

Släckvattenutredning

Renova AB – Sävenäs avfallskraftvärmeverk

2025-12-02



Revideringshistorik

Version	Datum	Ändringsbeskrivning	Upprättad av	Granskad av
1	2025-12-02	Originalhandling	Rafael Eriksson Ghazinour	Markus Glenting

Uppdrag: Renova Släckvatten Sävenäs
Uppdragsnummer: 30090368–001
Kund: Renova AB
Datum: 2025-12-02
Upprättad av: Rafael Eriksson Ghazinour
Uppdragsledare: Fanny Selin
Granskad av: Markus Glenting
Dokumentreferens: 251202 SVU Renova Sävenäs

Sammanfattning

I samband med ansökan om ändring av tillstånd enligt 9 kap, miljöbalken beträffande Sävenäs avfallskraftvärmeverk (AKV) (Renova AB) i Göteborg ska en släckvattenutredning utföras och bifogas till ansökan.

Syftet med släckvattenutredningen är att analysera vilka förväntade flöden och total volym släckvatten som behöver omhändertas för att hindra spridning till känsliga miljöer samt redovisa förslag på åtgärder för omhändertagande av släckvatten.

Avfallskraftvärmeverket Sävenäs huvudsakliga syfte är att behandla avfall som inte är möjligt att återanvända eller återvinna genom förbränning och energiutvinning. Verksamheten energiåtervinner årligen upp till 550 000 ton avfall, något som resulterar i en fjärrvärmeproduktion som täcker ca. en tredjedel av behovet i Göteborgsområdet. Vidare genererar avfallskraftvärmeverket en elproduktion som motsvarar 5% av Göteborgs elanvändning. Inom avfallskraftvärmeverkets byggnad finns bland annat; avfallsbunker, förbränningspannor, vattenrening, verkstad och kontor.

Den här rapporten omfattar byggnaderna för avfallskraftvärmeverk, rökgasreningsanläggning, sekretessbelagt avfall, lab-byggnad, samt hårdgjorda ytor utanför dessa. Vidare beaktas tillkommande byggnader, verksamhetsdelar och verksamhetsprocesser till följd av sökt implementering av koldioxidavskiljningsanläggning.

Sävenäs avfallskraftvärmeverk ligger i Göteborgs kommun vilket innebär att Räddningstjänsten Storgöteborg (RSG) ansvarar för operativa insatser. För att kvalitetssäkra Swecos bedömningar avseende taktik, påfört flöde av brandvatten samt insatsens varaktighet har samråd skett med två representanter från RSG.

10 relevanta brandscenarier har identifierats och släckvattenvolymen för dessa har beräknats. Det scenario som bedöms generera mest släckvatten är en brand i avfallsbunkern, där uppskattad släckvattenvolym uppgår till 90 m³.

Det bedöms att den befintliga anläggningen är kapabel att omhänderta majoriteteten av de identifierade släckvattenvolymer. För att förhindra spridning av släckvatten till recipient föreslås dock följande åtgärder för anläggningen:

1. Generellt ska det inom hela verksamheten säkerställas att marken är hårdgjord (ej sprickor och potthål) och att ytterkanterna mäts in höjdmässigt. I de fall släckvatten kan rinna ut utanför hårdgjord yta kan till exempel tätade L-stöd eller en asfaltklack anläggas som barriär se Bilaga B – Principiella åtgärdsförslag. Det ska säkerställas att 90 m³ släckvatten kan samlas upp inom den hårdgjorda ytan och dagvattenssystemet.
2. Utgående vattenledningar från verksamhetens dagvattenssystem och spillvattensystem ska förses med avstängningsventiler så att släckvatten kan omhändertas vid en brand. Avstängningsventilerna ska kunna stängas manuellt av verksamheten och räddningstjänsten vid en insats som ger upphov till släckvatten.
3. Nya verksamhetsdelar med hänsyn till planerad koldioxidavskiljning bör kopplas till befintligt avloppssystem som leder till huvudbyggnadens pumpgröp. Således kan eventuellt släckvatten i tillkommande verksamhetsdelar omhändertas där.
4. Det rekommenderas att verksamhetens insatsplan uppdateras i och med tilltänkt verksamhetsutökning i form av koldioxidavskiljning. Avstängningsventiler för dagvattenledningar och spillvattenledningar på verksamhetsytan ska redovisas på denna.

Givet att åtgärder enligt ovan vidtas anser Sweco att Renovas avfallskraftvärmeverk Sävenäs hanterar problematiken med släckvatten enligt de krav som gäller enligt miljöbalkens (1998:808) hänsynsregler och lag om skydd mot olyckor (2003:778) så att inte allvarlig skada på miljön uppstår.

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte	5
1.3	Avgränsningar	5
1.4	Definitioner	6
1.5	Metodik	6
1.6	Osäkerheter	7
1.7	Kvalitetsplan	7
2	Objektbeskrivning	8
2.1	Övergripande beskrivning Sävenäs avfallskraftvärmeverk (AKV)	8
2.2	Anläggnings- och systembeskrivning	9
2.3	Organisatoriskt brandskydd	10
2.4	Bebyggelse i omgivningen	10
2.5	Hanterade ämnen inom anläggningen	10
2.6	Övriga förutsättningar	11
3	Räddningstjänstens insatsförmåga	14
3.1	Styrkeuppbyggnad	14
3.2	Övergripande beskrivning räddningstjänsten Storgöteborg (RSGBG)	14
4	Relevanta scenarier	16
4.1	Avskrivna scenarier	16
4.2	Scenario 1 – Brand i verkstadsutrymme (huvudbyggnad)	18
4.3	Scenario 2 – Brand i avfallsbunker (huvudbyggnad)	20
4.4	Scenario 3 – Brand i ugnshus (huvudbyggnad)	21
4.5	Scenario 4 – Brand i kabelkällare (huvudbyggnad eller lab-byggnad)	22
4.6	Scenario 5 – Brand i oljeisolerad transformator	23
4.7	Scenario 6 – Brand på rangergård (väster om huvudbyggnad)	23
4.8	Scenario 7 – Pölbrand runt dieseltank (Rökgasreningen)	25
4.9	Scenario 8 – Brand i eltruck (sekretessbyggnad)	26
4.10	Scenario 9 – Läckage från kylanläggning med vattenfri ammoniak (koldioxidavskiljning) ..	27
4.11	Scenario 10 – Brand vid kylanläggning (koldioxidavskiljning)	28
4.12	Sammanställning av släckvattenvolymer	29
5	Tänkbara föroreningar i släckvattnet	30
6	Åtgärdsförslag	31
7	Slutsats	32
	Bilaga A – Föroreningar i släckvatten	34
	Bilaga B – Principiella åtgärdsförslag	40

