

2025 FEBRUARI  
ADESSO BIOPRODUCTS AB

ADRESS COWI AB  
Vikingsgatan 3  
411 04 Göteborg  
TEL +46 10 850 10 00  
WWW cowi.se

BILAGA 3A

## SLÄCKVATTENUTREDNING

BIOETEN- OCH BIOGASANLÄGGNING I  
STENUNGSUND, VÄSTRA GÖTALANDS LÄN



Foto: COWI

TITEL	PM Släckvattenutredning
DATUM	2025-02-11
UTARBETAD	Peter Norberg, COWI
GRANSKAD	Lena Bergön, COWI
PROJEKT	A254941

Utredning av dimensionerande brandscenario och släckvattenmängder för ny industri i Stenungsund

## 1 Inledning

Adesso BioProducts AB (Adesso) avser att söka tillstånd enligt miljöbalken för att uppföra en bioetenanläggning och en biogasanläggning samt en utlastningsstation med tillhörande lagring för RME (biobränsle) inom fastigheten Kläpp 1.1 med flera. Området är beläget 5 km norr om Stenungsunds centrum i Stenungsunds kommun. Ansökan kommer även att omfatta tillstånd för verksamheter som kan omfattas av annan lagstiftning. Exempel är för lagring och distribution, säkerhet och underhållsarbete, gasrening och uppgradering samt avfallsprodukthantering.

Slutprodukten, bioeten, kommer att transporteras till kunderna i Stenungsunds industrikluster via befintlig rörgata som går genom den norra delen av Kläppområdet och biogasen kommer att levereras till kunderna via naturgasledningen som ligger i den östra delen av Kläppområdet. Leverans av biogas kommer även ske med transporter.

Syftet med detta PM är att redogöra för verksamhetens brandrisker och släckvattenmängder. Förebyggande och skadebegränsande åtgärder kommer att utvecklas under fortsatt arbete vid detaljprojekteringen varvid skydds nivå kan komma att öka.

Anläggningen kommer att omfattas av den så kallade Sevesolagen (1999:381) och förordningen (2015:236) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvariga kemikalieolyckor och blir en så kallad Sevesoverksamhet, vilket ställer särskilda säkerhetskrav på anläggningen. En säkerhetsrapport och handlingsprogram, samt den Interna planen för räddningsinsatser har tagits fram tillsammans med en riskanalys. Detta dokument har utgått från dessa dokument för utvärdering av brandrisker och släckvatten, samt brandvattenbehov. Släckvatten har även inkluderats i dagvatten- och skyfallsanalysen som tagits fram inom ramen för tillståndsprövningen.

## 2 Avgränsningar

Miljömässiga konsekvenser med utsläpp till mark och vatten i samband med uppkomst av släckvatten, samt luftutsläpp i samband med brand är inte inkluderat. De tas upp i den specifika miljöbedömningen. Arbetsmiljörisker omfattas inte av denna utredning.

Övriga risker har hanterats genom parallella utredningar med underlag enligt Sevesolagstiftningen.

Endast primär brand har analyserats. Dimensionerande skadefall omfattar ett scenario och tar inte hänsyn till två scenarier, till exempel skyfall och brand samtidigt. Sannolikheten att båda inträffar samtidigt är mycket osannolikt. Andra typer av brandscenario, det vill säga antagonistiska hot eller anlagd brand där branden kan starta på flera olika ställen samtidigt, har inte analyserats.

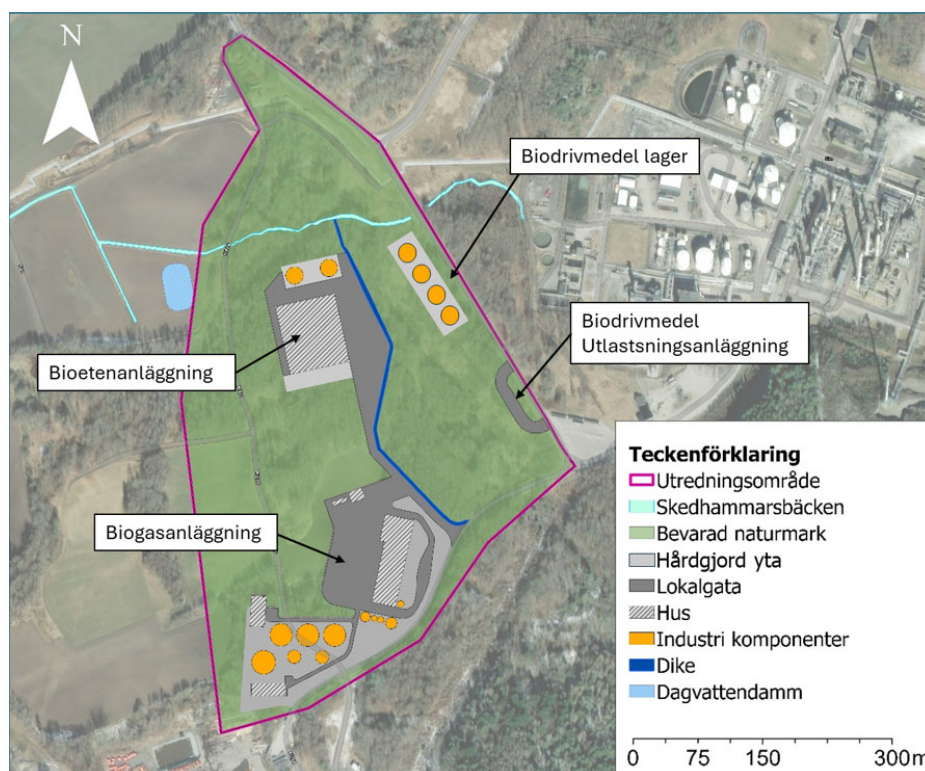
Räddningstjänsten kan välja att använda brandvatten med en inblandning av skum. I projekteringskedet kan det även komma in system med fasta släckanläggningar med skuminblandning. Det är emellertid inte fastställt i detta skede av processen att ett sådant alternativ kommer att väljas. Även räddningstjänstens val av användning av skum eller andra släckmedel är osäkert och kommer att beskrivas i plan för räddningsinsats som ska utarbetas i samråd med räddningstjänsten. Då det inte är fullt ut projekterat har därför andra släckmedel såsom skum, pulver eller gas inte ingått i rapporten.

## 3 Underlag

Underlag vid framtagandet av denna utredning utgörs av situationsplan, underlag från motsvarande verksamheter, grovriskanalys och Sevesodokumentation, dagvatten- och skyfallsutredning samt övriga underlag till tillståndsprövning, ex. MKB och teknisk beskrivning och underlag från kund och anläggningsprojektörer.

