsplan arbetats fram som har utformats efter verksamhetens behov och förutsättningar. Insatsplanen har även kommunicerats till räddningstjänsten, som har varit med i en revideringsrunda för att ytterligare anpassa insatsplanen efter deras egna förutsättningar och hanteringens beskaffenhet. Räddningstjänsten har även varit på tillsyn på kraftvärmeverket. Placering av brandposter och brandskåp med tillhörande utrustning till brandposterna framgår i Figur 5.



Figur 5. Situationsplan med utmärkning av brandposter enligt verksamhetens insatsplan. Röda rektanglar markerar placering av brandskåp med tillhörande utrustning till brandposterna.

5 Rekommenderade brandskyddsåtgärder

Utöver de implementerade brandskyddsåtgärderna som presenteras i kapitel 4 och i Bilaga 1 rekommenderas även att följande brandskyddsåtgärder ska implementeras och säkerställas inom anläggningen:

- Se över skyddsavståndet mellan byggnad K: krosshusbyggnad och lagrat material
- Se över att lagringsytorna inte är större än 100x100 m och att de lagrade stack-storlekarna om möjligt följer storleksanvisningarna i Svebios lagringslathund för biobränsle. Ett förtydligande kring lagrings- och stacktor återges i Bilaga 4.
- Dedikerad lämpningsyta bör enligt rekommendationerna ha en yta på minst 400 m² och vara placerad minst 15 meter från stackar, byggnader eller utrustning. Brandpost ska finnas inom maximalt 50 meter från lämpningsytan. Det bör finnas en plan för hur ytterligare yta kan frigöras vid behov. Dedikerade lämpningsytor på eller i anslutning till bränslegården redovisas ej eftersom bränslelagringen sker flytande på området över tid. Information kommer delges till räddningstjänsten vid en eventuell insats om vart aktuell lämpningsyta finns.
- Kapacitetsprov för det interna brandpostnätet ska genomföras och resultatet ska redovisas i insatsplanen. Kapaciteten bör vara minst 2400 l/minut vid 5,5 bar. Åtgärder för öka kapaciteten på brandpostnätet bör ses över och säkerställa vattenkapaciteten under minst 6 timmar. Vid lägre kapacitet bör det tas fram en planering för hur kompletterande släckvattenkapacitet kan åstadkommas med hjälp av bland annat det kommunala brandpostnätet och tank- eller spolbilar.
- Insatsplanen ska uppdateras med korrekt placering av brandposter.
- Maximal lagringshöjd och -tid inom anläggningen som återges i Tabell 6 överskrids för returträflis enligt de riktlinjer som återges i Svebios lagringslathund för biobränsle. Lagringshöjd och -tid bör ses över.

6 Riskbedömning

Riskbedömningen som upprättades i samband med att verksamheten skulle utöka tillståndet för bränslelagringen med en ökad mängd lagrat bränsle 2019, återges i Bilaga 3 – Riskbedömning. Det förutsätts att de åtgärder som rekommenderats i riskutredningarna har implementerats och underhållits av verksamheten.

En riskutredning med avseende på olyckor som kan påverka miljö och människors liv och hälsa har upprättats av Sweco och är daterad 2022-12-05 och presenteras i separat handling.

Bilaga 1 – Möjliga brandförlopp i fast biobränsle och skadebegränsande åtgärder

Möjliga brandförlopp

Glödbrand

- Mest troligt i stackar där olika bränslesortiment lagras tillsammans eller där ett bränslesortiment lagras under lång tid.
- Begränsade konsekvenser – hanteras alltid internt (är en del av processen).
- Ligger och pyr inne i stacken, gör bränslet otjänligt genom förkolning.

Ytbrand

- Mest troligt i RT-flis.
- Kan uppstå då en glödbrand i stackens inre sprider sig till ytan, om glödbrand ej hanteras.
- Kan även ske vid olycka eller händelse förknippad med exempelvis hjullastare.
- Potentiellt svåra konsekvenser och stor risk för spridning mellan bränslestackar.