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I samband med ansökan om tillstånd enligt 9 kap, miljöbalken beträffande Renova AB:s avfallskraftvärmeverk (AKV) Sävenäs i Göteborg ska en släckvattenutredning utföras och bifogas till ansökan. Sweco Brandteknik- och Riskhantering har fått i uppdrag att utföra denna släckvattenutredning. Handlingen är upprättad av brandingenjör och civilingenjör i riskhantering Rafael Eriksson Ghazinour och kvalitetsgranskad av brandingenjör Markus Glenting.

Vatten som används som släckmedel vid en brand kallas för brandvatten. Det vatten och blandningar med eventuella övriga vätskor som sedan kvarstår efter släckinsatsen kallas släckvatten och innehåller olika typer av föroreningar. Släckvatten kan spridas till omgivningen och på så sätt skada känsliga miljöer och recipienter.

Både enligt miljöbalkens (1998:808) hänsynsregler och lag om skydd mot olyckor (2003:778) ska hantering av släckvatten ske så att inte allvarlig skada på miljön uppstår.

1.2 Syfte

Syftet med släckvattenutredningen är att analysera vilka förväntade flöden och total volym släckvatten som behöver omhändertas för att hindra spridning till känsliga miljöer samt redovisa förslag på åtgärder för omhändertagande av släckvatten.

1.3 Avgränsningar

Den här rapporten omfattar byggnaderna för avfallskraftvärmeverk, rökgasreningsanläggning, sekretessbelagt avfall, lab-byggnad, samt hårdgjorda ytor utanför dessa. Vidare beaktas tillkommande byggnader, verksamhetsdelar och verksamhetsprocesser till följd av sökt implementering av koldioxidavskiljningsanläggning, se Figur 1. Övriga delar på verksamhetsområdet (återvinningscentral, försorteringsanläggning och anläggning för farligt avfall) beaktas inte i denna handling. Detta då släckvattenutredningar redan är upprättade för dessa verksamhetsdelar.

Vid en brand kan en betydande alstring av brandgaser och värmestrålning innebära brandspridning. Detta innebär att brandvatten från strålrör och släcksystem kommer att påföras branden från ett längre avstånd och med stora droppar. Stora droppar medför att en mindre mängd påfört vatten kommer att förångas och påverka brandhärden. I denna släckvattenutredning görs det konservativa antagandet att endast en i sammanhanget försumbar volym brandvatten förångas.

Sannolikheten för att en större brand inträffar samtidigt som ett omfattande skyfall är låg och det anses inte vara rimligt att dimensionera åtgärder avseende omhändertagande för en sådan samtidig volym släck- och dagvatten.

Åtgärder att placera ut brunnstätningar för att förhindra släckvatten att nå dagvattenbrunnar anses inte vara tillräckligt robust för att vara en lämplig åtgärd för att förhindra spridning av släckvatten till dagvattenssystemet.

Att tillgodoräkna sig slamsugning av släckvatten från ansamlingar parallellt som en släckinsats pågår anses inte vara robust. Motivet till detta är att insatstiden för slamsugningsresurser är förhållandevis lång samt att påfört brandvattenflöde avsevärt förväntas överstiga den volym släckvatten som kan slamsugas per tidsenhet.

1.4 Definitioner

Tabell 1. Definitioner.

Begrepp	Beskrivning
Angreppstid	Tid från ankomst till skadeplatsen tills att räddningspersonalens åtgärder får effekt.
Anspänningstid	Tid från larm på en brandstation tills att en räddningsresurs börjar köra mot en skadeplats.
Brandfarlig vätska	Brännbar vätska (flampunkt understigande 100° C) som förväntas kunna antändas vid en brand.
Brandvatten	Vatten för både släckning och kylning.
Insatstid	Sammanlagda tiden för anspänningstid, körtid och angreppstid.
Kylvatten	Icke förorenat brandvatten som används vid kylning av omgivande bebyggelse. Kylvatten kan då anses motsvara nederbörd.
Körtid	Tid som det tar för en räddningsresurs att köra från brandstationen till skadeplatsen.
Recipient	Vattenområde som utgör mottagare av dagvatten och som släckvatten inte får spridas till.
Släckvatten	Kontaminerat brandvatten som kvarstår efter en släckinsats och kan innehålla olika typer av föroreningar beroende både på val av släckmedel samt föroreningar som uppkommer av det som brunnit eller läckt ut.
Sprinklervatten	Vatten som påförs branden från ett sprinklersystem.
Övrig vätska	Vätska som lagras eller nyttjas i processer och som vid utsläpp kommer att öka den totala vätskevolymen.

1.5 Metodik

Vid antagandet av vilka volymer av släckvatten som kan förväntas vid en insats finns det olika tillvägagångssätt man kan utgå ifrån:

- Förenklad dimensionering – i enlighet med rekommendationer i VAV P114 förutsätts ett brandvattenflöde med hänsyn till att verksamheten kan anses hänföras till en särskild områdestyp. Varaktigheten ansätts normalt till 2 timmar enligt praxis.
- Analytisk dimensionering – bedömningar baserade på dimensionerande scenarion tillsammans med beräkningar av brandvattenflöden och varaktighet. Denna metodik förutsätter en nära dialog med berörd räddningstjänst.

I denna släckvattenutredning har bedömning av dimensionerande scenario samt genomförande av räddningsinsatser baserats på *analytisk dimensionering* i samråd med Räddningstjänsten Storgöteborg – RSGBG [1].

1.6 Osäkerheter

Det är svårt att i detalj förutse hur ett brandförlopp och en släckinsats inom Renova AB:s verksamhet skulle kunna utvecklas. Ambitionen i denna släckvattenutredning är att föra konservativa resonemang och beräkningar vad gäller alstrade flöden och volymer av släckvatten. Genom att föra konservativa resonemang anses inte släckvattenvolymen underskattas.