## 4 Verksamhetsbeskrivning av anläggning

Adesso BioProducts AB (Adesso) avser att söka tillstånd enligt miljöbalken för att uppföra en bioetenanläggning och en biogasanläggning samt en utlastningsstation med tillhörande lagring av RME (biobränsle) inom fastigheten Kläpp 1.1 med flera, se **Error! Reference source not found..**



Figur 1 Principskiss över tänkt placering inom verksamhetsområdet, kan komma att ändras i senare projektering. (Bakgrundskarta, Google Eart Pro)

På anläggningen kommer eten att produceras genom en katalytisk process som omvandlar etanol till eten, en nyckelkomponent i petrokemisk industri. Den årliga produktionen av eten beräknas till 160 000 ton.

Den huvudsakliga råvaran etanol, kommer framför allt att levereras med tankbåt från producenter, och levereras upp till anläggningen via befintlig rörgata från PetroPort.

Råvarorna för biogasproduktion är matavfall, gödsel, glycerin samt avfall från livsmedelsindustri.

Slutprodukten, bioeten, kommer att transporteras till kunderna i Stenungsunds industrikluster via befintlig rörgata som går genom den norra delen av Kläppområdet där leverans av etanol samt uttransport av bioeten kommer att ske.

Biogasen kommer att uppgraderas och kondenseras till flytande biogas (LBG) som transporteras från anläggningen till externa kunder med tankbil. En anslutning till naturgasnätet är också planerat. Stamnätet för naturgas ligger i anslutning till verksamhetsområdet. En rest av biogasprocessen blir biogödsel som kommer att transporteras till kunder med lastbil. Förvaring av LBG samt utlastning sker enligt publikationen Anläggningar för flytande metan LNGA, 2020.

## 4.1 Bioetenproduktion

Anläggningen kan antas innehålla följande funktioner, men vissa funktioner kan falla bort eller tillkomma i senare detaljprojektering:

- Mottagningstankar för inkommande etanol
- Förbehandling och förångning av etanol
- Kemisk omvandling av etanol till eten i reaktorer med fasta katalysatorbäddar
- Kolonner för vattenavskiljning och etenupparbetning
- Lagertank för eten
- Gassystem med fackla
- Energiförsörjning via delvis från egen energianläggning (se nedan)

Om det vid detaljprojekteringen tillkommer ny funktion eller information kan denna släckvattenutredning uppdateras.

## 4.2 Biogasproduktion

Anläggningen kan antas innehålla följande huvudfunktioner, men vissa funktioner kan falla bort eller tillkomma i senare detaljprojektering:

- Mottagning av råvaror och kemikalier
- Förbehandling och rötchammare
- Efterrötchammare med gaslager
- Gassystem med fackla
- Uppgradering och kondensering till flytande metan och koldioxid
- Lager för flytande metan inklusive utlastning
- Lagring av flytande koldioxid inklusive utlastning
- Efterbehandling, lagring och utlastning av biogödsel

Om det vid detaljprojekteringen tillkommer ny funktion eller information kan denna släckvattenutredning uppdateras.

## 4.3 Energianläggning

En energianläggning planeras för intern energiförsörjning. Energianläggningen kommer att drivas på biprodukter från den egna processen. Beroende på typ av panna kommer behovet att vara el och eller ånga/värme, vilket väljs i projekteringskedet. Energianläggningen kommer att ligga i anslutning till etenfabriksdelen.

## 4.4 Kemikalier och avfall

Följande kemikalier kan komma att användas inom verksamheten och lagras i större mängder (mer än 1 ton):

- ✓ Aktivt kol
- ✓ Ammoniumsulfat
- ✓ Biogas / LBG
- ✓ Citronsyra

- ✓ Desinfektionsmedel
- ✓ Etanol
- ✓ Eten
- ✓ Fosfat
- ✓ Fosforsyra
- ✓ Glycerol
- ✓ Järnklorid
- ✓ Katalysator (kisel, Tungstosilicic acid)
- ✓ Koldioxid (förvätskad)
- ✓ Köldmedie
- ✓ Molecularsiev (A3)
- ✓ Monoetylammin
- ✓ Natriumhydroxid
- ✓ Olja till gaskompressor, smörjolja mm
- ✓ Propylen
- ✓ Saltsyra
- ✓ Skumdämpande medel
- ✓ Svavelsyra
- ✓ Urea
- ✓ Övriga kemikalier

Flera av kemikalierna är klassade som brandfarliga och några förvaras under tryck, vilket kommer att hanteras enligt gällande regler.

#### 4.5 Dagvattensystem

Dagvattensystemet på anläggningen är under projektering. En Dagvattenutredning finns framtagen men delar av innehållet behöver emellertid utvecklas under den fortsatta processen av projekteringsstadiet. De delar av planområdet som inte planeras att exploateras kommer, som idag, att naturligt infiltrera marken och avrinna mot Skedhammarsbäcken. För det delområde som omfattar majoriteten av den planerade exploateringen, föreslås att dagvattnet fördröjs och renas i en våt dagvattendamm. Dimensioneringen av dammen har beräknats till ett behov av att fördröja ca 1500 m<sup>3</sup> dag- och skyfallsvatten, vilket rymmer den största beräknade volymen släckvatten enligt kap. 10 nedan. Avrinningen till dammen möjliggörs genom en dagvattenledning som leder vattnet dit. I det östra delområdet planeras att dagvattnet avledas via ett gräsbeklätt makadamdike som anläggs längs lokalgatan och kopplas till Skedhammarsbäcken. Dagvattenutflödet kommer kunna stängas av vid behov för att undvika spridning nedströms dammen. Dagvattensystemet utformas så att provtagning av vatten ska kunna ske.

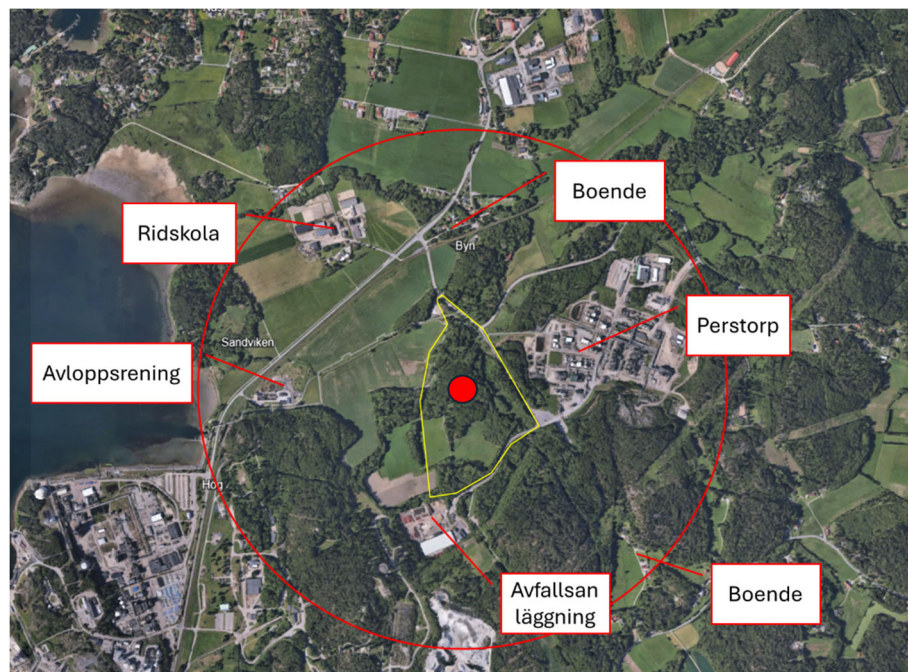
## 5 Områdesbeskrivning

Verksamheten ligger inom ett område som är utpekad i översiktsplanen för industriändamål samt ingår i Riksintresse industriell produktion. Detaljplanen medger industriverksamhet.