Skadebegränsande åtgärder

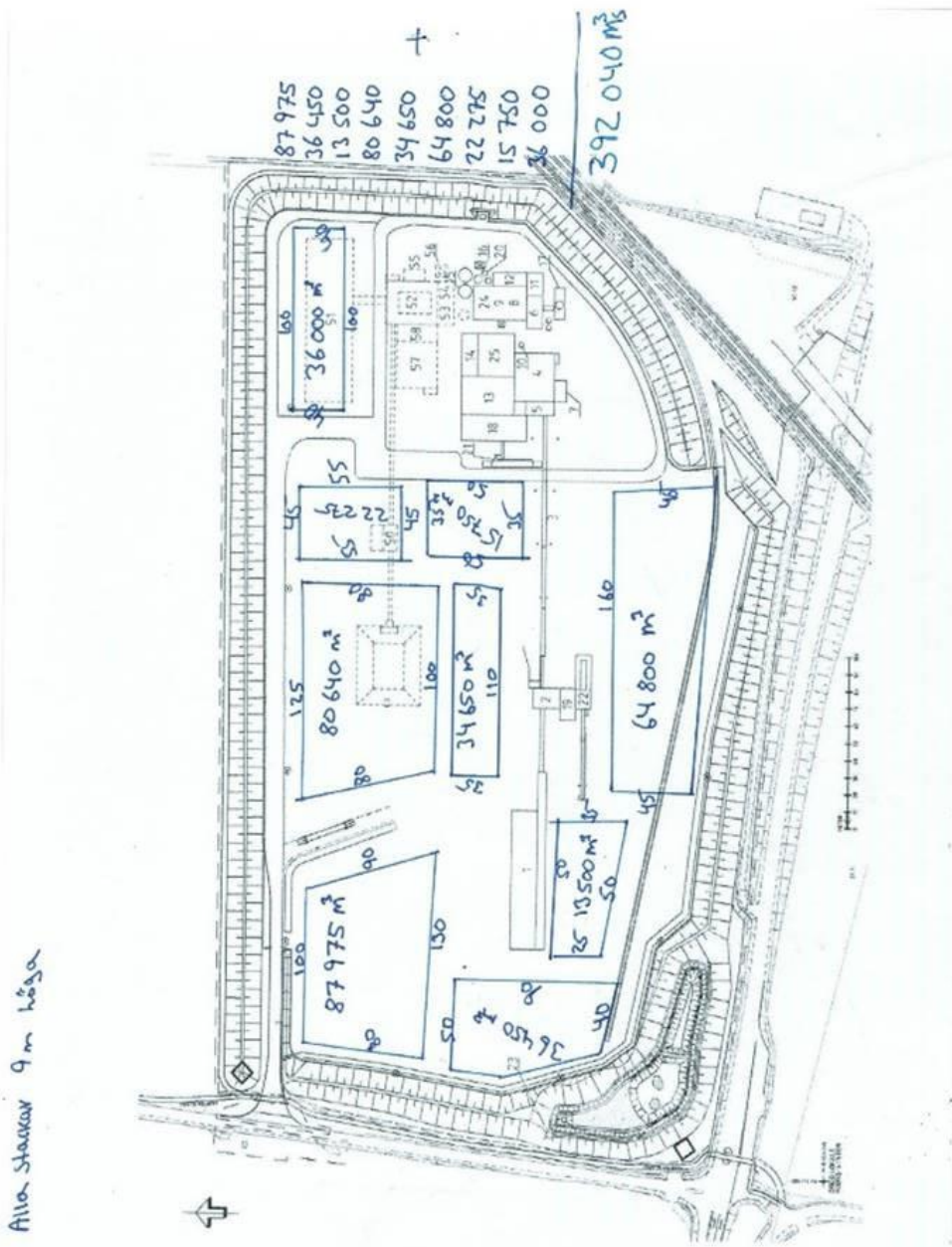
Utöver de åtgärder som presenteras i avsnitt 4 kommer även följande rutiner att verka skadebegränsande vid en uppkommen brand.

- Säkerställa relevant utbildning till förare av hjullastare.
- Andningsskydd till förare av hjullastare för att säkerställa arbetsmiljön vid brandinsats.
- Rutiner för lämpning av glödande eller uppvärmt material.
- Tillgång till dedikerade ytor för lämpning av glödande eller uppvärmt material.
- Rutiner för kontroll av skyddsavstånd.
- Rutiner för kontroll av brandpostnät.
- Rutiner för egen släckning av material på lämpningsytor.
- Utbildning av egen personal för användande av brandredskap.
- Tydliga larmrutiner samt nödlägesinstruktioner.
- Utbildning och samarbete tillsammans med räddningstjänstens insatsledare för effektiv insats.