1.7 Kvalitetsplan

SWECO Brandteknik- och riskhantering är certifierat enligt ISO 9001, där rutiner finns för fortlöpande gransknings- och kontrollarbete. Kvalitetskontroll har för denna dokumentation gjorts i form av egenkontroll och intern kvalitetsgranskning.

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

2 Objektbeskrivning

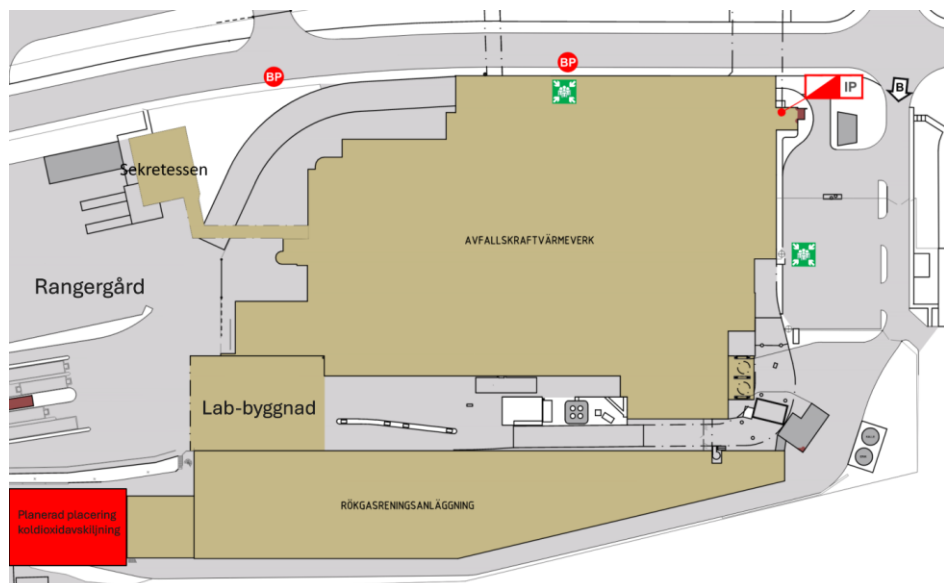
2.1 Övergripande beskrivning Sävenäs avfallskraftvärmeverk (AKV)

Avfallskraftvärmeverket Sävenäs huvudsakliga syfte är att behandla avfall som inte är möjligt att återanvända eller materialåtervinna. Detta innebär att avfallet i stället används till energiåtervinning. Således förser Sävenäs AKV företag och privatpersoner med energi genom att producera el och fjärrvärme. Avfallet som behandlas utgörs av kommunalt avfall och verksamhetsavfall, samt mindre mängder farligt avfall inklusive risk- och sekretessavfall. Verksamheten energiåtervinner årligen upp till 550 000 ton avfall, något som resulterar i en fjärrvärmeproduktion som täcker ca. en tredjedel av behovet i Göteborgsområdet. Vidare genererar avfallskraftvärmeverket en elproduktion som motsvarar 5% av Göteborgs elanvändning. Med infångning av koldioxid ur rökgaserna kan anläggningen också möjliggöra geologisk lagring av koldioxid för att minska fossila utsläpp, eller dess nyttjande som råvara för exempelvis elektrobränslen. Inom Renovas anläggning förekommer även externa entreprenörer som utför uppdrag kopplat till bland annat underhåll.

I denna släckvattenutredning ingår avfallskraftvärmeverkets byggnad som innehåller bland annat; avfallsbunker, förbränningspannor, vattenrening, verkstad och kontor. Vidare beaktas byggnad för rökgasrengöringsanläggning, byggnad för sekretessbelagt avfall, lab-byggnad och hårdgjorda ytor utanför dessa. Slutligen beaktas tillkommande byggnader, verksamhetsdelar och verksamhetsprocesser till följd av sökt implementering av koldioxidavskiljningsanläggning. Byggnaden för sekretessbelagt avfall sitter ihop med huvudbyggnaden via ett transportband där avfall transporteras. I lab-byggnad ingår processer som tillhör rökgasrening för panna 7 och för vissa delar av rökgasrening från panna 1. Övriga verksamhetsdelar och byggnader inom Renovas fastighet (återvinningscentral, försorteringsanläggning och anläggning för farligt avfall) ingår inte i denna handling enligt avsnitt 1.3.

Renova AB planerar att inom sin befintliga verksamhetsyta utöka Sävenäs AKV med en anläggning för koldioxidavskiljning vilken också beaktas i denna släckvattenutredning. Initialt planerad placering för koldioxidavskiljning är i anslutning till rökgasrening, till vänster om byggnaden i Figur 1 nedan. Vid fullt utbyggd koldioxidinfångning kan placeringen också vara på annan plats inom verksamhetsområdet.

Kraftvärmeverket består av 14 plan inklusive källarplan. Byggnad för rökgasrening är uppförd i 8 plan. Sekretessbyggnaden är uppförd i 2 plan och lab-byggnaden är uppförd i 10 plan inklusive källarplan.



Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

Figur 1. Avfallskraftvärmeverk Sävenäs. I denna handling ingår endast själva avfallskraftvärmeverket, rökgasreningsanläggning, Lab-byggnad, sekretessbyggnad och tillkommande koldioxidavskiljning.

