

# Släckvattenutredning

Söderenergi Bio-CCS

2024-06-12

**Dokumenttyp:** Släckvattenutredning  
**Uppdragsnamn:** Söderenergi Bio-CCS  
Karleby 2:9  
  
**Uppdragsnummer:** 509101  
**Datum:** 2024-06-12  
**Uppdragsledare:** Thomas de Korostenski  
**Handläggare:** Markus Sandvik  
Tel: 026-421 13 11  
E-post: markus.sandvik@bsl.se  
**Uppdragsgivare:** Söderenergi AB

| Datum      | Egenkontroll      | Internkontroll | Version  |
|------------|-------------------|----------------|----------|
| 2024-06-12 | T. de Korostenski | M. Sandvik     | Gällande |

## Innehållsförteckning

|           |                                                    |           |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>INLEDNING .....</b>                             | <b>1</b>  |
| 1.1       | Uppdragsbeskrivning .....                          | 1         |
| 1.2       | Syfte .....                                        | 1         |
| 1.3       | Metodik.....                                       | 1         |
| 1.4       | Avgränsningar .....                                | 1         |
| 1.5       | Underlag.....                                      | 1         |
| <b>2.</b> | <b>OBJEKTSBESKRIVNING.....</b>                     | <b>2</b>  |
| 2.1       | Verksamhetsbeskrivning .....                       | 2         |
| 2.2       | Områdesbeskrivning .....                           | 3         |
| 2.3       | Topografi.....                                     | 3         |
| 2.4       | Dagvattensystem .....                              | 3         |
| 2.5       | Jordarter och genomsläpplighet .....               | 3         |
| 2.6       | Förekomst av känsliga recipienter .....            | 4         |
| <b>3.</b> | <b>VATTEN SOM SLÄCKMEDEL .....</b>                 | <b>5</b>  |
| 3.1       | Allmänt.....                                       | 5         |
| 3.2       | Faktorer som påverkar släckvattnets innehåll ..... | 5         |
| 3.3       | Släckvattnets möjliga kemiska sammansättning ..... | 5         |
| <b>4.</b> | <b>DIMENSIONERANDE FÖRUTSÄTTNINGAR .....</b>       | <b>6</b>  |
| 4.1       | Brandbelastning .....                              | 6         |
| 4.2       | Planerade skyddsåtgärder .....                     | 7         |
| 4.3       | Räddningstjänstens insatsmöjligheter .....         | 7         |
| <b>5.</b> | <b>ANALYS.....</b>                                 | <b>7</b>  |
| 5.1       | Brandscenarier .....                               | 7         |
| 5.2       | Dimensionerande släckvattenmängder .....           | 8         |
| <b>6.</b> | <b>SLÄCKVATTENHANTERING.....</b>                   | <b>8</b>  |
| 6.1       | Uppsamling av släckvattnet .....                   | 8         |
| 6.2       | Omhändertagande av släckvatten efter insats .....  | 9         |
| <b>7.</b> | <b>SLUTSATS.....</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>8.</b> | <b>ÅTGÄRDSFÖRSLAG .....</b>                        | <b>9</b>  |
|           | <b>REFERENSER.....</b>                             | <b>11</b> |

## 1. Inledning

### 1.1 Uppdragsbeskrivning

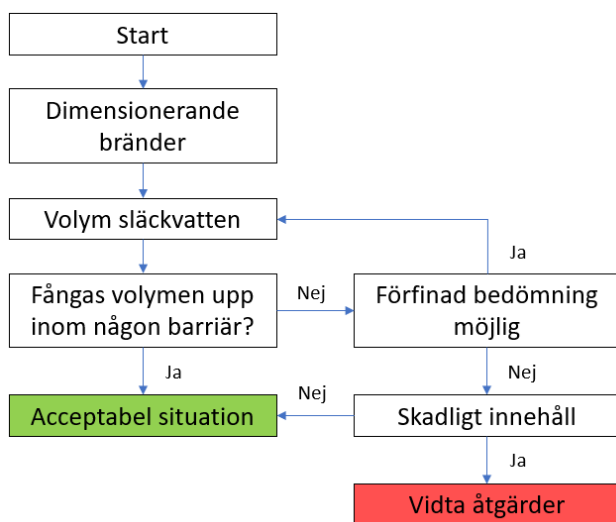
I samband med att Söderenergi planerar en Bio-CCS anläggning inom deras fastighet i Karleby 2:9 och Östertälje 1:15 uppkommer behov av att utreda hur kontaminerat släckvatten ska omhändertas. Brandskyddslaget har på uppdrag av Söderenergi upprättat denna handling. Släckvattenutredning utgår från det resultat som presenteras i Fire Safety Report, daterad 2024-02-19.

### 1.2 Syfte

Syftet med denna utredning är att redovisa dimensionerande brandscenarier och släckvattenmängder samt beskriva vad släckvattnet förväntas innehålla. Utredningen syftar även till att bedöma om åtgärder för att begränsa konsekvenser behöver vidtas samt föreslå hur kontaminerat släckvatten ska hanteras vid brand.

### 1.3 Metodik

Arbetsgången för att bedöma släckvattenmängden och behovet av åtgärder för omhändertagande av detta beskrivs övergripande av nedanstående figur.



Figur 1. Arbetsgången innebär att släckvattenmängden beräknas eller på annat sätt bedöms för ett antal brandscenarier som bedömts som dimensionerande. Därefter jämförs släckvattenmängden med kapaciteten hos de barriärer som finns och om hela släckvattenvolymen fångas upp bedöms situationen som acceptabel. Om släckvattenmängden överstiger barriärernas kapacitet görs i första hand en förfinad bedömning av släckvattenmängden men om detta inte hjälper och släckvattnet bedöms vara kontaminerat på ett oacceptabelt sätt föreslås åtgärder för att minska risken för att släckvattnet når recipienten.

### 1.4 Avgränsningar

Endast en primär brand har analyserats, det vill säga antagonistiska hot eller anlagd brand där branden kan starta på flera olika ställen samtidigt har inte analyserats.

Denna rapport innefattar endast den tillkommande bio-CCS anläggningen och inte övriga delar inom anläggningsområdet.

Utredningen avgränsas till enbart släckvatten. Andra släckmedel såsom skum, pulver eller gas berörs inte i denna rapport.

### 1.5 Underlag

Underlag för handlingen utgörs av uppgifter och dokument tillhandahållna genom beställaren.

## 2. Objektsbeskrivning

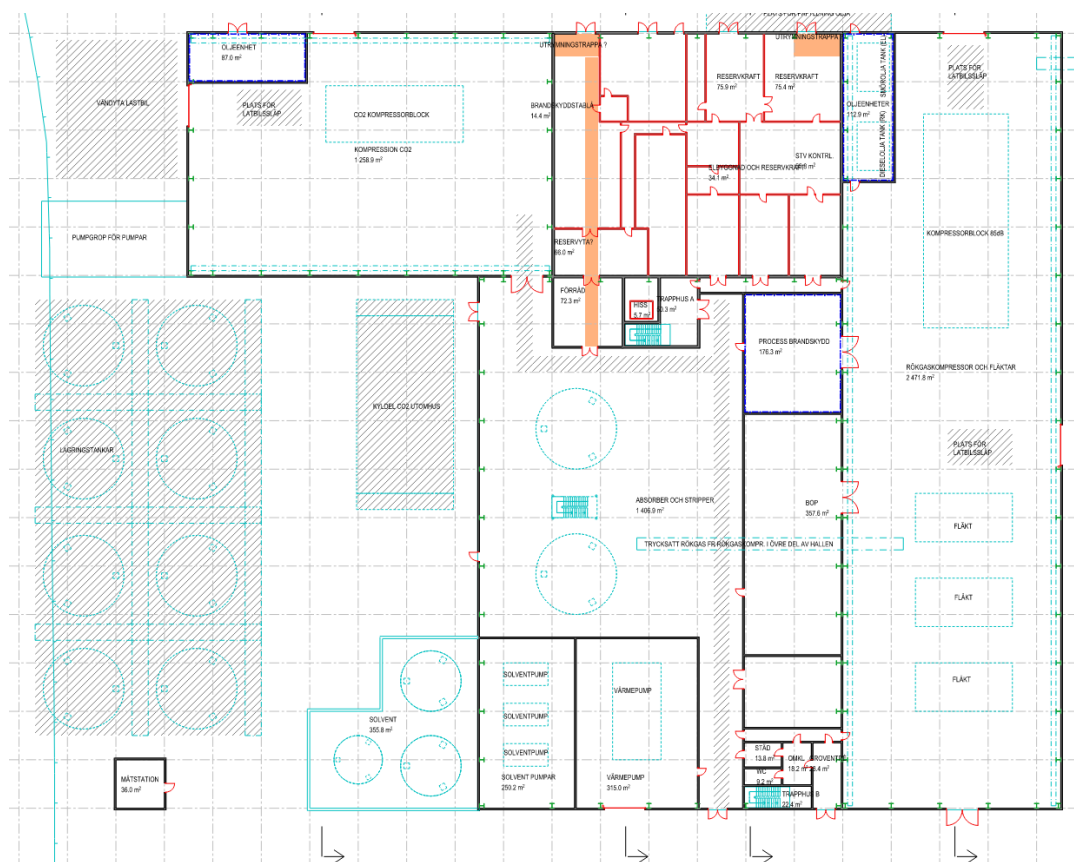
### 2.1 Verksamhetsbeskrivning

Planerad anläggning i Södertälje är belägen inom fastighet Karleby 2:9 och Östertälje 1:15. Rökgaser från Igelsta Kraftvärmeverk omhändertas där CO<sub>2</sub> separeras och förvätskas för båttransport till slutlig förvaring. Söderenergi ska fånga in och lagra biogen koldioxid i stället för att släppa ut den i atmosfären. Totalt planeras anläggningen avskilja upp till 600 000 ton koldioxid per år. Det befintliga kraftvärmeverket producerar 210 MW värme och 85 MW el och anläggningen är Söderenergis basanläggning. Den är i produktion ca 6 200 timmar per år och producerar då omkring 1 400 GWh värme och 550 GWh el.

CC-anläggningen, se nedanstående figur, kommer att bestå av flera olika processbyggnader som byggs samman till en helhet. Vissa processbyggnader består av flera våningar ovan mark. Komplexet inkluderar en maskinhall med en rökgaskompressor. Det kommer också att finnas en hall för processutrustning som innehåller en CO<sub>2</sub>-kompressor, en absorber och en stripper. Omkopplingsanläggningar och andra elektriska installationer för CC-anläggningen kommer att placeras inom byggnadskomplexet. En separat värmepump placeras inom absorberar- och stripperhallen. Koldioxiden (gasen) kommer att kondenseras till flytande form i anläggningens kondenseringsområde.

Åtta cylindriska tankar kommer att placeras för lagring av flytande koldioxid intill huvudbyggnaden (förutsatt föreslagen layout enligt figur 2). Varje tank innehåller 2000 m<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>. Tankarna är isolerade och kommer också att inkludera en mindre byggnad för pumpar.

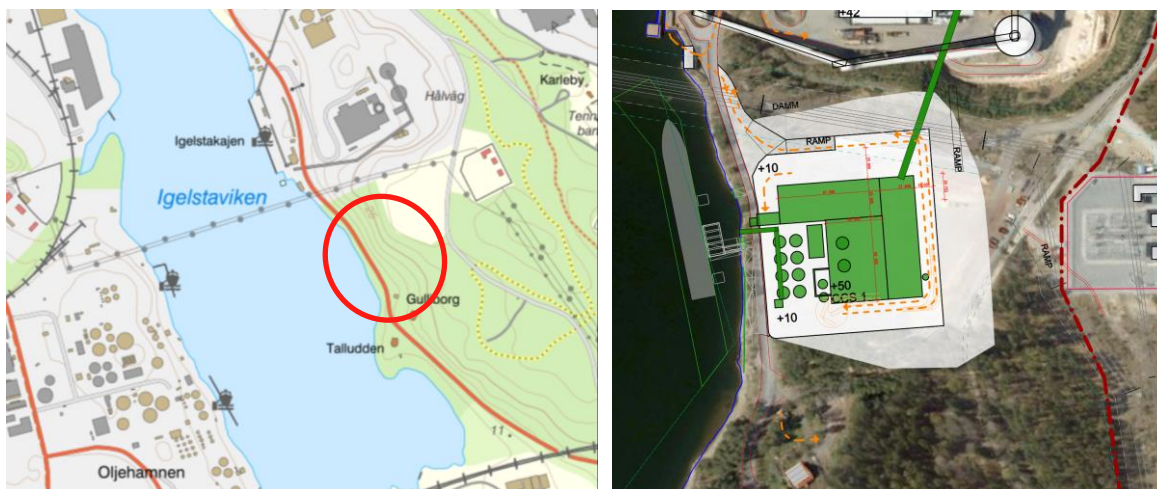
Produkten kommer att transporteras via rörbryggor från tankarna till utlastningen vid ny kaj för transport till den slutliga lagringsplatsen.



Figur 2. Principiell planritning över anläggningen.

## 2.2 Områdesbeskrivning

Anläggningen är belägen vid Igelstaviken och omgiven av grönområden och industrier, se nedanstående figur.



Figur 3 Karta över planerat område (röd ring) samt illustration av planerad anläggning.

## 2.3 Topografi

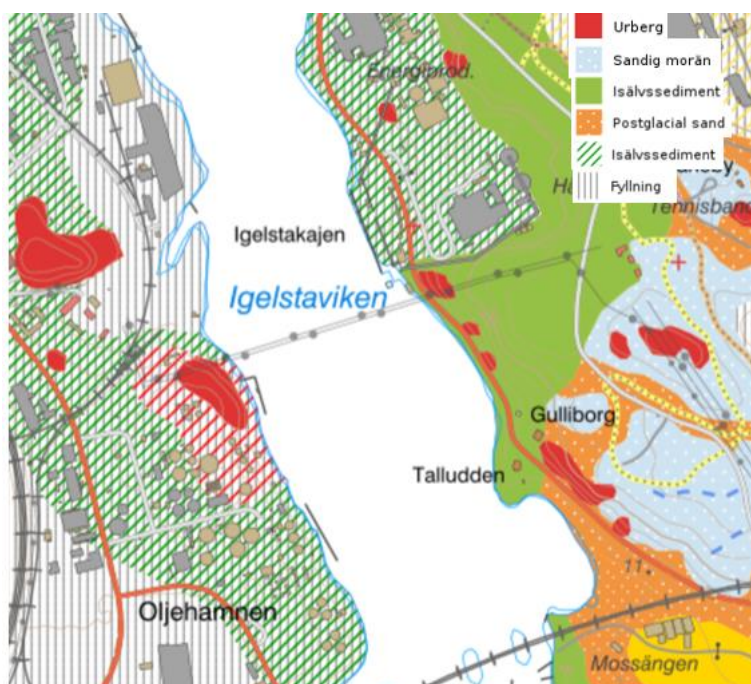
I dagsläget finns en relativt kraftig höjdskillnad inom området. Från stranden till östra delen av anläggningen skiljer det ca 35 m i höjdskillnad. Det nya anläggningsområdet planeras att förläggas på +10 m.ö.h. och göras plant.

## 2.4 Dagvattensystem

Vid tidpunkten för denna utredning finns det inga konkreta planer för hur ett dagvattensystem ska se ut.

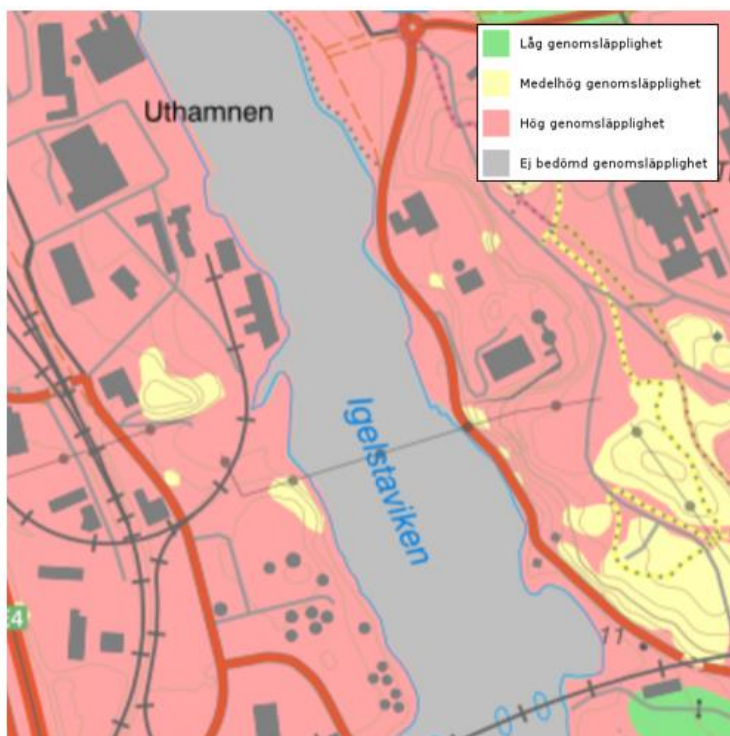
## 2.5 Jordarter och genomsläpplighet

Jordarterna inom anläggningen utgörs av morän och urberg. Runtomkring anläggningen utgörs jordarter av urberg, gyttjelera, glacial lera samt sandig morän se Figur 4 nedan.



Figur 4 Jordarter i grundlaget runt anläggningen

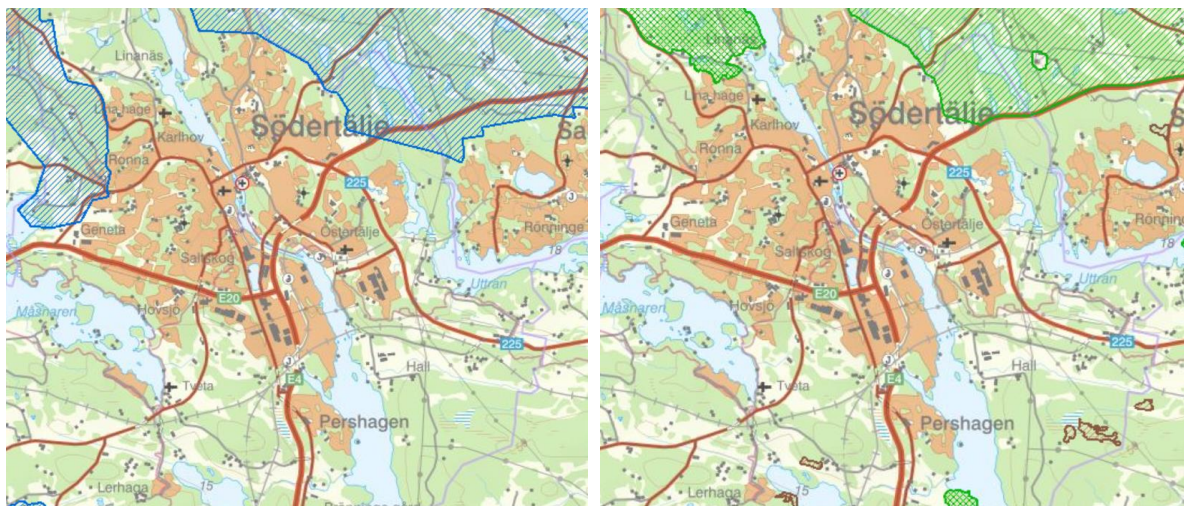
Genomsläppligheten inom området illustreras i Figur 5 nedan och är genomgående hög- till medelhög enligt Lantmäteriet. Det är av stor vikt att anläggningsområdet utgörs av hårdgjorda ytor med kantsten mot intilliggande mark.



Figur 5 Genomsläppligheten runt anläggningen

## 2.6 Förekomst av känsliga recipienter

Anläggningen är inte placerad i direkt närheten av något skyddsvärt område enligt naturvårdsregistret ([www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)), se nedanstående figur.



Figur 6. Figuren till vänster visar de närmaste vattenskyddsområdena vilka inte är belägna i närheten av den aktuella verksamheten. Figuren till höger visar övriga skyddsvärda områden enligt naturvårdsregistret. Inget sådant område finns i närheten av den aktuella verksamheten.

### 3. Vatten som släckmedel

#### 3.1 Allmänt

Vid en brand inom någon av anläggningarna kan det förväntas att en släckinsats sker med enbart vatten eller med vatten som huvudsakligt släckmedel. Vatten som träffar varma brandgaser, flammor, brinnande material eller förkolnat material anses vara kontaminerat och kan därför behöva omhändertas.

#### 3.2 Faktorer som påverkar släckvattnets innehåll

Släckvattnets innehåll kan variera inom ett stort spann. Vilka komponenterna är beror på vad som brinner, temperaturförhållanden, syretillgång och turbulens i gasfasen som avgör kontakten mellan syret i luften och bränslet [4]. Vid en insats med avsikt att exempelvis kyla väggar eller tak för att begränsa spridningsrisken, utan att kyla någon brandhård, kontamineras inte kylvattnet mer än motsvarande regn och detta kan således tas om hand som vanligt dagvatten.

När vatten används för att släcka bränder fungerar det dels som ett lösningsmedel för vissa ämnen, dels som överföring och urtvättning av partiklar från brandrök samt dels som bärare av löst material. Urtvättningen gäller både för ämnen som fanns på platsen innan branden bröt ut och ämnen som bildats i och med branden. Beroende på hur stora mängder vatten som påförs blir urtvättningen och borttransporten mer eller mindre effektiv. Stora mängder vatten ger effektiv borttransport och urtvättning.

Vad som följer med släckvattnet beror bland annat på hur föreningen eller ämnet löser sig i vatten. Då kontakten mellan vattnet och brandröken bara varar en kort stund är ämnets koncentration i släckvattnet helt beroende av dess löslighet i vatten. Detta medför att polära föreningar lättare tvättas ur jämfört med opolära. Ämnen med hög kokpunkt kan även de tvättas ur brandröken eftersom de lätt kondenserar på partiklar och sedan följer med genom vattnets mekaniska skrubbing. Urtvättning ur brandröken sker alltså framförallt av ämnen med hög kokpunkt och starkt polära ämnen [5].

För ämnen som inte finns i brandröken utan i det redan förbrända materialet är kontakttiden mellan vatten och material längre än kontakttiden mellan vatten och brandrök och koncentrationerna blir därmed oftast högre i vatten som träffar det förbrända materialet [5].

Vilka ämnen som bildas vid en brand är också beroende av hur förhållandena för förbränning ser ut. Temperaturer över 800 °C är oftast tecken på fullständig förbränning. Vid fullständig förbränning är de föreningar som bildas ofta enkla, gasformiga och fullständigt oxiderade. I vatten som tvättar ur brandrök från en fullständig förbränning blir därför föroreningssammansättningen i regel av en enklare typ.

Lägre temperaturer (under 700 °C) kan vara tecken på ofullständig förbränning. Orsakerna till den ofullständiga förbränningen kan bland annat vara att syretillgången är begränsad eller att påfört släckmedel begränsar branden. Vid ofullständig förbränning bildas ofta mer komplexa föreningar. När mycket släckmedel används för brandsläckning kan vissa delar av branden släckas antingen tillfälligt eller permanent. Det medför att släckmedlet lätt kan tvätta ur föroreningar från brandområdet och att släckmedlet till följd därav kan få en mycket komplex sammansättning [5]. Inblandningen av föroreningar ökar med andra ord proportionellt mot mängden använt släckmedel.

#### 3.3 Släckvattnets möjliga kemiska sammansättning

Beroende på vad det är som brinner och hur effektiv förbränningen och släckningen är kommer släckvattnet kunna innehålla en rad oönskade föroreningar [5], [6] och [7]. Dessa sammanfattas i Tabell 1 nedan.

Tabell 1: Olika material och de förbränningsprodukter som genereras vid förbränning.

| Material som förbränns | Förbränningsprodukt                                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Organiskt material     | BOD <sup>1</sup> , COD <sup>2</sup> , PAH <sup>3</sup> , VOC <sup>4</sup> , NOx <sup>5</sup> |
| Plast                  | Metaller, PAH, PCB, dioxiner, cyanider, NOx                                                  |
| Gummi                  | Svaveloxider, VOC, dioxiner                                                                  |
| Elkablar               | PAH, dioxiner                                                                                |
| Metall                 | PAH, metallföreningar                                                                        |
| Elektronikdelar        | Flamskyddsmedel, dioxiner, kväveföreningar                                                   |
| Petroleumprodukter     | Svavelhaltiga föreningar, PAH, blyföreningar                                                 |
| Gips                   | Svavelhaltiga föreningar                                                                     |

<sup>1</sup>Material med biologiskt syreförbrukande förmåga, <sup>2</sup>Material med kemiskt syreförbrukande förmåga, <sup>3</sup>Polycykliska aromatiska kolväten, <sup>4</sup>Lättflyktiga organiska föreningar, <sup>5</sup>Kvävedioxider, och <sup>6</sup>Polyklorerade bifenylter.

