

# Kv. Brännugnen – Projekt Carpe Futurum

## Riskbedömning

Upprättad: 2018-02-23

Reviderad: -

Brandgruppen AB

Antal sidor: 18

## Dokumentinformation

**Uppdragsnummer:** 2021893

**Dokumenttitel:** Kvarteret Brännugnen – Projekt Carpe Futurum

**Uppdragstitel:** Riskbedömning

**Dokumentnummer:** 01

**Uppdragsgivare:** Vattenfall AB Värme Uppsala

**Uppdragsgivarens referens:** Anders Agebro

**Handläggare:** Jesper Kjellström (JK)

**Kontrollerad av:** Robert Berg (RB) / Rikard Lindegrén (RL)

**Nyckelord:** riskbedömning, Plan- och bygglagen

**Rapportstatus:** Konfidentiell  Intern  Öppen

01	2018-02-23		JK	RB, RL
<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Anmärkning</b>	<b>Handläggare</b>	<b>Kontrollerad av</b>

Sökväg:: P:\U-X\Vattenfall Carpe Futurum\Dokument\Beskrivningar\risk\Riskbedömning Vattenfall Carpe Futurum.docx

## Sammanfattning

Inom kvarteret Brännugnen planeras ett nytt värmekraftverk att uppföras på Vattenfalls tomtområde. Planområdet ligger i området Boländerna i sydöstra Uppsala. Detta innebär ändring av detaljplan.

Plan- och bygglagen (SFS 2010:900) 2 kap. 5 § ställer krav på att bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad till ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet.

Målet med riskbedömningen är att identifiera potentiella riskkällor och utifrån dessa riskkällor bestämma riskscenarier och, vid behov, presentera vilka riskscenarier som behöver utredas vidare.

Intilliggande närområde utgörs till största del av industriverksamheter, men även handelsområden och en restaurang. Restaurangen ligger utanför planområdet men inom Vattenfalls tomtgräns.

Potentiella riskkällor inom planområdet har identifierats och utifrån dessa riskkällor har riskscenarier uppskattats.

Resultatet av grovanalysen visar att:

- risk för storbrand och dess konsekvenser för tredje man bör utredas vidare
- risk för utsläpp av ammoniak och dess konsekvenser för tredje man bör utredas vidare

## INNEHÅLL

Sammanfattning .....	3
1Inledning .....	5
1.1 Bakgrund .....	5
1.2 Syfte och Mål .....	5
1.3 Omfattning och avgränsningar .....	5
1.4 Revideringar .....	6
1.5 Definitioner .....	6
1.6 Metod.....	7
2Fysisk översikt .....	8
2.1 Närområdet.....	8
2.2 Planområdet.....	9
3Riskinventering .....	11
3.1 Identifiering av riskkällor .....	11
3.1.1 Silos innehållande biomassa .....	11
3.1.2 Pannhuset .....	11
3.1.3 Byggnad för bränslebehandling .....	12
3.1.4 Cistern för ammoniak .....	12
3.1.5 Lastbilstransport av ammoniak på området .....	12
3.2 Riskscenarier .....	12
3.2.1 Riskscenario 1 – brand i silos. ....	12
3.2.2 Scenario 2 – dammexplosion i silos. ....	12
3.2.3 Scenario 3 – brand i dagsilos i pannhuset.....	13
3.2.4 Scenario 4 – dammexplosion i silos i pannhuset. ....	13
3.2.5 Scenario 5 – brand i byggnad för bränslebehandling. ....	13
3.2.6 Scenario 6 – dammexplosion i byggnad för bränslebehandling. ....	13
3.2.7 Scenario 7 – storbrand i verksamheten .....	14
3.2.8 Scenario 8 – utsläpp av ammoniak på grund av rörbrott eller hål i cistern..	14
3.2.9 Scenario 9 – olycka inom området med lastbil som fraktar ammoniak. ....	15
3.2.10 Scenario 10 – lossningsolycka av ammoniak. ....	15
3.2.11 Sammanställning kvalitativ bedömning.....	16
4Resultat från grovanalys .....	17
5Osäkerheter .....	17
6Slutsats.....	17
7Referenser .....	18

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Inom kvarter Brännugnen i Uppsala planeras ett nytt värmekraftverk med tillhörande teknikbyggnader att uppföras.

Plan- och bygglagen (SFS 2010:900) 2 kap. 5 § ställer krav på att bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad till ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet.

## 1.2 Syfte och Mål

Syftet med riskbedömningen är att uppfylla Plan- och bygglagens krav på beaktande av risker vid markanvändning för det aktuella området.

Målet är att identifiera potentiella riskkällor och utifrån dessa riskkällor bestämma riskscenarier och, vid behov, presentera vilka riskscenarier som behöver utredas vidare.

## 1.3 Omfattning och avgränsningar

Riskbedömningen omfattar enbart risker härledda till bedriven verksamhet *inom* planområdet.

Riskbedömningen utförs som en *grovanalys* och innehåller i första hand en *kvalitativ bedömning* av risknivåns storlek. Kontrollerande överslagsberäkningar har utförts för att kunna bedöma aktuella konsekvenser vid ammoniakolycka. Dessa beräkningar har endast utförts för att få en uppfattning av ett eventuellt utsläpp där indataparametrar har uppskattats. Beräkningar presenteras ej i denna riskbedömning då dess ingående parametrar måste utredas mer ingående.

Riskbedömningen omfattar endast riskkällor **inom** planområdet beläget på tomt Boländerna 13:5, se Figur 1. Det aktuella området benämns även som Carpe Futurum.



Figur 1. Planområdet (Uppsala Kommun, 2013).

Riskerna är begränsade till sådana händelser som inträffar plötsligt och leder till akuta konsekvenser för människors liv och hälsa. Bedömningen omfattar alltså inte konsekvenser för djur, egendom eller miljö och ej heller långsiktiga effekter orsakade av exempelvis partikelhalter och buller.

Riskbedömningen tar hänsyn till hela planområdet och dess påverkan på omgivningen, vilket innebär att alla personer som kan förolyckas på grund av olycka ingår i analysen, även utanför detaljplaneområdet.

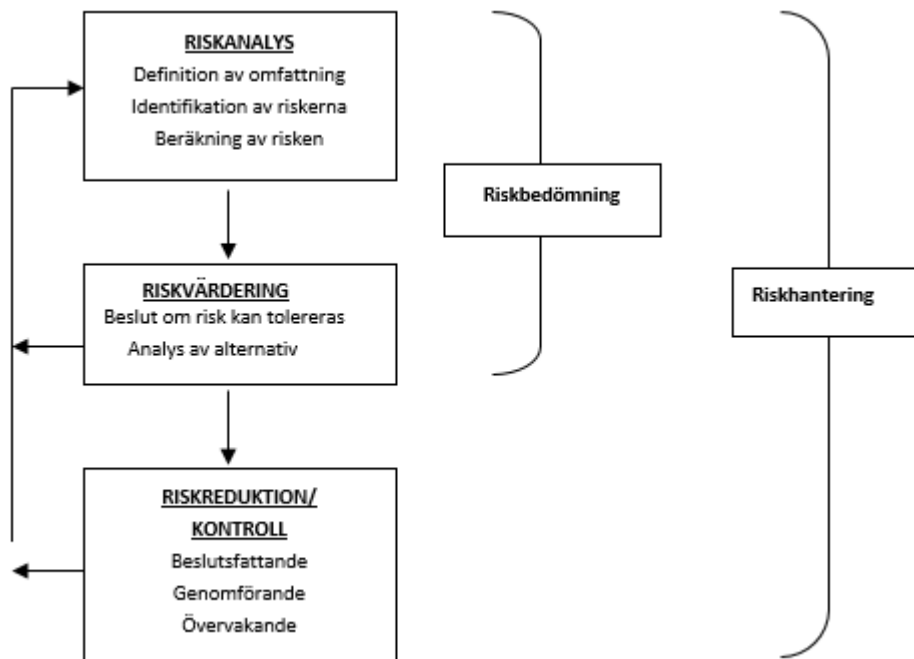
### 1.4 Revideringar

Denna handling utgör version 01 och innehåller därmed inga revideringar.

### 1.5 Definitioner

Begreppen risk, riskanalys, riskhänsyn och riskbedömning har olika mening beroende av i vilket sammanhang det används. I denna riskbedömning används definitioner som är internationellt accepterade genom IEC-standard (International Electrotechnical Commission (IEC), 1995).

Arbetsprocessen presenteras i Figur 2 nedan.



Figur 2. Arbetsprocessen för riskhantering.

I standarden definieras risk som sannolikheten/frekvensen för att en händelse ska inträffa, sammanvägt med den negativa konsekvens en händelse medför.

Det bör dock poängteras att risker kan belysas genom flera dimensioner då storleken på risken delvis bestäms genom subjektiva bedömningar. Subjektiva bedömningar och uppfattningar (riskperception) varierar vanligtvis bland individer och grupper i samhället (Øresund Safety Advisers, 2004).

I riskanalysmetodiken som används i denna riskbedömning används ett tekniskt perspektiv, dvs. risken definieras som en sammanvägning av sannolikhet och konsekvens.

Med konsekvens avses här resultatet av en oönskad händelse i termer av personskada. Med sannolikhet avses ett mått på hur ofta denna händelse förväntas inträffa (olyckans frekvens). Risk kan i vissa sammanhang även beaktas för egendom och/eller för miljö. I denna riskanalys sker dock begränsning till endast personrisk.

Konsekvens och sannolikhet för respektive identifierat riskscenario bedöms i en 5-gradig skala enligt nedan:

<b>Konsekvens</b>	1. <b>Små:</b> Enstaka personskador
	2. <b>Lindriga:</b> Flera skadade, även svårt skadade
	3. <b>Stora:</b> 1-10 döda
	4. <b>Mycket stora:</b> 10-100 döda
	5. <b>Katastrofala:</b> Mer än 100 döda
<b>Sannolikhet</b>	1. <b>Mycket liten:</b> 1 gång per 1000000 – 100000000 år
	2. <b>Sällsynt:</b> 1 gång per 100000 – 1000000 år
	3. <b>Möjlig:</b> 1 gång per 10000 – 100000 år
	4. <b>Sannolik:</b> 1 gång per 1000 – 100000 år
	5. <b>Mycket sannolik:</b> 1 gång per 100 – 1000 år

## 1.6 Metod

Genomförande av riskbedömningen innefattar ett flertal moment. Dessa listas kortfattat nedan. Mer ingående beskrivning av respektive moment framgår av dess avsnitt.

1. Identifiering av potentiella riskkällor
2. Identifiering av olycksrisker och kvalitativ bedömning av dem
3. Värdering av riskbild
4. Slutsats

## 2 Fysisk översikt

### 2.1 Närområdet

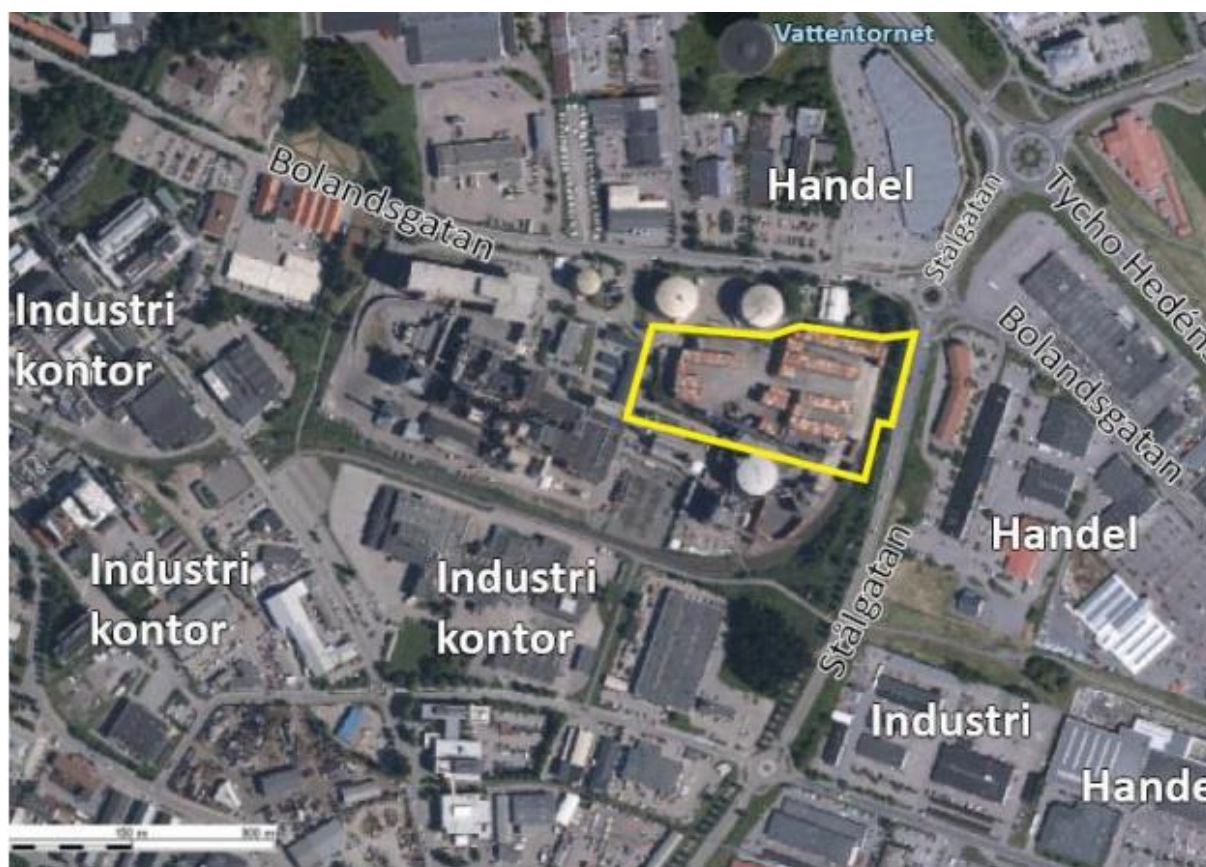
Planområdet för kvarter Brännugnen är beläget i Boländerna i sydöstra Uppsala. Närområdet domineras av annan industri samt handelsområden, se Figur 3.

Intill planområdet finns en restaurangverksamhet öppen för allmänheten. Denna verksamhet är belägen på Vattenfalls tomt.

Planområdet avgränsas i öst mot Stålgatan av en vegetationsbegrädd bullervall. På motsatt sida om Stålgatan finns en kontorsbyggnad och handelsområden.

Utanför planområdet till väster finns det befintliga värmekraftverket med dess tillhörande byggnader, bland annat två oljecisterner som vetter mot Bolandsgatan. Dessa oljecisterner ligger på Vattenfalls tomt.

Området är generellt sett utfört med vägar med hårdgjorda ytlager.



Figur 3. Övergripande bild av Boländerna (Uppsala Kommun, 2013).

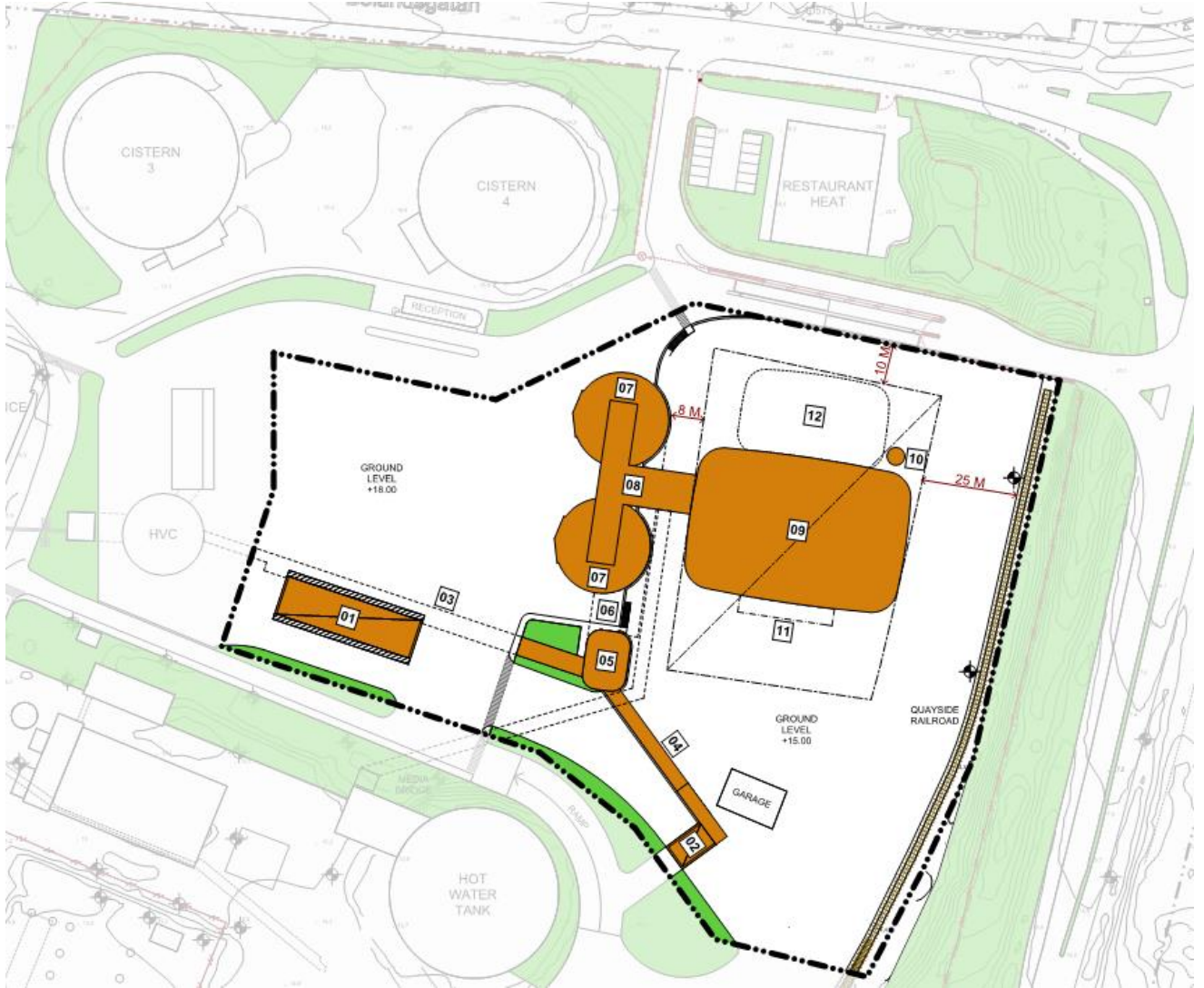


## 2.2 Planområdet

Inom planområdet planeras ett nytt värmekraftverk att upprättas. Det nya kraftvärmeverket innebär att bränsle byts från torv till biomassa i form av träflis. Ändringen av planområdets användning innebär enligt uppgift även att lagerhållningen av bränsle på området minskar från en mängd motsvarande 30 dagars drift till en mängd motsvarande 3 dagars drift. Kraftvärmeverkets kontrollrum ska ständigt vara bemannat.

I Figur 4 nedan redovisas planområdets utsträckning och placering av nya byggnader. De nya byggnaderna utgörs av:

- 01 Mottagningsbunker för lastbil
- 02 mottagningsbunker för tågagnar
- 03 bränsletransportband under mark
- 04 bränsletransportband ovan mark
- 05 byggnad för bränslebehandling
- 06 bränsletransportband
- 07 bränslesilos, cirka 5000 m<sup>3</sup> biomassa per silo
- 08 bränslehissar och transportband
- 09 pannhus
- 10 skorsten
- 11 flygskahantering
- 12 turbinhall (option)



Figur 4. Byggnadernas placering på planområdet.

De två bränslesilosarna (nr 07) ska utrustas med släcksystem samt system för att minska risken för dammexplosioner. Den tomma ytan väster om silosarna ska användas som lämpningsyta för att kunna lämpa ut biomassan och därmed lättare kunna släcka en uppkommen brand.

Inom pannhuset (nr 09) ska två dagsilos om totalt cirka 150 m<sup>3</sup> biomassa placeras.

I området kring skorstenen (nr 10), utomhus planeras även en cistern för ammoniak. Ammoniaken består av 25 % vattenlösning. Cisternen kommer att innehålla cirka 60 m<sup>3</sup> ammoniak i atmosfärstryck.

## 3 Riskinventering

Riskinventeringens syfte är primärt att kartlägga riskkällor som har betydelse för detaljplanens genomförande, det vill säga olyckor relaterat till den bedrivna verksamheten och dess påverkan på omgivningen som kan orsaka dödsfall hos människor inom planområdet och utanför. Vid riskidentifieringen är det viktigt att lyfta fram tänkbara händelser samt lokala förutsättningar som påverkar risknivån.

### 3.1 Identifiering av riskkällor

I detta avsnitt identifieras och utvärderas potentiella riskkällor som är relevanta för riskbedömningen. Utifrån dessa potentiella riskkällor identifieras möjliga olycksscenarier. De riskkällor som bedömts relevanta är:

- Silos innehållande biomassa
- Byggnad för bränslebehandling
- Cistern för ammoniak
- Pannhuset
- Lastbilstransport av ammoniak till området och på området

#### 3.1.1 Silos innehållande biomassa

Silos innehållande biomassa anses utgöra en riskkälla för både brand och dammexplosion.

Silos ska enligt uppgift förse med:

- Explosionsavlastning
- Branddetektorer i lagringsutrymmet
- Gasmätning för kolmonoxid, syrgas samt koldioxid
- Kvävgasinjektering i botten och toppen av silos för att sänka syrehalten vid en eventuell brand
- Skumsprinkler i silotopp
- Lämpningsmöjligheter ur silos och yta för brandsläckning
- Stigarledningar upp på silos
- Brandpostsystem inom byggnader där bränslen hanteras

Då silos ska utrustas med flertalet säkerhetssystem är sannolikheten för en stor brand som inte begränsas av släcksystem mycket liten. Dock bedöms en brand eller dammexplosion i dessa silos innebära konsekvenser för personer som befinner sig inom planområdet. Vid en större brand kan det i detta läge inte uteslutas att befintliga cisterner som innehåller olja eller restaurangen påverkas av strålning från branden.

#### 3.1.2 Pannhuset

Pannhuset bedöms utgöra en riskkälla för både brand och dammexplosioner. Inom pannhuset ska mindre så kallade dagsilos innehållande biomassa placeras. Dessa ska enligt uppgift förse med tryckavlastare och eventuellt med ytterligare skydd mot brand. Dagsilos förse med bränsle via transportörer. Inom pannhuset går även ledningar med eldningsolja/bio-olja som används i pannan. Utöver ovanstående utgörs brandbelastningen mest av el-kablage, vilket sammantaget gör att pannhuset har en låg brandbelastning.

### 3.1.3 Byggnad för bränslebehandling

Inom byggnad för bränslebehandling transporteras bränslet från avlastningsytor via transportband. Bränslet hanteras enligt uppgift mer öppet i denna byggnad. Risk för brand och dammexplosioner bedöms förekomma vid transport och behandling av bränslet.

### 3.1.4 Cistern för ammoniak

Cistern för ammoniak är en riskkälla då det vid eventuellt ett rörbrott, lossning från tankbil eller liknande kan innebära att ammoniaklösning hamnar på marken. Ammoniaken kan då dunsta och innebära en risk för liv inom planområdet men även utanför eftersom ammoniak i gasfas kan spridas med vinden. Storleken på den yta som ammoniaklösningen breder ut sig på och den hastighet som NH<sub>3</sub> avdunstar är avgörande för de konsekvenser som omgivningen utsätts för.

Vid ett hål på själva tanken kommer, enligt uppgift, ammoniaklösningen samlas upp i en för ändamålet anpassad kassun, som rymmer hela tankens volym. Detta minskar risker för omgivningen vid ett större tankläckage.

### 3.1.5 Lastbilstransport av ammoniak på området

Lastbilstransport av ammoniak på området bedöms vara en riskkälla för utsläpp av ammoniak. En olycka som leder till läckage av ammoniak kan innebära en risk för allmänheten. Enligt uppgift förväntas leverans av ammoniak ske med lastbil cirka 10-20 gånger per år med en uppskattad leveransstorlek på 20 m<sup>3</sup> per leverans. Enligt uppgift ska ammoniak i vattenlösning användas och även levereras som en vattenlösning.

## 3.2 Riskscenarier

Nedan presenteras riskscenarier med hänsyn till de identifierade riskkällorna. För samtliga riskscenarier bedöms konsekvens samt sannolikhet **kvalitativt**. Riskscenarier summeras i **Tabell 1** och presenteras slutligen i en riskmatris.

### 3.2.1 Riskscenario 1 – brand i silos.

#### Konsekvens: 2

En brand i utvändiga silos bedöms inte utgöra en fara för allmänheten då det endast ska förvaras biomassa i form av träflis i dessa silos. Konsekvensen för en brand i silos uppskattas leda till ett driftstopp samt eventuellt begränsade personskador.

#### Sannolikhet: 2

Sannolikheten för en **okontrollerad** brand i silos bedöms vara relativt låg då dessa silos ska förses med flertal skyddssystem för att minska risken för brand.

### 3.2.2 Scenario 2 – dammexplosion i silos.

#### Konsekvens: 1

En dammexplosion bedöms preliminärt inte utgöra en fara för allmänheten. Riskområdet bedöms omfatta direkt närhet till silon vid en explosion, det vill säga inom planområdet. Silos ska förses med skyddsanordningar i form av explosionsavlastning för att minska konsekvensen av en eventuell explosion, vilket gör att den bedöms som låg.

#### Sannolikhet: 3

Sannolikheten för en dammexplosion bedöms vara möjlig. Detta på grund av att det bedöms vara stor förekomst av damm i rörelse från exempelvis transport av bränsle till silos. Även underhållsarbete kan

förhöja risken för en dammexplosion. Sannolikheten beror på utformning av processen samt rutiner och arbetssätt i riskmiljöer.

### **3.2.3 Scenario 3 – brand i dagsilos i pannhuset.**

#### **Konsekvens: 2**

En brand i dagsilos i pannhuset bedöms inte utgöra en fara för allmänheten då det endast ska förvaras biomassa i form av träflis i dessa silos. Konsekvensen för en brand uppskattas leda till ett driftstopp samt eventuellt personskador.

#### **Sannolikhet: 1**

Sannolikheten för en **okontrollerad** brand i silos i pannhuset bedöms vara låg då dessa silos ska förses med flertal skyddssystem för att minska risken för brand.

### **3.2.4 Scenario 4 – dammexplosion i silos i pannhuset.**

#### **Konsekvens: 1**

En dammexplosion bedöms preliminärt inte utgöra en fara för allmänheten. Riskområdet bedöms omfatta direkt närhet till silon vid en explosion, det vill säga inom planområdet. Silos ska förses med skyddsanordningar i form av explosionsavlastning för att minska konsekvensen av en eventuell explosion.

#### **Sannolikhet: 3**

Sannolikheten för en dammexplosion bedöms preliminärt vara möjlig. Enligt uppgift sker transport av bränsle till silos genom slutna system. Underhållsarbete kan förhöja risken för en dammexplosion. Sannolikheten beror på utformning av processen samt rutiner och arbetssätt i riskmiljöer.

### **3.2.5 Scenario 5 – brand i byggnad för bränslebehandling.**

#### **Konsekvens: 2**

Konsekvensen för en brand i byggnad för bränslebehandling bedöms inte utgöra en fara för allmänheten. Skador bedöms begränsas till personer inom eller i närheten av byggnaden.

#### **Sannolikhet: 2**

Sannolikheten för en **okontrollerad** brand inom byggnaden bedöms vara låg. Detta för att transportbanden som transporterar bränsle till och från byggnaden ska förses med skyddsanordningar för att minska att en brand ska inträffa.

### **3.2.6 Scenario 6 – dammexplosion i byggnad för bränslebehandling.**

#### **Konsekvens: 1**

En dammexplosion bedöms preliminärt inte utgöra en fara för allmänheten. Riskområdet bedöms omfatta direkt närhet till silon vid en explosion, det vill säga inom planområdet.

#### **Sannolikhet: 3**

Sannolikheten för en dammexplosion bedöms vara möjlig. Detta på grund av att det bedöms vara stor förekomst av damm i rörelse från exempelvis transport av bränsle. Även underhållsarbete kan förhöja risken för en dammexplosion. Sannolikheten beror på utformning av processen samt rutiner och arbetssätt i riskmiljöer.

### 3.2.7 Scenario 7 – storbrand i verksamheten

#### Konsekvens: 4

En stor, omfattande brand i verksamheten kan medföra påverkan och eventuell skada på närliggande byggnader, som exempelvis de befintliga oljecisternerna och restaurangen. Spridning av brand till dessa byggnader kan även medföra skador på människor och eventuellt dödsfall. Vidare utredning om konsekvenser av en större brand bedöms kunna visa att konsekvenser är lägre, dvs då kan värdet 4 för konsekvens eventuellt sänkas.

#### Sannolikhet: 1

Sannolikheten för en stor, omfattande brand i verksamheten bedöms vara låg då verksamheten ska förses med system för tidig upptäckt av brand samt släckanordningar där det finns förhöjd risk för brand. Eftersom brandförsvaret är på plats efter ca 10 minuter bedöms de i detta fall ha goda möjligheter att begränsa brandspridningen inom området så att det inte utvecklas till en stor omfattande brand.

### 3.2.8 Scenario 8 – utsläpp av ammoniak på grund av rörbrott eller hål i cistern.

#### Konsekvens: 4

Ett utsläpp av ammoniak kan innebära skador för allmänheten utanför planområdet. Då ammoniaken enligt uppgift ska vara ammoniaklösning 25 % blir konsekvensen av ett utsläpp inte lika kritiskt jämfört med om förvaringen hade skett genom tryckkondensering. Vid ett läckage antas vätskan spillas ut på marken där ammoniaken förångas och sprids med vinden. Konsekvensen är bland annat beroende av storlek och utbredning på utsläppet, omgivningens temperatur, tid på dagen och vindstyrka. Tid på dagen för ett eventuellt utsläpp kan påverka konsekvensens storlek gällande drabbade personer. Persontätheten bör vara högre under dagtid jämfört med under nattetid för området. Även utformning av markbeläggning runt om cisternen bedöms påverka konsekvensen. Enligt uppgift ska cisternen förses med en omslutande kassun som ska klara att innesluta hela cisternens volym av ammoniak. Hur detta påverkar spridning/förångning av ämnet bör utredas mer i detalj men inneslutning i kassun bedöms fördelaktigt om det går att täcka över kassunen och därmed minska spridningsmöjligheterna. Konsekvensavstånd för ett utsläpp bedöms sträcka sig utanför planområdet och bör utredas vidare.

#### Sannolikhet: 2

Sannolikheten för en utsläppolycka beror på utformningen av cisternområdet. Rör och kopplingar ovan mark är i större utsträckning utsatta för brott jämfört med markförlagda rör och kopplingar. Om cisternen omsluts av staket eller liknande minskar sannolikheten för påkörning. En utsläppolycka på grund av rörbrott eller hål i cisternen kan även bero på hur vägstråk inom området utförs.

### **3.2.9 Scenario 9 – olycka inom området med lastbil som fraktar ammoniak.**

#### **Konsekvens: 5**

Ett utsläpp av ammoniak kan innebära skador för allmänheten utanför planområdet. Då ammoniaken enligt uppgift ska vara ammoniaklösning 25 % blir konsekvensen av ett utsläpp inte lika kritiskt jämfört med om förvaringen hade skett genom tryckkondensering. Vid ett läckage antas vätskan spillas ut på marken där ammoniaken förångas och sprids med vinden. Konsekvensen är bland annat beroende av storlek och utbredning på utsläppet, omgivningens temperatur, tid på dagen och vindstyrka. Tid på dagen för ett eventuellt utsläpp kan påverka konsekvensens storlek gällande drabbade personer. Persontätheten bör vara högre under dagtid jämfört med under nattetid för området. Platsen där olyckan inträffar bedöms även påverka konsekvensen. Konsekvensavstånd för ett utsläpp bedöms sträcka sig utanför planområdet och bör utredas vidare.

#### **Sannolikhet: 1**

Sannolikheten för en olycka inom planområdet bedöms vara mycket låg då hastigheten och trafik är reducerad jämfört med en transport på det vanliga vägnätet.

### **3.2.10 Scenario 10 – lossningsolycka av ammoniak.**

#### **Konsekvens: 5**

Ett utsläpp av ammoniak kan innebära skador för allmänheten utanför planområdet. Då ammoniaken enligt uppgift ska vara ammoniaklösning 25 % blir konsekvensen av ett utsläpp inte lika kritiskt jämfört med om förvaringen hade skett genom tryckkondensering. Vid ett läckage antas vätskan spillas ut på marken där ammoniaken förångas och sprids med vinden. Konsekvensen är bland annat beroende av storlek och utbredning på utsläppet, omgivningens temperatur, tid på dagen och vindstyrka. Tid på dagen för ett eventuellt utsläpp kan påverka konsekvensens storlek gällande drabbade personer. Persontätheten bör vara högre under dagtid jämfört med under nattetid för området. Om en lossningsolycka innebär att ammoniak hamnar utanför cisternens invallning (eller andra begränsande åtgärder för att minska vätskans utbredning) kan även detta medföra ett mindre fördelaktigt scenario. Konsekvensavstånd för ett utsläpp bedöms sträcka sig utanför planområdet och bör utredas vidare.

#### **Sannolikhet: 2**

Enligt uppgift kommer leverans av ammoniak att ske cirka 10 gånger per år. Sannolikheten för ett eventuellt utsläpp beror på hur processen för lossning ser ut.

### 3.2.11 Sammanställning kvalitativ bedömning

I Tabell 1 redovisas en sammanställning av den kvalitativa bedömningen. Varje händelse har kvantifierats utifrån den kvalitativa bedömningen i föregående avsnitt. Där har sannolikhet för en specifik händelse uppskattats och en bedömning av vilken konsekvens en sådan händelse har på planområdet gjorts.

Tabell 1. Kvalitativ bedömning av identifierade risker.

Nr	Scenario	Händelse	Sannolikhet	Konsekvens
1	Riskscenario 1	Brand i silos	2	2
2	Riskscenario 2	Dammexplosion i silos	3	1
3	Riskscenario 3	Brand i dagsilos i pannhus	1	2
4	Riskscenario 4	Dammexplosion i dagsilos i pannhus	3	1
5	Riskscenario 5	Brand i byggnad för bränslebehandling	2	2
6	Riskscenario 6	Dammexplosion i byggnad för bränslebehandling	3	1
7	Riskscenario 7	Storbrand inom verksamheten	1	4
8	Riskscenario 8	Utsläpp av ammoniak från cistern	2	4
9	Riskscenario 9	Transportolycka med lastbil som fraktar ammoniak	1	5
10	Riskscenario 10	Lossningsolycka av ammoniak	2	5

Sammanställningen av alla scenarier redovisas i en riskmatris, se Tabell 2. Scenarier inom de vita fälten (längst ned och till vänster) utgör sådana scenarier med låg risk som inte analyseras vidare detaljerat. Övriga scenarier i de ljusgråa och grå fälten utgör scenarier med bedömd förhöjd risk och som bör analyseras vidare detaljerat.

Tabell 2. Riskmatris

Konsekvens (lindrig → katastrofal)	5	9	10			
	4	7	8			
	3					
	2	3	1, 5			
	1			2, 4, 6		
		1	2	3	4	5
Sannolikhet (liten → stor)						



## 4 Resultat från grovanalys

Denna övergripande riskbedömning konstaterar att scenarier med en storbrand inom verksamheten (riskscenario 7) samt ett utsläpp av ammoniak bör utredas vidare (riskscenario 8-10). Detta då dessa olyckors konsekvenser i dagsläget inte kan uteslutas utgöra en potentiell fara för allmänheten. Parametrar som kan påverka magnituden av konsekvenserna bör utredas mer noggrant för att avgöra om konsekvenserna har överskattats eller underskattats, och ifall det krävs eventuella riskreducerande åtgärder inom planområdet.

## 5 Osäkerheter

Alla riskanalyser innehåller en större eller mindre grad av osäkerhet. Normalt görs en indelning i stokastiska respektive kunskapsbaserade osäkerheter.

Stokastiska osäkerheter beror på slumpmässig variation och kan inte reduceras. Även om det finns historiska data för storlek på håll i exempelvis en trycktank kan man omöjligt veta hur stort hålet blir nästa gång en olycka sker. Detta är en stokastisk osäkerhet.

Kunskapsbaserade osäkerheter beror på brister i faktakunskaper, om komplexa fenomen. Vetskap om till exempel hur omgivningens topografi skapar turbulens i ett utsläpp och hur denna i sin tur påverkar dess koncentration i en viss punkt eller hur den egentliga fördelningen av transportstorlekar ser ut finns inte med säkerhet.


En annan kunskapsbaserad osäkerhet är själva utformningen på anläggningen. Hur en process designas och utförs kan ha stor inverkan på exempelvis risk för dammexplosioner eller brand. I dagsläget är det svårt att uppskatta risken för en sådan händelse. Den mänskliga faktorns påverkan är även svår att uppskatta. En anläggning kan vara mycket väl genomtänkt, men ett felaktigt och oförutsett handhavande kan påverka olycksrisken.

## 6 Slutsats

Resultatet av riskbedömningen visar att scenariot för en storbrand bör utredas vidare. Även användningen av ammoniak och dess påverkan på allmänheten vid en eventuell olycka bör utredas vidare. Detta då dessa olyckors konsekvenser i dagsläget inte kan uteslutas utgöra en potentiell fara för allmänheten. Konsekvensavstånd för ett utsläpp bedöms sträcka sig utanför planområdet och bör utredas vidare.

## 7 Referenser

- International Electrotechnical Commission (IEC). (1995). *International Standard Depedability management part 3, application guide - section 9 Risk Analysis of technological systems.*
- Räddningsverket. (1997). *Värdering av Risk.* Karlstad: Statens Räddningsverk.
- Uppsala Kommun. (2013). *Detaljplan för Nytt kraftvärmeverk i Boländerna.* Uppsala: Plan- och Byggnadsnämnden Uppsala Kommun.
- Øresund Safety Advisers. (2004). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - avseende transport av farligt gods på väg och järnväg.*

 <b>BRANDGRUPPEN</b> BRANDSKYDDSPROJEKTERING SÖDERMALMSALLÉN 36, 118 28 STOCKHOLM TEL: 08-21 50 90, FAX: 08-24 22 25 www.brandgruppen.se	Objekt  <b>Kvarteret Brännugnen          Vattenfall AB Värme Uppsala</b>  <b>Släckvatten</b>	Dokumentnamn <b>BG-001</b>	
		Arbetsnummer <b>2021893</b>	
Signatur <b>Robert Berg</b>		Datum <b>2018-02-22</b>	Sida <b>1 (3)</b>
		Revideringsdatum -	Utgåva <b>1</b>
		Status <b>Granskningshandling</b>	
Hantering släckvatten vid räddningsinsats			

## 1 Förutsättningar

- Samrådsredogörelse, Uppsala kommun, arbetsmaterial, 2018-01-29
- Detaljplan för nytt kraftvärmeverk i Boländerna, arbetsmtrl. 171012
- Planbeskrivning Detaljplan för Nytt kraftvärmeverk i Boländerna, DNR 2013-000404
- Yttrande, Albin K, Uppsala Brandförsvaret, 2017-12-15 \*
- Yttrande, Sigrid De G, Jessica Berg, Uppsala Vatten, 2017-12-10
- PM Släckvattenhantering, Johan M Elwee Sweco AB, 2018-02-20.

\* ”Brandförsvaret anser att det även behövs en plan för omhändertagande av stora mängder förorenat släckvatten”.

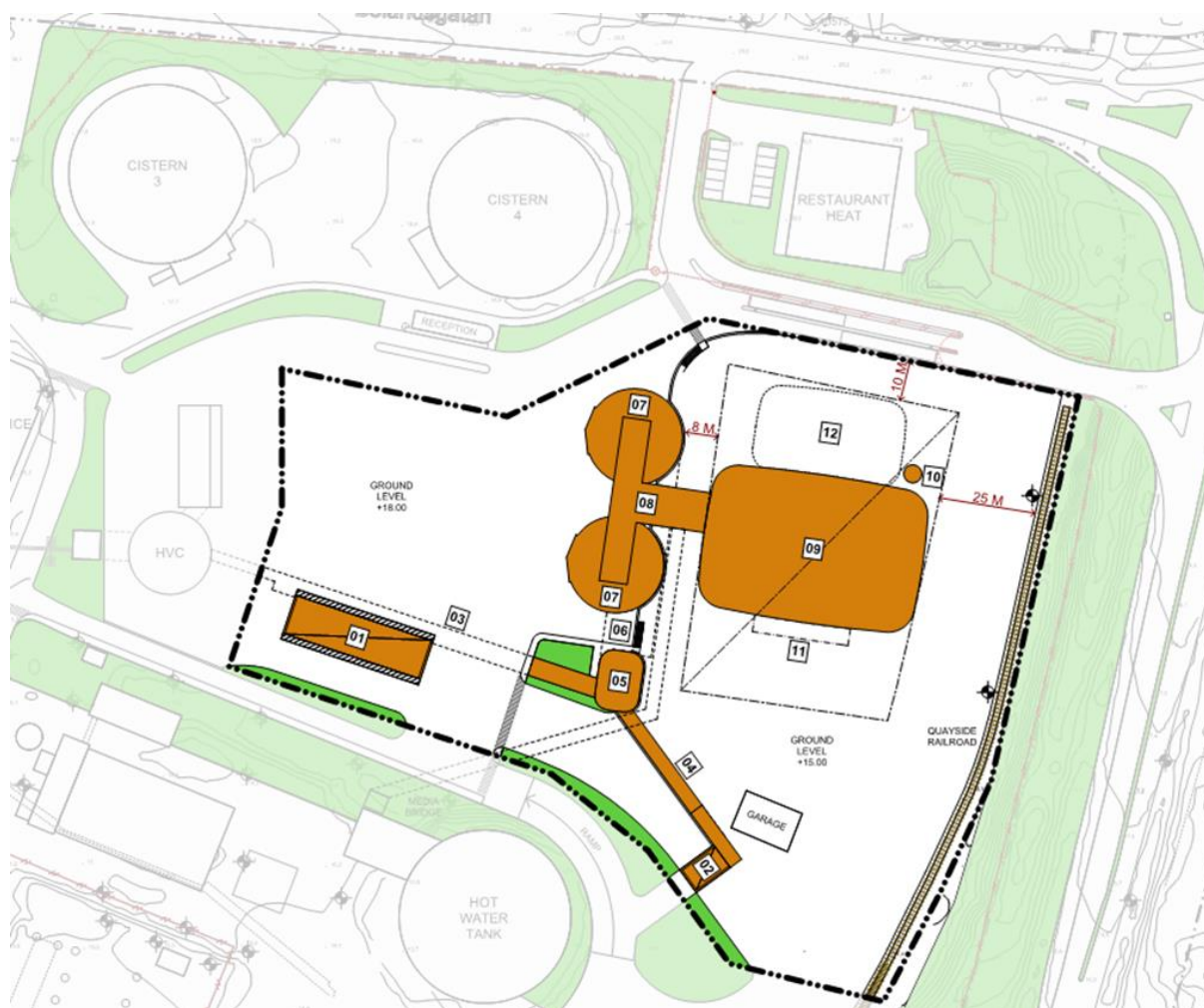
Inom kvarter Brännugnen i Uppsala planeras ett nytt värmekraftverk med tillhörande teknikbyggnader att uppföras.

Detta preliminära utlåtande omfattar hantering av släckvatten inom planområdet, se Figur 1. Det aktuella området benämns också Carpe Futurum.



Figur 1. Planområdet (Uppsala Kommun, 2013).

Hantering av släckvatten kommer preliminärt att ske dels i ett underjordiskt magasin och dels i en nyanlagd damm för dagvatten. Detta beskrivs i PM Släckvattenhantering, Johan M Elwee Sweco AB, 2018-02-20.



Figur 2. Planområdet med de planerade nya byggnaderna.

### 1.1 Vattenförsörjning och släckvatten för brandbekämpning

På tomten kommer finnas flera brandposter med flöde 2400 l/min enligt VAV P83.

Brandförsvaret använder normalt sk. Fogfighters vid brandbekämpning med maximalt vattenflöde på 300 l/min. Detta innebär att 1 st utomhusbrandpost på området maximalt kan försörja 8 st fullt utnyttjade Fogfighters.

Det dimensionerande scenariot för mängd släckvatten som behöver kunna tas om hand för att förhindra att orent vatten når grundvattnet utgör en stor brand inom planområdet (Carpe Futurum). Det förutsätts då att en avsevärd del av släckvatten används till att kyla det till brandutsatta huset/anläggningen angränsande byggnader. Kylning görs med vatten bl.a. mot närliggande fasader/tak för att minska risken för brandspridning.

## 2 Utlåtande

Det dimensionerande scenariot för mängd släckvatten som behöver kunna tas om hand för att förhindra att förorenat vatten når grundvattnet föreslås preliminärt till 2400 l/min.

För att säkerställa tidsaspekten på insatsen beaktas följande:

- Påföring av släckvatten föreslås preliminärt till 2 timmar.
- De föreslagna underjordiskt vattenmagasin och nyanlagd damm för dagvatten ska, ev. i kombination med tömning under pågående släckinsats med tankbilar, säkerställa att släckvatten helt och hållet kan tas om hand för aktuell kravställning.

## 3 Diskussion

Brandförsvaret bör ge sin åsikt om 2400 l/min samt 2 timmar pågående *större släckinsats* överensstämmer med den/de taktiska brandbekämpningsmetoder som kommer användas för aktuell anläggning vid en *större* brand.

Det kan också konstateras att vid bränder är en del av släckvattnet som avdunstar, stannar kvar i byggnader, i träflisen osv. Detta innebär att dimensionering av omhändertagande av släckvatten kommer bli med säkerhetsmarginal.

Vid påförel av så stora mängder vatten som är aktuellt vid större bränder är det avsevärda mängder av vattnet som inte är förorenat av branden eftersom det används för kylning. Om detta kan påverka denna dimensionering är i dagsläget inte klarlagt.

I släckvattenhantering, Johan M Elwee Sweco AB, 2018-02-20 beskrivs att anläggning för uppsamling av vatten på området ska utformas så att tankbilar under pågående släckinsats ska kunna pumpa ur vatten ur vattendamm/magasin. Detta kommer att kunna avlasta och ge ytterligare säkerhetsmarginaler för att förorenat släckvatten ska kunna tas om hand på önskat sätt.

**Brandgruppen AB**



Robert Berg  
Brandingenjör LTH

**Internkontroll**

Rickard Lindberg  
Brandingenjör

Certifierad sakkunnig inom brandskydd  
(BFS 2011:17, SAK3). SC0040-15