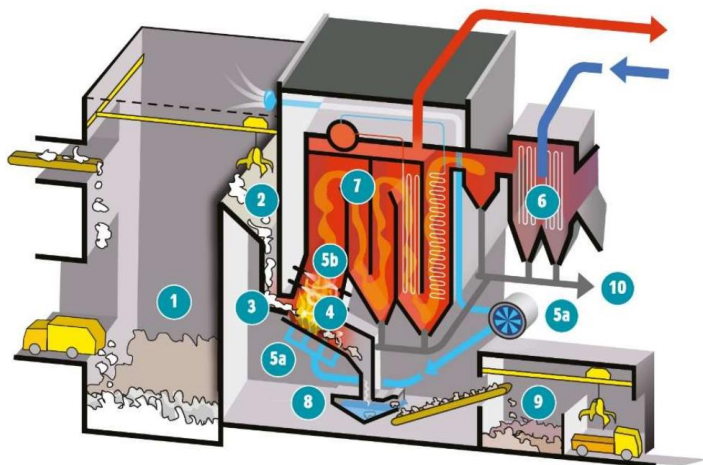
2.2 Anläggnings- och systembeskrivning

Sävenäs avfallsvärmeverk är i drift dygnet runt, året runt eftersom det huvudsakliga syftet med förbränningen är att behandla regionens avfall, varpå visst avfall inte är lämpligt att lagra under längre perioder. Själva avfallsförbränningen sker i fyra olika pannor, benämnda Panna 1 (P1), P4, P5 & P7. Varje panna är sedan försedd med separat rökgaskondensering och rökgasrening, benämnda L1, L2, L3 & L7. Verksamhetsprocessen kan beskrivas enligt följande, se Figur 2 nedan.

Avfall levereras till anläggning med lastbil som vägs in för att sedan tippa sin last i avfallsbunkern i tömningshallen. Två avfallskranar matar ugnarna med avfall via en påfyllnadstratt (2) och en inmatare (3), där avfallet förs ut på respektive ugn's rörliga roter (4) för att förbrännas. Den utbrända slaggen faller ner i ett vattenfyllt slaggläckningstråg (8) varifrån den transporteras till slaggbunkern (9). Från slaggen sorteras metall ut och det kvarvarande slaggruset används som konstruktionsmaterial på en utav Renovas deponier. Pannaskan (10) är lättare än slaggen och följer till viss del med rökgaserna men avskiljs separat för att deponeras tillsammans med aska från spårfiltret.

För att uppnå en effektiv förbränning blåses luft in i eldstaden på två nivåer: primärluft som tas från avfallsbunkern respektive sekundärluft som utgörs av luft från slaggbunkern och återförd rökgas (5a och 5b). Rökgasåterföring genomförs dels för att höja verkningsgraden, dels för att minska bildandet av kväveoxider. För P4 och P5 tillförs även ammoniak i eldstaden för att minska bildning av kväveoxider. Rökgaserna från förbränningen passerar genom en ångpanna (7) där vatten, i ett slutet system, bildar ånga som med 400°C och 40 bars tryck går till turbin/generator där el genereras. I turbinkondensorn kondenseras ångan och värmen övergår till fjärrvärmesystemet.

Efter avfallsförbränningen följer processer för rökgasrening och zinkåtervinning samt vattenrening för att rena avloppsvatten från rökgasreningen.



Figur 2: Avfallsvärmekraft-process

Utrustning för infångning av koldioxid kommer att kopplas till befintlig rökgaskanal. Detta åstadkoms alltså med tekniskt fristående utrustning som endast i begränsad omfattning påverkar den befintliga verksamheten. Infångningen kommer att installeras stegvis på en eller flera av anläggningens fyra

avfallspannor. I dagsläget utreds den exakta utformningen av systemen, och systembeskrivningar för den ansökta verksamheten kan därför ej redovisas i denna släckvattenutredning.

2.3 Organisatoriskt brandskydd

Sävenäs AKV har en kontinuerlig bemanning med driftpersonal som är tillgänglig 24 timmar om dygnet. Vardagar kl 7-16 är det ca. 100 personer på anläggningen. Övrig tid bemannas verksamheten av 5 personer i ett kontrollrum.

Verksamheten har utarbetade rutiner som de arbetar efter vid en olycka. Vid en brand är det tjänstgörande skiftingenjör som arbetar som katastrofledare. Denna person organiserar räddningsarbetet till dess att räddningstjänsten tar över. I linje med detta är det denna person som ansvarar för att upprätta kontakt med räddningstjänsten när de anländer till platsen. Personen ska kunna delge räddningstjänsten information om bland annat; brandposter, specifika risker och lämpliga angreppsvägar.

2.4 Bebyggelse i omgivningen

Avfallskraftvärmverket Sävenäs ligger på von Utfallsgatan i Sävenäs industriområde i nära anslutning till E20 och stambanan mellan Göteborg och Stockholm. Nuvarande och sökta verksamhet ryms inom fastighetsgränsen Sävenäs 168:5 (2).

Anläggningen ligger i ett industriområde och angränsar till järnvägens rangerbangård där gods lagras och lastas om samt leds vidare för transport. Söder om rangerbangården och rälsen kommer först E20 och sedan Partille/Göteborgsvägen följt av bostadsområden. Närmaste bostäderna på denna sida om området är placerade ca 190 meter från avfallskraftvärmverket. Öster om verksamheten ligger kontorsbyggnader och mer bangård. Norr om verksamheten rinner Sävån, vilken också utgör uttag för kylvatten. Vidare norrut finns ytor för fritidsaktiviteter så som fotbollsplaner och en mindre båthamn. Närmaste bostäderna på denna sida är belägna ca. 150 meter från anläggningen.

2.5 Hanterade ämnen inom anläggningen

I detta avsnitt presenteras mängden brandfarliga eller farliga ämnen som hanteras av den nuvarande verksamheten. Vidare beskrivs de ämnen som kommer att hanteras till följd av verksamhetsutökningen.

2.5.1 Sammanställning av nuvarande verksamhetens hanterade ämnen

Tabell 2: Nuvarande hantering med hänsyn till brandfarliga eller farliga ämnen.

Kemikalie/ämne	Mängd (totalt)	Anmärkning
Ammoniak 25%	119 m ³	2 tankar om 40 m ³ , 1 tank om 38 m ³ , 1 tank om 1 m ³
Färg och lösningsmedel	0,65 m ³	
Bensin	0,2 m ³	
Biodiesel (RME)	88 m ³	2 tankar om 40 m ³ , 1 tank om 6 m ³ , 1 tank om 2 m ³
Diesel	10 m ³	
Acetylen	0,8 m ³	
Gasol	0,7 m ³	

Aerosoler	0,2 m ³	
Natronlut 50%	12 m ³	
Natronlut 25%	3 m ³	
Saltsyra 30%	12 m ³	
Turbinolja	3,5 m ³	2 tankar

2.5.2 Tillkommande ämnen med anledning av koldioxidavskiljning

2.5.2.1 Vattenfri ammoniak

Vattenfri ammoniak kommer att användas som köldmedium i värmepumpar och kylmaskiner vid förvätskning av koldioxid. Dessa tillkommande processdelar förutsätts vara uppförda inomhus i brandtekniskt klassade och täta byggnadsdelar. Vidare förutsätts skyddssystem så som larm- och detektionssystem finnas inom byggnaderna.