### 5.1 Omgivande verksamheter

Karta över området se Figur 2.

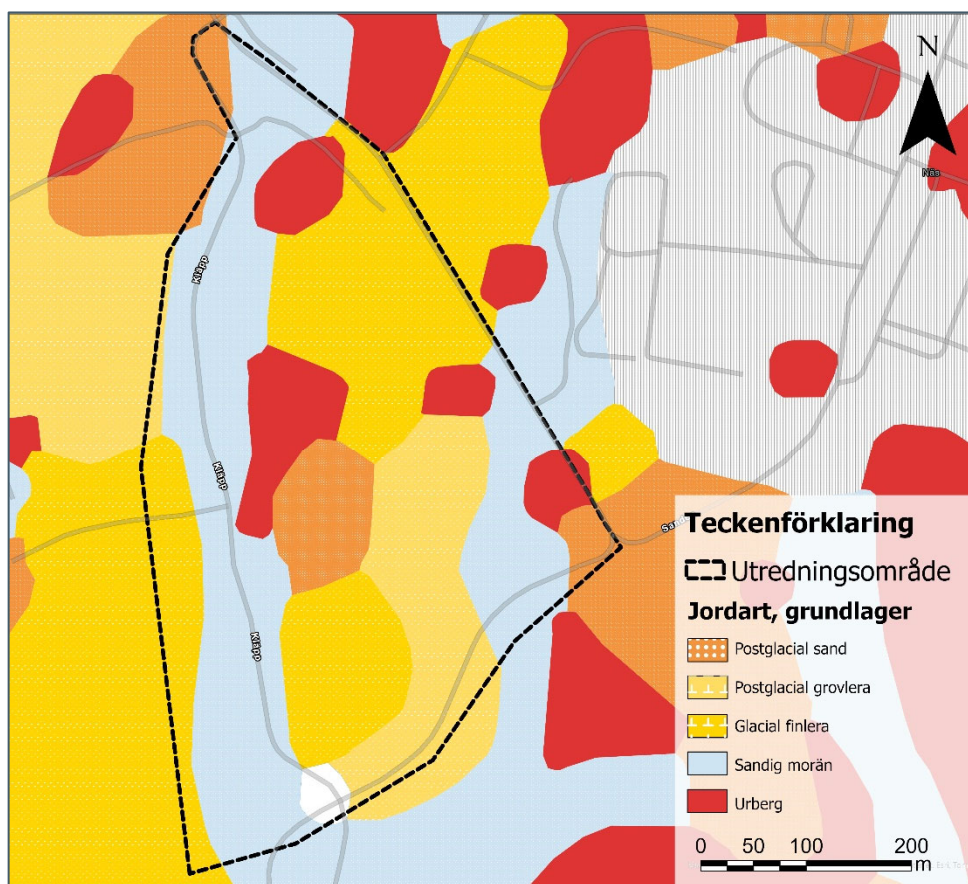
- På östra sidan ligger Perstorp Oxo, kemianläggning och Sevesoverksamhet, med ca 100-150 m mellan verksamhetsgränserna,
- Söder om verksamhetsområdet ligger återvinningscentralen Kläpp, ca 50 m mellan verksamhetsgränserna.
- Närmaste bostäder ligger ca 500 m sydöst, och ca 500 m norr om verksamhetsområdet.
- Kommunens avloppsreningsverk, järnväg (Bohusbanan) och väg 770 (Uddevallavägen) ligger ca 500 – 700 m väster om verksamhetsområdet.



Figur 2 Avstånd till närliggande bostäder och andra verksamheter från planerad biogasanläggning och etenfabrik. Ringen omfattar ca 1 km radie. (Bakgrundskarta, Google Earth Pro).

## 5.2 Geotekniska förhållanden

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings (SGU:s) jordartskarta består utredningsområdet till stor del av glacial- och postglacial lera samt sandig morän. Vissa delar av området består även av berg och postglacial sand. Genomsläppligheten inom utredningsområdet har bedömts till låg till medelhög (SGU, 2024), se Figur 3.



Figur 3 Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000 hämtat från SGU (2024). Utredningsområdet är markerat med streckad svart linje. Teckenförklaring finns i figur.

I SGU:s brunnsarkiv finns inga brunnar i närheten av utredningsområdet.

## 6 Släckvatten

I denna rapport används benämningarna brandvatten (för brandbekämpning) respektive släckvatten (för förorenat släckvatten). I andra sammanhang kan andra benämningar på brandvatten och släckvatten förekomma. Andra släckmedel som kan användas och därmed vara inblandat i släckvattnet har inte utretts närmare.

### 6.1 Allmänt om släckvatten

Vid en släckinsats används brandvatten i syfte att släcka branden eller begränsa spridningen av den. En del av brandvattnet förångas medan resterande del blir släckvatten. Utvändigt infiltreras det släckvatten som ej förångas ner i marken eller transporteras från brandplatsen via hårdgjorda ytor till dagvattenledningar, diken, ytvatten etcetera (Räddningsverket, 2006). I tätorter sker spridning av släckvatten och utsläpp vid olyckor främst via dagvatten och spillvattensystem, medan spridningen på landsbygden främst sker via diken och dräneringsystem (Särdqvist, 2006).

Hur mycket släckvatten som bildas styrs av hur mycket brandvatten som tillförs och hur mycket vatten som förångas. Vid större industribränder är volymen som förångas vanligtvis ca 10 % då man ofta begjuter med vatten för att minska risken för spridning av brand. Vattenbegjutning behöver dock inte bidra till en ökad mängd släckvatten då vattenbegjutning även kan nyttjas för att kyla närliggande byggnader, byggnadsdelar eller andra känsliga ytor (Särdqvist, 2006).

Om släckvatten inte samlas upp och tas om hand kan det utgöra en miljöbelastning. Exempelvis kan släckvatten infiltrera ner i marken via brandplatsen och nå grundvattnet, rinna ner i spillvattenbrunnar och nå avloppsreningsverk eller via dagvattensystem och ytavrinning nå olika recipienter till exempel hav och vattendrag.