Sammanfattning

Scenario	Möjlig orsak	Konsekvenser	Förebyggande åtgärder utöver lagringsbeskrivning	Skadebegränsande åtgärder
Glödbrand i fliishög	Självantändning	Förkolning av material	Regelbunden temperaturmätning	Lämpning med täckning eller vattenbegjutning
Ytbrand i RT-flis	För hög andel glas Antänt bränslespill från hjullastare	Ytbrand	Kontroll av glashalt Kontroll och erforderlig besiktning av arbetsutrustning	Vattenbegjutning Övning i snabb första insats för att minimera storlek på brandförlopp i tidigt skede
Brand i färdigblandat bränsle	Produktionsstopp som leder till lång lagringstid (mer än 1 dygn)	Glödbrand/ytbrand	Lämpning	Lämpning och släckning med bark eller vatten

Bilaga 2 – Skiss över tidigare planerad bränslelagring



Bilaga 3 – Riskbedömning

I Brandriskanalys av ÅF definieras de mest troliga brandscenarierna och denna riskbedömning ämnar belysa om några väsentliga skillnader i övergripande riskbild föreligger med avseende på en ökad mängd lagrat bränsle. Vissa scenarier påverkas uppenbart inte av en ökad mängd lagrat bränsle, så länge rekommendationer för lagring samt skadeförebyggande och skadebegränsande åtgärder följs i enlighet med kapitel 4 och 5. De scenarier som hamnar under denna kategori är:

- Brand i transportör
- Brand i fordon
- Brand orsakat av gnistbildning i maskiner

Det finns i dagsläget heller ingen halmlada, varför risker kopplade till detta utgår från den övergripande riskbilden.

Övriga scenarier avhandlas nedan.

Självantändning

Eftersom fenomenet med värmealstring, följt av en biologisk nedbrytningsprocess, framförallt beror på lagringskonfiguration samt fukthalt anses detta scenario inte påverkas av en ökad mängd lagrat bränsle, under förutsättning att rekommendationerna för lagringskonfigurationen fortsatt följs i enlighet med kapitel 3. Det är även viktigt att rekommendationer för de aktiva och passiva skadeförebyggande och skadebegränsande åtgärderna, som beskrivs i kapitel 4 följs och att underhållsarbete, för att säkerställa funktionen hos systemen genomförs med täta intervall.

Brand i bränslestack

Så länge rekommendationer för lagring samt skadeförebyggande och skadebegränsande åtgärder följs i enlighet med kapitel 3 och 4 innebär inte en ökad mängd lagrat bränsle en förhöjd risk.

Den beräknade frekvensen av brand i ÅFs brandriskanalys beror inte direkt på mängden bränsle utan enbart på verksamhet och arean för lagringen. Dock påverkas lagringsarean av mängden lagrat bränsle varför detta måste tas i beaktande vid ökade mängder.

Vid beräkning av lagringsarea, baserat på underlag från Krafringen, uppgår denna till ca 43 580 m² (att jämföra med den estimerade lagringsarean på 115 500 m² i ÅFs brandriskanalys.) Den totala möjliga lagringsytan uppgår, enligt mätning på underlag från Krafringen, till ca 75 912 m². Detta innebär den tänkta ockuperade lagringsytan utgör ca 57 % av den totala.

Frekvensberäkningen i ÅFs brandriskanalys anses därför konservativ och fortsatt giltig för den ökade mängden lagrat bränsle, dvs 0,037 ggr/år.

Dammexplosion

Påverkas inte av den ökade mängden förvarat bränsle eftersom konsekvensen av en dammexplosion antas endast påverka det absoluta närområdet och att risken för spridning bedömts till obefintlig i brandriskanalys upprättad av ÅF, daterad 2006-06-22.

Sammanfattande diskussion med slutsats

Erfarenheter från branschen har visat att lagring i avlånga limpor, med tvärsnittsareans bas lika med dubbla stackhöjden, är lämplig när olika bränslesortiment lagras i gemensamma stackar under långa perioder. Detta då frekvensen för uppkomna glödbränder i dessa stackar är hög, samtidigt som möjligheten till att begränsa brandspridningen genom avgrävning förbättras.

När olika bränslesortiment lagras i skilda stackar, med en begränsad höjd och under begränsade perioder (mindre än 9 månader), visar dock erfarenheter från både Nymölla, Flintrännan och Trygg-Hansa att bränslet kan lagras i stackar med en annan geometrisk form. Detta då frekvensen för uppkomna glödbränder i dessa stackar är låg. Den exakta utformningen av stackarna behöver utifrån dessa erfarenheter inte begränsas m.a.p. förhållandet mellan höjd och bredd utan kan anpassas efter verksamhetens egna förutsättningar (för exempel se Figur 1). Dessa erfarenheter stöds även av de i litteraturen senast tillgängliga rekommendationerna i form av det förtydligande som görs i Värmeforsks bränslehandbok från 2012. I denna reviderade version av bränslehandboken förtydligas att lagring i stackar med tvärsnittets bas lika med dubbla höjden främst minimerar rasrisken samt medger en optimal torkning av bränslet med syfte att minska värmeförlusterna. I de fall en glödbrand ändå uppstår, medger det långsamma brandförloppet möjlighet till avgrävning och släckning även i stora stackar med en varierande geometrisk form.