2.5.2.2 Aminer (MEA)

Aminer är en grupp av kemikalier som bland annat används som koldioxidabsorbent. Skadliga egenskaper varierar mellan specifika molekyler. Den typen av aminer som är planerad att användas på Sävenäs AKV är inte brandfarlig. Aminerna är dock mycket hälso- och miljöfarliga och utsläpp till omgivningen ska undvikas.

2.5.2.3 Koldioxid

Koldioxid är en färglös och luktfri icke-brandfarlig gas som förekommer naturligt i vår atmosfär. Gasen är tyngre än luft och relativt svårslöslig i vatten. Vid höga koncentrationer trycker gasen undan syre och kan därmed verka som kvävande, speciellt i slutna miljöer. Nedkyld gas kan orsaka köldskador på person och egendom. Verksamheten kommer att förvätska koldioxiden genom att trycksätta och kyla gasen, vilket möjliggör hantering och lagring av ämnet i flytande form.

2.6 Övriga förutsättningar

2.6.1 Detektionssystem

Brand och utrymningslarm finns inom byggnaden. Brandlarmet är utrustat med larm-lagring i fem minuter innan det skickas vidare till räddningstjänsten.

2.6.2 Släcksystem

Delar av anläggningen är försedd med sprinklersystem. På plan 1 i värmekraftverket är transformator och oljeturbin försedd med dimsprinkler. Likadant gäller för turbingeneratoren på plan 5. Avfallsbunkern är försedd med automatiska vattenkanoner kopplade till IR-detektorer.

2.6.3 Brandvattenförsörjning

Kommunala brandposter finns placerade utanför byggnaden. Inom byggnaden finns trycksatta stigarledningar. Kapacitet och flöde i kommunala brandposter är inte funktionstestade men vid samråd med räddningstjänst framkom att dessa är kopplade till en grov vattenledning, varpå god vattenförsörjning antas [1].

2.6.4 Insatsplan

Insatsplan enligt brandskyddsföreningens förslag *Instansplan 2019* [2] finns för nuvarande anläggning. Insatsplan ska uppdateras med hänsyn till koldioxidavskiljning när detta tas i drift.

2.6.5 Dagvattensystem

Vatten som rinner ner i brunnar placerade utomhus på rangergården väster om huvudbyggnaden rinner vid låga flöden via dagvattensystemet vidare till Gryaab. Detta sker genom att vatten i dagvattenledningar vid låga flöden rinner över till spillvattensystemet, vilket leds till Gryaab. Vid höga vattenflöden sker ingen överrinning till spillvattensystemet och dagvattnet rinner direkt till recipient Sävån. Vid en eventuell brand som ger upphov till släckvatten ska brunnar på verksamhetsområdet enligt verksamhetens rutin sättas igen med brunnstätningar som finns placerade i saneringslådor, se Figur 3 nedan.



Figur 3. Saneringslåda inklusive brunnstätningar

Vatten som rinner ner i brunnar i ugnshuset (del av huvudbyggnaden), den våta delen av rökgasreningen, lab-byggnaden och sekretessbyggnaden rinner till en pumpgrop i huvudbyggnaden, se Figur 4. Därefter leds det till verksamhetens reningsverk eller slaggvattentankarna benämnda "Calle" & "Erik" som har en gemensam volym på 240 m³. Om slaggvattentankarna är fyllda och inte kan ta emot vatten har verksamheten möjlighet att brädda vattnet från pumpgropen till slaggbunkern varpå vattnet sedan kan slamsugas därifrån.

I verkstaden och den torra delen av rökgasreningen rinner vattnet till invändiga brunnar.

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se



Figur 4. Pumpgrop i huvudbyggnaden. Härifrån pumpas vattnet vidare till rening eller slaggvattentankar.

2.6.6 Markförhållanden

Markytorna inom Renovas anläggning är generellt hårdgjorda med asfalt. Markens genomsläpplighet enligt SGU:s kartvisare [3] är låg och redovisas i Figur 5 nedan. Detta innebär att infiltration från marknivå till grundvatten inom Renovas verksamhetsområde förväntas vara begränsad.



Figur 5. Genomsläppligheten vid kraftvärmeverket. Rött – Hög genomsläpplighet, Gult – Medelhög genomsläpplighet och Grön – Låg genomsläpplighet.

2.6.7 Recipient

Dagvatten leds vid låga flöden via dagvattensystemet vidare till Gryaab. Detta sker genom att vatten i dagvattenledningar vid låga flöden rinner över till spillvattensystemet, vilket leds till Gryaab. Vid höga vattenflöden sker ingen överrinning till spillvattensystemet och dagvattnet rinner direkt till recipient Säveån

2.6.8 Vattenskyddsområde för dricksvatten

Sävenäs avfallskraftvärmeverk är inte beläget inom utpekat vattenskyddsområde i Göteborgs kommun.

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

3 Räddningstjänstens insatsförmåga

3.1 Styrkeuppbyggnad

Beroende på aktuell beredskapssituation till exempel annat pågående larm, kan larmade räddningsresurser till en brand inom Sävenäs AKV variera. I denna släckvattenutredning förutsätts att larmade resurser är tillgängliga på respektive brandstation.

3.2 Övergripande beskrivning räddningstjänsten Storgöteborg (RSGBG)

Räddningstjänsten Storgöteborg är ett kommunalförbund med nio medlemskommuner: Göteborg, Härryda, Kungsbacka, Lerum, Lilla Edet, Mölndal, Partille, Stenungsund och Tjörn. Deras uppdrag innebär att förhindra och begränsa olyckor, förbereda och genomföra räddningsinsatser, vidta åtgärder efter olyckor samt medverka i samhällets krishantering. Sammanlagt finns det inom RSGBG 20 brandstationer, varav 14 av dessa är heltidsstationer och 12 av dessa bemannas av räddningspersonal i beredskap (RiB) [4]. Se Figur 6 nedan för RSGBG:s verksamhetsområde.



Figur 6. Brandstationer inom RSGBG:s förbundsområde. Bild hämtad från RSGBG:s handlingsprogram [4].

3.2.1 Anspänningstid

De räddningsresurser som bedöms larmas i inledningsskedet till en brand vid Sävenäs AKV förutsätts ha en anspänningstid motsvarande 90 sekunder. Deltidsstationernas anspänningstid är 5 min.

3.2.2 Körtid

Körtiden för räddningstjänstens fordon till Sävenäs AKV kan variera beroende på var respektive fordon befinner sig när de får larmet, trafikförhållandena och vädret. Vid bedömning av körtid förutsätts fordonen utgå från respektive brandstation och körtiden motsvaras av den körtidsanalys som erhålls enligt Google Maps [5]. I Tabell 3 redovisas körtider för ett antal heltidsstationer som ligger i området kring Sävenäs AKV.

Tabell 3. Körtider från ett urval av brandstationer inom RSGBG.

Station	Bemanning	Anspänningstid (min)	Körtid (min)	Total tid (min)
Kortedala	1+6	1,5	11	12,5
Gårda	1+6	1,5	11	12,5
Lundby	1+6	1,5	14	15,5
Mölnadal	1+4	1,5	15	16,5
Öjersjö	1+4	1,5	16	17,5
Frölunda	1+6	1,5	18	19,5
Angered	1+6	1,5	18	19,5
Torslanda	1+4	1,5	21	22,5

3.2.3 Angreppstid

Angreppstiden beror på vilken taktik som används och vilka åtgärder som ska genomföras. Räddningstjänsten antas vid en brand inom anläggningen först göra en invändig livräddande insats om det inte kan säkerställas att alla personer redan har utrymt byggnaden. Under tiden livräddande insats pågår beställs fler resurser och räddningstjänsten kraftsamlar för att kunna utföra en släckningsinsats.

3.2.4 Räddningstjänstens utrustning

Samtliga stationer förfogar över släckbil och tankbil. Vidare förfogar alla enheter över strålrör å 450 l/min och vattenkanoner å 1200 l/min. Räddningstjänsten förfogar även över skumrör å 400 l/min [1].

Stationerna Kortedala, Frölunda och Lundby besitter spetskompetens när det kommer till olycka med farliga ämnen. I Kortedala finns keminhet och i Frölunda/Lundby finns förstärkt resurs för brand i brandfarlig vara. I Mölnadal finns tungräddningsenhet.

4 Relevanta scenarier

Verksamheten är omfattande och de tillhörande byggnaderna på Sävenäs AKV är mycket stora varpå ett stort antal riskkällor bedöms kunna ge upphov till liknande typer av släckvattensscenarier inom olika delar av anläggningen. Till exempel finns det ett stort antal ställverk och/eller transformatorer på olika våningsplan i olika byggnader. I stället för att redovisa ett släckvattensscenario per riskkälla och utrymme kommer ett representativt scenario per riskkälla att redovisas. Detta scenario bedöms kunna uppkomma på samtliga ställen där den identifierade riskkällan är placerad.

De scenarier som anses relevanta att studera ur ett släckvattenhänseende utgörs av:

Tabell 4. Sammanställning av relevanta scenarion.

Scenario	Beskrivning	Utrymme
1	Brand i verkstadsutrymme	Huvudbyggnad
2	Brand i avfallsbunker	Huvudbyggnad
3	Brand i ugnshus	Huvudbyggnad
4	Brand i kabelkällare	Huvudbyggnad, lab-byggnaden
5	Brand i transformator/ställverk	Huvudbyggnad, lab-byggnaden, rökgasrening, koldioxidavskiljning
6	Brand på rangergård	Väster om huvudbyggnad
7	Pölbrand runt dieseltank	Rökgasrening
8	Brand i eltruck	Sekretessbyggnad
9	Läckage från kylanläggning med vattenfri ammoniak	(Tillkommande) Koldioxidavskiljning
10	Brand vid kylanläggning	(Tillkommande) Koldioxidavskiljning

4.1 Avskrivna scenarier

Här redovisas identifierade riskkällor som inte bedöms ge upphov till dimensionerande släckvattensscenarier.

4.1.1 Säkerhetsventiler för hetluft i fasad:

På plan 10 och 13 sitter det utvändiga säkerhetsventiler för hetluft från ugnarna, vilka har identifierats som potentiella riskkällor. Det har tidigare uppstått brand i fasaden på byggnaden i samband med utblås av hetluft. Verksamheten har på grund av detta genomfört åtgärder för att förebygga detta. Bland annat är fasaden numera helt i plåt (tidigare i trä), utblåsens riktning är vertikala, rakt uppåt och de är utförda i obrännbar isolering. Dessa antas därför inte längre kunna ge upphov till något dimensionerande släckvattensscenario och kommer inte utredas mer i denna handling.

4.1.2 Turbingenerator

På plan 5 i huvudbyggnaden finns det en turbingenerator. Denna kan ge upphov till brand och har tidigare till följd av smörjolja som kommit i kontakt med heta ytor gett upphov till mindre bränder inom anläggningen. Maskinen i sig är utförd i obrännbart material och omkringliggande verksamhetsdelar är också utförda i obrännbara material alternativt i obrännbar isolering. Vidare är maskinen punktsprinklad

och utrustad med flamvakter. Maskinen bedöms med detta som bakgrund inte kunna ge upphov till dimensionerande släckvattenscenarier och kommer inte utredas mer i denna handling.

4.1.3 Biodiesel-brännare

Biodiesel (RME) används framför allt som stödbränsle vid upp- och nedeldning av anläggningens pannor. Biodiesel är en brännbar vätska (med hög flampunkt) och kan ge upphov till brandscenarier. Däremot är brännarna som biodieseln sprutas genom, samt de omkringliggande processdelar uppförda i obrännbart material och övervakade med flamdetektorer. Således bedöms inte biodieselbrännarna kunna ge upphov till några dimensionerande släckvattenscenarier och kommer inte utredas mer i denna handling.

4.1.4 Torrisolerade transformatorer

Inom verksamheten finns ett antal torrisolerade transformatorer placerade i och eller omkring samtliga byggnader. En insats mot en torrisolerad transformator skulle mest troligt inte ge upphov till släckvatten. Detta då en brandtekniskt avskild transformator mest troligt kommer att kopplas bort och göras strömlös innan den får brinna klart under kontrollerade omständigheter. Vidare bedöms torrisolerade transformatorer av den typ som finns inom anläggningen ge upphov till låg brandbelastning. Med detta som bakgrund bedöms de torrisolerade transformatorerna inte ge upphov till dimensionerande släckvattenscenarier och avskrivs.

4.1.5 Dieselgenerator i verkstad

I verkstaden finns det en nödgenerator med tillhörande dieseltank på 3 m³. Generatoren är placerad i en egen brandcell och dieseltanken är placerad utanför brandcellen i en egen invallning. Då generatoren är brandtekniskt avskild från verkstaden och det handlar om en relativt liten volym diesel antas ett scenario med dieselgeneratoren inte ge upphov till en dimensionerande mängd släckvatten. Scenariot anses således ingå i *Scenario 1-brand i verkstadsutrymme* och kommer inte att utredas vidare i denna handling.

4.1.6 Gasflaskor utanför kraftvärmeverk

På kraftvärmeverkets västra sida i angränsning till rangergården sker lagring av mindre behållare med gasflaskor. En brand i utströmmande gas hanteras genom att kyla omgivningen i väntan på att låta gasen brinna ut. Detta vatten förväntas inte vara så förorenat att det behöver hanteras som släckvatten. Således bedöms inte gasflaskorna ge upphov till ett dimensionerande scenario med hänsyn till släckvatten.

4.1.7 Lossning av biodiesel

Mellan huvudbyggnaden och rökgasreningensanläggningen förekommer lossning av biodiesel (RME). Lossningsplatsen är utformad med lutning till en brunn som leder direkt till slaggbunkern. Det bedöms därför mindre sannolikt att någon pöl med biodiesel skulle kunna ansamlas vid ett eventuellt utsläpp. Vidare är biodiesels flampunkt hög vilket innebär att risken för antändning är låg. Med detta som bakgrund bedöms sannolikheten för att ett eventuellt utsläpp vid lossning av biodiesel skulle ge upphov till ett scenario med släckvatten som lågt. Scenariot avskrivs och kommer inte utredas vidare i denna handling.

4.1.8 Ammoniaklösning (25%), lut och saltsyra

Inom delar av verksamhetsprocessen används olika kemikalier. Den huvudsakliga mängden ammoniaklösning förvaras på utsidan av huvudbyggnaden i separata utrymmen med invallningar som

rymmer hela den lagrade volymen. Lut och saltsyra förvaras invallade i huvudbyggnaden, i ett separat brandtekniskt avskilt utrymme. Även om vätskorna kan ha farliga egenskaper klassas de inte som brandfarliga vätskor. Riskerna som dessa ger upphov till bedöms således inte vara relevanta ur ett släckvattensperspektiv. Ett eventuellt spill eller läckage förutsätts samlas upp inom invallningen och tas hand om på så sätt. Således kommer dessa ämnen och lagringsplatser inte att behandlas vidare i denna handling.

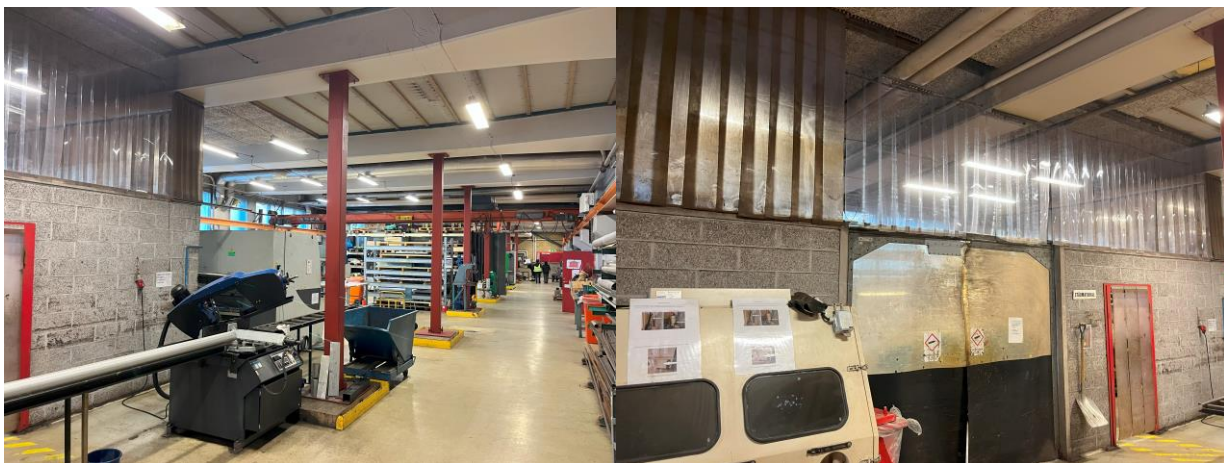
4.1.9 Plasttillverkning på rangergård väster om huvudbyggnaden

På rangergården har en extern entreprenör en verkstad för tillverkning av glasfiberarmerade plastelement så som rörledningar, cisterner och så vidare. I processen används bland annat plast och aceton. Den momentana lagringen som förekommer till följd av verksamheten är två fat å 200kg flytande plast samt ca. 200 liter aceton. Plast och aceton förvaras i separata containerns med invallning. Själva tillverkningsprocessen ger inte upphov till någon risk för uppkomst till brand och heta arbeten förekommer inte i anslutning till verksamheten. Verksamheten bedöms inte kunna ingå i ett scenario som kan ge upphov till dimensionerande mängder släckvatten och scenariot kan ingå i *scenario 5 - brand på rangergård*.