#### 6.1.1 Kemisk sammansättning av släckvatten

Vid släckning av en brand sker urtvättning/överföring av partiklar från rök, brandskadat material och kemikalier som funnits på brandplatsen till släckvattnet. Det vatten som inte förångas bildar ett mer eller mindre förorenat släckvatten.

Vilken effekt släckvattnet har på miljön beror på vilka ämnen som bildas och på dessa ämnens egenskaper såsom exempelvis toxicitet, nedbrytbarhet och bioackumuleringsförmåga. Vilka ämnen som bildas beror i sin tur på vad som brinner och under vilka förhållanden och vilken förbränningsgrad det är under branden. Graden av kontaminering av släckvattnet beror även på hur brandvattnet används. Vatten som används endast för kylning av icke brinnande ytor kommer enbart innehålla ämnen som fanns på anläggningen från början och som tvättas ut (MSB, 2013).

Till följd av att släckvattnets sammansättning är svårbestämd och kan variera bör man utgå från att släckvatten kan ge upphov till akut toxisk effekt på miljön om en större mängd når recipienten samtidigt. Till vilken omgivning släckvattnet sprids och hur känsligt detta är har också betydelse för hur stor den skadliga effekten blir, liksom utspädningseffekten vid utblandningen i recipienten.

#### 6.1.2 Skum

Skumvätska, som tillsätts vatten för att bilda skum, används ofta i de fall det rör sig om brand i icke vattenlösliga produkter, som till exempel olja. Skumvätskor är antingen protein- eller tensidbaserade. Skumvätskan kan orsaka miljöskador på grund av sin akuta eller långsiktiga toxicitet. En del skumvätskor är dessutom svårnedbrytbara och giftiga i relativt låga koncentrationer. Vidare kan skumvätskan även öka släckvattnets förmåga att tvätta ur föroreningar som finns på brandplatsen (MSB, 2013).

## 7 Räddningstjänstens insatsmöjligheter

I Stenungsunds kommun finns ett antal stora petrokemiska industrier med komplicerade riskbilder. Inom kommunens område finns det åtta anläggningar där verksamheten innebär fara för att en olycka ska orsaka allvarliga skador på människor eller miljö.

Stenungsund omfattas av området som ingår i Räddningstjänsten Storgöteborgs (RSG) ansvarsområde. Inom Stenungsunds industrikuster finns också ett fristående bolag, Industrins Räddningstjänst i Stenungsund AB, IRIS, som bildades 2021.

### 7.1 IRIS

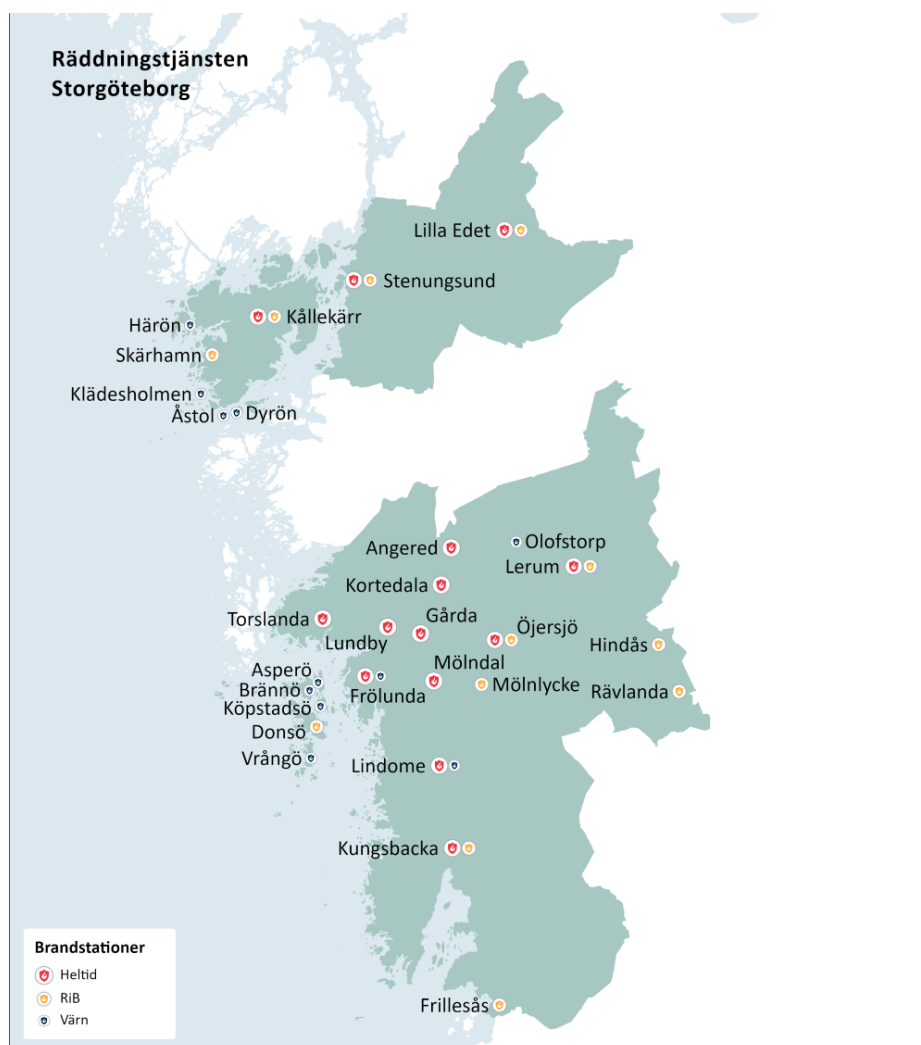
Industrins Räddningstjänst i Stenungsund AB, IRIS, har sedan 1 januari 2022 ansvaret för att säkerställa industrins insatsberedskap vid brand och andra oönskade händelser enligt Sevesolagstiftningen och Lag (2003:778) om skydd mot olyckor. Ca 35 personer ingår i organisationen varav två på heltid. IRIS lokaler ligger intill den kommunala Räddningstjänsten, RSG.

Alla brandmän och styrkeledare har sin huvudanställning på industrierna med spetskompetens på produkter, processer och arbetsmetoder. (IRIS 2024)

### 7.2 Beredskap och resurser

RSG är ett kommunalförbund som svarar för räddningstjänst och förebyggande brandskydd. Sedan den 1 december 2021 omfattar samarbetet sju räddningstjänstorganisationer där även Stenungsund ingår. I närområdet till verksamheten finns även flera närliggande stationer som kan bistå med resurser, se Figur 4.

Inom RSG finns elva stationer med heltidsstyrkor och åtta stationer med räddningstjänstpersonal i beredskap (RiB), se Figur 4. Bemanningen för heltids- och RiB-styrkorna håller en grundnivå med en styrkeledare och fyra eller sex brandmän.



Figur 4 Brandstationer, heltid och RiB (Räddningstjänstpersonal i Beredskap) inom RSG:s förbundsområde. Räddningsvärnen är ej utmärkta i figuren (RSG, 2019).

Alla räddningsstyrkor inom RSG har en basförmåga. Heltidsstyrkor har en högre förmåga än RiB-styrkor. RiB-styrkorna i sin tur besitter en högre förmåga än räddningsvärnen. Skillnaden i förmåga är kopplat till bemanning, utbildning, övningstid, utrustning, larmfrekvens och vilka lokala risker som finns inom respektive stationsområde. Denna nivå på basförmåga säkerställer att de vanligaste olyckorna kan hanteras av resurser från en station alternativt med resurser från flera stationer. Varje heltidsstation har dessutom en eller flera specialförmågor som kan nyttjas i hela RSG:s förbundsområde (RSG, 2019).

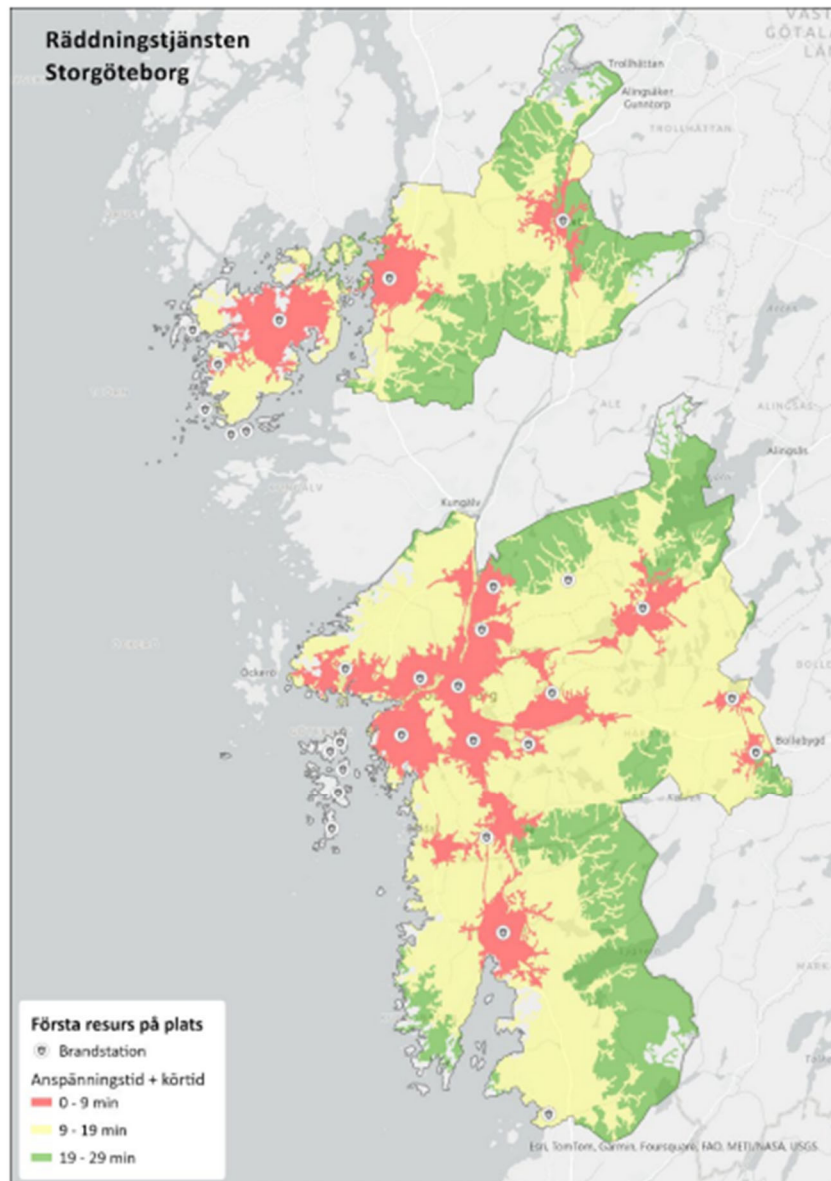
### 7.3 Responstid

Begreppet responstid avser tiden från första larmsamtal till dess att den första räddningsresursen anländer till olycksplatsen. Figur 5 visar medelresponstid i normalläget för första räddningsenhet, utifrån att olycksplatsen kan nås direkt via farbar väg. Medelresponstiden är generell och den faktiska responstiden för en enskild insats kan därför avvika på grund av rådande förhållanden vid tillfället

- trafik, väglag, resurstillgång med mer. Av Figur 5 framgår att första räddningsstyrkan kan förväntas anlända inom 10-15 minuter efter larm.

Kommun	Olycka/tillbud	Brand i byggnad, Trafikolycka, Drunkning	Brand i byggnad	Trafikolycka	Drunkning
Göteborg	11,0	9,5	9,0	9,7	13,2
Härryda	13,8	13,1	11,3	13,8	14,3
Kungsbacka	13,6	12,4	11,8	12,7	15,0
Lerum	13,3	12,0	11,8	11,9	15,9
Lilla Edet	12,1	10,8	8,5	12,8	12,5
Mölndal	11,2	9,9	8,9	10,5	8,7
Partille	12,5	10,9	10,6	11,4	7,6
Stenungsund	12,2	11,2	10,9	11,3	12,9
Tjörn	14,3	12,7	12,3	12,1	18,0
<b>Totalt</b>	<b>11,7</b>	<b>10,3</b>	<b>9,6</b>	<b>10,7</b>	<b>13,6</b>

Figur 5 Medelresponstid (minuter) för första respons per kommun. (RSG)



Figur 6 Anspänningstid och körtid för första räddningsresurs, utifrån att olycksplatsen kan nås direkt från farbar väg. Responstid, som även omfattar svarstid och larmbehandlingstid, medför, ett generellt tillägg på cirka 3 minuter mot kartorna (enligt händelserapporter för perioden 2020–2022). Svarts- och larmbehandlingstiden varierar för de enskilda larmsamtalen såväl som händelsetyperna. För händelsetypen brand i byggnad är tiden kortare, med ett medelvärde på cirka 1 min 45 sekunder.

#### 7.4 Släckmetod och kapacitet

Då räddningstjänsten genomför en släckinsats har de tillgång till brandvatten och skum. Val av släckmedel bedöms utifrån typ och omfattning av brand, oftast används vatten.

I detta fall bedöms brandsläckning ske med vatten i första hand förutom inom LBG-anläggningen, utlastning och rötningskammare där skum bedöms användas

i stället men då i begränsad omfattning. Skum bedöms användas vid brand i bränsle men då restriktivt. Övrig vattenförbrukning är kylvatten på intilliggande byggnader.