Praktisk erfarenhet som finns kring aktuell lagring visar att sannolikheten för att en glödbrand uppstår i en bränslestack inte påverkas av dess längd/bredd, vilket även kunnat noteras under verksamhets drift av anläggningen. Inte heller en insats för att begränsa en uppkommen glödbbrands spridning påverkas; detta då stacken kan ha en varierande geometrisk form och grävs ur där så är nödvändigt. Tillgänglig utrustning, för att vid behov kunna avgränsa glödbränder, finns tillgänglig på Örtofta kraftvärmeverk genom ett upprättat jouravtal med den entreprenör som hanterar bränslet.

Hantering av de bränslesortiment som lagras på Örtofta kraftvärmeverk leder normalt till återkommande glödbränder. Dessa glödbränder är dock att betrakta som ett normalt inslag i hanteringsprocessen som hanteras och fortsatt kommer att hanteras av verksamhetens egen driftspersonal. Glödbränder ska inte förväxlas med avsevärt mer sällan förekommande ytbränder, se även Bilaga 1. Då glödbränder har ett långsamt brandförlopp kan även material i stora bränslestackar, med varierande geometrisk form, grävas ut och lämpas/släckas vid behov.

I Krafringens arbete med projektering av anläggningen upprättade Tyréns den 4:e april 2010 rapporten "Riskhänsyn för Kraftvärmeverk, Örtofta". I den rapporten konstateras att risken för att bränder inom verksamhetsområdet ska påverka omgivningen är så liten att hänsyn inte behöver visas. Detta innebär att även ett värsta tänkbart scenario med ytbränder på flera bränslestackar inte kan förväntas påverka tredje man.

Under de fem (5) år som Örtofta kraftvärmeverk bedrivit verksamhet har tillbuden varit få och olyckorna obefintliga kopplat till bränslestackarna. Deras rutiner för hanteringen har utvecklats till att passa just deras lagring och är väl förankrade inom organisationen. Utifrån jämförelser med brandriskanalys, upprättad av ÅF, kan man inte tillskriva några ökade risker kopplat till en ökad mängd lagrat bränsle. I det fall en olycka uppstår bedöms Örtofta

Kraftvärmeverk vara väl förberett för tidig insats och kommunikation med räddningstjänsten.

Den ökade teoretiska mängden ökar visserligen mängden brandbelastning på lagringsarean, men påverkar inte hanteringen på ett sådant sätt att riskbilden förändras. Riskbilden förblir oförändrad eftersom de konsekvenser och förväntade frekvenser av en uppkommen brand ej i sig beror på mängden lagrat bränsle (i den omfattning som beskrivs i underlag från Krafringen) utan inryms i det som beskrivs i Brandriskanalys upprättad av ÅF 2006 med tillägg enligt revideringar i denna rapport. Det ska även tilläggas att vid upprättandet av denna rapport har Krafringen under fem (5) års tid bedrivit verksamhet med lagrat biobränsle och dokumenterat tillbud och olyckor som sedan legat grund till förändringar inom verksamheten för att ytterligare förbättra hanteringen.

Det är avslutningsvis av intresse att påpeka att Krafringen har starka ekonomiska incitament för att undvika glödbränder; detta då bränslevärdet avsevärt försämras när materialet tillåts förkolna under lagring.

Den slutliga bedömningen är att den planerade ökning av bränslehantering på Örtofta kraftvärmeverk innefattar sådana skyddsåtgärder och försiktighetsmått som behövs för att olägenhet från verksamheten ska kunna anses vara avhjälp.

Bilaga 4 – Lagrings- och stackytor

Lagringsyta

- Lagringsytor ska vara i storleken max. 100 x 100 meter.
- Mellan lagringsytorna ska det finnas ett avstånd på minst 15 meter för att reducera risken för brandspridning samt för att underlätta arbetet med brandsläckning.
- Det bör strävas efter att bygga upp lagringsytorna på ett sådant sätt att bränslestackarna kan placeras längs den vanligaste vindriktningen så att vindpåverkan på stackarna blir så liten som möjligt.
- Brandvägar med minst bredd 5 meter ska finnas runt hela lagringsytan.

Stackyta

- Bränslet ska stackas i stackytor enligt rekommendationer från Svebios "Lagringslathund för biobränslen".
- Avstånd mellan stackarna ska utföras enligt rekommendationer från Svebios "Lagringslathund för biobränslen".

Principskiss för lagringsytor och stackytor redovisas i figur nedan:

