



Content

1. Introduction	3
1.1. Purpose and Objectives	3
1.2. Regulations and Governing Documents	3
1.3. Quality Management System	3
1.4. Revisions and Self-Inspection	3
2. Basis Assumptions	4
2.1. Method	4
2.2. Building and Fire Protection Description	5
2.3. Verification needs	6
3. Verification	7
3.1. Mutual Impact	7
3.2. Verification of Deviations Regarding Sprinklers	8
4. Discussion and Conclusion	10



1. Introduction

This analysis pertains to the construction of an industrial building within Grönsta 1:35 in Eskilstuna and is prepared due to the fact that the building's fire protection has not been fully implemented according to simplified design.

1.1. Purpose and Objectives

The purpose of this document is to evaluate whether the fire protection has been designed in a secure manner and if the overall level of fire protection aligns with the regulations in force. The objective is to verify that the required level of protection is achieved with the current design, in accordance with the provisions of BBR (Boverket's Building Regulations)..

1.2. Regulations and Governing Documents

This fire protection technical investigation is conducted as part of the analytical design in accordance with BBR 29 (BFS 2011:6 with amendments up to 2020:4). The investigation follows the general recommendations specified in BBRAD 3, Boverket's general guidelines for the analytical design of building fire protection (BFS 2011:27 with amendments up to BFS 2013:12).

1.3. Quality Management System

This fire safety investigation is subject to self-inspection as per the instructions in Briab's quality management system, which is certified according to ISO 9001. Self-inspection includes both a handling control and a quality review conducted by a specially designated quality controller within Briab. A specific checklist is used during the inspection to ensure that relevant requirements have been met. The checklist may vary depending on the type of task and document. Normally, document revisions undergo the same inspection as mentioned above.

1.4. Revisions and Self-Inspection

The table below summarizes the dates, revision dates, and personnel responsible for all versions of this document:

DATE	STATUS	ASSIGNEE	PROCESSOR CONTROL
2023-09-01	Version 1	Stephanie Axelsson	Jonathan Rosenqvist



2. Basis Assumptions

In this chapter, the building technical conditions are described, along with the verification needs underlying the scenario analysis and the identified risks that the current implementation may entail.

2.1. Method

This fire safety investigation is primarily conducted according to BBRAD 3, where the following steps have been performed and documented in this document:

- Identification of verification needs (including Risk Identification)
- Verification of satisfactory fire protection
- Verification control
- Documentation of fire protection design:

2.1.1. Identification of Verification Needs and Risk Identification

The identification of the verification needs was initially done to account for any deviations from general guidelines and thus entails compliance with regulations in an alternative manner.

2.1.2. Verification of Satisfactory Fire Protection

Verification of satisfactory fire protection has been carried out through a qualitative scenario analysis, where deviations related to sprinkler installation are analyzed concerning their mutual independence. Simplified design means that the developer complies with the regulations through the solutions and methods specified in Boverket's building regulations.

To evaluate the robustness of the current building, any potential failure of the fire safety system, automatic water sprinklers, should be analyzed.

2.1.3. Verification Control

Refer to section 1.3.

2.1.4. Documentation of Fire Protection Design

Once the analytical verification - robustness analysis is completed, the verification is documented in this document, and the conditions shall be incorporated into the fire protection description.



2.2. Building and Fire Protection Description

The main building covers approximately 24,000 m² and consists of two different blocks. Parts of the building have two floors, while the rest is a single floor with an entresol for installations. There is also a basement under the building, as part of level 1, with space beneath the installation floor.

Block 1 (B1) includes areas for production processes and cleanroom equipment on the ground floor. The second floor houses the air handling areas for the production process.

Block 3 (B3) contains various types of storage spaces and areas for hazardous waste. Personnel facilities such as changing rooms are located on the first floor, and offices and a lunchroom are on the second floor.

Complementary buildings U01 & U02 cover approximately 3,230 m² and are designed with one above-ground floor with an entresol and partially two above-ground floors. The buildings house various technical equipment such as substations, transformers, compressors, steam boilers, cooling equipment, etc. Multiple cooling units will be placed on the roof. Complementary building U02 also contains ammonia, which is subject to ongoing risk analysis.

The buildings primarily fall into activities belonging to class 1.

Spaces below belong to activity class 6:

- Hazardous waste
- Solid waste
- Complementary building U03 (Not relevant for this analysis)

A maximum of 150 people are estimated to be in the buildings simultaneously.

The individuals in the buildings are expected to have good knowledge of the premises.

The individuals in the buildings are expected to have the means to evacuate themselves safely.

The main building and complementary buildings U01/U02 are equipped with comprehensive fire and evacuation alarms with acoustic and optical alarm devices in accordance with SBF 110:8.

An automatic water sprinkler system is installed throughout the main building and complementary buildings U01/U02 in accordance with SBF 120:8.

Emergency lighting shall be installed in high-voltage rooms and in associated escape routes from these, as well as in stairwells and production and storage areas in accordance with SS EN 1838 - Emergency Lighting.

For further information, refer to the fire protection description dated 2023-09-01, prepared by Briab.



2.3. Verification needs

The regulations in the tables below have been fulfilled in a manner other than through simplified dimensioning.

Main building

Regulation	Deviation from general advice	Verification	Action
5:331	Walking distance to escape route	Quantitative analytical dimensioning, Appendix 2 – Evacuation Analysis (Briab, 2023-09-01)	Sprinkler system; no additional requirements are needed according to the verification.
5:332	Walking distance within escape route	Qualitative analytical dimensioning, Appendix 2 – Evacuation Analysis (Briab, 2023-09-01)	No additional requirements are needed according to the verification.
5:561	Electrical rooms and tele/IT spaces without sprinklers	SBF 120:8	Separated in fire safety class EI 60.
5:548	Paces in occupancy class 6 connected to an evacuation route serving multiple spaces	Technical change in accordance with BBR section 5:548	Sprinkler
5:561	The building has been constructed without fire compartmentation	Technical change in accordance with BBR section 5:548	Sprinkler

Installation of automatic water sprinklers has been utilized to verify three regulations, i.e., an additional regulation beyond the two accepted for simplified design. The regulations verified with automatic water sprinklers are as follows:

Deviation	Section	Deviation from simplified design
1	BBR 5:331	Walking distance to evacuation route exceeds 45 meters
2	BBR 5:548	Premises in occupancy class 6 are connected to an evacuation route serving multiple premises
3	BBR 5:561	The building has been constructed without fire compartmentation

In order for the building's fire protection to be considered verified, no more than two of the verified regulations may be dependent on each other.

Utilitybuilding U01/U02

Regulation	Deviation from general advice	Verification	Action
5:536	Skydd mot brandspridning från intilliggande tak	Tekniskt byte i enlighet med BBR avsnitt 5:536	Sprinkler
5:561	The building has been constructed without fire compartmentation	Fire protection from adjacent roofs Technical change in accordance with BBR section 5:536	Sprinkler



Enligt förenklad dimensionering kan två föreskrifter verifieras med hjälp av sprinkler. Detta medför att ytterligare verifiering för komplementbyggnad U01/U02 ej föreligger.

3. Verification

3.1. Mutual Impact

In this section, the impact of deviations on each other is evaluated, as well as whether they are largely dependent on the same technical system and if this system has sufficient reliability and robustness.

The mutual impact is based on whether two parts that do not comply with the general guidelines affect the same part of fire protection.

Long evacuation distances

Within buildings B1 and B3, there are long evacuation distances to the exit route. The installation of sprinklers allows the evacuation distances to be extended by 1/3, which means that the maximum evacuation distance can be up to 60 meters. The longest evacuation distance to an exit route in the current building occurs within production areas and finished goods storage, where the longest distance is approximately 90 meters. The design has thus been verified through a quantitative analysis using advanced calculations and simulations, comparing evacuation time to critical conditions in case of a fire.

According to BBRAD, it is recommended that evacuation distances do not exceed 80 meters. However, the analysis shows that evacuation occurs before critical conditions are reached, even though the longest evacuation distance is approximately 90 meters. Evacuation distances are conservatively calculated, without taking into account the practical possibility of taking a shorter route, such as cutting through or passing through the plastic film production. Additionally, the building is equipped with automatic water sprinklers, automatic fire and evacuation alarms, and emergency lighting.

The analysis demonstrates that evacuation from production areas and finished goods storage can occur before critical conditions arise. Even though evacuation distances deviate from the distances specified in the general advice in BBR 5:331, the regulation is still met according to the analysis conducted. The in-depth analysis has also considered that technical systems, such as sprinklers and fire alarms, may not function as intended. For further information about the analysis, please refer to a separate appendix (see Appendix 2 – Evacuation Analysis). The robustness of evacuation from production areas and finished goods storage has thus been considered concerning evacuation possibilities.

Regarding long evacuation distances within the remaining building, which are less than 60 meters but exceed 45 meters, refer to section 3.2.1.

Long distances within exit routes

The building is designed with exit corridors where the distance between partitions within the corridor exceeds 60 meters (approximately 66 m).

Long distances within exit routes affect the evacuation time to the outside. This, in combination with long evacuation distances to the exit route, may mean that people do not have enough time to evacuate.

The building is equipped with automatic fire and evacuation alarms, which means that people will be alerted early to a fire and can initiate evacuation. Furthermore, the building is also



equipped with emergency lighting and guiding markings that make it easy to navigate even if the prescribed distance between partitions is exceeded by a few meters.

Long distances within exit routes are not otherwise dependent on other deviations from simplified design.

Electrical rooms and telecommunication/IT spaces without sprinklers

Electrical rooms and telecommunication/IT spaces are designed without sprinklers. These spaces are designed as separate fire compartments in fire resistance class EI 60. The design is not considered dependent on other deviations from simplified design. See also sprinkler standard, SBF 120:8.

Space in activity class 6 is connected to an exit route

Verified with sprinkler, see section 3.2.2.

The building is constructed without fire compartmentation

Verified with sprinkler, see section 3.3.3.

3.2. Verification of Deviations Regarding Sprinklers

According to simplified design, no more than two regulations may be verified through sprinkler installation without analytical verification of the execution. Verifying only two regulations without further analysis means that additional deviations require analytical design. This analytical design shows that no more than two deviations are dependent on each other, and thus, the relevant regulations in BBR are considered fulfilled.

3.2.1. Deviation

Sprinklers are used to increase evacuation distances within the building by 1/3.

The deviation is not considered to affect deviation 2, spaces in activity class 6 are connected to an exit route serving multiple spaces. Long evacuation distances affect the time it takes to evacuate the building, which, in turn, does not affect whether a fire occurs or develops within a space in activity class 6.

The deviation is not considered to affect deviation 3, as the building is constructed without fire compartmentation, with the same reasoning as above. The time it takes to evacuate buildings does not affect the spread of a fire within the building.

3.2.2. Deviation 2

Sprinklers are used because the design means that spaces in activity class 6 are connected to an exit route serving multiple spaces.

Activity class 6 includes spaces with an increased likelihood of fire or where a fire can develop rapidly and extensively. In the event of a sprinkler failure, such a fire would not be contained, which could affect the evacuation from other spaces. Therefore, deviation 1 cannot be considered independent of deviation 2.

However, if the sprinkler fails, there is an automatic fire and evacuation alarm that can be activated manually and automatically via both fire alarms and sprinklers. In the event of a fire in the building, people will become aware of the fire and initiate evacuation. The technical installations and placement of evacuation routes together mean that deviation 2 is not considered to affect deviation 1, even if the sprinkler does not function as intended.



A rapidly extensive fire within spaces in activity class 6, combined with the building being designed without fire compartmentation, may affect fire spread within the building in the event of a sprinkler failure. However, whether the spaces in activity class 6 are connected to an exit route serving multiple spaces does not affect this. Therefore, deviation 3 is not considered dependent on deviation 2.

3.2.3. Deviation 3

Sprinklers are used to justify the building being constructed with fire cells exceeding 1250 m² without fire compartmentation.

A fire within the fire cells could theoretically grow and spread within the building, as there are no section boundaries, to the extent that evacuation cannot be completed in time.

However, if the sprinkler fails, there is an evacuation alarm that can be activated manually and automatically via the fire alarm and sprinkler. In the event of a fire in the building, people will become aware of the fire and initiate evacuation. Additionally, the building is constructed with multiple fire cells and evacuation corridors/stairwells.

The technical installations and placement of evacuation routes together mean that deviation 3 is not considered to affect deviation 1, even if the sprinkler does not function as intended.

Deviation 3 is not considered to affect deviation 2, as the fire resistance class of fire cell boundaries or fire compartments does not affect whether a fire occurs or develops within a space in activity class 6.

4. Discussion and Conclusion

Boverket allows, in its general guidelines, that fire protection is to some extent dependent on the same technical system. It is not explicitly specified how many different technical systems can be dependent on the fire alarm in the general guidelines. However, in section 5:111 of BBR, it is mentioned that two simplifications in the regulations can be made with regard to automatic water sprinklers. Generally, fire alarms have greater reliability than sprinklers, which is why it is reasonable to consider that two different dependencies on the fire alarm are sufficient robustness for fire protection.

However, the conducted analysis shows that the deviations from simplified design and the deviations made with regard to sprinklers are independent of each other.

As a result, the dimensioning of the building's fire protection is considered verified, and the fire protection maintains satisfactory robustness.

For this analysis to be valid, the following conditions must be met:

- A comprehensive automatic water sprinkler system is installed in the building.
- A comprehensive automatic fire and evacuation alarm system is installed in the building. The evacuation alarm is activated manually and automatically when the sprinkler and fire alarm are activated.

In addition, the building is equipped with practically comprehensive emergency lighting in accordance with AFS 2020:1, which further improves the situation.

The execution is only verified for the current project and is dependent on project-specific conditions.

Therefore, the conclusions from this analysis cannot be directly applied to other projects. The building is mainly designed in accordance with the general advice in BBR.





BRANDLARM

UTFÖRANDESPECIFIKATION

1. Allmänt

<input checked="" type="checkbox"/> Ny anläggning	<input type="checkbox"/> Ändring/Utökning	Referensnummer eller dylikt:	Regelverk/utgåva: SBF 110:8
Objektets benämning (fastighetsbeteckning) och anläggningsadress: Grönsta 1:35 Adress Eskilstuna		Byggherre/fastighetsägare (postadress):	
Användare (namn och kontaktperson):		Kontaktperson hos byggherre/fastighetsägare:	

2. Kravställare

Anläggningen utförs med krav ställda från:
<input checked="" type="checkbox"/> BBR
<input checked="" type="checkbox"/> AFS 2020:1
<input type="checkbox"/> Försäkringskrav (försäkringsbolag, styrdokument):
<input type="checkbox"/> Egen ambition:
<input checked="" type="checkbox"/> Annat krav: Riskanalyser som utgör underlag för aktuellt miljötilstånd

3. Övervakningsområde

<input checked="" type="checkbox"/> Klass A - Övervakning av hela byggnaden	Beskrivning: Inom produktions- och lagerytor samt inom komplementbyggnad U01-U05
<input type="checkbox"/> Klass B - Fullständig övervakning av brandcell	Beskrivning:
<input checked="" type="checkbox"/> Klass C - Begränsad övervakning av utrymnings- och kommunikationsvägar	Beskrivning: Inom kontorsdel i B3
<input type="checkbox"/> Klass D - Begränsad övervakning av vissa utrymmen	Beskrivning:
<input type="checkbox"/> Klass E – Endast manuell aktivering	Beskrivning:

4. Manuell aktivering

Grundläggande krav (ska alltid uppfyllas): Larmknapp placeras vid centralutrustning/brandförvarstablå och vid eventuella larmlagringstablåer.	
<input type="checkbox"/> Manuell aktivering av brandlarmet endast vid centralutrustning/brandförvarstablå	
<input checked="" type="checkbox"/> Samtliga personer ska kunna aktivera brandlarmet manuellt	Gäller inom följande delar: Placering av larmknappar:
<input type="checkbox"/> Enbart särskilt utsedda personer ska kunna aktivera brandlarmet manuellt	Gäller inom följande delar: Placering av larmknappar:
Larmknappar placeras 1,6 m över golv	

5. Aktivering av brandlarm från andra typer av brandskyddssystem

<input checked="" type="checkbox"/> Automatisk vattensprinkleranläggning	Beskrivning:
<input type="checkbox"/> Boendesprinkleranläggning	Beskrivning:
<input type="checkbox"/> Gassläcksystem	Beskrivning:
<input checked="" type="checkbox"/> Andra typer av brandskyddssystem	Beskrivning av typ av system Ammoniaklarm, kävelarm, gaslarm



6. Särskilda risker

<input checked="" type="checkbox"/> El- och elektronikutrymmen med hög lufthastighet eller hög luftomsättning	Beskrivning:
<input checked="" type="checkbox"/> Höglager	Beskrivning:
<input type="checkbox"/> Fasadövervakning	Beskrivning:
<input type="checkbox"/> Utrymme med takhöjd över 24 meter	Beskrivning:
<input type="checkbox"/> Andra särskilda risker:	Beskrivning:

7. Larmsignalering

<input type="checkbox"/> Larm för intern insats	Var och hur ska larmsignal avges:
<input type="checkbox"/> Larm för uppmärksamhet	Var och hur ska larmsignal avges:
<input checked="" type="checkbox"/> Utrymningslarm <input type="checkbox"/> Flera täckningsområden finns och redovisas i bilaga	Täckningsområde:
Signaltyp: <input checked="" type="checkbox"/> Sirén <input type="checkbox"/> Larmklocka <input checked="" type="checkbox"/> Optisk <input type="checkbox"/> Talat meddelande (se separat utförandespecifikation enligt SBF 502)	Övrigt: Optiska larmdon inom produktions- och lagerytor samt utrymmen där personer med hörselnedsättning kan vistas utan direkt kontakt med andra personer (exempelvis hygienutrymmen)

8. Selektion av utrymningslarm

<input checked="" type="checkbox"/> Larm ska avges i hela byggnaden/anläggningen samtidigt	
<input type="checkbox"/> Larm ska selekteras enligt följande <input type="checkbox"/> Selektion av utrymningslarm redovisas i bilaga	Beskrivning:

9. Åtgärd mot onödiga larm

9a. Larmlagring

<input type="checkbox"/> Larmlagring ska tillämpas inom följande delar	Beskrivning:
Inom vilka tider på dygnet:	
Kvitteringstid:	Undersökningstid:
Placering av larmlagringstabläer:	

9b. Tvådetektor-/tvåsektionsberoende

<input type="checkbox"/> Tvådetektor-/tvåsektionsberoende:	Beskrivning:
--	--------------

10. Förutsättning för strömförsörjning för reservdrift

<input checked="" type="checkbox"/> 24 timmars drift i normalläge enligt 6.8.5 och därefter 30 minuters drift i larmläge efter nätbortfall
<input type="checkbox"/> 5 timmars drift i normalläge enligt 6.8.6a) och därefter 30 minuters drift i larmläge efter reservdrifttidens slut
<input type="checkbox"/> 2 timmars drift i normalläge enligt 6.8.6b) och därefter 30 minuters drift i larmläge efter reservdrifttidens slut



11. Styrning och aktivering av andra brandskyddssystem

Allmänt om typ av styrutgång

Typ av styrutgång (alternativ 1 gäller om inte annat anges specifikt under respektive system).

1 - Styrutgång utan krav på indikeringar

2 - Styrutgång med indikering i centralutrustning av att styrsignal har aktiverats

3 - Styrutgång med indikering i centralutrustning av att styrfunktionen har mottagit styrsignalen (kvittens)

Utrustning för kvittens från styrd funktion finns i:

- Styrd funktion
 Centralutrustning

Gassläcksystem

Styrutgång 2 Styrutgång 3

Typ av system och rum/områden som betjänas:

Aktiveringssystem:

- Typ 1 - Automatisk aktivering via separat kontrollenhet och fördröjningsanordning
 Typ 2 - Automatisk aktivering med integrerad kontrollenhet och fördröjningsanordning

Vattensprinklersystem

Styrutgång 2 Styrutgång 3

Typ av system och rum/områden som betjänas:

Aktiveringssystem:

- Automatisk aktivering via separat styrcentral
 Automatisk aktivering direkt från brandlarmanläggningen

Andra typer av släcksystem

Styrutgång 2 Styrutgång 3

Typ av system och rum/områden som betjänas:

Aktiveringssystem:

- Automatisk aktivering via separat styrcentral
 Automatisk aktivering direkt från brandlarmanläggningen

Brandgasventilation i form av lucka/luckor

Styrutgång 2 Styrutgång 3

Beskrivning:

Brandgasventilation i form av fläkt/fläktar

Styrutgång 2 Styrutgång 3

Beskrivning:

Ventilationsstyrning

Flera ventilationssystem ska styras, redovisas i bilaga

Styrutgång 2 Styrutgång 3

System:

Funktionsbeskrivning:

Branddörrar stängs

Styrutgång 2 Styrutgång 3

Beskrivning:

- Alternativ 1: Dörrar stängs vid frånställning av styrande sektion/larmadress
 Alternativ 2: Dörrar fungerar lokalt av frånställd styrande sektion/larmadress



<input type="checkbox"/> Brandgardin/brandjalusi/brandport stängs	<input type="checkbox"/> Styrutgång 2	<input type="checkbox"/> Styrutgång 3
Beskrivning:		
<input type="checkbox"/> Alternativ 1: Dörrar stängs vid frånställning av styrande sektion/larmadress		
<input type="checkbox"/> Alternativ 2: Dörrar fungerar lokalt av frånställd styrande sektion/larmadress		
<input type="checkbox"/> Sensorlister, öppningsradar e.d. urkopplas	<input type="checkbox"/> Styrutgång 2	<input type="checkbox"/> Styrutgång 3
Beskrivning:		
<input type="checkbox"/> Hissar	<input type="checkbox"/> Styrutgång 2	<input type="checkbox"/> Styrutgång 3
<input checked="" type="checkbox"/> Flera hissar ska styras, redovisas i bilaga		
Styrd hiss:	Stannplan:	Alternativt stannplan:
Beskrivning:		
<input type="checkbox"/> Rulltrappor stoppas	<input type="checkbox"/> Styrutgång 2	<input type="checkbox"/> Styrutgång 3
Beskrivning:		
<input type="checkbox"/> Elslutbleck/ellås låses upp	<input type="checkbox"/> Styrutgång 2	<input type="checkbox"/> Styrutgång 3
Beskrivning:		
<input checked="" type="checkbox"/> Nödbelysning tänds	<input type="checkbox"/> Styrutgång 2	<input type="checkbox"/> Styrutgång 3
Beskrivning:		
<input type="checkbox"/> Allmänbelysning tänds	<input type="checkbox"/> Styrutgång 2	<input type="checkbox"/> Styrutgång 3
Beskrivning:		
<input type="checkbox"/> Musikanläggning tystas	<input type="checkbox"/> Styrutgång 2	<input type="checkbox"/> Styrutgång 3
Beskrivning:		
<input type="checkbox"/> Annan styrning	<input type="checkbox"/> Styrutgång 2	<input type="checkbox"/> Styrutgång 3
Beskrivning:		
Övrig information styrningar:		

12. Larmöverföring

Brandförvarstablå placeras i följande lokal:		
Larmöverföring sker via:	Mottagare av brandsignal och kontaktuppgifter:	Mottagare av felsignal och kontaktuppgifter:
<input type="checkbox"/> Fast larmnät		
<input type="checkbox"/> Radio/mobilöverföring		
<input type="checkbox"/> IP-nät	Åtgärd vid brandsignal:	Åtgärd vid felsignal:



13. Skötsel och underhåll – Specifika krav utöver minimikrav

Beskrivning:

14. Medgivna avvikelser

Anläggningen ska utföras enligt SBF 110 med endast följande avvikelser:

15. Övrig information

Beskrivning:

16. Upprättande av utförandespecifikation

Specifikationen har upprättats av (företag och person):

Briab Brand & Riskingenjörerna AB
Stephanie Axelsson

Ort och datum:

Malmö, 2023-09-01

Underskrift:

BILAGA

Redovisning av täckningsområden - utrymningslarm

Täckningsområde: Samtliga utrymmen	
Signaltyp: <input checked="" type="checkbox"/> Sirén <input type="checkbox"/> Larmklocka <input checked="" type="checkbox"/> Optisk <input type="checkbox"/> Talat meddelande (se separat utförandespecifikation enligt SBF 502)	Övrigt:
Täckningsområde: Produktions- och lagerytor samt hygienutrymmen och liknande	
Signaltyp: <input type="checkbox"/> Sirén <input type="checkbox"/> Larmklocka <input checked="" type="checkbox"/> Optisk <input type="checkbox"/> Talat meddelande (se separat utförandespecifikation enligt SBF 502)	Övrigt:
Täckningsområde:	
Signaltyp: <input type="checkbox"/> Sirén <input type="checkbox"/> Larmklocka <input type="checkbox"/> Optisk <input type="checkbox"/> Talat meddelande (se separat utförandespecifikation enligt SBF 502)	Övrigt:
Täckningsområde:	
Signaltyp: <input type="checkbox"/> Sirén <input type="checkbox"/> Larmklocka <input type="checkbox"/> Optisk <input type="checkbox"/> Talat meddelande (se separat utförandespecifikation enligt SBF 502)	Övrigt:

Redovisning av selektering av utrymningslarm

Beskrivning:

Styrning av ventilation

System:	Funktionsbeskrivning:
System:	Funktionsbeskrivning:
System:	Funktionsbeskrivning:
System:	Funktionsbeskrivning:

Styrning av Hissar

Hiss nr:	Stannplan:	Alternativt stannplan:
Hiss nr:	Stannplan:	Alternativt stannplan:
Hiss nr:	Stannplan:	Alternativt stannplan:
Hiss nr:	Stannplan:	Alternativt stannplan:

Bilaga 2 - Utrymningsanalys



Analytisk dimensionering av utrymningsförhållanden

2023-07-07

Rev. Datum:
2023-09-01

PROJEKTNAMN
Senior Material, Eskilstuna

STATUS
Basic Design

FASTIGHET OCH KOMMUN
Grönsta 1:35, Eskilstuna

UPPDRAGSGIVARE
Logistic Contractor Entreprenad AB

UPPDRAGSANSVARIG
Johan Norén
Telefon: 08-406 66 06
Mail: johan.noren@briab.se

HANDLÄGGARE
Stephanie Axelsson



Briab
The right side of risk



Innehållsförteckning

1. Inledning	3
1.1. Bakgrund	3
1.2. Omfattning och avgränsningar	3
1.3. Regelverk och styrande dokument	3
1.4. Underlag	4
1.5. Kvalitetsledningssystem	4
1.6. Revideringar och egenkontroll	4
2. Grundläggande förutsättningar	5
2.1. Byggnadsbeskrivning	5
2.2. Verifieringsbehov	6
3. Metod för analytisk dimensionering	8
4. Riskidentifiering	9
5. Scenarioanalys	10
5.1. Brandgasfyllnads- och utrymningssimuleringar	10
5.2. Acceptanskriterier (utrymning)	11
5.3. Sammanställning av förutrymningstider	12
5.4. Simulerade brand- och utrymningsscenario	13
5.5. Resultatsammanställning	22
6. Diskussion och slutsats	23
Appendix – Simulering FDS/Pathfinder	24
Produktionsyta – ScAEs1	25
Produktionsyta – ScAEs3-1	27
Produktionsyta – ScAEs3-2	29
Färdigvarulager – ScBEs1	31
Färdigvarulager – ScBEs3-1	32
Färdigvarulager – ScBEs3-2	33
Brandgastemperatur	33



1. Inledning

Denna scenarioanalys har genomförts på uppdrag av *Logistic Contractor Entreprenad AB* för att undersöka om det är möjligt att utforma brandskyddet för produktionsanläggningen i fastigheten Grönsta 1:35 i Eksilstuna på annat sätt än vad som anges i allmänt råd i avsnitt i 5:331 Gångavstånd till utrymningsväg i BBR.

Syftet med den brandteknisk utredningen är att undersöka när kritiska förhållanden uppstår inom studerad lokal och vilken maximal utrymningstid som föreligger för personer som vistas inom butikens brandcell.

Målet är att med brandgasfyllnads- och utrymningssimulering påvisa att personers exponering för brand- och brandgaser vid utrymning ej föreligger baserat på ansatta acceptanskriterier och dimensionerande brand- och utrymningsscenarion.

1.1. Bakgrund

Senior Material (Europe) AB planerar för en storskalig anläggning för tillverkning av separatomaterial för litium-jonbatterier i Eksilstuna. Anläggningen består av en huvudbyggnad på ca 24 000 m², uppdelad i två block (B1 och B3), och flera komplementbyggnader (U01-U02, U03, U04, U05, U10).

Brandskyddet inom berörda lokaler dimensioneras för verksamhetsklass 1.

Analysen utvärderar om personer hinner utrymma lokalerna innan kritiska nivåer nås.

1.2. Omfattning och avgränsningar

Handlingen är avgränsad till att endast omfatta utrymningen från produktionsytor inom B1 samt färdigvarulager inom B3.

Långa gångavstånd inom utrymningskorridorer verifieras i bilaga till denna handling.

1.3. Regelverk och styrande dokument

Analysen följer metodiken och indata som anges i BBRAD 3, Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd (BFS 2011:27 med ändringar t.o.m. BFS 2013:12).

I övrigt utgörs styrande regelverk av:

- Boverkets byggregler, BBR 29 (BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. 2020:4).



1.4. Underlag

Nedanstående tabell anger underlaget för utlåtandet:

HANDLING	STATUS	DATERING	UPPRÄTTAD AV
A-ritning, F2-A--40-1-S01100001	Basic design	2023-06-07	Tengbom
A-ritning, F2-A--40-1-S01200001	Basic design	2023-06-07	

1.5. Kvalitetsledningssystem

Denna rapport omfattas av egenkontroll enligt anvisningarna i Briabs kvalitetsledningssystem, vilket är certifierat enligt ISO 9001. Egenkontrollen omfattas av en handläggarkontroll samt en kvalitetsgranskning genomförd av en särskild utsedd kvalitetskontrollant inom Briab. Vid kontrollen används en särskild checklista för att säkerställa att relevanta krav tillgodosätts. Checklistan ser olika ut beroende på typ av uppdrag och handling. Revideringar av handlingar ska normalt genomgå samma kontroll som ovan. Mindre formaliaändringar som inte påverkar utformning i övrigt får ske av handläggare själv. I dessa fall ska detta framgå i handlingen.

1.6. Revideringar och egenkontroll

Datum och revideringsdatum samt handläggare och kvalitetsgranskare för samtliga framtagna versioner av denna handling sammanfattas i tabell nedan:

DATUM	STATUS	HANDLÄGGARE	KVALITETSKONTROLL
2023-09-01	Basic Design	Stephanie Axelsson	Jonathan Rosenqvist
2023-07-07	Basic design	Stephanie Axelsson	Lucas Andersson

Revideringar till denna handling är markerade med sidokantlinje.



2. Grundläggande förutsättningar

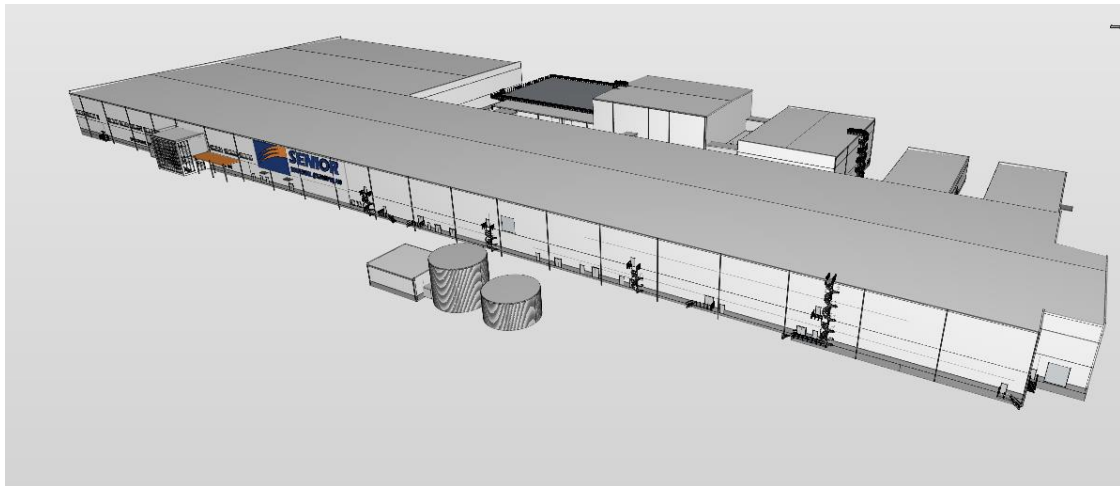
I detta kapitel redogörs de byggnadstekniska förutsättningarna och det verifieringsbehov som ligger till grund för brandgasfyllnads- och utrymnings simuleringar.

2.1. Byggnadsbeskrivning

Huvudbyggnaden är ca 24 000 m² och består av två olika block. Delar av byggnaden har två våningar medan resten är en enda våning samt entresol för installationer. Under byggnaden finns även källare, som en del av plan 1, med utrymme under installationsgolvet.

Block 1 (B1) innehåller områden för produktionsprocess och renrumsutrustning på bottenvåning. På andra våningen finns luftbehandlingsutrymmena för produktionsprocessen.

Block 3 (B3) innehåller olika typer av lagerutrymmen samt områden för farligt avfall. Personalutrymmen i form av omklädningsrum finns på första våningen och kontorslokaler och lunchrum finns på andra våningen.



Figur 1 Bild över byggnaden i 3D-modell.

I tabellen nedan illustreras personatal och distribution som används i simuleringen.

Tabell 1 - Personantal.

BYGGNADSDDEL	PLAN	VERKSAMHETSKLASS	PERSONANTAL (PERSONER)
Produktionsyta plan 1	1	1	110
Produktionsyta plan 2	2	1	40
Färdigvarulager	1	1	150
Totalt antal personer i modellerna:			150/modell



2.1.1. Brandtekniska installationer

Byggnaden är utförd med heltäckande brand- och utrymningslarm i enlighet med SBF 110:8 med akustiska larmton och genomlysta vägledande markeringar vid riktningförändringar samt ovan utrymningsvägar.

Automatiskt vattensprinklersystem är installerat i byggnaden i enlighet med SBF 120:8. Sprinklern har RTI-värde om $50 \text{ ms}^{1/2}$ och aktiveringstemperatur 68°C .

2.1.2. Utrymning

Utrymning från produktionsytor i markplan sker via utrymningskorridor vidare till trapphus ut i det fria.

Utrymning från installationsutrymmen på plan 2 ovan produktionsytor sker via dörr i fasad till utvändiga spiraltrappor till det fria alternativt via trapphus vidare ut i det fria.

Utrymning från färdigvarulager sker via utrymningskorridor vidare till trapphus ut i det fria alternativt via dörr i fasad direkt till det fria eller över annan brandcell och vidare ut i det fria.

Dörrar i utrymningsväg är minst 0,9 m breda, med en minsta höjd av 2,0 meter.

Gångavstånd enligt förenklad dimensionering överstiger 60 meter med hänsyn till inredning inom produktionsytor samt inom färdigvarulager. Längsta gångsträcka uppgår till ca 90 meter.

2.2. Verifieringsbehov

Anläggningens utformning innebär att byggnaden delvis utformas på annat sätt än vad som är beskrivet i allmänt råd i BBR 29 varpå brandskyddet verifieras med analytisk dimensionering.

I följande kapitel beskrivs kravbild utifrån de påverkade föreskrifterna och dess underordnade allmänna råd och därav vilket verifieringsbehov som föreligger med den aktuella utformningen.

Avseende utrymnings säkerhet står det i förskrifttexten i BBR 5:31 följande:

”Byggnader ska utformas så att det ges möjlighet till tillfredsställande utrymning vid brand. Med tillfredsställande utrymning avses att personer som utrymmer, med tillräcklig säkerhet, inte utsätts för nedfallande byggnadsdelar, hög temperatur, hög värmestrålning, giftiga brandgaser eller dålig sikt som hindrar utrymning till en säker plats. (BFS 2011:26).”

Förutsatt att alla simulerade utrymningsscenario får en positiv marginal gentemot ”tid till kritiska förhållanden uppstår” anses nedan beskrivna avsteg enligt förenklad dimensionering vara verifierade analytiskt och föreskrifttexten i BBR 5:31 vara uppfylld.

BBR 5:331 Gångavstånd till utrymningsväg

Då byggnaden har hänförs till verksamhetsklass 1 är maximalt tillåtet gångavstånd 45 meter enligt det allmänna rådet under avsnitt 5:331, med automatisk vattensprinkler kan man göra ett teknisk byte som möjliggör gångavstånd 60 meter. De delar där detta gångavstånd överskrids är på plan 1 i färdigvarulager samt produktionsytan med hänsyn till inredning och installationer, varpå gångavstånd i enlighet med allmänt råd ej ger möjlighet till tillfredsställande utrymning.



Vidare ger det allmänna rådet i avsnitt 5:331 exempel på gångavstånd som medför att möjlighet till tillfredställande utrymning ges:

”Gångavstånd till närmaste utrymningsväg eller till annan brandcell bör inte överstiga avstånden i tabell 5:331. Avstånd till en utrymningsväg bör mätas för det mest ogynnsamma fallet...”

Om persontätheten är liten samtidigt som berörda personer till största delen kan förväntas ha god lokalkännedom.	I garage och vissa lokaler i verksamhetsklass 1 såsom kontor, lager-, hantverks- och industribyggnader. Bostäder i verksamhetsklass 3 samt i verksamhetsklass 5B.	45 m
--	---	------

Det ska därav verifieras att förflyttning till utrymningsväg ej tar så lång tid att en oacceptabel personrisk uppstår som följd av den längre gångsträckan till utrymningsväg i relation till allmänt råd.



3. Metod för analytisk dimensionering

I BBRAD 3 anges att följande steg bör ingå i en analytisk verifiering:

- Identifiering av verifieringsbehov
- Verifiering av tillfredställande brandskydd
- Kontroll av verifiering
- Dokumentation av brandskyddets utformning

Identifiering av verifieringsbehov innebär att avvikelser från förenklad dimensionering identifieras. Förenklad dimensionering innebär att man uppnår föreskriftskraven genom att uppfylla de allmänna råden. Samtliga avsteg från förenklad dimensionering ska sammanställas och analyseras.

Verifieringen av brandskyddet utgår från en riskidentifiering där möjliga påfrestningar på byggnadens brandskydd identifieras. Utifrån riskidentifieringen ska sedan analysen visa att föreskrifterna i avsnitt 1 (avseende brandskydd) och 5 i BBR uppfylls. Verifiering sker i denna handling genom scenarioanalys av brand- och utrymningsförloppet.

För att kunna avgöra om en oacceptabel exponering för brand och brandgaser föreligger vid utrymning har utrymningsförloppet inom produktionsytan respektive färdigvarulagret studerats då brand uppstår. Utifrån detta utförs en scenarioanalys av ett antal brandgasfyllnads- och utrymningssimuleringar i byggnaden där scenarierna studeras för att kontrollera att samtliga hinner utrymma innan kritiska förhållanden uppstår.

Efter att verifieringen utförts ska denna kontrolleras. Först ska det kontrolleras att alla avvikelser från förenklad dimensionering är verifierade. Sedan ska den analytiska verifieringen granskas av en person som inte tidigare varit delaktig i projektet.

Dokumentation av brandskyddets utformning ska inarbetas byggnadens brandskyddsdokumentation.



4. Riskidentifiering

Aktuell utformning medför längre gångavstånd än vad som anges i allmänt råd i BBR vilket leder till längre utrymningstider och risk för att personer blir instängda vid händelse av brand.

I BBR anges att personer inte ska utsättas för kritiska förhållande. Man ska kunna utrymma med tillräcklig säkerhet och inte utsättas för höga temperaturer, hög värmestrålning och dålig sikt som påverkar utrymningen till en säker plats.

I riskidentifieringen har det tagits hänsyn till verksamhetens karaktär samt olika workshops avseende risk för att kontrollera hur farliga de olika ämnena inom verksamheten är.

Utifrån ovanstående har vi sedan valt en verifieringsmetod för att lösa frågeställningen som baseras på ett kvantifierat angreppssätt, merparten av indatan är tagen från de parametrar som är föreskrivna i BBRAD.

De valda brandpositionerna presenteras i scenarioanalysen. Dessa är valda med hänsyn till olika typer av verksamheter och ingångsdata för dimensionerande bränder med hänsyn till detta har beaktats.



5. Scenarioanalys

I den aktuella byggnaden medför föreslagen utformning att analytisk dimensionering måste tillämpas i enlighet med verifieringsbehovet som beskrivs i 2.2 i de delar av byggnaden där förenklad dimensionering ej praktiseras.

Det ska verifieras genom scenarioanalys av brandgasfyllnadssimulering av produktionsytor samt färdigvarulager i kombination med utrymningssimulering av byggnaden att personer ej utsätts för kritiska förhållande vid brand

Verifiering sker utifrån att studera när kritiska förhållande i förhållande till ansatta acceptanskriterier utstår i brandgasfyllnadssimulering, tillgänglig utrymningstid (ASET). Detta ställs i relation till förutrymningstid (varseblivningstid och förberedelsestid) och förflyttningstid, erforderlig utrymningstid (RSET).

Utgångspunkten är att om den erforderliga utrymningstiden understiger den tillgängliga utrymningstiden bedöms säker utrymning kunna ske, dvs. $(RSET) < (ASET)$.

5.1. Brandgasfyllnads- och utrymningssimuleringar

Brandgasfyllnad är utförd genom förarbete i PyroSim¹ av geometri och indata vilken används för beräkning med Fire Dynamics Simulator², FDS, och resultatbearbetning är utförd i Smokeview³ men även Pyrosim. Beräkningen innebär att brandens förbränning och brandgasflöde simuleras med hjälp av CFD-beräkning, vilket innebär att en större volym delas in i mindre delar där flödet av brandgaser beräknas i varje delvolym.

Geometri vilken nyttjats för beräkningar är importerad via A-ritningar enligt de underlag som är presenterade i avsnitt 1.4.

Utrymningssimulering är utförd med Pathfinder⁴. Pathfinder studerar primärt förflyttning av personer med ansatt beteende genom flödesberäkningar. För att beakta förutrymningstid, dvs. tiden till beslut tas att förflytta sig mot utrymningsväg, används en tidfördröjning med viss variation för personerna i simuleringen. På detta vis erhålles en variation i när personerna i simuleringen väljer att påbörja förflyttning mot utrymningsväg.

De ansatta förutrymningstiderna för respektive dimensionerande brand- och utrymningsscenario ses i avsnitt 5.3. Förflyttning påbörjas utefter ansatt förutrymningstid, personflöden och gånghastigheter med mera enligt de dimensionerande scenariona i avsnitt 5.4.

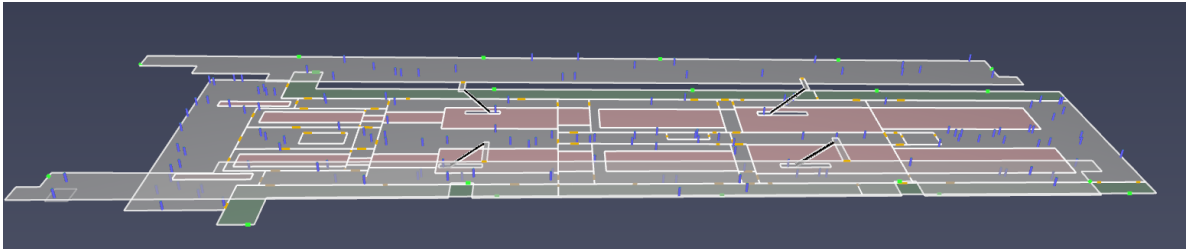
Utrymningssimuleringen innebär att dimensionerande personantal, 150 personer för respektive scenario, fördelas över lokalen enligt underlag i avsnitt 5.1 i denna handling, se figurer nedan.

¹ PyroSim, version 2023.1.0426, utvecklat av Thunderhead engineering.

² Fire dynamic simulator – CFD-modell anpassad för brandgasflöden, version FDS 6.8.0, utvecklat av NIST (National institute of standards and technology).

³ Smokeview - Postprocessor för FDS, version SMV 6.8.0, , utvecklat av NIST (National institute of standards and technology).

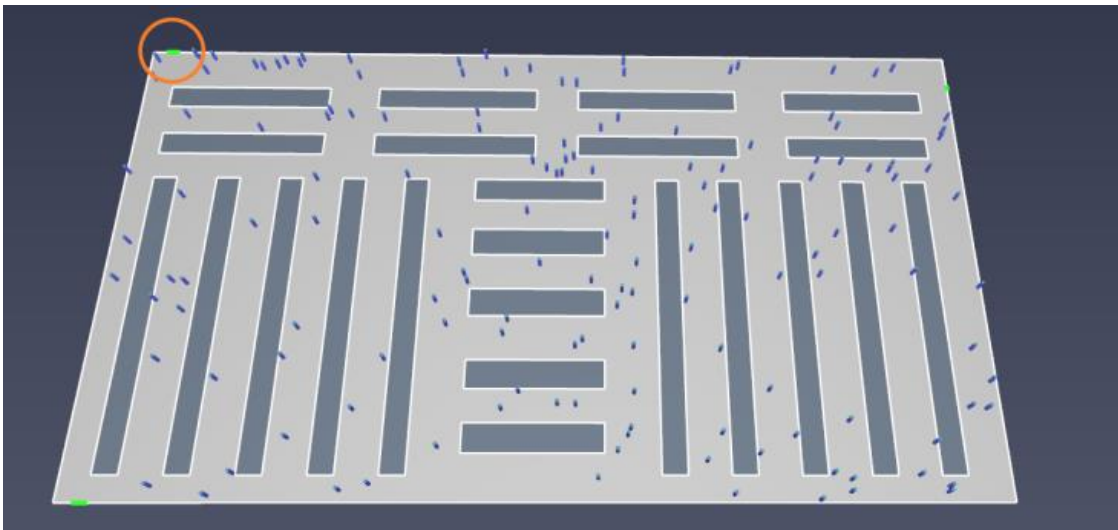
⁴ Pathfinder, version 2022.1.0442, utvecklat av Thunderhead Engineering



Figur 2 Översiktsbild på geometri i Pathfinder med persondistribution inom produktionsytan.

Inom produktionsytan antas att 60% väljer den övre utrymningskorridoren då denna leder till huvudingång och 40% väljer den nedre utrymningskorridoren. Fördelningen baseras på att de flesta väljer att gå mot huvudingången men eftersom detta är en arbetsplats och alla dörrar antas vara kända för personer som vistas i byggnaden förväntas en stor del ändå vara benägna att välja en annan väg. Detta i kombination med att vissa utrymmen endast nås från nedre utrymningsvägen.

I känslighetsscenarioet *blockerad utrymningsväg* blockeras dörrar mot den övre utrymningskorridoren.



Figur 3 Översiktsbild på geometri i Pathfinder med persondistribution inom färdigvarulager.

Inom färdigvarulager förväntas 60% använda dörren som leder till utrymningskorridor vilken man når huvudingången från, se inringad i figuren ovan och 40% fördelat på resterande dörrar. Detta med samma resonemang som för produktionsytan. I känslighetsscenarioet *blockerad utrymningsväg* blockeras dörren till utrymningskorridoren, se figur ovan.

5.2. Acceptanskriterier (utrymning)

BBRAD 3 anger flera dimensionerande parametrar för godtagbar exponering vid utrymning vid brand (sikt, temperatur, värmestrålning, värmedos temperatur och toxicitet).

Värmestrålning och värmedos bedöms ej vara aktuellt att studera i detta fall då utrymning ej ska ske i direkt anslutning till branden. Sett till den stora luftvolymen som brandgasfylls och de mindre bränder som är dimensionerande så bedöms risken för att toxiciteten ska nå kritiska nivåer marginell. Därför har denna parameter i likhet med värmedos ej studerats.



Genom att studera temperaturen kontrolleras att värmepåverkan på de utrymmande i tillräcklig omfattning för att verifiera att exponeringen är acceptabel.

Försämring av siktbarheten bedöms i den aktuella byggnaden ske i ett tidigare skede av de olika scenariona än resterande parametrar och kommer därav vara den primära dimensionerande parametern.

Acceptanskriterier för utrymning och möjlighet till utrymning baseras därav på nedanstående dimensionerande parametrar i Tabell 2.

Tabell 2 – Dimensionerande acceptanskriterier för godtagbar exponering vid utrymning.

MÄTVÄRDE	DIMENSIONERANDE ACCEPTENSKRITERIUM
Siktbarhet, 2,0 m ovan golv	10 m generellt
Temperatur, 2,0 m ovan golv	Max 80° C

5.3. Sammanställning av förutrymningstider

Den totala utrymningstiden = varseblivningstiden + förberedelsetiden + förflyttningstiden. Varseblivningstiden fås från FDS-simuleringen (detektionstid/rökspridningstid), förberedelsetiden görs utifrån en log-normalfördelning⁵ i Pathfinder-simuleringen och förflyttningstiden simuleras i Pathfinder.

Varseblivningstid ansätts till 40 sekunder baserat på brandlarmets detektionstid (tiden tagen från detektorerna i FDS-simuleringen), det gäller för både scenario A och B.

Det finns ett brandlarm med akustisk larmdon (ringklocka) i lokalerna, enligt BBRAD kan därför förberedelsetiden ansättas till 60 sekunder för de som ser branden, vilket kommer vara aktuellt för de personer som vistas närmst branden på plan 1 i produktionsytan.

Förberedelsetid på 60 s bedöms tillämpligt med hänsyn till att det finns personer som övervakar hela processeen från olika kontrollrum vilket medför att man snabbt kan upptäcka en brand inom byggnaden.

För de personer som inte ser branden direkt, t.ex. för att de befinner sig i ett annat utrymme, ansätts tiden 210 sekunder eftersom de befinner sig i ett utrymme utan att direkt kunna se branden. Anledningen till att 210 sekunder anges, vilket är det som anges i BBRAD för varuhus, är på grund av att det inte finns några tider angivna för lager eller produktion men detta anses både konservativt och representativt för aktuell verksamhet.

En log-normalfördelning har ansatts för alla utrymningsscenarion, då detta har visat sig var mest representativt jämfört med ett verkligt utrymningsscenario⁶.

Utifrån dessa förutsättningar blir total förutrymningstid blir således 100–250 sekunder beroende på ifall man uppfattar branden direkt eller inte. För att få en verklighetstrogen

⁵ Förberedelsetidens variation vid utrymning (Rapport 5543), 2017, Martin Forssberg och Jesper Kjellström, Brandteknik, Lunds tekniska högskola

⁶ Förberedelsetidens variation vid utrymning (Rapport 5543), 2017, Martin Forssberg och Jesper Kjellström, Brandteknik, Lunds tekniska högskola



fördelning av när folk börjar utrymma ansätts en log-normalfördelning (min: 100, μ : 180, max: 250, σ : 10).

I nedanstående tabell sammanställs varseblivningstiderna samt förberedelsestiderna för respektive scenario.

Tabell 3 – Resultatsammanställning för brand och utrymningsscenarion. Indata för log-normalfördelningen som används (min, med, max, avvikelse).

SCENARIO	VARSEBLIVNINGSTID [S]	FÖRBEREDLESETID [S]*
ScAEs1	40	100,250,180,10
ScAEs3-1	40	100,250,180,10
ScAEs3-2	160	220,400,320,10
ScAEs3-3	40	100,250,180,10
ScBEs1	40	100,250,180,10
ScBEs3-1	40	100,250,180,10
ScBEs3-2	150	240,420,350,10
ScBEs3-3	40	100,250,180,10

Utrymningen av personer som ser branden startar först, efter ca. 100–210 sekunder. Personer som uppfattar branden sent startat att utrymma efter 250–390 sekunder. Se tabell ovan för mer indata.

5.4. Simulerade brand- och utrymningsscenarion

I följande avsnitt redogörs de dimensionerande brand- och utrymningsscenarierna i byggnaden.

De olika brandscenarierna förkortas "ScYEsX-Z" där "Y" beskriver brandplacering och "X" erfordrat brandscenario enligt BBRAD 3 och "Z" vilket fallerande tekniskt system, exempelvis betyder "ScAEs3-1" Brandplacering A, erfordrat brandscenario 3, och fallerande tekniskt system 1".

Se tabell nedan för sammanställning av simulerade scenarier.

Tabell 4 - Sammanställning simulerade scenario.

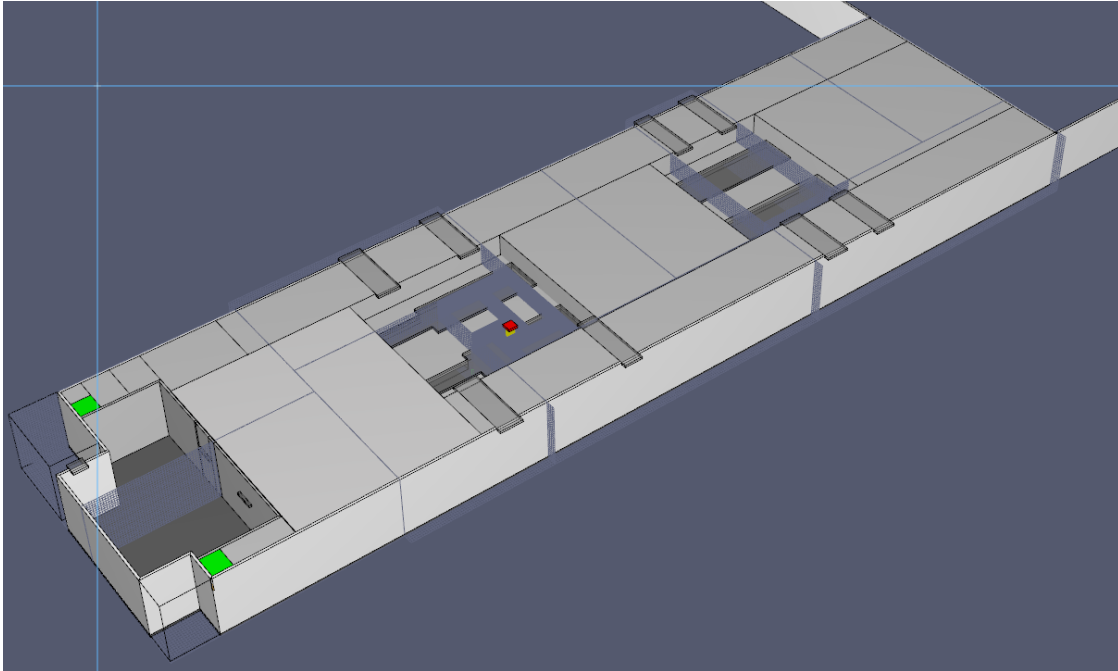
OMRÅDE	SCENARIO	FÖRKLARING
Produktionsyta	ScAEs1, ScAEs3-(1-3)	Ca. 8,2 MW brand
Färdigvarulager	ScBEs1, ScAEs3-(1-3)	Ca. 6,3 MW brand



5.4.1. Produktionsyta – ScAEs1

Det dimensionerade brand- och utrymningsscenarioet baseras på erforderat brandscenario 1 enligt BBRAD 3 vilket utgör ett värsta *troligt* fall avseende branden med fullt fungerande brandtekniska system. Brandens placering kan ses nedan.

Detta är en västa trolig placering av branden eftersom branden startar på plan 1 på en plats där det är öppet upp till yttertak vilket innebär att rök snabbare sprider sig till plan 2.



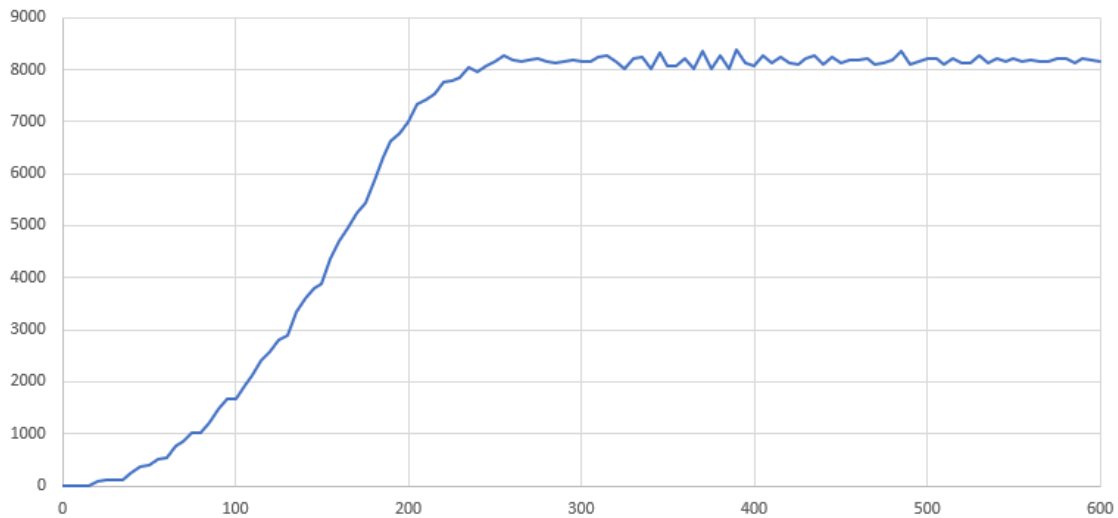
Figur 4 Brandens placering i produktionsytan, se röd kvadrat till vänster i mitten.

Rökdetektorer har placerats i takhöjd i anslutning till branden för att beräkna aktiveringstider. Eftersom brandlarmet installeras enligt SBF 110:8 ska täckningsytan för varje detektor vara minst 100 m², det är detta som har använts som riktvärde vid placering av detektorer.

Dimensionerande effektutveckling

Dimensionerande effektutveckling för branden representeras av en "alfa-t² kurva". Tillväxthastigheten har valts till 0,19 kW/s² (Ultrafast) med hänsyn till det brännbara ämnet paraffinolja.

Sprinkleraktivering ansetts till att ske efter 4 minuter och beräknas med DetactT2 från NIST för att modifiera effektutvecklingen för sprinklerkontrollerad brand enligt BBRAD 3. Den resulterande effektutvecklingskurvan ses nedan.



Figur 5 Dimensionerande effektutveckling för brand- och utrymningsscenario 1 (ScAEs1).

Indata och gridkontroll

Indatan för brandens förbränningsmodell i det dimensionerande brandscenariot har valts i enlighet med erforderat brandscenario 1 i BBRAD 3. Vald förbränningsindata och gridupplösning redovisas i tabellen nedan:

Tabell 5 – Indata för brandgasfyllnadsfyllnad för ScAEs1.

GRIDSTORLEK	FÖRBRÄNNINGSVÄRME	SOT, KOLOXID, KOLDIOXID
Branddomän: 0,125 x 0,125 x 125 m Utanför branddomän: 0,25 x 0,25 x 0,25 m Långt ifrån branddomän: 0,5 x 0,5 x 0,5 m	46,2 MJ/kg	Sot: 0,1 g/g Kolmonoxid (CO):0,1 g/g

Beräkningsdomänens delvolymers, grid, storlek har kontrollerats gentemot *Kvalitetsmanual för brandtekniska analyser vid svenska kärntekniska anläggningar*⁷ för att säkerställa att ett realistiskt resultat erhålls för simuleringen av branden. Studerade parametrar ses i tabellen nedan.

Tabell 6 – Kontroll av gridupplösning vid branden.

GRIDSTORLEK	BRANDSTORLEK	D*/H >0,5?	D*/DX >15?	Q* = 0,3–2,5?
0,125 x 0,125 x 0,125 m	2,0 x 2,0 m	Nej, 0,16	Ja, 17,68	Ja, 0,95

⁷ Nystedt, Fredrik; Frantzich, Håkan, Kvalitetsmanual för brandtekniska analyser vid svenska kärntekniska anläggningar, 2011, Lund University



Samtliga parametrar är inom föreskrivna span varpå grid bedöms vara utförd med tillräckligt god upplösning för att simulera brandförloppet och brandgasfyllning på tillfredsställande sätt.

Förflyttningshastighet och maximala flöden genom dörrar och trappor

Utrymning sker genom dörrar är kända för utrymmande personer maximalt flöde genom dörrar sätts därav till 1,1 p/sm i enlighet med BBRAD 3.

Gånghastigheten ansätts generellt till 1,5 m/s och 0,6 m/s i trappor i enlighet med BBRAD 3. Inga personer med funktionsvariation förväntas befinna sig i lokalerna som denna utrymningsanalys omfattar.

5.4.2. Produktionsyta – ScAEs3-1, ScAEs3-2 & ScAEs3-3

De dimensionerade brand- och utrymnings scenarierna ScAEs3-1, ScAEs3-2 och ScAEs3-3 utgör ett mindre *troligt* värsta scenario där samma brand kombineras med ett felande brandtekniskt system.

I ScAEs3-1 studeras effekten av att en utrymningsväg blockeras, i ScAEs3-2 studeras effekten av att brandlarmet felfungerar och i ScAEs3-3 studeras effekten av att automatisk vattensprinkler felfungerar. Brandens är densamma som i ScAEs1, se avsnitt 5.4.1.

Rökdetektorer har placerats i takhöjd i anslutning till branden för att beräkna aktiveringstider.

Dimensionerande effektutveckling

Se avsnitt 5.4.1.

Indata och gridkontroll

Se avsnitt 5.4.1.

Förutrymningstid

Förutrymningstiden baseras på varseblivningstid och förberedelsetid.

Scenario ScAEs3-1 – Blockerad utrymningsväg

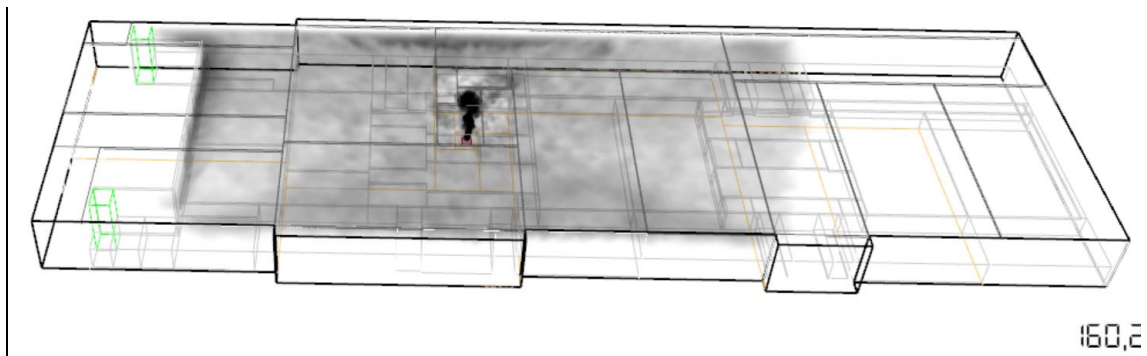
Är samma som i ScAEs1, se avsnitt 5.3 för dessa parametrar.

Scenario ScAEs3-2 – Felfungerande brand-/utrymningslarm

Varseblivningstid ansätts till 160 sekunder och baseras på då har röken spridit sig längs 2/3-delar av taket. Då röken täcker 2/3-delar av taket bör merparten av personerna inom produktionsytan samt på plan 2 blivit varse om branden. Se figuren nedan för rökspridningen efter 160 sekunder.

Förberedelsetiden för de som ser branden, vilket kommer vara aktuellt för de personer som vistas närmst branden på plan 1 i produktionsytan, sätts till 60 s enligt BBRAD.

För de personer som inte ser branden direkt, t.ex. för att de befinner sig i ett annat utrymme, ansätts tiden 240 sekunder eftersom de befinner sig i ett utrymme utan att direkt kunna se branden. Anledningen till att 240 sekunder anges, vilket är det som anges i BBRAD för varuhus utan brandlarm, är på grund av att det inte finns några tider angivna för lager eller produktion men detta anses både konservativt och representativt för aktuell verksamhet.



Figur 6 – Rökspridningen efter 2/3-delar av taket är rökfyllt.

En log-normalfördelning har antagits för alla utrymningsscenarion, då detta har visat sig var mest representativt jämfört med ett verkligt utrymningsscenario ⁸.

Utifrån dessa förutsättningar blir total förutrymningstid blir således 220–400 sekunder beroende på ifall man uppfattar branden direkt eller inte. För att få en verklighetstrogen fördelning av när folk börjar utrymma antas en log-normalfördelning (min: 220, μ : 330, max: 400, σ : 10).

Scenario ScAEs3-3 – Felfungerande sprinkler

Är samma som i ScAEs1, se avsnitt 4.3 för dessa parametrar.

Förflyttningshastighet och maximala flöden genom dörrar och trappor

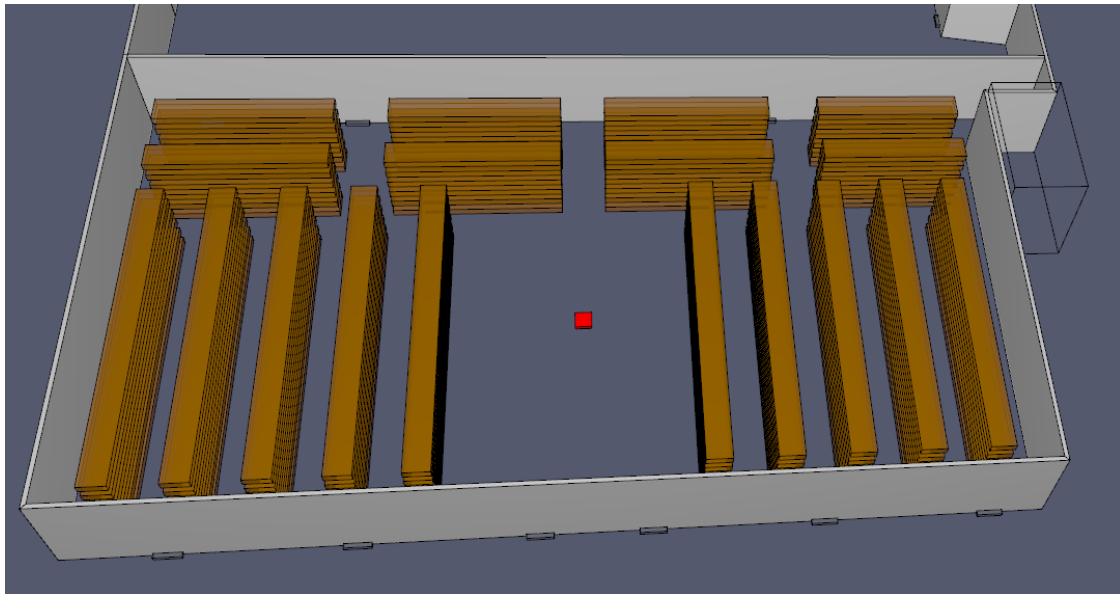
Är samma som i ScAEs1, se avsnitt 5.4.1 för dessa parametrar.

5.4.3. Färdigvarulager – ScBEs1

Det dimensionerade brand- och utrymningsscenariot baseras på erforderat brandscenario 1 enligt BBRAD 3 vilket utgör ett värsta *troligt* fall avseende branden med fullt fungerande brandtekniska system. Brandens placering kan ses nedan.

Brandens placeras i mitten av lagret då spridning kan förväntas ske åt fyra riktningar vilket bedöms utgöra värsta scenariot ut utrymningssynpunkt.

⁸ Förberedelsestidens variation vid utrymning (Rapport 5543), 2017, Martin Forssberg och Jesper Kjellström, Brandteknik, Lunds tekniska högskola



Figur 7 – Brandens placering i färdigvarulager, se röd kvadrat i mitten av figuren.

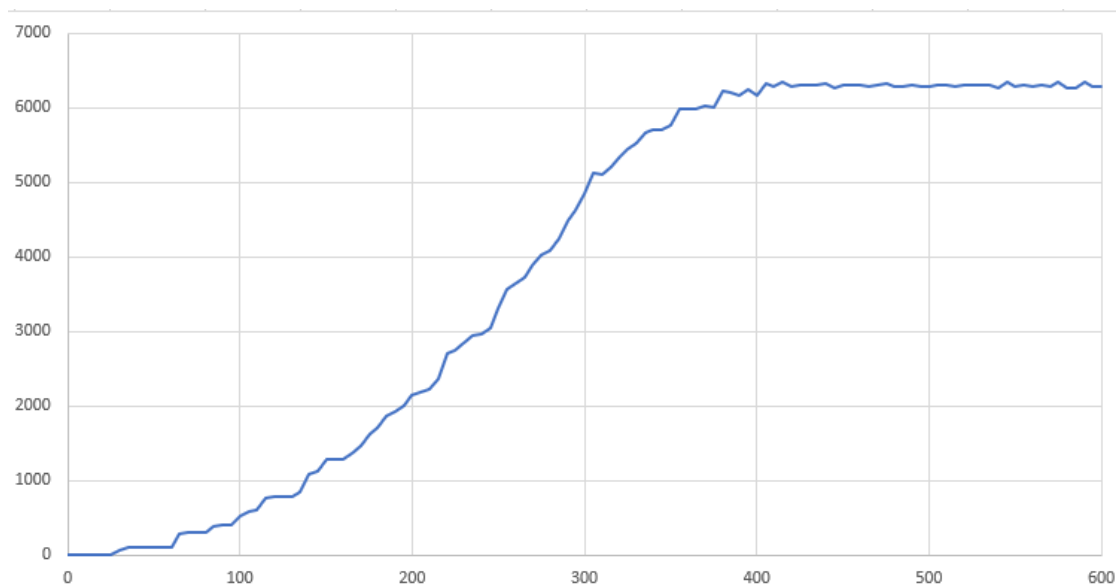
Rökdetektorer har placerats i takhöjd i anslutning till branden för att beräkna aktiveringstider. Eftersom brandlarmet installeras enligt SBF 110:8 ska täckningsytan för varje detektor vara minst 100 m², det är detta som har använts som riktvärde vid placering av detektorer.



Dimensionerande effektutveckling

Dimensionerande effektutveckling för branden representeras av en "alfa-t² kurva". Tillväxthastigheten har valts till 0,047kW/s² (Fast) med hänsyn till lagrat material.

Sprinkleraktivering anses till att ske efter 5,8 minuter och beräknas med DetactT2 från NIST för att modifiera effektutvecklingen för sprinklerkontrollerad brand enligt BBRAD 3. Den resulterande effektutvecklingskurvan ses nedan.



Figur 8 Dimensionerande effektutveckling för brand- och utrymningsscenario 1 (ScBEs1).

Indata och gridkontroll

Är samma som i ScAEs1 se avsnitt 5.4.21 för dessa parametrar.

Förflyttningshastighet och maximala flöden genom dörrar och trappor

Utrymning sker både genom dörrar är kända och okända för utrymnande personer. Ca 60% förutsätts använda en känd dörr och 40% förutsätts använda en okänd dörr.

Maximalt flöde genom dörrar sätts till 1,1 p/sm för kända dörrar och 0,75 p/sm för okända dörrar.

Gånghastigheten ansätts generellt till 1,5 m/s i enlighet med BBRAD 3. Inga personer med funktionsvariation förväntas befinna sig i lokalerna som denna utrymningsanalys omfattar.

5.4.4. Färdigvarulager – ScBEs3-1, ScBEs3-2 & ScBEs3-3

De dimensionerade brand- och utrymningsscenarioerna ScBEs3-1, ScBEs3-2 och ScBEs3-3 utgör ett mindre *troligt* värsta scenario där samma brand kombineras med ett felande brandtekniskt system.

I ScBEs3-1 studeras effekten av att en utrymningsväg blockeras, i ScBEs3-2 studeras effekten av att brandlarmet felfungerar och i ScBEs3-3 studeras effekten av att automatisk vattensprinkler felfungerar. Brandens är densamma som i ScBEs1, se avsnitt 5.4.3.



Rökdetektorer har placerats i takhöjd i anslutning till branden för att beräkna aktiveringstider.

Dimensionerande effektutveckling

Se avsnitt 5.4.3.

Indata och gridkontroll

Är samma som i ScAEs3-1, ScAEs3-2 och ScAEs3-3 se avsnitt 5.4.2 för dessa parametrar.

Förutrymningstid

Förutrymningstiden baseras på varseblivningstid och förberedelsetid.

Scenario ScBEs3-1 – Blockerad utrymningsväg

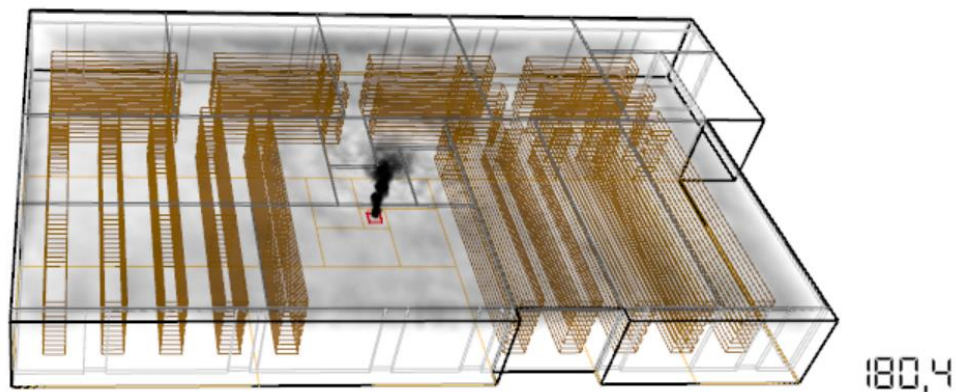
Är samma som i ScBEs1, se avsnitt 5.4.3 för dessa parametrar.

Scenario ScBEs3-2 – Felfungerande brand-/utrymningslarm

Varseblivningstid ansätts till 180 sekunder och baseras på då har röken spridit sig längs 2/3-delar av taket, därför bör merparten av personerna inom produktionsytan samt på plan 2 blivit varse om branden. Se figuren nedan för rökspridningen efter 180 sekunder.

Förberedelsetiden för de som ser branden, vilket kommer vara aktuellt för de personer som vistas närmst branden på plan 1 i produktionsytan, sätts till 60 s enligt BBRAD.

För de personer som inte ser branden direkt, t.ex. för att de befinner sig i ett annat utrymme, ansätts tiden 240 sekunder eftersom de befinner sig i ett utrymme utan att direkt kunna se branden. Anledningen till att 240 sekunder anges, vilket är det som anges i BBRAD för varuhus utan brandlarm, är på grund av att det inte finns några tider angivna för lager eller produktion men detta anses både konservativt och representativt för aktuell verksamhet.



Figur 9 – Rökspridningen efter 2/3-del av taket är rökfyllt.



En log-normalfördelning har antagits för alla utrymningsscenarion, då detta har visat sig var mest representativt jämfört med ett verkligt utrymningsscenario⁹.

Utifrån dessa förutsättningar blir total förutrymningstid blir således 240–420 sekunder beroende på ifall man uppfattar branden direkt eller inte. För att få en verklighetstrogen fördelning av när folk börjar utrymma antas en log-normalfördelning (min: 240, μ : 350, max: 420, σ : 10).

Scenario ScBEs3-3 – Felfungerande sprinkler

Är samma som i ScBEs1, se avsnitt 5.3 för dessa parametrar.

Förflyttningshastighet och maximala flöden genom dörrar och trappor

Utrymning sker både genom dörrar är kända och okända för utrymnande personer. Ca 60% förutsätts använda en känd dörr och 40 % förutsätts använda en okänd dörr.

Maximalt flöde genom dörrar sätts till 1,1 p/sm för kända dörrar och 0,75 p/sm för okända dörrar.

Gånghastigheten antas generellt till 1,5 m/s i enlighet med BBRAD 3. Inga personer med funktionsvariation förväntas befinna sig i lokalerna som denna utrymningsanalys omfattar.

⁹ Förberedelse tidens variation vid utrymning (Rapport 5543), 2017, Martin Forssberg och Jesper Kjellström, Brandteknik, Lunds tekniska högskola



5.5. Resultatsammanställning

I nedanstående tabeller sammanställs resultaten baserat på om acceptanskriterierna för möjlighet till säker utrymning uppfylles och om kritiska förhållanden uppstår. Fullständiga resultat finnes i appendix till denna rapport.

Tabell 7 – Resultatsammanställning för brand- och utrymningsscenario ScA.

SCENARIO	ASET < 10 M [S] + 0 M	ASET < 10 M [S] + 5,5 M	RSET [S] + 0 M	RSET [S] + 5,5 M	TEMP > 80 C [S] +0 M	TEMP > 80 C [S] +5,5 M	TID TILL KRITISK NIVÅ [S]	KÖTID < 8 MIN?	GODKÄND?
ScAEs1	>295	>270	295	270	>295	>270	>600	JA	JA
ScAEs3-1	>304	>270	304	270	>304	>270	>600	JA	JA
ScAEs3-2	>441	>407	441	414	>441	>407	>600	JA	JA

Tabell 8 Resultatsammanställning för brand- och utrymningsscenario ScB.

SCENARIO	ASET < 10 M [S]	RSET [S]	TEMP > 80 C [S]	TID TILL KRITISK NIVÅ [S]	KÖTID < 8 MIN?	GODKÄND?
ScBEs1	>347	347	>347	>600	JA	JA
ScBEs3-1	>300	300	>300	>600	JA	JA
ScBEs3-2	>514	514	>514	>600	JA	JA

Scenario ScAEs3-3 och ScBEs3-3, felfungerande sprinkler, redovisas inte i resultatsammanställningen ovan då detta täcks in i de andra som utgör värre scenario med hänsyn till utrymning.



6. Diskussion och slutsats

Utförda simuleringar påvisar att det föreligger acceptabla förutsättningar för utrymning om en brand skulle uppstå produktionsyta respektive färdigvarulager. Kritiska förhållanden uppstår ej i respektive del (+0,0, +5,5) där utrymmande befinner sig de studerade brand- och utrymningsscenarierna.

Flertalet konservativa antaganden ligger till grund för att resultaten kan anses vara robusta och på den "säkra sidan" med avseende på eventuella osäkerheter i bedömningar av t.ex. brandens placering, indata för utrymningssimuleringar m.m.

I analysarbetet har känslighetsanalyserna baserats på ett mer konservativt scenario då branden är större än den rekommenderade i BBRAD.

Enligt BBRAD rekommenderas att gångavstånd inte överstiger 80 meter. Analysen visar dock att utrymningen sker innan kritiska förhållanden trots att längsta gångavståndet uppgår till ca 90 meter. Byggnaden är dessutom utförd med automatisk vattensprinkler, automatiskt brand- och utrymningslarm samt nödbelysning. Gångavstånd i sin tur är konservativt beräknade där inte hänsyn har tagits till möjlighet i praktiken att kunna ta en kortare väg genom att t.ex. snedda eller passera genom produktionen av plastfilmen.

BBR 5:331 anses vara uppfylld eftersom alla utrymmande personer i alla de simulerade scenarierna hinner utrymma innan kritiska förhållanden uppstår i de aktuella lokalerna.

Utifrån genomförd scenarioanalys bedöms därav brandskyddet utifrån beskriven omfattning i fastigheten Grönsta 1:35 i Eksilstuna uppfylla de studerade föreskrifterna 5:31 och 5:334 i BBR 29 under förutsättning att:

- Geometrier är enligt underlaget för denna handling
- Heltäckande brand- och utrymningslarm finns i byggnaden för att säkerställa tidig varseblivning om brand.
- Antalet utrymningsvägar och utrymningsstråk samt dess bredder bibehålls enligt denna handling, dörrar och trappor får således ej sättas igen utan att det verifieras mot denna handling först.

Analysen är endast giltig för aktuellt projekt och är beroende av projektspecifika förutsättningar. Slutsatser från denna analys kan således inte direkt tillämpas i andra projekt. De delar som berörs av ombyggnaden utformas i övrigt huvudsakligen enligt allmänna råd i BBR 29.



Appendix – Simulering FDS/Pathfinder

Siktbarhet

I tabellerna i avsnitten för siktbarhet redovisas siktbarhet när sista personen lämnar lokalen i utrymningsförloppet inom det dimensionerande scenariot.

Inom produktionsytan är det olika plushöjder på golvet, vilket betyder att vi ska mäta sikten två meter ovan respektive golvnivå. Plan 1 är placerad med golvnivå på +0,0 m och plan 2 är placerad med golvnivå på +5,5m.

Temperatur

I tabellerna i avsnitten för temperatur redovisas brandgastemperaturer när sista personen lämnar lokalen i utrymningsförloppet inom det dimensionerande scenariot. Röda fält illustrerar koncentrationer motsvarande kritiska förhållanden (80° C).

Likt sikten så kommer temperaturen att mätas två meter ovan respektive golvnivå.



Produktionsyta – ScAEs1

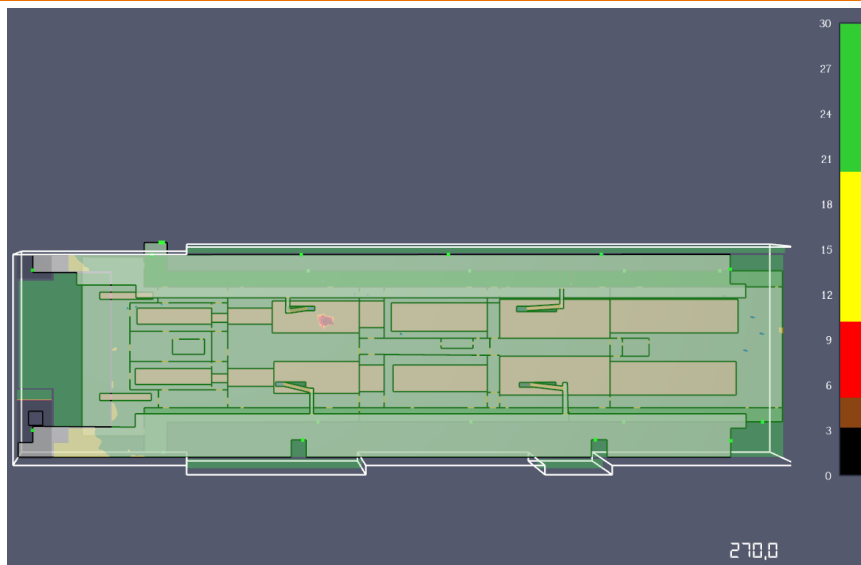
Siktbarhet

Tabell 9 – Siktbarhet i brandgasfyllnads och utrymningsscenariot.

Tid [s] | Utrymningsförlopp/Sikt

+5,5M

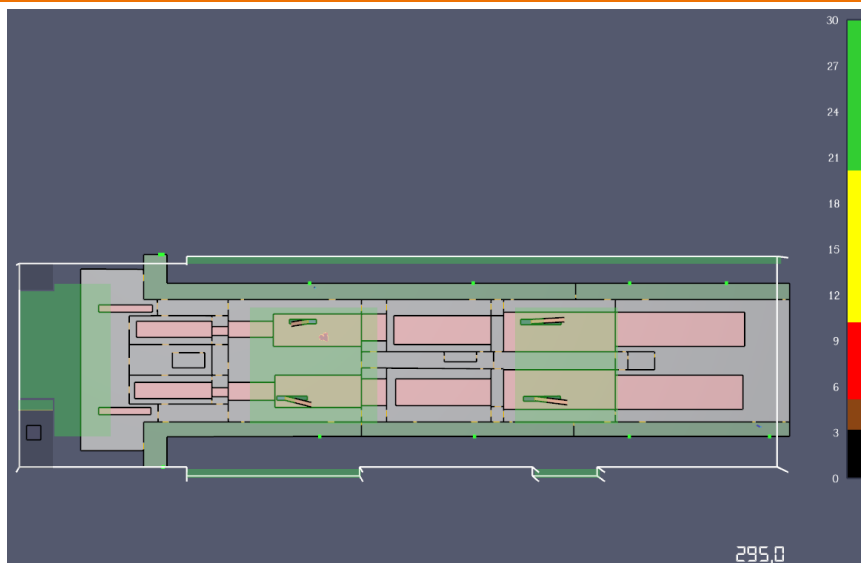
270



Samtliga personer har nått utrymningsväg (trapphus) på plan 2. Sikten understiger inte 10 meter någonstans.

+0,0M

295



Samtliga personer har nått utrymningsväg (korridor) på plan 1. Sikten understiger inte 10 meter någonstans.



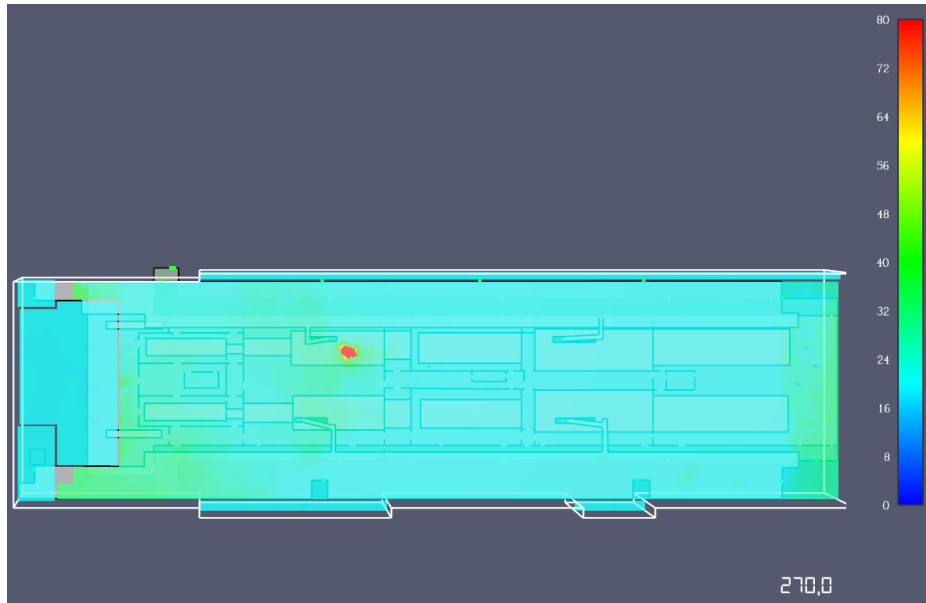
Brandgastemperatur

Tabell 10 – Brandgastemperaturer i brandgasfyllnads- och utrymningsscenariot.

Tid [s] | Utrymningsförlopp/Temperatur

+5,5M

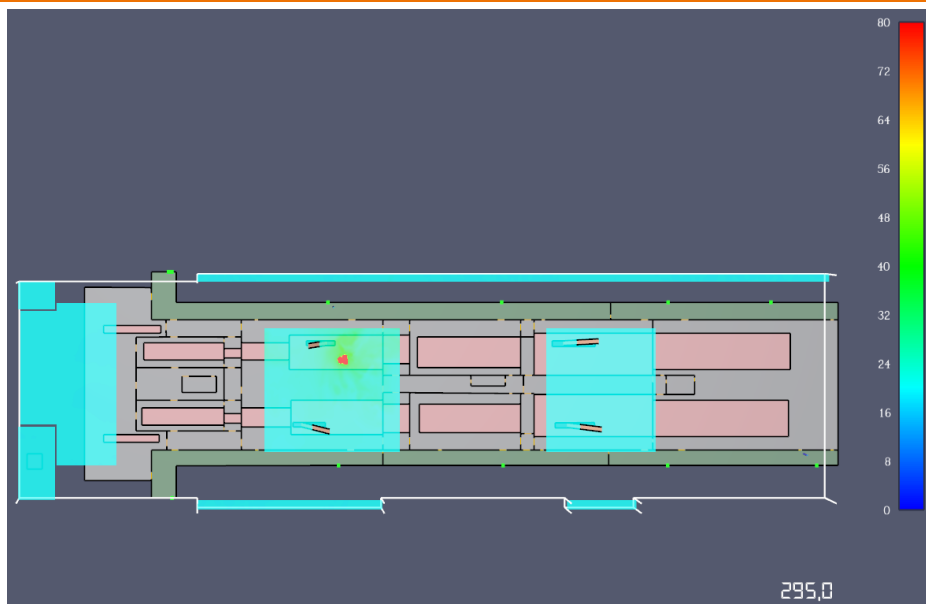
270



Temperaturen 2 meter ovan golvnivå är mellan 20-30 grader när alla utrymt från plan 2.

+0,0M

295



Temperaturen 2 meter ovan golvnivå är mellan 20-30 grader när alla utrymt från plan 1.



Produktionsyta – ScAEs3-1

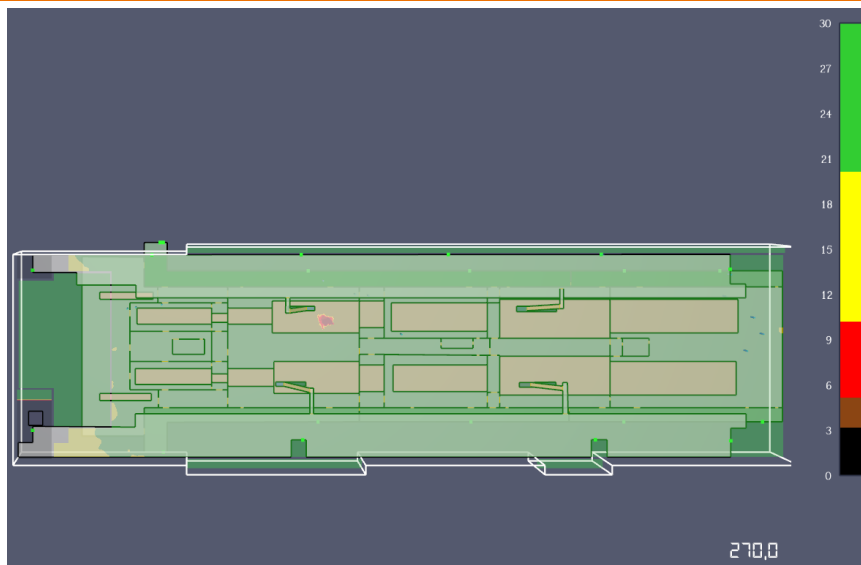
Siktbarhet

Tabell 11 – Siktbarhet i brandgasfyllnads och utrymningsscenariot.

Tid [s] | Utrymningsförlopp/Sikt

+5,5M

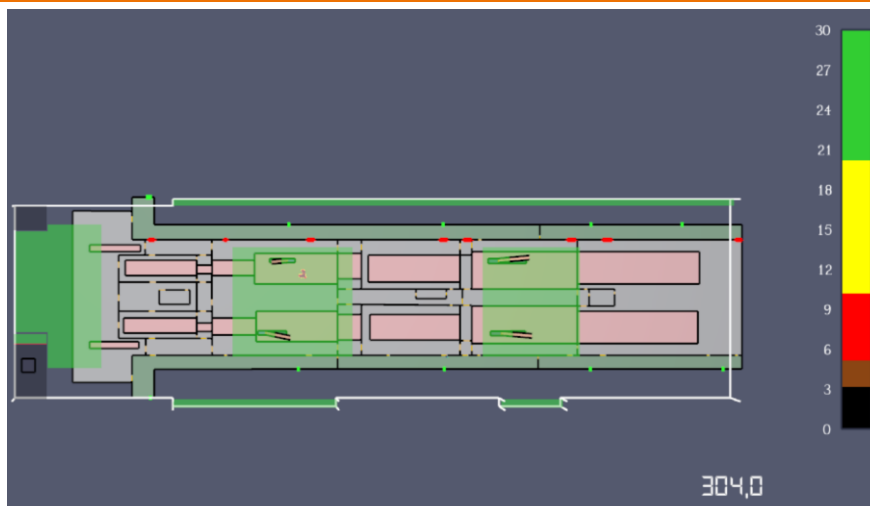
270



Samtliga personer har nått utrymningsväg (trapphus) på plan 2. Sikten understiger inte 10 meter någonstans.

+0,0M

304



Samtliga personer har nått utrymningsväg (korridor) på plan 1. Sikten understiger inte 10 meter någonstans.



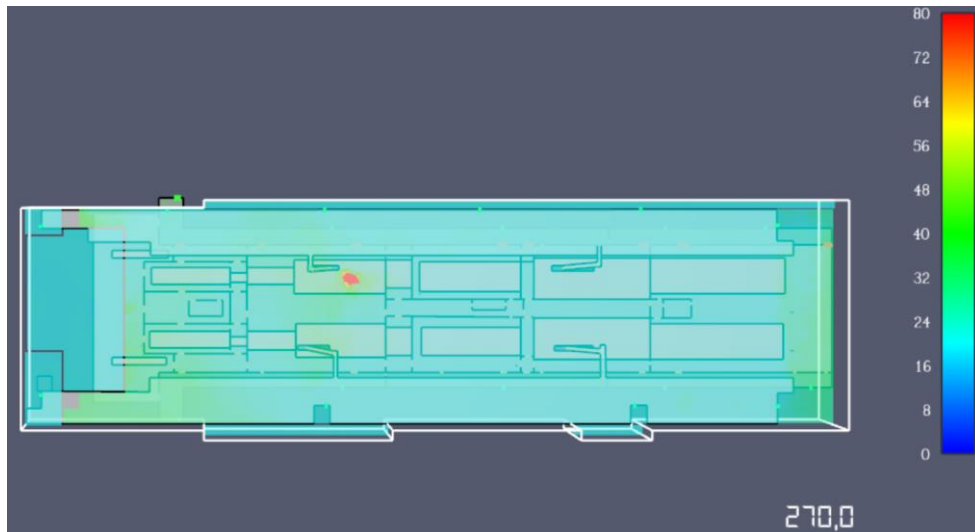
Brandgastemperatur

Tabell 12 – Brandgastemperaturer i brandgasfyllnads- och utrymningsscenariot.