#### 7.4.1 Tillgång till brandvatten

Räddningstjänsten har tillgång till eget brandvatten i släck- och tankbilar. För en släckbil innebär detta ca 1,5 – 3 m<sup>3</sup> och en tankbil generellt 10 m<sup>3</sup>. Det egna brandvattnet kan användas initialt medan uppkoppling till brandposter i området sker. Räddningstjänstens första styrka anländer till platsen med en släckbil och förväntas därefter kompletteras med ytterligare enheter (släckbilar och tankbilar) beroende på hur omfattande branden är.

I området kommer även finnas tillgång till brandposter. Exakt utformning av brandvattensystem kommer att göras i samband med detaljutformningen av anläggningen. Utformning av systemet kommer att ske i samarbete med räddningstjänsten och i enlighet med gällande standard.

I denna handling förutsätts dock att brandpostsystemet dimensioneras för att kunna hantera en brandvattenförsörjning och leverera avseende tryck och flöde. Verksamheten kan anses tillhöra områdestyp med hög brandbelastning. Enligt rekommendationer i VAV P114 förutsätts därför ett flöde på 40 l/s.

En dagvattendamm kommer också att finnas som möjlig initial vattenvolym som Räddningstjänsten kan ansluta till. Med hänsyn till RSGs resurser samt planerad tillgång till vatten i området är utgångspunkten att tillgången till brandvatten inte ska vara begränsande för volymen släckvatten.

#### 7.4.2 Dimensionering av brandvattenbehov

Mängden brandvatten som används beror bland annat på brandens omfattning, insatsens längd samt vilken taktik som används.

I händelse av brand i verksamhetens produktionsdelar eller annan byggnad kommer det automatiska brandlarmet att detektera och initiera en tidig släckinsats. Sprinklersystem kommer att vara installerade samt med en trolig vattentank på ca 300 m<sup>3</sup> för att försörja egna pumpar för sprinkler och eventuella kanoner. Denna lösning är inte färdigprojekterad.

Räddningstjänstens insats bedöms initialt bli att lokalisera och släcka branden samt, beroende på scenario och förlopp, kyla omkringliggande byggnader/konstruktioner. Insatsen kan göras med rökdykargrupper inne i byggnad eller utvändigt släckinsats från skyddat läge.

En förutsättning är också att personal på plats kan hantera tidiga brandscenarion med en släckinsats genom handburen brandsläckningsutrustning.

På anläggningen finns begränsat med arbetsmaskiner och annan utrustning som räddningsledaren kan förfoga över vid brand. De maskiner och utrustning som kommer att finnas kan eventuellt användas för att flytta brännbart material i syfte att undvika brandspridning samt för att komma åt brandhärddar och underlätta släckning av material inne i upplag.

#### 7.4.1 Planerade skyddsåtgärder

Enligt erhållna uppgifter från Adesso kommer bland annat följande övergripande tekniska skyddssystem att finnas tillgängliga vid verksamheten:

- Utrustning som hanterar flytande och gasformigt bränsle eller produkt och där risk finns för gnistbildning, brand eller explosion kommer förses med detekteringsystem och automatisk vattensprinkling.
- Utrustning där risk för explosion föreligger kommer att utrustas med explosionsavlastning eller explosionshämmande system.
- Utrustning och system där explosionsrisk föreligger kommer att utformas så att spridningen av explosionen minimeras till intilliggande utrustning i händelse av en explosion.

Utformning av skyddsåtgärder tas fram i kommande projektering och ska minst uppfylla gällande regelverk med hänsyn till verksamheten.

## 8 Brandscenarion

I detta kapitel redogörs för de brandscenarion som identifierats vid planerad verksamhet. Utifrån dessa identifierade scenarion har därefter dimensionerande brandscenarion valts ut som studerats vidare för att kunna bedöma de släckvattenmängder som kan förväntas i samband med släckning av något av dessa scenarion.

### 8.1 Identifierade brandscenarion

I den grovriskanalys som genomförts och enligt erhållna uppgifter från Adesso beskrivs de brandscenarion som identifierats som mest sannolika med avseende på planerad verksamhet. Brandscenarion utgår från Bioetenanläggningen, Biogasanläggningen och övriga byggnader.

RME – rapsmetylester – används som låginblandning i diesel eller i vissa fall i ren form och är inte klassad som en brandfarlig vätska och föranleder därför inte några speciella åtgärder (MSB RIB). Ett brandscenarion vid RME lagring och utlastning ingår därför inte i släckvattenutredningen som ett utvalt dimensionerande brandscenarion.

Utifrån identifierade riskområden har därefter tre dimensionerande brandscenarion valts ut med avseende på släckvatten, se avsnitt 9.

## 8.2 Bioeten

Risker för brand från bioetenfabriken utgörs främst från läckage av brandfarlig vätska från en komponent i fabriken (t. ex. fläns, mekanisk tätning, ventil, tank, pelare, värmeväxlare, etc.) i samband med antändning.

Inom bioetenfabriken kommer det finnas tankar och trycksatta system med brandfarliga vätskor (framför allt etanol) och brandfarlig gas (främst eten och de så kallade restgaserna som avleds till energianläggningen).

Anläggningsdelar med hantering av brandfarlig gas och vätskor vid normal drift är EX-klassade. EX-klassningen innebär en minimering av eller helt avsaknad av några tändkällor och innebär att utsläpp och brand förväntas ha låg sannolikhet.

Skyddssystemen för tankarna och anläggningen är omfattande. Tankarna är isolerade, försedda med säkerhetsventiler, har obrännbara fundament och en fångdamm (invallning). Utsläpp från gastank eller anläggningen kan strypas för tillflöde och gasen kommer att avledas under kontrollerade former.

Om ett större gasutsläpp eller utsläpp av etanol skulle inträffa och antändas kommer räddningstjänsten att prioritera en livräddningsinsats. Därefter kommer räddningstjänsten antingen att evakuera närområdet och avvakta tills att all gas evakuerats eller kan Räddningstjänsten prioritera släckinsats. Det är Räddningsledaren som leder räddningsinsatsen och därmed beslutar vilka åtgärder man prioriterar. Kyl- och släckinsatser görs vid behov. Etanolutsläpp från tankar samlas upp i invallning, se nedan.

## 8.3 Biogasanläggning

Risker för brand från biogasanläggningen minimeras genom uppfyllnad av LNGA och att det inom anläggningen finns EX-klassade områden enligt lagen om brandfarlig och explosiv vara. Dessa områden ska identifieras och dokumenteras i kommande projektering. Skyddssystemen enligt LNGA är omfattande.

Riskmoment utgörs av lastning av flytande biogas LBG vid last/tankstation för transport från anläggningen till externa kunder med tankbil.

Då biogasanläggningen kommer att ha in- och utlastning av produkter genom fordonstransporter utgör en bilbrand ett av riskmomenten med möjligt scenario för brand, se vidare under 8.6.

Förutom biogas i gasfas och biogas i vätskefas (LBG) kommer övrig brandbelastning på anläggningen i huvudsakligen utgöras av rötchammare, gödsel, matavfall och glycerin. En stor del av brandbelastningen kommer därför innehålla en större mängd vatten, vilket inte minskar den totala mängden

brännbart material, men som minskar risken för att en antändning sker. Om väl en antändning sker i blött material kommer en större energimängd dessutom gå till att förångas vattnet, vilket innebär att brandens intensitet och spridningsmöjlighet begränsas. Røtkammaren består av flytande obrännbart slam med en möjlig brandfarlig gas ovan slamytan. Om branden sprids inom byggnaden kommer Räddningstjänsten inledningsvis genomföra en livräddningsinsats för att kontrollera att byggnaden är utrymd. Därefter genomförs brandsläckning.

#### 8.4 Energianläggning

En brand i energianläggningen kan inträffa till följd av elfel, okontrollerad brand i eller läckage i bränsleförsörjningssystemet. Inne i pannhusbyggnaden förväntas en brand inte bli lika omfattande och intensiv med hänsyn till mängd brännbart material. Utvecklingen vid denna typ av brand bedöms inte heller bli lika utdragen då insatsen sannolikt kan ske genom en mer aktiv insats exempelvis via avstängning av tillförsel av gas och en invändig släckinsats. Detta scenario representeras av en brand i en byggnad inom området.

#### 8.5 Lagring och hantering av brandfarlig gas och vätska

På anläggningen kommer det att finnas tankar med etanol, bioeten, biogas och LBG. Anläggningsdelar där hantering av brandfarlig gas och vätskor vid normal drift är EX- klassade, vilket innebär att utsläpp och brand förväntas ha låg sannolikhet. Tankar med brandfarlig vätska kommer att vara invallade vilket medför en uppsamlingsvolym och ett scenario som är väldefinierat.

Skyddssystemen för tankarna är omfattande. Tankarna projekteras för att vara på obrännbart underlag, dubbelmantlade, isolerade, ha säkerhetsventiler, automatiska stängventiler och invallning. För LBG tanken planeras en uppsamlingsdamm för förångning under kontrollerade former. Vid insats kommer Räddningstjänsten prioritera att rädda liv, evakuera närområdet och låta gasen brinna ut och avdunsta. Brand i gas och LBG kan inte släckas med vatten, endast kylinsatser anses vara möjliga.

Hanteringen av biogas och LBG kommer att ske enligt LNGA.

Processanläggningarna för uppgradering och förvätskning av biogasen är avskild från övriga byggnader, etenproduktion och røtkammare. Anläggningen kommer att uppfylla LNGA vilket bland annat innebär krav på skyddsavstånd och tekniska åtgärder. Även lastningsplats och lastningsrutiner uppfyller LNGA med säkerhetsavstånd, minimerade tändkällor och utbildad personal. Sannolikheten för utsläpp och brand anses därmed vara låg. Vid en brand kommer räddningstjänsten till stor del fokusera på att kyla omgivande processinstallationer i väntan på att läckande gasflöde avtar genom att manuella ventiler stängs eller att gasen brunnit ut.

## 8.6 Brand industribyggnad och fordon

För brand i byggnad för lastning och lossning anses främst brand i fordon i samband med lastning/lossning vara den känsligaste punkten. Personalen antas kunna göra en inledande släckinsats med exempelvis handbrandsläckare men inte ha möjlighet att släcka branden i övrigt om branden sprids inom byggnaden. Räddningstjänsten genomför inledningsvis en livräddningsinsats för att kontrollera att byggnaden är utrymd. Därefter genomförs brandsläckning och kylinsats för att hindra brandspridning till övriga byggnader.

Lastningsplats för biogas/LBG uppfyller LPGA och omfattas av lastningsrutiner som innebär att fordonet görs strömlöst och potentialutjämnas för att minimera tändkällor. Heta ytor på fordonet (t ex katalysatorer) är kapslade så att dessa inte kan komma i kontakt med eventuellt utläckt LBG. Chaufförer ska vara utbildade och utrustade för att släcka med hjälp av pulverbrandsläckare. Om ett större utsläpp av LBG skulle inträffa och att detta mot förmodan antänds kommer räddningstjänsten om möjligt att genomföra en livräddningsinsats. När denna är genomförd kommer sannolikt räddningstjänsten backa tillbaka eftersom det inte är möjligt att släcka en brand i LBG med vatten. Insatser för att kyla närliggande processanläggningar och LBG-tank bedöms ej genomföras på grund av risker för räddningspersonal.

## 8.7 Brand byggnad

Inom verksamhetsområdet kommer även byggnader och delar av byggnader som inte är direkt för produktion, som exempelvis kontor/personalutrymme, verkstad och redskap/underhållslager att finnas. Byggnaderna är under projektering och det är ännu inte fastställt hur brandskyddet kommer utföras inom anläggningen eller byggnaderna.

Brand i dessa byggnader kommer troligtvis initialt kunna hanteras av personal på plats genom handbrandsläckare, men ha begränsade möjligheter att släcka branden i övrigt om branden sprids inom byggnaden. Räddningstjänsten genomför inledningsvis en livräddningsinsats för att kontrollera att byggnaden är utrymd. Därefter genomförs brandsläckning och kylinsats för att hindra brandspridning till övriga byggnader eller verksamhet.

## 9 Dimensionerande brandscenarion

Utifrån ovanstående identifierade brandscenarion vid planerad verksamhet har tre dimensionerande brandscenarion valts ut för att studera vilka släckvattenmängder som kan komma att behöva omhändertas i händelse av en brand vid verksamheten. Dessa scenarion har valts utifrån att de bedöms utgöra representativa scenarion avseende Räddningstjänstens släckinsats och de släckvattenmängder som insatsen ger upphov till.

Den brand som bedöms vara mest trolig omfattar ett startföremål (ett fordon eller en annat brännbart material) och en insats består i huvudsak av en släckinsats mot föremålet, men även brandspridningsbegränsande åtgärder mot omgivningen. Detta scenario betecknas fortsatt som scenario A.

Scenario A bedöms vara representativt för samtliga bränder på anläggningen som bedöms realistiska att utföra en släckinsats på. Scenariot anses även representativt trots att föroreningarna i släckvattnet kan variera beroende på vad som brinner.

En mer omfattande brand än scenario A bedöms generellt utgöras av brand i byggnad, redskapsskjul, kontor, brandcell som del av större byggnad. Betecknas fortsatt som scenario B. En begränsad brand i byggnad med en efterföljande brand som spridits till flera fack eller del av byggnaden, har i beräkningen uppskattats till ca 400 m<sup>2</sup> area. En sådan insats med vatten har inriktning på att släcka branden.

En mer omfattande brand än scenario B bedöms generellt inte aktuell att släcka, varför en sådan insats i stället inriktas på att begränsa risken för brandspridning medan branden får brinna ut. Den största byggnaden är mottagning och hantering av material för biogasproduktion med en takyta på ca 3600 m<sup>2</sup>. Det bedöms inte vara ett realistiskt scenario att hela byggnaden brinner. Ett antagande om indelning i tre brandceller ger en yta för byggnad till 1200 m<sup>2</sup> som skulle ge det teoretiskt största släckvattenscenariot. En så omfattande brand där insatsen endast utgörs av spridningsbegränsande åtgärder betecknas fortsatt som scenario C.

#### 9.1.1 Brand i fordon eller annat brännbart material

Vid en insats som omfattar brand i exempelvis i ett fordon eller annat brännbart material kan räddningstjänsten komma att påföra vatten med avsikt att både släcka och kyla. I det inledande skedet kommer även en viss släckinsats ske från personal på plats.

Ett scenario som bedöms representativt för anläggningen är en brand i ett fordon vid leverans eller uttransport av produkt. I mottagningsbyggnaden finns olika fack för upplag av restprodukter. De olika avfallen kommer innehålla olika mängd vatten och spridningsrisken till andra delar av byggnaden bedöms därmed vara begränsad.

#### 9.1.2 Brand i byggnad

Brand startar i byggnaden och utvecklas tills sprinkler aktiveras. Sprinkler, alternativt rökdetektor, aktiverar även ett automatiskt brandlarm som är vidarekopplat till räddningstjänsten. Larm till räddningstjänsten kan även ske via personal som ringer 112.

Sprinklern ska vara dimensionerad för att kontrollera branden (alternativt dimensionerat för att släcka) och därmed underlätta för räddningstjänsten att genomföra en släckinsats. Vatten till räddningstjänsten tas antingen via brandvattensystem i området alternativt från tankbil.

Volymen nedan är konservativt bedömd då ytterligare skyddssystem kan tillkomma i projekteringen och bedömd omfattning av branden kan minska.

#### Släckvatten

För uppskattning av förväntade släckvattenmängder vid brand i byggnad finns ett antal etablerade beräkningsmodeller. För scenario A utgås från en modell som presenteras i Vatten och andra släckmedel (Särdqvist 2013) och definieras som:

$$V = 115 \cdot A^{1,1} \quad \text{Ekvation 1}$$

Där  $V$  är volymen släckvatten i liter och  $A$  är brandarean i  $m^2$ .

Vid uppskattning av totala mängder släckvatten i scenario B och C utgås från dimensionerande flöde och en uppskattad påföringstid. Multiplikering av dessa ger således de dimensionerande vattenmängderna.

Vid uppskattningar av mängder släckvatten har vattentillgången ej ansetts vara begränsande. Beräkningarna bygger på att 10% av volymen ångas av på grund av värme. Detta är angivet och visat i Särdqvist rapport "Vatten och andra släckmedel" utgiven via MSB 2013.

Scenario A, brand i lastbil med mera utgör ett mindre brand- och släckvattensscenario än B och har därmed inte beräknats.

Scenario B, med en brand begränsad till 400  $m^2$ , en 60 minuter lång släckinsats med två rökdykargrupper med vardera två strålrör som ger 300 l/min, alternativt en släckinsats med totalt 3 strålrör som ger 450 l/m vardera bedöms utgöra en realistisk släckinsats. Enligt modellen i Ekvation 1 kan det förväntas krävas ungefär 84  $m^3$  vatten.

Utöver detta bedöms det även krävas kapaciteten från två strålrör (å 450 l/min) för att hindra brandspridning, vilket under samma insatstid resulterar i 54  $m^3$  kylvatten. Totalt uppstår därmed ca 140  $m^3$  blandat kylvatten och kontaminerat vatten.

Scenario C, innefattar den största byggnaden är mottagning och hantering av material för biogasproduktion. Byggnadens takyta är ca 3600  $m^2$ . Med uppdelning i tre brandceller à 1200  $m^2$  blir den teoretiskt största släckvattenvolymen enligt modellen i Ekvation 1, 280  $m^3$  släckvatten. Det

innebär en släckinsats om 10 strålrör à 450 l/min kontinuerliga påföring i 60 min, vilket inte kan anses realistiskt. Denna släckvattenvolym kan dock hanteras inom anläggningen och dagvattensystemet samt ryms i den planerade dagvattendammen beräknade och dimensionerande volym på 1500 m<sup>3</sup>.

## 10 Diskussion och slutsats

Risker för brand inom verksamheten bedöms generellt vara låg och förebyggs med en kombination av organisatoriska och tekniska skyddsåtgärder.

Genomförda beräkningar av släckvattenvolymer visar att ett största dimensionerande scenario medför att ca 140 m<sup>3</sup> släckvatten tillsammans med kylvatten behöver omhändertas, då Scenario C (280 m<sup>3</sup> släckvatten) bedömts inte vara dimensionerande. Notera att detta är ett dimensionerande brandscenario och avser därmed att befintliga och planerade skyddssystem fungerar varvid en brand kan begränsas. Denna släckvattenvolym kommer att kunna hanteras och omhändertas i det planerade dagvattensystemet, se Dagvatten- och skyfallsutredningen som tagits fram för anläggningen, då dagvattendammen inte ska behöva hantera samtidig brand och skyfall.

Släckvattenutredningar är förknippade med osäkerheter som kan påverka resultatet. Detta kan t. ex. utgöras av rådande väderlek, räddningstjänstens inställetid, framkomlighet och val av insatsmetod, eskalering av brandscenario som involverar flera fristående byggnader inom anläggningen. Anläggningen är ännu inte projekterad varför de exakta skydds- och säkerhetssystemen kommer att fastställas vid projektering. Vidare finns i dagsläget inga uppgifter om materialval för byggnaderna och brandcellsindelningar. Skyddssystem kommer att projekteras och utföras så att de uppfyller Boverkets Byggregler, Försäkringskrav samt krav framtagna i riskanalyser som utförs för att erhålla tolerabel risknivå.

De antaganden som har gjorts i utredningen har dock till stor del varit konservativa varför uppskattade släckvattenmängder anses vara skäliga för verksamheten.

## 11 Referenser

COWI, *Dagvatten- och skyfallsutredning*, 2025-02-03

Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB), *Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten*, 2013

RISE, *Självuppvärmning och brandsäker lagring*, URL: <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/expertiser/sjalvuppvarmning>, Hämtad: 2022-06-10

Räddningstjänsten Storgöteborg (RSG), Remissversion *Handlingsprogram 2024 enligt lag (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO)*, Diarienummer: RSG 2023/699

Räddningsverket, *Räddningstjänst och miljö*, 2006

S. Särdaqvist, *Vatten och andra släckmedel*, MSB, 2013

Svenska Petroleuminstitutet, *SPI Rekommendationer Släckvattenhantering*, 2011

Svenskt Vatten, *P114 Distribution av dricksvatten*, 2020