## 4. Dimensionerande förutsättningar

### 4.1 Brandbelastning

Brandbelastningen i de stora processutrymmena är låg och utgörs som tidigare nämnts huvudsakligen av olja till kompressorer. I de brandtekniskt avskilda oljerummen är brandbelastningen mycket hög.

Nedan redovisas en sammanställning över brandbelastningen i olika rum, hämtad ur aktuell Fire Safety Report:

| Brandcell                             | Brandbelastning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rum för CO <sub>2</sub> -kompressorer | Brandbelastningen består nästan uteslutande av kompressorolja. Brandskyddslaget har antagit en oljemängd om ca 3 000 l. Kompressorerna placeras inom en begränsad area (ca 150 m <sup>2</sup> ) i rummet och genom att förse respektive enhet med en invallning kan ytan inom vilket ett oljespill breder ut sig begränsas vilket gör det lättare att kontrollera och släcka en brand i oljan. |
| Rum för rökgas-kompressorer           | Brandbelastningen består nästan uteslutande av kompressorolja. Brandskyddslaget har antagit en oljemängd om ca 2000 l. Kompressorerna placeras inom en begränsad area (ca 300 m <sup>2</sup> ) i rummet och genom att förse respektive enhet med en invallning kan ytan inom vilket ett oljespill breder ut sig begränsas vilket gör det lättare att kontrollera och släcka en brand i oljan.  |
| Oljerum                               | Brandbelastningen består av smörjolja och diesel till reservgeneratorer. Totalt antas ca 10 000 liter olja lagras i rummet.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Elrum                                 | Brandbelastningen består huvudsakligen av kabelisolering. Brandbelastningen bedöms bli relativt låg (i spannet 500–600 MJ/m <sup>2</sup> ).                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Transformatorbås                      | Brandbelastningen består av kylolja i transformatorerna. Oljemängden antas vara max 10 000 liter per transformator och det bedöms finnas max en transformator i respektive bås.                                                                                                                                                                                                                |

|                                  |                                                                                                                               |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rum för värmepumpar              | Brandbelastningen består huvudsakligen av smörjolja till värmepumpar. Brandskyddslaget har antagit en oljemängd om ca 2000 l. |
| Rum för reservkraft-<br>aggregat | Brandbelastningen utgörs huvudsakligen av diesel till reservkraftaggregaten. Ca 100 liter antas.                              |

#### 4.2 Planerade skyddsåtgärder

Följande brandskydd planeras i byggnaden/på anläggningen:

- Brandcellsindelning.
- Heltäckande automatiskt brandlarm utfört enligt SBF 110:8 och vidarekopplat till räddningstjänsten.
- Invallning kring kompressorer för att fånga upp ett större oljespill. Invallningen är försedd med ett dräneringssystem som leder oljan till säker plats.
- Rörbrottsventiler på oljesystem.
- Automatiskt släcksystem (vattendimma) kring utrustning där större mängder olja finns.
- Brandgasventilation.
- Släckredskap i form av handbrandsläckare (vatten och koldioxid) och inomhusbrandposter.

#### 4.3 Räddningstjänstens insatsmöjligheter

Närmaste brandstation är Södertälje där det finns en heltidsstyrka om 7 man inkl. befäl. Insattiden för räddningstjänsten ligger i spannet 10–20 minuter. I denna utredning förutsätts en släckinsats utomhus kunna påbörjas inom 20 minuter medan in släckinsats inomhus dröjer till ca 30 minuter innan en släckinsats kan påbörjas.

Installerade släcksystem på riskobjekt initieras i tidigare skede av anläggningsägare.

### 5. Analys

#### 5.1 Brandscenarier

Följande tänkbara brandscenarier har bedömts vara dimensionerande vid bedömning av släckvattenmängder:

##### 1. Brand vid kompressorer (CO<sub>2</sub>- eller rökgaskompressorer)

Branden startar till följd av att ett oljeläckage vid en kompressor varvid olja läcker ut och antänds. Olja som rinner ner mot golvet fångas upp inom invallningen och dräneras via släckdurk till säker plats. Ett automatiskt släcksystem aktiveras och kontrollerar branden till en kompressor. Brandeffekten förutsätts på så sätt bli högst 17 MW. Efter ca 30 minuter påbörjar räddningstjänsten en invändig släckinsats som snabbt släcker branden.

##### 2. Brand i transformator

Branden startar till följd av isolationsfel med ljusbåge och ljusbågen får transformatorns oljekärl att fläkas upp (med tryckvåg) i den övre delen av transformatorn vilket innebär att en övervägande del av transformatoroljan blir kvar i inneslutningen och att branden begränsas till öppningens storlek. Olja som rinner ner till transformatorbåsets golv kommer att passera båsets släckdurk och därmed inte längre involveras i branden. Ingen brandspridning förväntas ske, utan branden förväntas begränsas till transformatorbåset. Brandeffekten förväntas bli maximalt 17 MW (efter en initial BLEVE där effekten tillfälligt kan bli högre). Räddningstjänsten påbörjar en släckinsats från utsidan (utomhus) efter ca 20 minuter och släcker branden efter viss tid.

##### 3. Brand i lastbil utomhus

Branden startar till följd av överhettade bromsar som antänder lastbilens däck och sedan sprider sig till andra brännbara delar. Räddningstjänsten påbörjar en släckinsats efter ca 20 minuter som släcker branden efter viss tid.

## 5.2 Dimensionerande släckvattenmängder

Släckvattenmängder har beräknats för de identifierade brandscenarierna enligt föregående avsnitt varvid följande resultat erhöles:

### Brand i kompressor

Släckvattenmängden beräknas enligt följande:

Släcksystem (vattenspray) som ger 360 l/min och som är aktiverat ca 60 min, vilket innebär att 21 600 liter vatten används.

Räddningstjänstens släckinsats där två rökdykargrupper tagit sig in till branden och där använder 600 l/min under högst 30 min, vilket innebär att ca 18 000 liter vatten används.

Om allt det använda vattnet antas bilda släckvatten, vilket är ett konservativt antagande, skulle det alltså bildas: ca 40 m<sup>3</sup> släckvatten.

Denna släckvattenmängd kan jämföras med en beräknad släckvattenmängd [5] för 300 respektive 150 m<sup>2</sup> brandarea vilket resulterar i 108 respektive 54 m<sup>3</sup> släckvatten. Eftersom vi bedömer att branden kommer att begränsas till en kompressor kommer inte branden att omfatta hela de aktuella ytorna och således är 300 respektive 150 m<sup>2</sup> väl konservativt antagna brandareor.

### Brand i transformator

Släckvattenmängden beräknas enligt följande:

Släcksystemet kring transformatorn förstörs av tryckvågen och bidrar således inte till att kontrollera branden men tillför ändå en vattenmängd till transformatorbåset. 360 l/min tills räddningstjänsten stänger av systemet efter 20 min vilket innebär att 7200 liter vatten tillförs.

Räddningstjänstens insats där två dimstrålrör á 300 l/min används under 30 min för att släcka branden, därefter används ett strålrör under ytterligare 30 min för att kyla oljekärlet, vilket innebär att ca 27 000 liter vatten används.

Om allt det använda vattnet antas bilda släckvatten, vilket är ett konservativt antagande, skulle det alltså bildas: ca 34 m<sup>3</sup> släckvatten.

### Brand i fordon utomhus

Släckvattenmängden beräknas enligt följande:

Räddningstjänstens insats där två strålrör á 300 l/min används under 30 min för att släcka branden och därefter ett strålrör i ca 15 min för att eftersläcka och spola av området, vilket innebär att ca 22 500 liter vatten används.

Om allt det använda vattnet antas bilda släckvatten, vilket är ett konservativt antagande, skulle det alltså bildas: ca 23 m<sup>3</sup> släckvatten.

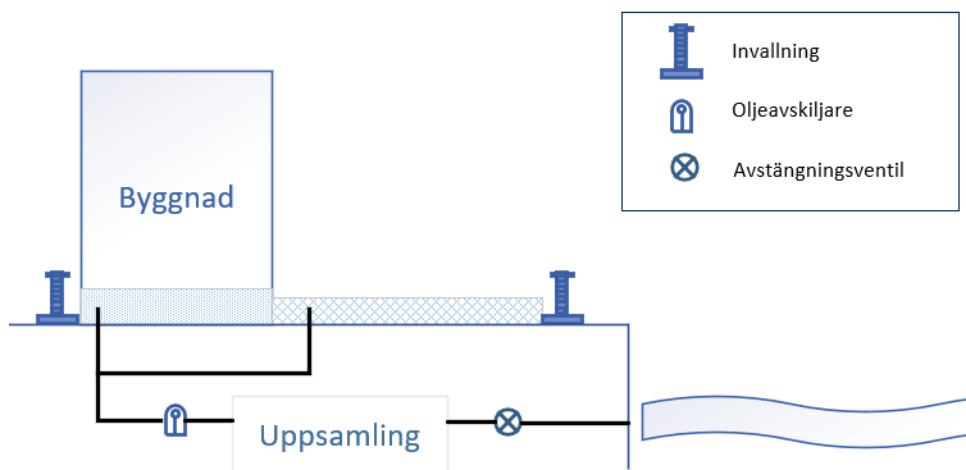
## 6. Släckvattenhantering

### 6.1 Uppsamling av släckvattnet

Släckvatten som genereras inne i byggnaden skulle kunna fångas upp i byggnaden och byggnadens avloppssystem. Detta genom att golvlutningar och trösklar kring dörrar förhindrar släckvatten från att brädda ut ur byggnaden och att släckvattnet i stället leds via byggnadens golvavlopp till en oljeavskiljare med avstängningsfunktion. Avloppssystemet behöver då rymma den dimensionerande släckvattenmängden (40 m<sup>3</sup>) uppströms avstängningsventilen.

Släckvatten från de två utvändiga brandscenarierna (transformatorbrand och lastbilsbrand) ska hanteras på sådant sätt att de ej når intilliggande vattenområde. Detta kan ske med höga kanter och lutning av marken från vattenområdet. Ett eventuellt dagvattensystem inom anläggningen behöver vara utrustat med avstängningsfunktion och systemet behöver rymma den dimensionerande släckvattenmängden (20 m<sup>3</sup>) uppströms avstängningsventilen.

Princip för släckvattenuppsamling redovisas i nedanstående illustration.



Figur 7 Princip för släckvattenuppsamling.

## 6.2 Omhändertagande av släckvatten efter insats

Släckvattnet kan förväntas vara kontaminerat i olika grad beroende på vad som brunnit och hur vattnet påförts. Efter avslutad insats behöver provtagning göras av uppsamlat vatten för att avgöra ifall det behöver saneras, destrueras eller på annat sätt omhändertas. Vid eventuellt läckage på genomsläppliga ytor bör vattnet och det översta jordlagret samlas upp så snart som möjligt.

Observera att släckvatten inte bör lagras under en längre tid i vare sig dagvattennätet eller i lokala lågpunkter eftersom det sätter dagvattenhanteringen ur spel samtidigt som även hårdgjorda ytor med tiden medger viss infiltration. Dessa barriärer bör endast betraktas som kortvariga buffertytor.

## 7. Slutsats

Den dimensionerande mängden kontaminerat vatten som kan förväntas uppstå vid en insats på anläggningen är 40 m<sup>3</sup> inom byggnad respektive 20 m<sup>3</sup> utanför byggnaden.

## 8. Åtgärdsförslag

Följande åtgärder föreslås:

- Installera invallning och släckdurk under utrustning som innehåller mer än 480 liter olja och se till att ha en tillräcklig volym nedströms släckdurken så att den dimensionerande släckvattenmängden rymms.
- Installera rörbrottsventiler på kyl- och smörjoljesystem som innehåller mer än 480 liter olja.
- Utforma de körbara ytorna runt byggnadskomplexet på ett sätt som förhindrar släckvatten att sprida sig till icke hårdgjorda ytor eller direkt till recipienten. Detta kan exempelvis åstadkommas med hjälp av kantstenar längs kanten av de hårdgjorda ytorna.
- Uppsamlingskapacitet för 40 m<sup>3</sup> kontaminerat släckvatten anordnas.
- Säkerställa avstängningsventiler på dagvattensystemet och arbeta in en rutin att stänga av detta i insatskortet. Redovisa även placering av dagvattenbrunnar och dragning av ledningar.
- Upprätta en handlingsplan för omhändertagande av släckvatten. Det rekommenderas att åtgärdsplanen definierar tillvägagångssätt vid avslutad insats och inkluderar följande:

- Kontaktuppgifter till extern aktör med sugbilar
- Kontaktuppgifter och rutin för provtagning av jord och släckvatten
- Strategiska val för mellanlagring av kontaminerat släckvatten
- Avtal för rening eller destruktion av kontaminerat släckvatten
- Plan för sanering av mark och vatten

## Referenser

- [1] S. Persson, Brand och miljöeffekter: kunskapsöversikt, Räddningsverket, 1996.
- [2] D. Stridsman, J. Andersson och I. Svedung, Effekter av släckvatten, Räddningsverket, 1997.
- [3] L. Chrysikou, P. Gemenetis, A. Kouras, E. Manoli, E. Terzi och C. Samara, "Distribution of Persistent Organic Pollutants, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Trace Elements in Soil and Vegetation Following a Large Scale Landfill Fire in Northern Greece," i *Environment International*, 2008.
- [4] Avfall Sverige, "Oväntat farliga utsläpp då elavfall brinner," *Avfall och Miljö Nr 3 2009*, 2009.
- [5] S. Särdaqvist, Vatten och andra släckmedel, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2013.
- [6] Lantmäteriet, "Kartsök och ortnamn," 29 Januari 2021. [Online]. Available: [www.lantmateriet.se](http://www.lantmateriet.se).
- [7] Naturvårdsverket, "Skyddad natur," 26 Maj 2020. [Online]. Available: [www.skyddadnatur.naturvardsverket.se](http://www.skyddadnatur.naturvardsverket.se).
- [8] O. Willstrand, R. Bisschop, P. Blomqvist, A. Temple och J. Anderson, "Toxic Gases from Electric Vehicle Fires," RISE, Research Institutes of Sweden, Division Safety & Transport, Borås, 2020.
- [9] S. Exergi, "Skarpnäcks Värmeverk, miljörapport 2018," Stockholm Exergi, Stockholm, 2018.
- [10] M. Quant, O. Willstrand, T. Mallin och J. Hynnynen, "Ecotoxicity Evaluation of Fire-Extinguishing Water from Large-Scale Battery and Battery Electric Vehicle Fire Tests," *Environmental Science & Technology*, vol. 12, nr 57, pp. 4821-4830, 2023.