Tid [s] | Utrymningsförlopp/Temperatur

+5,5M

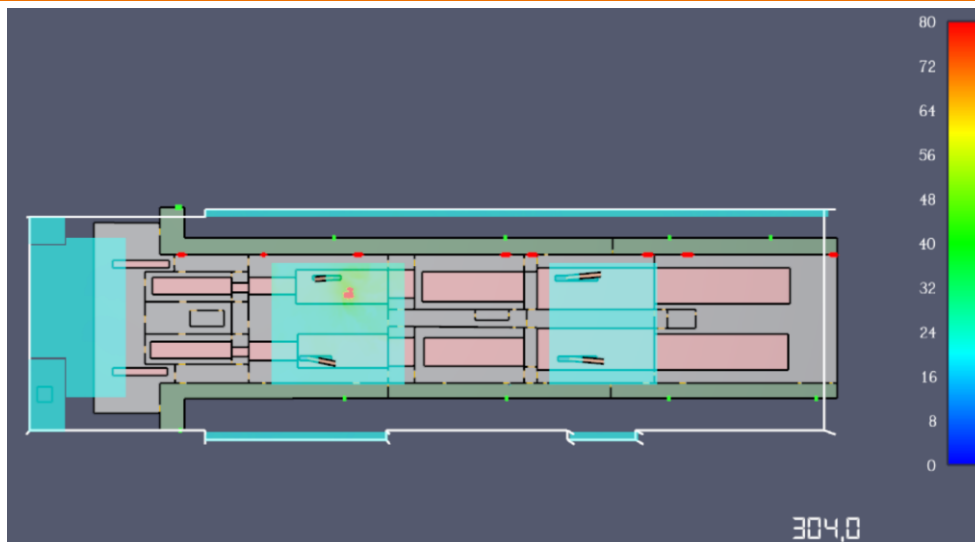
270



Temperaturen 2 meter ovan golvnivå är mellan 20-30 grader när alla utrymt från plan 2.

+0,0M

304



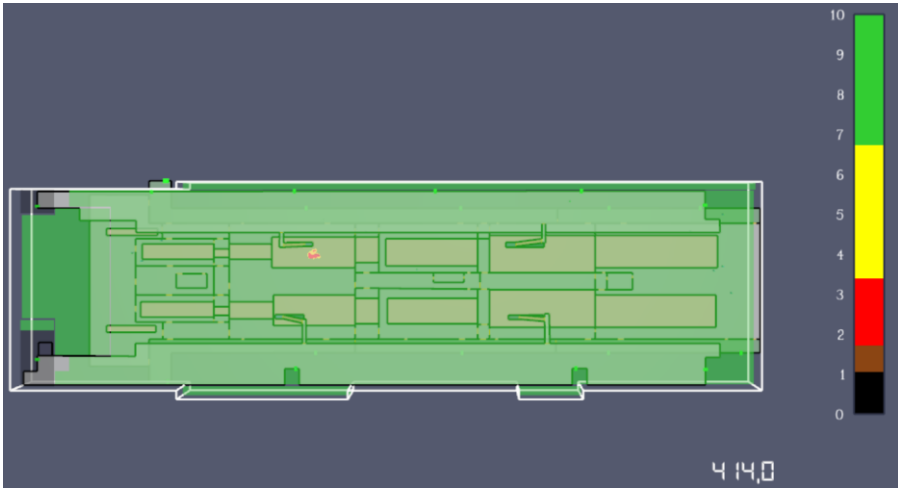
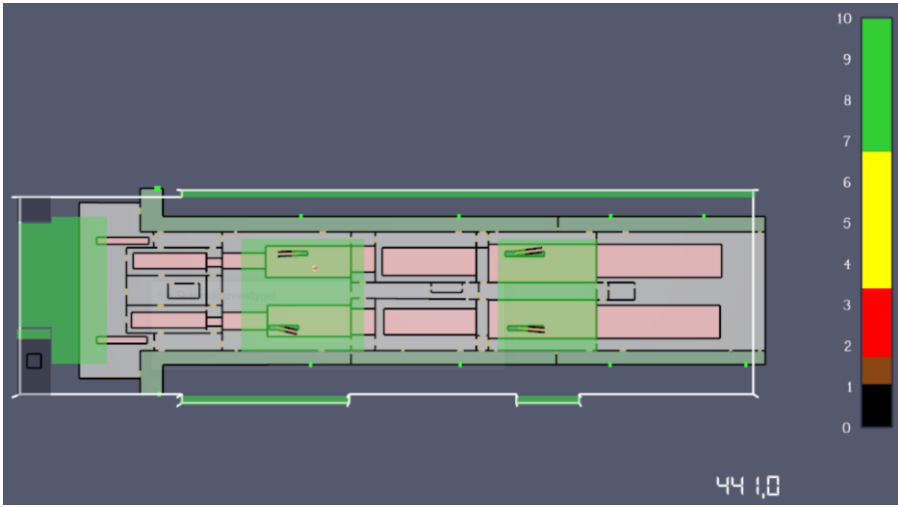
Temperaturen 2 meter ovan golvnivå är mellan 20-30 grader när alla utrymt från plan 1.



Produktionsyta – ScAEs3-2

Siktbarhet

Tabell 13 – Siktbarhet i brandgasfyllnads och utrymningsscenariot.

Tid [s]	Utrymningsförlopp/Sikt
+5,5M	
414	 <p>Samtliga personer har nått utrymningsväg (trapphus) på plan 2. Sikten understiger inte 10 meter någonstans.</p>
+0,0M	
441	 <p>Samtliga personer har nått utrymningsväg (korridor) på plan 1. Sikten understiger inte 10 meter någonstans.</p>



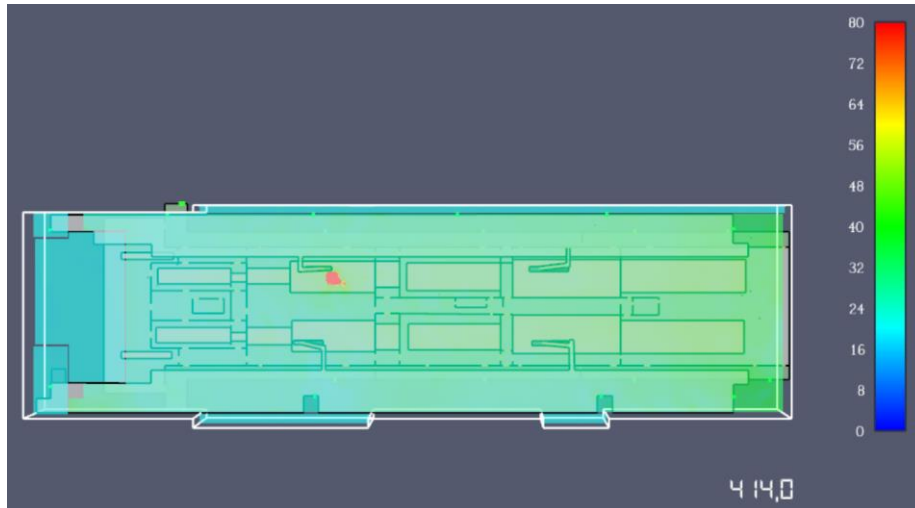
Brandgastemperatur

Tabell 14 – Brandgastemperaturer i brandgasfyllnads- och utrymningsscenariot.

Tid [s] | Utrymningsförlopp/Temperatur

+5,5M

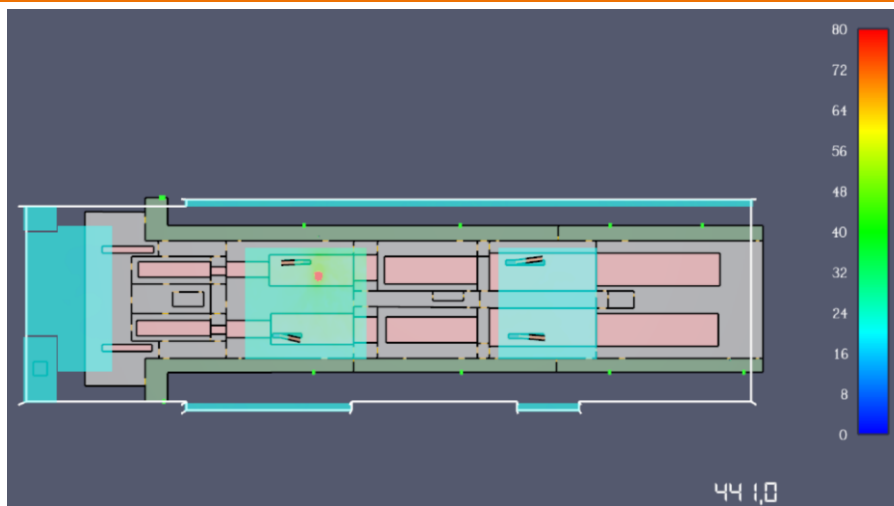
414



Temperaturen 2 meter ovan golvnivå är mellan 20-40 grader när alla utrymt från plan 2.

+0,0M

441



Temperaturen 2 meter ovan golvnivå är mellan 20-40 grader när alla utrymt från plan 1.



Färdigvarulager – ScBEs1

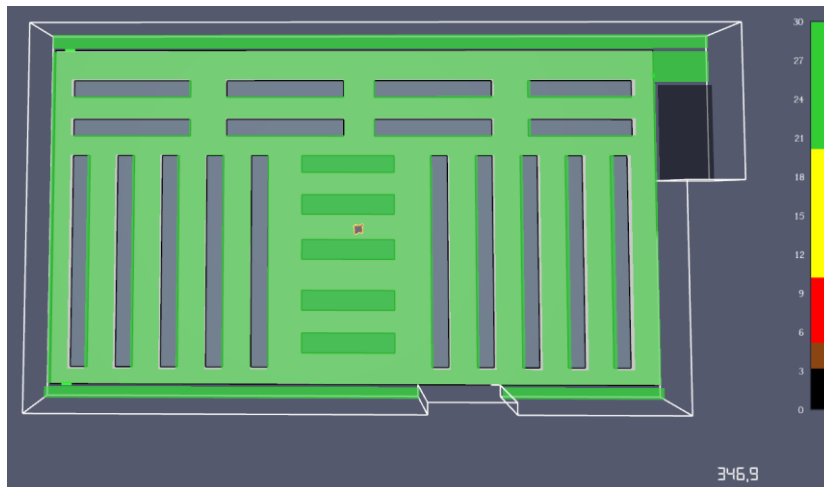
Siktbarhet

Tabell 15 – Siktbarhet i brandgasfyllnads och utrymningsscenariot.

Tid [s] | Utrymningsförlopp/Sikt

+0,0M

347



Samtliga personer har utrymt. Sikten understiger inte 10 meter någonstans.

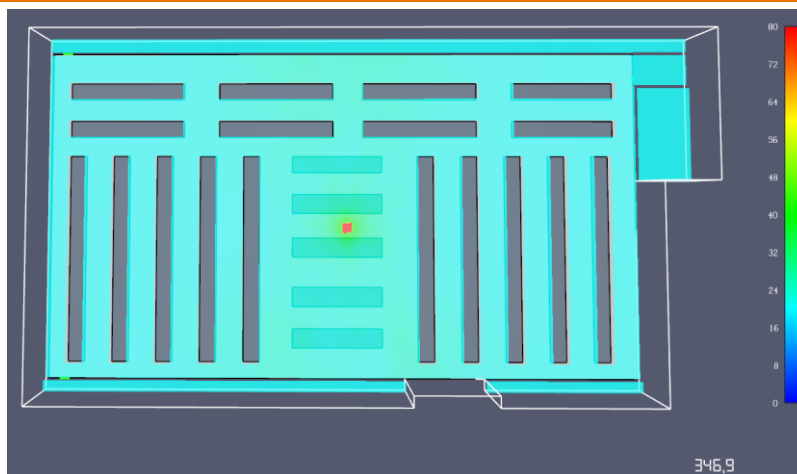
Brandgastemperatur

Tabell 16 – Brandgastemperaturer i brandgasfyllnads- och utrymningsscenariot.

Tid [s] | Utrymningsförlopp/Temperatur

+0,0M

347



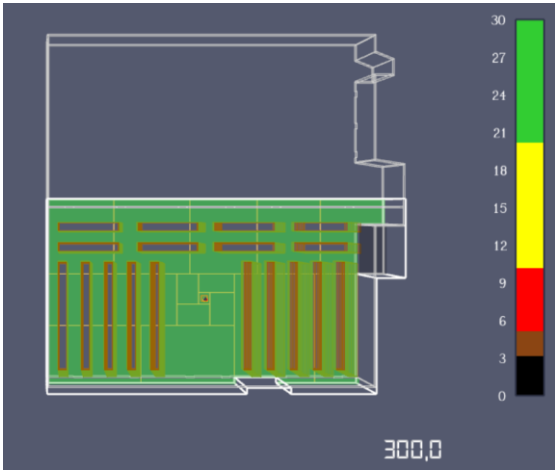
Temperaturen 2 meter ovan golvnivå är mellan 20-30 grader när alla utrymt från plan 1.



Färdigvarulager – ScBEs3-1

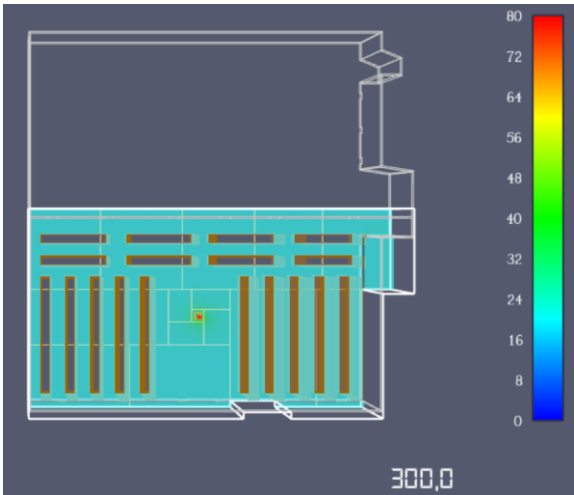
Siktbarhet

Tabell 17 – Siktbarhet i brandgasfyllnads och utrymningsscenariot.

Tid [s]	Utrymningsförlopp/Sikt
+0,0M	
300	
	Samtliga personer har utrymt. Sikten understiger inte 10 meter någonstans.

Brandgastemperatur

Tabell 18 – Brandgastemperaturer i brandgasfyllnads- och utrymningsscenariot.

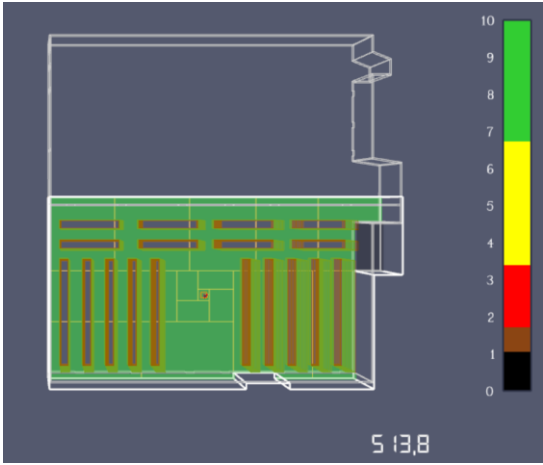
Tid [s]	Utrymningsförlopp/Temperatur
+0,0M	
300	
	Temperaturen 2 meter ovan golvnivå är mellan 20-30 grader när alla utrymt från plan 1.



Färdigvarulager – ScBEs3-2

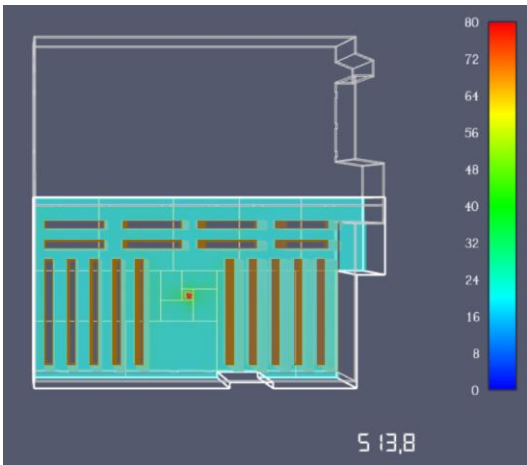
Siktbarhet

Tabell 19 – Siktbarhet i brandgasfyllnads och utrymningsscenariot.

Tid [s]	Utrymningsförlopp/Sikt
+0,0M	
514	
Samtliga personer har utrymt. Sikten understiger inte 10 meter någonstans.	

Brandgastemperatur

Tabell 20 – Brandgastemperaturer i brandgasfyllnads- och utrymningsscenariot.

Tid [s]	Utrymningsförlopp/Temperatur
+0,0M	
514	
Temperaturen 2 meter ovan golvnivå är mellan 20-30 grader när alla utrymt från plan 1.	

Släckvattenutredning



Nybyggnad av industribyggnad

2023-07-07

PROJEKTNAMN
Senior Materials, Eskilstuna

STATUS
Första Version

FASTIGHET OCH KOMMUN
Grönsta 1:7, Eskilstuna

UPPDRAGSGIVARE
Logistic Contractor Entreprenad AB

UPPDRAGSANSVARIG
Johan Norén
Telefon: 08-406 66 06
Mail: johan.noren@briab.se

HANDLÄGGARE
Frida Hansson
Frida.hansson@briab.se
010-203 80 38



Briab
The right side of risk



Innehåll

1. Inledning	3
1.1. Bakgrund	3
1.2. Syfte och mål	3
1.3. Omfattning och avgränsningar	3
1.4. Underlag	3
1.5. Kvalitetssystem	3
1.6. Revideringar och egenkontroll	4
2. Riskutredningsmetod	5
2.1. Risk	5
2.2. Styrande dokument	5
2.3. Riskhanteringsprocessen	6
2.4. Nyttjad metod	6
2.5. Principer och metoder för riskvärdering	7
3. Anläggningen	8
3.1. Processbeskrivning	8
3.2. Kemikaliehantering	10
3.3. Markförhållanden och vattenhantering	11
3.4. Brandskydd och Räddningstjänstens insats	12
4. Riskutredning	14
4.1. Skyddsvärde	14
4.2. Identifierade olycksscenarier	14
4.3. Riskbedömning	14
5. Släckvattenutredning	16
5.1. Föroreningar i släckvatten och brandgasemissioner	16
5.2. Släckvattenvolymer	17
5.3. Släckvattenvolymer från identifierade brandscenarion	17
5.4. Släckvattenuppsamling och hantering	19
6. Slutsats och rekommendationer	20
7. Referenser	21



1. Inledning

1.1. Bakgrund

Briab Brand & Riskingenjörerna AB har fått i uppdrag att utföra en släckvattenutredning och brandvattenutredning för Senior Material (Europe) AB:s (hädanefter Senior) nya fabrik i Eskilstuna. Senior tillverkar separatorfilm till litiumjonbatterier.

1.2. Syfte och mål

Släckvattenutredningen syftar till att analysera risker som är relaterade till företagets verksamhet och som kan orsaka allvarliga skador på miljön samt analysera mängden släckvatten och dess påverkan vid en släckinsats.

1.3. Omfattning och avgränsningar

Släckvattenutredningens fokus ligger på att identifiera och utreda hur en släckinsats konsekvens på miljön kan begränsas. Utredningen är avgränsad till den planerade verksamheten inom fastigheterna Grönsta 1:7, Grönsta 2:18 och Grönsta 2:52.

1.4. Underlag

HANDLING	UPPRÄTTAD AV	DATUM
Initial Design HAZID Final Report	MTO Safety	Juni 2023
Brandskyddsbeskrivning Förhandskopia-Basic Design	Briab	2023-06-19
Dagvattenhantering, översikt, Bygglovshandling	Inviotech AB	2023-06-30
Släckvattenutredning Underlag för ansökan om miljötillstånd	Verifire	2022-01-24
Brandvatten Underlag för ansökan om miljötillstånd	Verifire	2022-01-24

1.5. Kvalitetssystem

Denna rapport omfattas av egenkontroll enligt anvisningarna i Briabs kvalitetsledningssystem, vilket är certifierat enligt ISO 9001. Egenkontrollen omfattas av en handläggarkontroll samt en kvalitetsgranskning genomförd av en särskild utsedd kvalitetskontrollant inom Briab. Vid kontrollen används en särskild checklista för att säkerställa att relevanta krav tillgodosätts. Checklistan ser olika ut beroende på typ av uppdrag och handling. Revideringar av handlingar ska normalt genomgå samma kontroll som ovan. Mindre formaliaändringar som inte påverkar utformning i övrigt får ske av handläggare själv. I dessa fall ska detta framgå i handlingen.



1.6. Revideringar och egenkontroll

Datum och revideringsdatum samt handläggare och kvalitetsgranskare för samtliga framtagna versioner av denna handling sammanfattas i tabell nedan:

DATUM	STATUS	HANDLÄGGARE	KONTROLL
23-06-30	Första version	Frida Hansson	David Winberg



2. Riskutredningsmetod

I detta avsnitt beskrivs begrepp och definitioner relaterade till riskutredning. Vidare redogörs för den metodik som nyttjas i aktuell analys.

2.1. Risk

Begreppet risk kan tolkas på olika sätt. I säkerhetstekniska sammanhang förstås begreppet som:

Sannolikheten för en händelse multiplicerat med omfattningen av dess konsekvens, vilka kan vara kvalitativt eller kvantitativt bestämda.

2.2. Styrande dokument

2.2.1. Miljöbalken (1998:808)

De allmänna hänsynsreglerna i miljöbalkens (1998:808) [1] andra kapitel gäller alla verksamhetsutövare och syftar framför allt till att förebygga skada på människors hälsa och miljön. Det är i dessa regler som övriga miljökrav i miljöbalken har sin grund, därför ska hänsynsreglerna användas i alla de sammanhang där miljöbalkens bestämmelser gäller. Riskutredning av en verksamhet är ett viktigt verktyg för att uppfylla de allmänna hänsynsreglerna. Miljöbalkens försiktighetsprincip ställer krav på att en verksamhet där risk föreligger för negativ påverkan på människor och miljön ska vidta erforderliga åtgärder, därav finns behov av släckvattenhantering. Figur 1 nedan beskriver hänsynsreglerna övergripande.



Figur 1. Sammanfattning av de allmänna hänsynsregler som presenteras i 2 kap i miljöbalken (1998:808) [1].



2.2.2. Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

I lag (2003:778) om skydd mot olyckor [2] 2 kap. 2 § står att:

”Ägare eller nyttjanderättshavare till byggnader eller andra anläggningar ska i skälig omfattning hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand eller annan olycka och i övrigt vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand.”

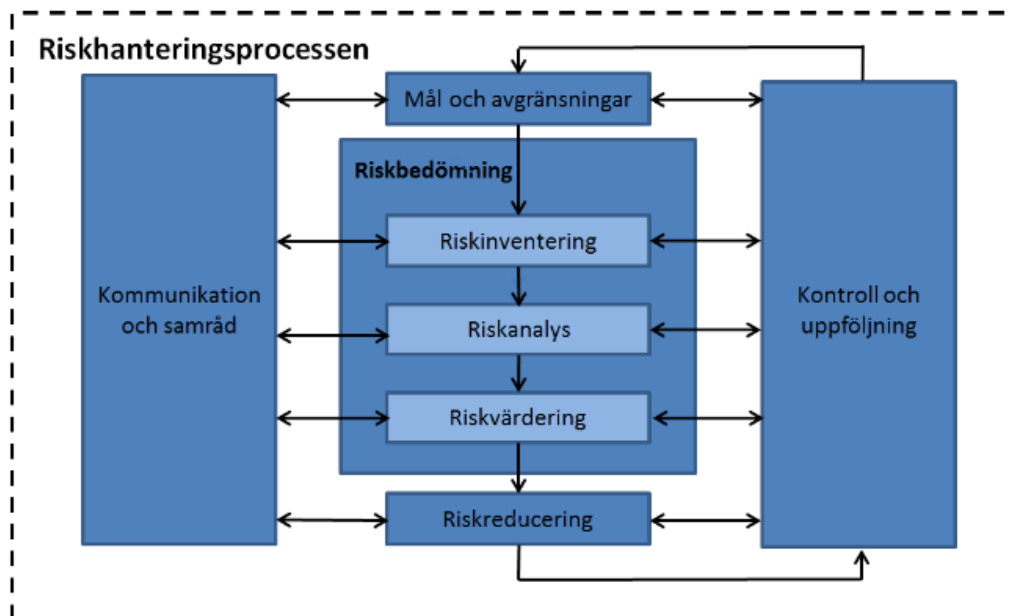
Ovanstående krav gäller alla anläggningar och nyttjanderättshavare i Sverige.

2.2.3. Olycksrisker och MKB

Publikationen [3] syftar till att bidra till ett systematiskt arbete med risk och säkerhetsfrågor i processen för miljökonsekvensbedömning av verksamheter. En vedertagen process bidrar till att öka förståelsen för frågorna och kvaliteten i MKB-dokumenterna. En ökad förståelse och kunskap bidrar förhoppningsvis också till att effektivisera processen och minska risken för att riskfrågor förbises.

2.3. Riskhanteringsprocessen

Riskhantering innebär ett systematiskt och kontinuerligt arbete för att inom ett givet system kontrollera eller minska olycksriskerna. Att hantera risker är en kontinuerlig process som innebär att inventera, analysera, värdera och vidta säkerhetsåtgärder samt uppföljning och kommunikation till berörda parter. Schematiskt kan processen beskrivas enligt Figur 2.



Figur 2. Riskhanteringsprocessen enligt ISO 31000 [4]

2.4. Nyttjad metod

Arbetsgången i denna riskutredning har utgått från de rekommendationer som MSB har tagit fram för riskutredningar för farliga verksamheter och säkerhetsrapporter:



1. Etablering av kontext – Genomgång och beskrivning av syfte, mål och omfattning samt fastställande av värderingskriterier att använda för verksamheten.
2. Genomgång av relevant myndighetsutlåtande.
3. Beskrivning av verksamheten och dess omgivning.
4. Riskidentifiering – Inventering av potentiella riskkällor på site.
5. Grovriskanalys – Analys av relevanta risker utifrån etablerad kontext.
6. Fördjupad riskanalys för allvarliga scenarion.
7. Riskvärdering – Bedömning av om riskerna är acceptabla eller inte.
8. Framtagande av relevanta riskreducerande åtgärder – Upprättande av lista med riskhanterande åtgärder.

2.5. Principer och metoder för riskvärdering

Som utgångspunkter för värdering av risk används ofta följande fyra principer [5]:

- Rimlighetsprincipen - Risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras ska alltid åtgärdas (oavsett risknivå).
- Proportionalitetsprincipen - En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster som verksamheten medför.
- Fördelningsprincipen - Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
- Principen om undvikande av katastrofer - Om risker realiserats bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.



3. Anläggningen

Fastigheten där Senior avser att bygga sin nya fabrik ligger ca 3 km öster om Eskilstuna, inom Svista. I dagsläget har Senior en befintlig byggnad på fastigheten Grönsta 2:52, medan de nya delarna kommer ta övriga fastigheter i anspråk. Dessa fastigheter har tidigare utgjorts av obebyggd skogsmark. Verksamheterna kring Senior utgörs av lagerverksamheter samt Stena recycling. I den planerade anläggningen kommer all produktion ske inomhus, med personal på tre skift. Kemikalieförvaring kommer ske i separata byggnader.

Anläggningens placering presenteras i Figur 3.



Figur 3. Översiktsbild över Seniors planerade utbyggnation. Seniors befintliga verksamhet syns längst ner till höger i bilden.

3.1. Processbeskrivning

Senior tillverkar den separatorfilm som placeras mellan anod och katod i ett litiumjonbatteri. En separator är ett permeabelt membran som separera anoden från katoden, samtidigt som den möjliggör transport av joner genom battericellen. Processen för att tillverka separatorfilm kan utföras på olika sätt beroende på önskan typ, kvalitet och användningsområde för det slutliga batteriet.



Processen för att producera Seniors separatorfilm kan delas in två olika verksamhetsdelar:

1. Tillverkning av basfilm
2. Beläggning av basfilmen med keramiskt material

Tillverkning av basfilm:

Ett pulver av polyeten (PE) blandas med paraffinolja vid hög temperatur för att bilda en smält plastmassa.

Gjutning:

Blandningen trycks ut i ett mycket tunt jämt skikt på en vals. Blandningen kyls snabbt på valsens yta för att bilda en så kallad basfilm.

Sträckning och formatering:

Filmen rullas och sträcks i olika omgångar så att polymerkedjorna i råfilmen får korrekt placering och tjockleken på filmen minskas.

Extraktion:

För att få den slutliga separatorfilmen behöver den paraffinolja, som inledningsvis används för att blanda ut polyetenpulvret, avlägsnas från filmen. Det gör man genom att extrahera paraffinolja med lösningsmedlet diklormetan (DCM). Detta sker i en sluten del av anläggningen och lösningsmedlet återcirkuleras till processen för att användas igen. Filmen torkas innan den går in till nästa steg.

Användningen av diklormetan:

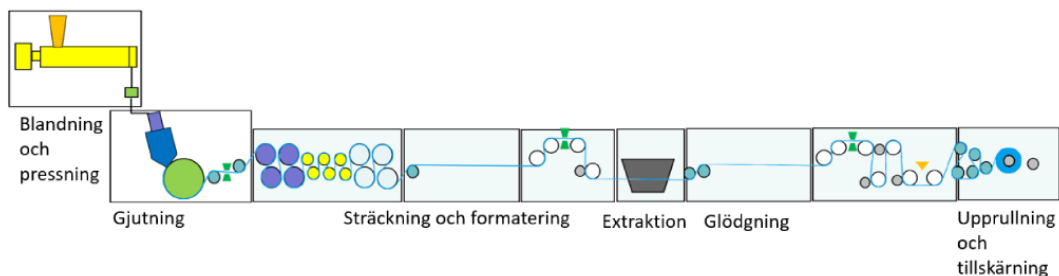
Som ovan nämns kommer DCM att användas för att extrahera paraffinolja från basfilmen. DCM och paraffinoljan tas därefter omhand för att återvinnas i en vätskeseparator. I produktionslinjerna finns luftutsug där en viss mängd DCM avgår till ett slutet processventilationssystem för att ledas till ett gasåtervinningssystem.

Glödning:

Filmen glödgas vid hög temperatur för att eliminera eventuella inre spänningar i filmen och för att optimera strukturen.

Upprullning och tillskärning:

Slutligen skärs filmen i lämplig bredd och lindas på rulle.



Figur 4. Visar tillverkningen av basfilm [6].



3.2. Kemikaliehantering

Senior Material kommer hantera flertalet olika kemikalier, i Tabell 1 presenteras de maximala mängderna som förväntas hanteras.

De huvudsakliga kemikalierna som används till beläggningen av separatorfilmen är böhmit och aluminiumoxid. Den vattenbaserade slurryn som ska användas för beläggning görs på två olika sätt, antingen med böhmit eller med aluminiumoxid, som sedan blandas med renat vatten och små mängder av natrium karboximetylcellulosa (CMC), polyvinylalkohol, vattenburen akrylpolymer, ammoniumpolyakrylat och polyeter siloxane sampolymer.

DCM är ett flyktigt lösningsmedel med snabb avdunstning. DCM kan utgöra en explosionsrisk för verksamheten, men antändningsenergin som krävs för att antända ångorna är avsevärt högre jämfört med många andra lösningsmedel. Ämnet medför risk för förgiftning vid inandning, förtäring och vid kraftig hudexponering, och vid brand/upphettning bildas giftiga och frätande gaser/ångor (fosgen och väteklorid). DCM är inte akut toxikologiskt för miljön, men ämnet är svårnedbrytbart och misstänks kunna orsaka cancer.

Paraffinolja är en brännbar vätska, men eftersom flampunkten överstiger 100 °C klassas den inte som brandfarlig.

Polyetenpulver är brännbart och kan ge upphov till explosiv dammatmosfär.

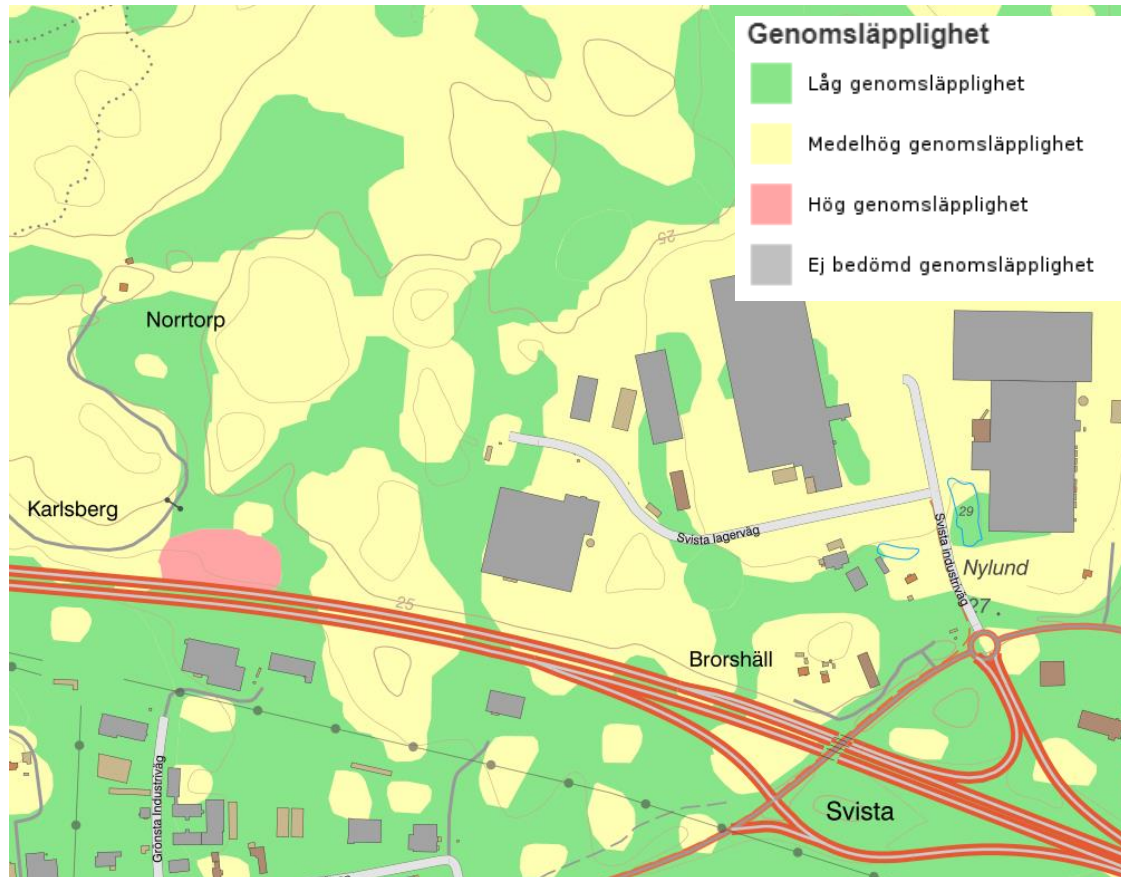
Tabell 1 – Hanterade kemikalier och förvaringsmängder.

ÄMNE	CAS-NUMMER	FAS	MAXIMAL FÖRVARING (TON)	FÖRVARING
Polyeten	9002-88-4	Pulver 0,1-0,5 mm	1 600	550 kg/packs
Paraffinolja	8012-95-1	Flytande (99,5% renhet)	530	Tank
DCM	75-09-02	Flytande (99,5% renhet)	2 200	Tank
Böhmit	1318-23-6	Pulver 0,2-1µm	650	20 kg/packs
Aluminiumoxid	1344-28-1	Pulver 0,2-1µm	470	20 kg/packs
PVA	9002-89-5	Flytande	2	25 kg/fat
CMC	9000-11-7	Pulver	1	25 kg/package
Vattenburen Akrylpolymer	-	Flytande, lim, 15-50% fast innehåll	80	25 kg/fat
Ammonium polyakrylat	9003-03-6	Flytande	15	25 kg/fat
Polyeter siloxan sampolymer	134180-76-0	Flytande	20	20 kg/fat
Smörjmedel	-	Flytande	2	1 kg/fat



3.3. Markförhållanden och vattenhantering

Inom fastigheten varierar jordarterna mellan sandig morän, glacial lera och urberg [7]. Markens genomsläpplighet varierar mellan låg och medelhög [8], se Figur 5.



Figur 5. SGU:s kartvisare - genomsläpplighet

Markbeläggningen på verksamhetsområdet kommer utformas med asfalt och gröna ytor. De ytor som kommer asfalteras kommer bedömas som hårdgjorda med låg risk för markinfiltration. De ytor som kommer vara grönytor bedöms som genomsläppliga, om kontaminerat släckvatten når ytorna kan eventuellt marksanering behövas.

På området kommer en damm anläggas för att hantera dagvatten och släckvatten. Allt vatten leds via dagvattenbrunnarna till en gemensam ledning med ett inlopp till dammen, se Figur 6. Dammen ska utformas med en volym som kan omhänderta ett 20-årsregn i kombination med dimensionerande släckvattenmängd. Ett 20-årsregn för fastigheten har beräknats till 1100 m³. Vid dammens utlopp finns en munkbrunn, provtagningsbrunn och slusslucka, som ska stängas vid brand för att förhindra att kontaminerat släckvatten når reningsverket.



Figur 6. Dagvatten- och släckvattenhantering.

3.4. Brandskydd och Räddningstjänstens insats

Anläggningens brandskydd är under projektering i bygglovsskedet när denna handling tagits fram. Byggnaden kommer uppfylla de krav som ställs i BBR 29, och dimensioneras för byggnadsklass Br2 och verksamhetsklass 1, med undantag för de delar där stora mängder brandfarligt material produceras och bearbetas där verksamhetsklass 6 gäller. Dessa delar ska vara brandtekniskt avskilda från övriga utrymmen i brandteknisk klass EI 60.

Huvudbyggnaden, komplementbyggnad U01/U02 ska förses med automatisk vattensprinkler och utförs därmed utan brandsektionering. Övriga komplementbyggnader understiger 1250 m².

Som resultat från pågående riskanalyser ska även byggnad U03, tankfarm förses med automatisk vattensprinkler.

Utformning av brand- och utrymningslarm är under utredning då automatisk vattensprinkler eventuellt önskas utföras som Pre-Action sprinklersamt med hänsyn till eventuella åtgärder från pågående riskanalys. Med automatisk vattensprinkler och brandlarm kan upptäckt av brand och larm till räddningstjänsten förväntas ske i ett tidigt skede av brandförloppet.

Sprinklersystemet utförs generellt i riskklass HHP, med en vattentäthet på 12,5 mm/min och verkningsytan 260 m². I utrymmen med lagring av råmaterial i ställage utförs



HANDLING
Släckvattenutredning

PROJEKTNAMN
Senior Materials, Eskilstuna

STATUS
Första Version

DATUM
2023-07-07

Nybyggnad av industribyggnad

sprinklersystemet med ESFR-sprinkler enligt SBF 120 Bilaga P. Systemet kommer försörjas från en egen sprinklervattentank med volymen 800 m³.

Ytterligare tekniska system som är under utredning och kan bli aktuella är automatiskt gassläcksystem i avgränsade utrymmen samt brandgasventilation.

Området kommer förses med ett eget brandpostnät med kapaciteten 2 400 l/min, som försörjs från egen brandvattentank med volymen på mionst 400 m³.

Räddningstjänsten Eskilstuna förväntas vara på plats inom 10 min, från det att räddningstjänsten larmas.



4. Riskutredning

I detta avsnitt identifieras, beskrivs och analyseras olycksscenarier som kan få skadlig inverkan på personer och miljö inom anläggningen och i anläggningens omgivning.

4.1. Skyddsvärde

De som anses skyddsvärdt är marken på och kring fastigheten, samt att verksamheten ska kunna samla upp släckvattnet. Anläggningen är inte placerad nära någon vattentäkt eller vattendrag som skulle kunna leda föroreningar vidare till en känslig recipient.

I anslutning till fastigheterna finns ett kulturmärkt område. Ett dike med makadam kommer anläggas mellan det kulturmärkta området och anläggningen.

4.2. Identifierade olycksscenarier

För att identifiera värsta troliga olycksscenarier användes de riskbedömningar som har gjorts för Senior. Utifrån detta arbete bedömdes följande olycksscenarier vara relevanta att studera mer ingående avseende bedömning av risker med släckvattenhantering:

- Brand i tankfarmen
- Brand i lastning/lossning
- Brand i produktion
- Brand i lager

Dessa scenarier har bedömts som de mest relevanta och de som kommer kunna generera en större mängd släckvatten vilket behöver hanteras. Dessa scenarier riskbedöms med avseende på risker relaterade till släckvattenhantering i avsnitt 4.3.

4.3. Riskbedömning

Nedan redogörs för den bedömning som har gjorts för de identifierade brandscenarierna för Senior materials.

Tabell 2. Visar de identifierade riskscenarierna för Senior anläggning i Eskilstuna.

RISK	BEDÖMNING
1. Brand i Tankfarmen	<p>I tankfarmen kommer DCM och paraffinolja förvaras i separata brandceller med invallning. Utrymmena ska även vara försedda med automatisk vattensprinkler.</p> <p>En brand skulle kunna inträffa vid läckage med efterföljande antändning av DCM eller paraffinolja, även om båda kemikalierna är relativt svårantändligt. Scenariot skulle kunna ge upphov till stora volymer släckvatten från sprinkler och räddningstjänstens insats, både för att kyla cisterner och för att släcka branden. Räddningstjänsten kan släcka med vatten eller med vatten med skuminblandning.</p>



	<p>Scenariot bedöms vara dimensionerande och kommer utredas vidare med avseende på släckvattenvolymer och uppsamlingsmöjligheter.</p>
2. Brand vid lastning/lossning	<p>Vid lossningsplatsen lossas DCM och paraffinolja till tankfarmen. En brand skulle kunna inträffa vid ett läckage vid lossning med efterföljande antändning. Brand i tankbilen kan även inträffa.</p> <p>Lastning- och lossningsplatsen kommer vara försedd med automatisk vattensprinkler och utformas som hårdgjord yta med dränering till en uppsamlingstank i invallningen. Vid överfyllning kommer uppsamlingstanken brädda över i invallning.</p> <p>Scenariot bedöms ge upphov till ett lägre behov av släckvatten jämfört med brand i tankfarmen och kommer därför inte utredas vidare.</p>
3. Brand i produktionsbyggnad	<p>Brand i produktionshallen kan potentiellt innebära brandspridning över mycket stor area, eftersom byggnaden inte är uppdelad i brandsektioner. Vid fungerande automatisk vattensprinkler är sannolikheten för omfattande brandspridning dock låg. Vid felfungerande sprinkler kan en omfattande brandspridning dock inte uteslutas. Produktionshallen innefattar även stora volymer DCM i extraktionsbadet, och brandspridning till dessa skulle kunna försvåra släckinsatsen avsevärt med hänsyn till giftig brandrök.</p> <p>Två scenarier kommer undersökas vidare, brand med fungerande automatisk vattensprinkler samt brand utan inverkan av automatisk vattensprinkler, för att säkerställa att verksamheten kan omhänderta dimensionerande släckvattenvolymer i båda fallen.</p>
4. Brand i lager	<p>Brand i lager kan potentiellt innebära brandspridning över en stor area i ett utrymme med hög brandbelastning. Vid fungerande automatisk vattensprinkler med ESFR-sprinklers är sannolikheten för omfattande brandspridning dock låg, eftersom systemet är dimensionerat för att släcka en brand genom tidig aktivering och mycket höga vattenflöden. Vid felfungerande sprinkler kan en omfattande brandspridning dock inte uteslutas.</p> <p>Två scenarier kommer undersökas vidare, brand med fungerande automatisk vattensprinkler samt brand utan inverkan av automatisk vattensprinkler, för att säkerställa att verksamheten kan omhänderta dimensionerande släckvattenvolymer i båda fallen.</p>



5. Släckvattenutredning

Det finns huvudsakligen fyra typer av släckmedel; vatten, skum, gas och pulver. Dessa har olika effekt på både brandbekämpning och miljö. Vanligtvis används ett eller en kombination av dessa för att släcka bränder. Av dessa uppkommer det släckvatten vid användning av vatten och skum, men inte vid användning av gas eller pulver. Släckvattnets påverkan på miljön är direkt beroende av *hur mycket släckvatten* som behövs för att släcka branden, *vilka föroreningar* det för med sig och *i vilka halter* dessa finns, *hur känslig omgivningen* är samt *hur goda uppsamlingsmöjligheterna* och beredskapen för denna typ av händelser inom verksamheten är. Uppsamling av släckvatten är inte alltid praktiskt genomförbart, beroende på markens förutsättningar (infiltration, avrinning, m.m.) och mängderna som genereras vid släckningsarbetet. Om kontaminerat släckvattnet samlas upp hämtas det oftast sedan av tankbilar och förs till destruktion.

Hur släckvattnet sprids i miljön beror på *hur marken är sammansatt* samt av *närheten till olika skyddsvärda recipienter*. Dessa skyddsvärda recipienter kan vara dricksvattentäcker, grundvatten, dagvattensystem eller andra recipienter. Om marken är mycket genomsläpplig kan infiltration till grundvattnet ske, och om omgivningen består av hårdgjorda ytor sker ytavrinning till dagvattenbrunnar eller vattendrag i närheten.

5.1. Föroreningar i släckvatten och brandgasemissioner

Vilka föroreningar som kan finnas i släckvattnet beror helt på i vilken verksamhet branden uppkommer. Det kan bestå av kemikalier som används på området som spolats med utan att ingå i branden eller restprodukter från förbränningsprocessen i branden, men även olika tillsatser i det släckvatten som påförs branden. Exempel på troliga ämnen som skulle kunna spridas i naturen med släckvattnet från brand i maskinhallen presenteras nedan.

DCM

DCM medför risk för förgiftning vid inandning, förtäring och vid kraftig hudexponering. DCM är inte akut toxikologiskt för miljön, men ämnet är svärnedbrytbart och misstänks kunna orsaka cancer.

Polycykliska aromatiska kolväten, PAH

PAH är kolväten innehållande minst en aromatring som finns i stenkol och petroleum samt bildas vid förbränning av organiskt material. Ju fler aromatringar molekylerna innehåller desto lägre löslighet har den i vatten. PAH sprids därför med partiklar från förbränningen och hamnar i mark och sediment. PAH är mycket hälsofarligt och bör därför inte spridas i naturen.

Vätehalogenider

När väte förenas med någon av halogenerna så bildas en vätehalogenid (HCl, HBr, HF, HI), och vid bränder i plast är dessa troliga produkter. De är alla lösliga i vatten och kan därför följa med släckvattnet ut. Dessa ämnen är alla syror som om de kommer i kontakt med vattendrag bidrar till försurning av detsamma. Förbränning av DCM kan ge upphov till HCl.

Dioxiner

Polyklorerade dibensodioxiner (PCDD) och polyklorerade dibensofuraner (PCDF) bildas när organiskt material förbränns tillsammans med material som innehåller klor, exempelvis DCM [8]. Dioxiner är svåra att bryta ned och finns därför kvar i miljön under lång tid. Höga halter av dioxin påverkar nervsystemet men kan också skada hjärnans utveckling. [8]



Kväve- och svavelföreningar

Oxidering av kväve- och svavelhaltiga material sker vid förbränning av dessa och innebär bildning av SO_x och NO_x. Ämnena kan i sin tur reagera med vatten och bilda svavelsyra respektive salpetersyra som verkar kraftigt försurande. NO_x bidrar även till bildningen av marknära ozon och bidrar till övergödning i mark och vatten.

5.2. Släckvattenvolymer

Volymer släckvatten som uppstår bestäms av hur mycket vatten som behövs för att släcka branden och hur mycket av vattnet som avdunstar under släckningsarbetet. Vid bränder i industriområden är avdunstningen ofta relativt låg, omkring 10% av det använda vattnet förångas [9].

Den totala mängden släckvatten som genereras vid ett brandscenario kan anses bestå av tre komponenter:

1. Sprinklervatten.
2. Läckage av flytande kemikalier.
3. Brandsläckningsvatten till följd av räddningstjänstens insatsarbete.

Summan av de tre volymerna utgör den totala släckvattenvolymer.

5.3. Släckvattenvolymer från identifierade brandscenarion

Utredningen kommer beräkna på fem antal olika scenarier, detta för att kunna bedöma vilket scenario som kommer generera den största volymen släckvatten. Dessa har redovisats i avsnitt 4.2.

Beräkning kommer genomföras på följande scenarier:

- Brand i tankfarmen
- Brand i produktionsbyggnad, med och utan sprinkleraktivering
- Brand i lagerbyggnad, med och utan sprinkleraktivering

Beräkning av släckvattenvolymer vid brand i DCM-invallning.

I scenariot förutsätts ett läckage av DCM som täcker hela invallningens yta och som sedan antänds. Invallningen ska utformas så att allt släckvatten kan samlas upp.

Flöde och tid har bestämts med hjälp av räddningstjänstens vägledning. Brandens maximala yta är 542 m². Vid en insats i 30 min och med 6 l/m²min påföring av släckvatten medför detta en total volym släckvatten på 98 m³:

$$V = 30 \cdot 0,006 \cdot 542 = 98 \text{ m}^3$$

Med hänsyn till osäkerheter i beräkningarna rekommenderas att mängden släckvatten som invallningen ska omhänderta ökas med 50%, vilket medför en total volym på ca 150 m³.

Invallningen för paraffinolja är något mindre, 346 m², vilket medför en total släckvattenvolym på 94 m³, inkluderat 50 % säkerhetsmarginal enligt ovan.



Beräkning av släckvattenvolymer vid brand i Produktionshall

Vid brand i produktionshallen beräknas släckvattenvolymer utifrån att hela sprinklersystemets verkningsyta aktiveras. Detta är ett mycket konservativt antagande eftersom det i normalfallet endast brukar vara 1-4 sprinklerhuvuden som hinner aktiveras innan branden är kontrollerad eller släckt [11]. Med hänsyn till detta tas inte någon extra marginal för räddningstjänstens brandvatten.

Med en verkningsyta på 260 m², 12,5 l/m²min och 90 minuters aktivering medför detta en total släckvattenvolym på 293 m³:

$$V = 0,0125 \cdot 260 \cdot 90 = 293 \text{ m}^3$$

Om sprinklersystemet inte aktiveras kommer branden kunna sprida sig till en större del av produktionshallen. Den dimensionerande branden som ska användas vid analytisk dimensionering för utrymningsscenarioer enligt BBRAD 3 ger en brandeffekt på cirka 10 MW efter 8 minuter. Detta bedöms motsvara en brandarea på cirka 10-30 m². Med hänsyn till att insattiden är cirka 10 minuter, och byggnadens komplexitet kan medföra längre tid innan en släckinsats påbörjas, bör en större brandarea förutsättas vid beräkning av släckvattenvolymer. Denna ansätts till 1250 m², motsvarande maximala tillåtna brandsektionen för byggnader utan automatisk vattensprinkleranläggning. Detta är en avsevärt större area i jämförelse med vad som ansätts i utrymningsscenarioet och bedöms därför vara en konservativ uppskattning. Vid en så stor brand är det egentligen inte troligt att räddningstjänsten gör en invändig insats, utan att de istället fokuserar på att skydda andra delar av byggnaden för att minska risken för brandspridning.

Real Fire Data [9] är en studie av Stefan Särdaqvist från 1998 där 307 bränder i icke-bostäder i London undersökts med avseende på bland annat vattenåtgång. I studien föreslås ett samband mellan brandens area (A [m²]) och erforderlig släckvattenvolym (V [m³]) enligt följande ekvation:

$$V = 0,11 \cdot A^{1,1}$$

Den dimensionerande släckvattenvolymer blir då 280 m³:

$$V = 0,11 \cdot 1250^{1,1} = 280 \text{ m}^3$$

Beräkning av släckvattenvolymer vid brand i lager

Vid brand i lager beräknas släckvattenvolymer utifrån att 4 av 12 ESFR-sprinkler i verkningsytan aktiveras och behålls i drift under 60 minuter. Eftersom ESFR-sprinkler är dimensionerade för att aktiveras snabbt och släcka en brand, bedöms antagandet att hela verkningsytan skulle aktiveras samtidigt som alltför konservativt. Fyra sprinklerhuvuden med ett flöde på 1 120 l/min vardera i 60 minuter medför en total släckvattenvolym på 269 m³:

$$V = 4 \cdot 1120 \cdot 60 = 269 \text{ m}^3$$

Om sprinklersystemet inte aktiveras kommer branden kunna sprida sig till en större del av lagret. Med samma resonemang som för produktionshallen ansätts maximal brandarea till 1 250 m², vilket resulterar i en total släckvattenvolym på 280 m³.

De beräknade mängderna släckvatten är strax under 300 m³ i samtliga scenarier, med undantag för invallningsbranden som ligger på 150 m³. Det rekommenderas därmed att



dammen för omhändertagande av dagvatten och släckvatten dimensioneras för en släckvattenvolym på 300 m³. Jämfört med statistik för 4000 bränder (främst i olika typer av industrier, lagerlokaler och avfallsanläggningar) är detta en relativt stor volym [13]. Undersökningen visar att en volym på 288 m³ varit tillräckligt för att släcka 99,8 % av de studerade bränderna vid insats av räddningstjänsten.

5.4. Släckvattenuppsamling och hantering

Uppsamling dagvattendammen

Dagvattendammen ska dimensioneras för att kunna omhänderta ett 20-årsregn samtidigt som den dimensionerande släckvattenvolymen, vilket innebär en total kapacitet på 1 400 m³. Att en så omfattande brand, som de dimensionerande scenarierna utgår från, skulle inträffa i samband med ett 20-årsregn bedöms vara mycket osannolikt. Detta innebär att det i de allra flesta fall kommer finnas kapacitet att samla upp ännu större volymer släckvatten. Exempelvis finns kapacitet att samla upp hela sprinklervattentankens volym på 800 m³ samtidigt som ett 5-årsregn. Kapaciteten i dagvattendammen bedöms därmed vara robust.

Då större delen av ytorna kring produktionsbyggnaderna är asfalterade bedöms risken för markinfiltrations som låg. De hårdgjorda ytorna kommer också leda släckvattnet till dagvattendammen. Ledningen från dagvattendammen är utförd med slusslucka som kan stängas vid brand för att säkerställa att det kontaminerade släckvattnet inte släpps vidare till reningsverket.

Uppsamling i tankfarmen

Invallningskapaciteten i tankfarmen med DCM/paraffinolja bör utformas för att samla upp 150 m³ respektive 94 m³ släckvatten, utöver volymen lagrade kemikalier.



6. Slutsats och rekommendationer

Seniors anläggning i Eskilstuna hanterar stora mängder brännbara kemikalier och andra brännbara material. Detta i kombination med stor bygnadsarea kan generera stora volymer släckvatten, som i denna utredning bedömts kunna uppgå till 300 m³. Dagvattendammen projekteras för en kapacitet på 1 400 m³, vilket innebär att den kan omhänderta både ett 20-årsregn och den dimensionerande släckvattenvolymen samtidigt. Detta innebär också att kapacitet oftast kommer att finnas tillgänglig för ännu större släckvattenvolymer.

Vidare i projekteringen ska det säkerställas att slussen som är placerad på dagvattenledningen ska stängas vid brand, företrädesvis att detta sker automatiskt vid brandlarm eller sprinkleraktivering.



7. Referenser

- [1] SFS 1998:808 Miljöbalken.
- [2] SFS Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.
- [3] MSB, "Olycksrisker och MKB - Att integrera risk- och säkerhetsfrågor i MKB-processen," Karlstad, 2012.
- [4] MSB, "Säkerhetsrapport - Ett stöd vid det systematiska arbetet med att upprätta, förnya och granska en säkerhetsrapport," Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, Karlstad, 2016.
- [5] Räddningsverket, "Värdering av risk," Statens Räddningsverk, Karlstad, 1997.
- [6] Verifire, "Släckvattenutredning, Underlag för ansökan om miljötillstånd.," Verifire, 2022-01-24.
- [7] "SGU Sveriges geologiska undersökning, SGU:s kartvisare jordarter," [Online]. Available: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>. [Använd 20 06 2023].
- [8] "SGU Sveriges geologiska undersökning, SGUs Kartvisare genomsläpplighet," [Online]. Available: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>. [Använd 20 06 2023].
- [9] D. L. Peter Norberg, "Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten," COWI på uppdrag av MSB, 2013.
- [10] L. Flyden, "Släckvatten från avfallsanläggningar (Masteruppsats)," Institutionen för geovetenskaper, Luft-, vatten- och landskapslära, Uppsala universitet, 2009.
- [11] H. F. Magnus Arvidsson, "Sprinklersystem i fortifikationsläggningar under mark: Kostnad och nytta, RISE Rapport 2020:08," RISE, Borås, 2020.
- [12] S. Särndqvist, Real Fire Data: Fires in non-residential premises in London 1994-1997, Lund: Lunds tekniska högskola, 1998.
- [13] VAV AB, "Vatten till brandsläckning P76," VAV AB, 1997.

Verifiering av byggnadens brandskydd

Robusthetsanalys



Nybyggnad av industribyggnad

2023-09-01

Rev. Datum: -

PROJEKTNAMN
Senior Material, Eskilstuna

STATUS
Version 1

FASTIGHET OCH KOMMUN
Grönsta 1:35, Eskilstuna

UPPDRAGSGIVARE
Logistic Contractor Entreprenad AB

UPPDRAGSANSVARIG
Johan Norén

HANDLÄGGARE
Stephanie Axelsson





Innehåll

1. Inledning	3
1.1. Syfte och mål	3
1.2. Regelverk och styrande dokument	3
1.3. Kvalitetsledningssystem	3
1.4. Revideringar och egenkontroll	3
2. Grundläggande förutsättningar	4
2.1. Metod	4
2.2. Byggnads- och brandskyddsbeskrivning	5
2.3. Verifieringsbehov	6
3. Verifiering	7
3.1. Inbördes påverkan	7
3.2. Verifiering av avsteg med hänsyn till sprinkler	8
4. Diskussion och slutsats	10



1. Inledning

Denna analys berör nybyggnad av industribyggnad inom Grönsta 1:35 i Eskilstuna och är upprättad till följd av att byggnadens brandskydd inte fullt ut utförts enligt förenklad dimensionering.

1.1. Syfte och mål

Syftet med denna handling är att utvärdera huruvida brandskyddet har utformats på ett säkert sätt och om den sammantagna nivån av brandskyddet är den som anges i de regelverk som är gällande.

Målsättningen är att verifiera att erforderlig skyddsnivå erhålles med aktuellt utförande, i förhållande till föreskrifterna i BBR.

1.2. Regelverk och styrande dokument

Denna brandskyddstekniska utredning utförs som del av den analytiska dimensioneringen i enlighet med BBR 29 (BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. 2020:4). Utredningen följer de allmänna råd som anges i BBRAD 3, Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd (BFS 2011:27 med ändringar t.o.m. BFS 2013:12).

1.3. Kvalitetsledningssystem

Denna brandtekniska utredning omfattas av egenkontroll enligt anvisningarna i Briabs kvalitetsledningssystem, vilket är certifierat enligt ISO 9001. Egenkontrollen omfattas av en handläggarkontroll samt en kvalitetsgranskning genomförd av en särskild utsedd kvalitetskontrollant inom Briab. Vid kontrollen används en särskild checklista för att säkerställa att relevanta krav tillgodosätts. Checklistan ser olika ut beroende på typ av uppdrag och handling. Revideringar av handlingar ska normalt genomgå samma kontroll som ovan.

1.4. Revideringar och egenkontroll

Datum och revideringsdatum samt handläggare och kvalitetsgranskare för samtliga framtagna versioner av denna handling sammanfattas i tabell nedan:

DATUM	STATUS	HANDLÄGGARE	KONTROLL
2023-09-01	Version 1	Stephanie Axelsson	Jonathan Rosenqvist



2. Grundläggande förutsättningar

I detta kapitel redogörs de byggnadstekniska förutsättningarna, det verifieringsbehov som ligger till grund för scenarioanalysen samt de identifierade riskerna som aktuellt utförande kan innebära.

2.1. Metod

Denna brandtekniska utredning är i huvudsak utförd enligt BBRAD 3 där följande steg har utförts och sedan dokumenterats i denna handling:

- Identifiering av verifieringsbehov (inklusive Riskidentifiering)
- Verifiering av tillfredställande brandskydd
- Kontroll av verifiering
- Dokumentation av brandskyddets utformning

2.1.1. Identifiering av verifieringsbehov och riskidentifiering

Identifiering av verifieringsbehovet gjordes initialt för att redogöra för de avsteg som gjorts ifrån allmänt råd och således innebär att föreskrift ska uppfyllas på annat vis.

2.1.2. Verifiering av tillfredställande brandskydd

Verifiering av tillfredställande brandskydd har utförts genom en kvalitativ scenarioanalys där de avsteg som gjorts med hänsyn till sprinklerinstallation analyseras avseende deras inbördes oberoende. Förenklad dimensionering innebär att byggherren uppfyller föreskrifterna genom de lösningar och metoder som anges i de allmänna råden i Boverkets byggregler.

För att utvärdera robustheten för den aktuella byggnaden ska ett eventuellt bortfall av det brandtekniska systemet, automatisk vattensprinkler, analyseras.

2.1.3. Kontroll av verifiering

Se avsnitt 1.3.

2.1.4. Dokumentation av brandskyddets utformning

När den analytiska verifieringen – robusthetsanalysen har färdigställts dokumenteras verifieringen i denna handling och förutsättningarna ska arbetas in i brandskyddsbeskrivningen.



2.2. Byggnads- och brandskyddsbeskrivning

Huvudbyggnaden är ca 24 000 m² och består av två olika block. Delar av byggnaden har två våningar medan resten är en enda våning samt entresol för installationer. Under byggnaden finns även källare, som en del av plan 1, med utrymme under installationsgolvet.

Block 1 (B1) innehåller områden för produktionsprocess och renrumsutrustning på bottenvåning. På andra våningen finns luftbehandlingsutrymmena för produktionsprocessen.

Block 3 (B3) innehåller olika typer av lagerutrymmen samt områden för farligt avfall. Personalutrymmen i form av omklädningsrum finns på första våningen och kontorslokaler och lunchrum finns på andra våningen.

Komplementbyggnad U01 & U02 är ca 3230 m² och är utförd med en våning ovan mark med entresol och delvis i två våningar ovan mark. Byggnaden innehåller olika tekniska utrustningar som ställverk, transformatorer, kompressorer, ångpannor, kylutrustning etc. Flera kylenheter kommer att placeras på taket. Komplementbyggnad U02 innehåller även ammoniak vilket omfattas av pågående riskanalys.

Byggnaderna utgör huvudsakligen verksamheter tillhörande verksamhetsklass 1.

Utrymmen nedan utförs tillhörande verksamhetsklass 6:

- Farligt avfall
- Fast avfall
- Komplementbyggnad U03 (Ej akutell för denna analys)

Totalt beräknas som mest 150 personer befinna sig i byggnaderna samtidigt.

Personerna i byggnaderna förutsätts ha god lokalkännedom.

Personerna i byggnaderna förväntas ha förutsättningar att kunna sätta sig själva i säkerhet.

Huvudbyggnaden och komplementbyggnad U01/U02 utförs med heltäckande brand- och utrymningslarm med akustiska och optiska larmdon i enlighet med SBF 110:8.

Automatiskt vattensprinklersystem installeras i hela huvudbyggnaden och komplementbyggnad U01/U02 i enlighet med SBF 120:8.

Nödbelysning ska installeras i starkströmsrum och i tillhörande utrymningsvägar från dessa samt i trapphus och produktions- och lagerytor i enlighet med SS EN 1838 - Belysning Nödbelysning.

För ytterligare information se brandskyddsbeskrivningen daterad 2023-09-01, upprättad av Briab.



2.3. Verifieringsbehov

Föreskrifter i tabellerna nedan har uppfyllts på annat sätt än genom förenklad dimensionering.

Huvudbyggnad

Föreskrift	Avsteg från allmänt råd	Verifiering	Åtgärd
5:331	Gångavstånd till utrymningsväg	Kvantitativ analytisk dimensionering, Bilaga 2 – Utrymningsanalys (Briab, 2023-09-01)	Sprinkler, inga ytterligare tillkommande krav krävs enligt verifieringen.
5:332	Gångavstånd inom utrymningsväg	Kvalitativ analytisk dimensionering Bilaga 2 – Utrymningsanalys (Briab, 2023-09-01)	Inga tillkommande krav krävs enligt verifieringen.
5:561	El-rum samt utrymme för tele/IT utförs utan sprinkler	SBF 120:8	Avskiljs i brandteknisk klass EI 60.
5:548	Lokaler i verksamhetsklass 6 står i förbindelse med en utrymningsväg som betjänar flera lokaler	Tekniskt byte i enlighet med BBR avsnitt 5:548	
5:561	Byggnaden har utförts utan brandsektionering	Tekniskt byte i enlighet med BBR avsnitt 5:561	

Installation av automatisk vattensprinkler har nyttjats i syfte att verifiera tre föreskrifter, d.v.s. ytterligare en föreskrift utöver de två som accepteras inom ramen för förenklad dimensionering.

De föreskrifter som verifierats med automatisk vattensprinkler utgörs av följande:

Avsteg	Avsnitt	Avvikelse från förenklad dimensionering
1	BBR 5:331	Gångavstånd till utrymningsväg överstiger 45 meter
2	BBR 5:548	Lokaler i verksamhetsklass 6 står i förbindelse med en utrymningsväg som betjänar flera lokaler
3	BBR 5:561	Byggnaden har utförts utan brandsektionering

För att byggnadens brandskydd ska anses verifierat får inte fler än två av de verifierade föreskrifterna vara beroende av varandra.

Komplementbyggnad U01/U02

Föreskrift	Avsteg från allmänt råd	Verifiering	Åtgärd
5:536	Skydd mot brandspridning från intilliggande tak	Tekniskt byte i enlighet med BBR avsnitt 5:536	Sprinkler
5:561	Byggnaden har utförts utan brandsektionering	Tekniskt byte i enlighet med BBR avsnitt 5:561	Sprinkler

Enligt förenklad dimensionering kan två föreskrifter verifieras med hjälp av sprinkler. Detta medför att ytterligare verifiering för komplementbyggnad U01/U02 ej föreligger.



3. Verifiering

3.1. Inbördes påverkan

I detta avsnitt utvärderas avstegens påverkan av varandra samt huruvida de till för stor del är beroende av samma tekniska system, och om detta system i sådana fall har tillräcklig tillförlitlighet och robusthet.

Den inbördes påverkan utgår ifrån huruvida två delar som inte uppfyller det allmänna råden påverkar samma del av brandskyddet.

Långa gångavstånd till utrymningsväg

Inom byggnad B1 och B3 föreligger långa gångavstånd till utrymningsväg. Installation av sprinkler medger att gångavstånd kan förlängas med 1/3 vilket innebär att maximalt gångavstånd får uppgå till 60 meter. Längsta gångavståndet till utrymningsväg i aktuell byggnad uppstår inom produktionsytor samt färdigvarulager där längsta avståndet är ca 90 meter. Utformningen har därmed verifierats genom en kvantitativ analys via avancerade beräkningar och simuleringar, där tid för utrymning har jämförts med tid till kritiska förhållanden vid brand.

Enligt BBRAD rekommenderas att gångavstånd inte överstiger 80 meter. Analysen visar dock att utrymningen sker innan kritiska förhållanden trots att längsta gångavståndet uppgår till ca 90 meter. Gångavstånd är konservativt beräknade där hänsyn inte har tagits till möjlighet i praktiken att kunna ta en kortare väg genom att t.ex. snedda eller passera genom produktionen av plastfilmen. Byggnaden är dessutom utförd med automatisk vattensprinkler, automatiskt brand- och utrymningslarm samt nödbelysning.

Analysen visar att utrymning från produktionsytor samt färdigvarulager kan ske innan kritiska förhållanden uppstår. Även om gångavstånden avviker från de gångavstånd som anges i det allmänna rådet i BBR 5:331 så uppfylls föreskriften i enlighet med den analys som genomförts. Den fördjupade analysen har även beaktat att tekniska system, så som sprinkler och brandlarm, inte fungerar som avsett. För vidare information om analysen hänvisas till separat bilaga (se bilaga 2 – Utrymningsanalys). Robustheten för utrymning från produktionsytor samt färdigvarulager har således beaktats avseende utrymningsmöjligheter.

Vad avser långa gångavstånd inom resterande byggnad, vilka understiger 60 meter men överstiger 45 meter se avsnitt 3.2.1.

Långa gångavstånd inom utrymningsväg

Byggnaden utförs med utrymningskorridorer där avstånd mellan avskiljning inom korridor överstiger 60 meter (ca 66 m).

Långa gångavstånd inom utrymningsväg påverkar utrymningstiden till det fria. Det i kombination med långa gångavstånd till utrymningsväg kan innebära att personer inte hinner utrymma i tid.

Byggnaden är utförd med automatiskt brand- och utrymningslarm vilket innebär att personer tidigt kommer bli varse om att det brinner och kan påbörja utrymningen. Utöver det är byggnaden även försedd med nödbelysning och vägledande markeringar som gör det enkelt att orientera sig även om det föreskrivna avståndet enligt det allmänna rådet mellan avskiljningar överstigs med några meter.



Långa gångavstånd inom utrymningsväg bedöms i övrigt inte vara beroende av övriga avsteg från förenklad dimensionering.

El-rum och tele/IT utförs utan sprinkler

El-rum och utrymme för tele/IT utförs utan sprinkler. Dessa utrymmen utförs som egna brandceller i brandteknisk klass EI 60. Utformningen bedöms inte vara beroende av övriga avsteg från förenklad dimensionering. Se även sprinklerstandard, SBF 120:8.

Lokal i verksamhetsklass 6 står i förbindelse med en utrymningsväg

Verifieras med sprinkler, se avsnitt 3.2.2.

Byggnaden utförs utan brandsektionering

Verifieras med sprinkler, se avsnitt 3.3.3.

3.2. Verifiering av avsteg med hänsyn till sprinkler

Enligt förenklad dimensionering får inte fler än två föreskrifter verifieras genom sprinklerinstallationen utan att utförandet verifieras analytiskt. Att endast två föreskrifter får verifieras utan vidare analys medför att ytterligare avsteg kräver analytisk dimensionering. Denna analytiska dimensionering visar att inte fler än två avsteg är beroende av varandra och därmed anses berörda föreskrifter i BBR vara uppfyllda.

3.2.1. Avsteg

Sprinkler används för att öka gångavstånden inom byggnaden med 1/3.

Avsteget bedöms inte påverka avsteg 2, *lokaler i verksamhetsklass 6 står i förbindelse med en utrymningsväg som betjänar flera lokaler*. Långa gångavstånd påverkar tiden det tar att utrymma byggnaden vilket i sin tur inte påverkar huruvida en brand uppkommer eller utvecklas inom en lokal i verksamhetsklass 6.

Avsteget bedöms inte påverka avsteg 3, *byggnaden har utförts utan brandsektionering*, med samma resonemang som ovan. Tiden det tar att utrymma byggnader påverkar inte huruvida en brand sprider sig inom byggnaden.

3.2.2. Avsteg 2

Sprinkler används för att utformning innebär att lokaler i verksamhetsklass 6 står i förbindelse med en utrymningsväg som betjänar flera lokaler.

Verksamhetsklass 6 omfattar lokaler med förhöjd sannolikhet för uppkomst av brand eller där en brand kan få ett mycket snabbt och omfattande brandförlopp. Vid eventuellt bortfall av sprinkler innebär det att en sådan brand inte begränsas vilket kan påverka utrymningen från övriga lokaler, därmed kan avsteg 1 inte anses vara oberoende av avsteg 2.

Om sprinkler inte fungerar så finns dock ett automatiskt brand- och utrymningslarm som kan aktiveras både manuellt och automatiskt via både brandlarm och sprinkler. Vid brand i byggnaden kommer personer således bli varse om branden och påbörja utrymning. De tekniska installationer och placering av utrymningsvägar medför sammantaget att avsteg 2 inte bedöms påverka avsteg 1, även om sprinkler inte fungerar som avsett.

Ett snabbt omfattande brandförlopp inom lokaler i verksamhetsklass 6 i kombination med att byggnaden utformas utan brandsektion kan påverka brandspridningen inom byggnaden vid eventuellt bortfall av sprinkler. Huruvida lokalerna i verksamhetsklass 6 står i förbindelse med

**HANDLING**

Verifiering av byggnadens brandskydd
Robusthetsanalys

PROJEKTNAMN

Senior Material, Eskilstuna

STATUS

Version 1

DATUM

2023-09-01

utrymningsväg som betjänar flera lokaler påverkar dock inte detta. Därmed bedöms avsteg 3 inte vara beroende av avsteg 2.

3.2.3. Avsteg 3

Sprinkler används för att motivera att byggnaden utförs med brandceller överstigande 1250 m² utan brandsektionering.

En brand inom brandcellerna skulle teoretiskt kunna tillväxa och sprida sig inom byggnaden, då sektionsgränser saknas, i sådan omfattning att utrymning inte hinns med.

Om sprinkler inte fungerar så finns dock ett utrymningslarm som kan aktiveras både manuellt och automatiskt via brandlarm och sprinkler. Vid brand i byggnaden kommer personer således bli varse om branden och påbörja utrymning. Dessutom är byggnaden utförd med flera brandceller och utrymningskorridorer/trapphus.

De tekniska installationer och placering av utrymningsvägar medför sammantaget att avsteg 3 inte bedöms påverka avsteg 1, även om sprinkler inte fungerar som avsett.

Avsteg 3 bedöms inte påverka avsteg 2 då brandteknisk klass på brandcellsgränser eller brandsektioner inte påverkar huruvida en brand uppkommer eller utvecklas inom en lokal i verksamhetsklass 6.

4. Diskussion och slutsats

Boverket tillåter i sina allmänna råd att brandskyddet till viss del är beroende av samma tekniska system. Det står inte utskrivet hur många olika tekniska system som kan vara beroende av brandlarm i de allmänna råden. Dock står det i avsnitt 5:111 i BBR att två lättnader i reglerna får göras med hänsyn tagen till automatisk vattensprinkler. Generellt har brandlarm större tillförlitlighet än sprinkler, varför det är rimligt att göra bedömningen att två olika beroende av brandlarm är att betrakta som tillräcklig robusthet för brandskyddet.

Genomförd analys visar dock att avstegen från förenklad dimensionering samt att de avsteg som gjorts med hänsyn till sprinkler är oberoende av varandra.

Dimensioneringen av byggnadens brandskydd anses därigenom verifierad och brandskyddet håller tillfredsställande robusthet.

För att denna analys ska vara giltig måste dock följande förutsättningar uppfyllas:

- En heltäckande automatisk vattensprinkleranläggning installeras i byggnaden.
- Ett heltäckande automatiskt brand- och utrymningslarm installeras i byggnaden. Utrymningslarmet aktiveras manuellt och automatiskt vid aktiverad sprinkler och vid aktiverat brandlarm.

Därutöver förses byggnaden med i princip heltäckande nödbelysning i enlighet med AFS 2020:1 vilket i sin tur förbättrar situationen.

Utförandet är endast verifierat för aktuellt projekt och är beroende av projektspecifika förutsättningar.

Slutsatser från denna analys kan således inte direkt tillämpas i andra projekt. Byggnaden utformas i övrigt huvudsakligen enligt allmänna råd i BBR.



Ärendenummer: BYGG-SBN.2023.819
Fastighet: GRÖNSTA 1:35

Bygglov för nybyggnad av industribyggnad

Översänder brandskyddsbeskrivning inför startbesked/tekniskt samråd i rubricerat ärende.

STADSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN

Eric Wahlström

Ärende hos kommunen: BYGG-SBN.2023.819

Mottagare: [raddningstjansten@eskilstuna.se]

Handläggare

Emma Martinsson

Telefon

016-710 74 44

Datum

2023-09-27

Vår beteckning

2023-000516-002-001

Er beteckning

BYGG-SBN.2023.819

Stadsbyggnadsförvaltningen
Bygglovsavdelningen
631 86 ESKILSTUNA

Fastighetsbeteckning: Grönsta 1:35

YTTRANDE

Stadsbyggnadsnämnden har begärt att få miljö- & räddningstjänstnämndens yttrande över:

- Brandskyddsbeskrivning, *Technical description - Fire Protection, Basic Design*, daterad 2023-09-01
- *Technical description – ATEX Risk assessment, Basic Design*, daterad 2023-09-01
- *Brandskyddsskisser* – daterade 2023-09-01
- *Utrymningsanalys*, senaste revideringsdatum 2023-09-01
- *Släckvattenutredning*, daterad 2023-07-07
- *Verifiering av byggnadens brandskydd – Robusthetsanalys*, daterad 2023-09-01

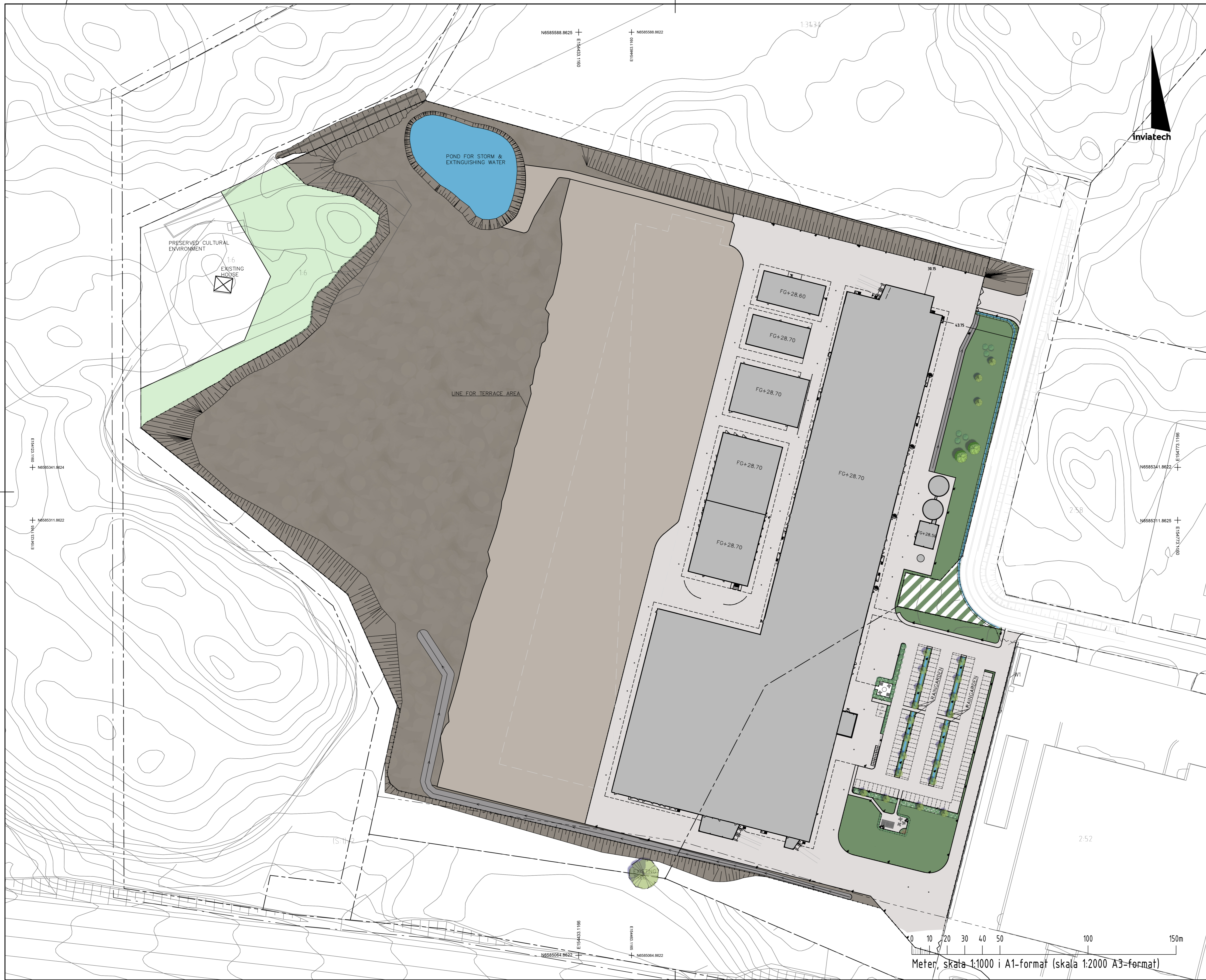
tillhörande ovan nämnd fastighetsbeteckning inför tekniskt samråd och startbesked.

Utifrån ovanstående handlingar ser räddningstjänsten inga hinder för startbesked men vill göra nedanstående medskick:

1. Enligt brandskyddsbeskrivningen, sid 7, kvarstår ett flertal frågeställningar som behöver utredas ytterligare. Resultatet av vissa av dessa frågeställningar kan potentiellt medföra följd effekter för utformningen av andra delar av byggnaden och dess brandskydd. Det är viktigt att frågeställningarna hanteras så att det inte blir oklart om byggnaden uppfyller de brandskyddskrav som ställs.
2. Eftersom det kvarstår frågetecken kring hur det slutliga brandskyddet kommer vara utformat vill räddningstjänsten poängtera att vi fortsatt önskar få ta del av uppdaterade brandskyddshandlingar så att vi får möjlighet att yttra oss över den tänkta utformningen efter det att frågeställningar har utretts. Till exempel önskar vi få möjlighet att ta del av och yttra oss gällande pågående utredningar om brandvatten (sid 97) och om möjligheten att ersätta vissa inomhusbrandposter med handbrandsläckare (sid 100).
3. I avsnitt 2.5, på sidan 23, nämns framtagande av riskanalys enligt Lag om skydd mot olyckor 2kap 4§ samt samråd om behov av verksamhetens egen beredskap. Räddningstjänsten rekommenderar att detta påbörjas redan under byggskedet ifall några delar av det som bedöms falla inom krav på verksamhetens egen beredskap påverkar byggnadens utformning.

Märk eventuellt bemötande från vårt yttrande med räddningstjänstens diarienummer 2023-000516 och skicka det till raddningstjansten@eskilstuna.se.

För miljö- & räddningstjänstnämnden i Eskilstuna kommun
Emma Martinsson
Brandingenjör
Tel: 016-710 74 44



EXPLANATIONS

- +XX.XX NEW HIGHT
- - - - - PROPERTY BOUNDRY
- - - - - UTILIZATION LIMIT
- - - - - PLAN AREA BOUNDARY
- - - - - ATTRIBUTE LIMIT
- - - - - RESTRICTION LINE
- - - - - FENCE
- - - - - SHOWING WALKWAY
- - - - - CURB STONE
- ▭ PARKING
- ▭ NEW BUILDING
- ▭ PLANTING OR GRASS
- ▭ SLOPE
- ✕ TABLES AND CHAIRS
- ✕ CHARGING STATIONS FOR 48 VEHICLES
- ✦ POLE LIGHT
- ✦ BOLLARD LIGHT
- STORMWATER DRAIN
- NEW TREE

NOTES
 165 PARKING LOTS
 50 BICYCLE PARKING

REFERENCE

COORDINATE SYSTEM

SWEREF 99 16 30
 RH2000

PROJECT STATUS		BASIC DESIGN	
DOCUMENT STATUS		REVIEW DOCUMENT 2023-09-01	
DATE	APPROVED BY	REVISION	
	BILL GUSTAFSSON		
CLIENT			
SENIOR MATERIAL (EUROPE) AB			
PROJECT NAME			
SENIOR SEPARATOR PRODUCTION FACILITY			
REGION			
ESKILSTUNA			
CLIENT PROJECT NUMBER	ADDRESS		
2022054	SVISTA LAGERVÄG 8		
ARCHIVING CODE	REAL ESTATE		
-	GRÖNSTA 1:35		
DISCIPLINE	COMPANY		
M	INVIA TECH AB		
PROJECT NUMBER	DRAWN BY		
-	E.H		
PHONE	CONTACT PERSON		
0767-215979	B.G		
BUILDING NUMBER	SPOT HEIGHT (BRI 200)		
S01	-		
STORY	DRAWING PART	DRAWING SUB-PART	
-	-	-	
BUILDING ELEMENTS			
01 OVERVIEW			
SITUATION PLAN			
DRAWING CATEGORY	SCALE	PAPER SIZE	
PLAN	1:1000	A1	
SHEET NUMBER	REVISION LTR.		
FZ-M--01-1-S01--0001			

0 10 20 30 40 50 100 150m
 Meter, skala 1:1000 i A1-format (skala 1:2000 A3-format)



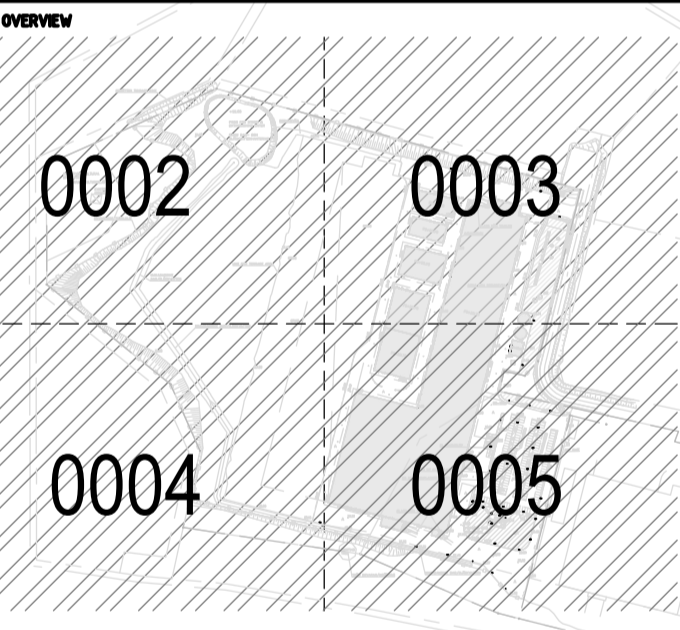
EXPLANATIONS

- XX,XX NEW HIGH
- - - - - PROPERTY BOUNDARY
- - - - - UTILIZATION LIMIT
- - - - - PLAN AREA BOUNDARY
- - - - - ATTRIBUTE LIMIT
- - - - - RESTRICTION LINE
- - - - - FENCE
- - - - - SHOWING WALKWAY
- - - - - CURB STONE
- - - - - PARKING
- [Hatched Box] NEW BUILDING
- [Hatched Box] PLANTING OR GRASS
- [Hatched Box] SLOPE
- [Symbol] TABLES AND CHAIRS
- [Symbol] CHARGING STATIONS FOR 48 VEHICLES
- A ASPHALT
- P GROUND PLATES
- W1 WALL
- PL1 PLANTING
- GR GRASS
- [Symbol] POLE LIGHT
- [Symbol] BOLLARD LIGHT
- [Symbol] STORMWATER DRAIN
- [Symbol] NEW TREE

NOTES
 165 PARKING LOTS
 50 BICYCLE PARKING

REFERENCE
 FOR SECTION: DRAWING
 F2-M--31-2-S01--0001/
 0002/0003/0004

COORDINATE SYSTEM
 SWEREF 99 16 30
 RH2000



PROJECT STATUS BASIC DESIGN
DOCUMENT STATUS REVIEW DOCUMENT 2023-09-01
DATE [] **APPROVED BY** BILL GUSTAFSSON **REVISION** []



PROJECT NAME SENIOR SEPARATOR PRODUCTION FACILITY

REGION ESKILSTUNA

CLIENT PROJECT NUMBER 2022054 **ADDRESS** SVISTA LAGERVÄG 8

ARCHIVING CODE - **REAL ESTATE** GRONSTA 1:35

DISCIPLINE M **COMPANY** INVIA TECH AB

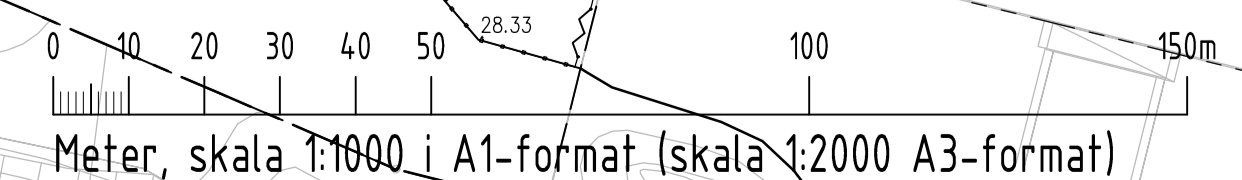
PROJECT NUMBER - **DRAWN BY** E.H

PHONE 0767-215979 **CONTACT PERSON** B.G

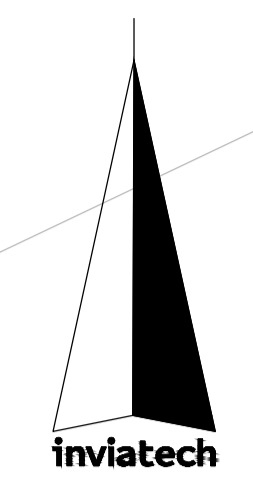
BUILDING NUMBER S01 **SPOT HEIGHT (BY 2000)** -

STORY - **DRAWING PART** - **DRAWING SUB-PART** -

BUILDING ELEMENTS 31 OVERVIEW
SUBJECT GROUND PLAN
DRAWING CATEGORY PLAN
SHEET NUMBER F2-M--31-1-S01--0001



PLO: D:\Inviatech AB\Projekt - Dokument\2022\2024 LC Senior Eskilstuna\5 Arbetsmaterial\00_S\HV\RI\de\F2-M--31-1-S01--0001.dwg 2023-09-01 12:22:21
 Arbetstid: 2023-09-08 10:00:00
 PLO: D:\Inviatech AB\Projekt - Dokument\2022\2024 LC Senior Eskilstuna\5 Arbetsmaterial\00_S\HV\RI\de\F2-M--31-1-S01--0001.dwg 2023-09-01 12:22:21



CONNECTION DRAWING 0003
CONNECTION DRAWING 0002

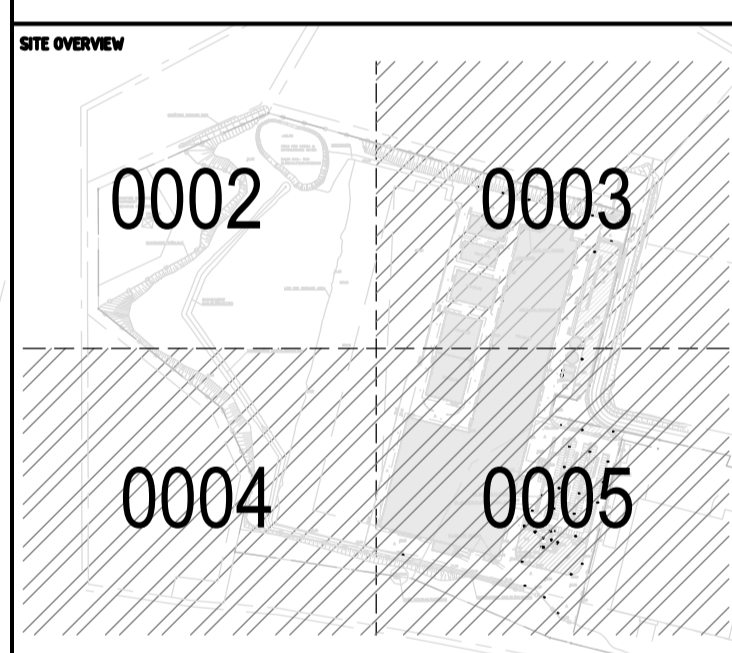
EXPLANATIONS

- *XX,XX NEW HIGHT
- PROPERTY BOUNDARY
- UTILIZATION LIMIT
- PLAN AREA BOUNDARY
- ATTRIBUTE LIMIT
- RESTRICTION LINE
- FENCE
- SHOWING WALKWAY
- CURB STONE
- PARKING
- NEW BUILDING
- PLANTING OR GRASS
- SLOPE
- * TABLES AND CHAIRS
- * CHARGING STATIONS FOR 48 VEHICLES
- A ASPHALT
- P GROUND PLATES
- W1 WALL
- PL1 PLANTING
- GR GRASS
- ◆ POLE LIGHT
- ◆ BOLLARD LIGHT
- STORMWATER DRAIN
- NEW TREE

NOTES
165 PARKING LOTS
50 BICYCLE PARKING

REFERENCE
FOR SECTION: DRAWING
F2-M--31-2-S01--0001/
0002/0003/0004

COORDINATE SYSTEM
SWEREF 99 16 30
RH2000



PROJECT STATUS BASIC DESIGN
DOCUMENT STATUS REVIEW DOCUMENT 2023-09-01

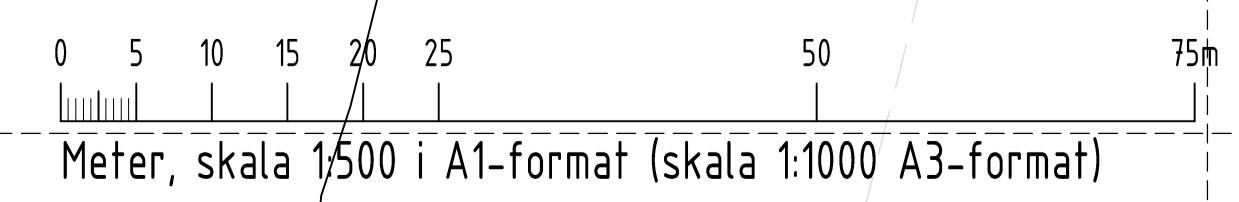
CLIENT
 SENIOR MATERIAL (EUROPE) AB

PROJECT NAME SENIOR SEPARATOR PRODUCTION FACILITY
REGION ESKILSTUNA

CLIENT PROJECT NUMBER 2022054	ADDRESS SVISTA LAGERVÄG 8
ARCHIVING CODE -	REAL ESTATE GRONSTA 1:35
DISCIPLINE M	COMPANY INVIA TECH AB
PROJECT NUMBER -	DRAWN BY E.H
PHONE 0767-215979	CONTACT PERSON B.G
BUILDING NUMBER S01	SPUT HURT (BY 2006) -
STORY -	DRAWING SUB-PART -
BUILDING ELEMENTS -	DRAWING PART -

SUBJECT GROUND PLAN
DRAWING CATEGORY PLAN
SHEET NUMBER F2-M--31-1-S01--0002
SCALE 1:500
PAPER SIZE A1
REVISION 1

CONNECTION DRAWING 0004
CONNECTION DRAWING 0002



PLO: D:\Inviatech\AB\Projekt - Dokument\2022\2022054_LC_Senior_Eskilstuna\5_Arbeidsmaterial\01_SHT\RI\RI\RI\F2-M--31-1-S01--0002.dwg 2023-09-01 12:25:20