4.2 Scenario 1 – Brand i verkstadsutrymme (huvudbyggnad)

4.2.1 Initial händelse

I verkstaden förekommer bland annat heta arbeten, elarbeten och målning. I samband med arbete i verkstaden kommer gnistor i kontakt med brännbart material och en brand uppstår. Branden sprider sig inom verkstaden som är en stor brandcell. Det förekommer småskalig lagring av färg i verkstaden. För att beakta detta adderas 1 m³ till den totala släckvattenvolymen som uppkommer av släckinsatsen.



Figur 7. Verkstad samt utrymme för heta arbeten.



Figur 8. Verkstad, färgbås.

4.2.2 Livräddande insats

När räddningstjänsten kommer fram genomförs en livräddningsinsats för att sätta personal i säkerhet. Till detta används ett strålrör å 450 liter/minut som skyddsstråle under 15 minuter.

4.2.3 Taktik

När personal i verkstaden förts till säkerhet och det har bekräftats att övrig personal på anläggningen har samlats vid återsamlingsplatsen fokuserar räddningstjänsten på att släcka branden.

4.2.4 Brandsläckning

För att begränsa brandspridningen använder räddningstjänsten två strålrör å 450 liter/minut. Detta flöde bedöms påföras branden under 30 minuter.

4.2.5 Eftersläckning

Eftersläckningsarbete bedöms ingå i den manuella släckinsatsens flöde och varaktighet.

4.2.6 Beräkning av släckvattenvolym

Den alstrade släckvattenvolymen till följd av räddningstjänstens insats och lagring av färg beräknas enligt följande:

$$1 \cdot 450 \frac{l}{min} \cdot 15 min + 2 \cdot 450 \frac{l}{min} \cdot 30 min + 1 m^3 \approx 35 m^3$$

4.2.7 Spridning av släckvattnet

Släckvattenvolymen kommer att rinna ut över hårdgjord yta i verkstaden och vidare ner i invändiga brunnar.

4.3 Scenario 2 – Brand i avfallsbunker (huvudbyggnad)

4.3.1 Initial händelse

En brand uppstår i avfallsbunkern till följd av inkommande avfall som antänder övrigt avfall i bunkern. Bunkern är utrustad med kameradetektionssystem (IR- och vanliga) som upptäcker branden. Vidare finns det i avfallsbunkern en gripklo för hantering av avfallet, samt automatiska vattenkanoner för brandsläckning.

4.3.2 Livräddande insats

Livräddningsinsats är ej motiverad.

4.3.3 Taktik

Räddningstjänsten larmas till anläggningen. När de är på plats beslutas det att branden ska släckas genom lämpning genom att gripklon lyfter bort det brandpåverkade avfallet och förbränner det i en av de fyra förbränningsugnarna. För att skydda klon slås den initiala branden ned med hjälp av vattenkanonerna.

4.3.4 Brandsläckning

En vattenkanon å 1500 l/minut som är närmast branden aktiveras och släcker den initiala branden i 30 minuter. Därefter antas vattenkanonen aktiveras fem minuter åt gången var tjugonde minut i 120 minuter medan branden grävs bort.

4.3.5 Eftersläckning

Eftersläckning anses ej vara nödvändig.

4.3.6 Beräkning av släckvattenvolym

Den alstrade släckvattenvolymen till följd av släckinsatsen beräknas enligt följande:

$$1 \cdot 1500 \frac{l}{min} \cdot 30 \text{ min} + 1 \cdot 1500 \frac{l}{min} \cdot \left(\frac{5}{20}\right) \cdot 120 \text{ min} = 90 \text{ m}^3$$

4.3.7 Spridning av släckvattnet

Släckvattenvolymen kommer att samlas upp inom avfallsbunkern. Halva avfallsbunkern är på en av dess väggar utrustade med avrinningsventiler som går att öppna, se Figur 9. Om dessa öppnas kommer vattnet rinna ut och ner i en brunn som går till en oljeavskiljare innan vattnet leds vidare till recipient. Om dessa inte öppnas samlas släckvattnet upp inom avfallsbunkern.



Figur 9. Avrinning från avfallsbunkerns ena sida.

4.4 Scenario 3 – Brand i ugnshus (huvudbyggnad)

4.4.1 Initial händelse

En brand antas uppkomma i oljeturbinen som är placerad i ugnshuset på plan 1 i huvudbyggnaden. Turbinen är försedd med ett fast släcksystem och placerad i en stor rumsvolym med begränsad brandbelastning.

4.4.2 Livräddande insats

Livräddningsinsats är ej motiverad.

4.4.3 Taktik

Räddningstjänsten anländer till verksamheten och beslutar att släcka branden med hjälp av vatten- och skumpåföring. Det fasta släcksystemet har begränsat brandspridningen men vatten och skum krävs för att släcka branden i installationer och olja.

4.4.4 Brandsläckning

Vattenpåföring med fast sprinklersystem i 30 minuter á 200 l/min, vattenpåföring med strålrör á 450 l/min i 15 minuter och skumpåföring á 400 l/min i 15 minuter.

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

4.4.5 Eftersläckning

Bedöms ingå i den manuella släckinsatsens flöde och varaktighet.

4.4.6 Beräkning av släckvattenvolym

Den alstrade släckvattenvolymen till följd av räddningstjänstens insats beräknas enligt följande:

$$(1 \cdot 200 \frac{l}{min} \cdot 30 \text{ min}) + (1 \cdot 450 \frac{l}{min} \cdot 15 \text{ min}) + (1 \cdot 400 \frac{l}{min} \cdot 15 \text{ min}) \approx 19 \text{ m}^3$$

4.4.7 Spridning av släckvattnet

Släckvattenvolymen kommer att rinna ut över hårdgjord yta inomhus och ner i brunnar som leder till en pumpgrop i huvudbyggnaden. Därefter skickas det till det inneboende reningsverket eller slaggvattentankarna benämnda "Calle" & "Erik" där det kan lagras.

4.5 Scenario 4 – Brand i kabelkällare (huvudbyggnad eller lab-byggnad)

4.5.1 Initial händelse

En brand uppstår i en kabel vilken sprider sig till övriga kablar inom utrymmet. Branden håller sig inom utrymmet till följd av brandcellsindelning och detekteras av det automatiska brandlarmet.

4.5.2 Livräddande insats

Livräddningsinsats är ej motiverad. Personal bedöms inte vistas i utrymmet.

4.5.3 Taktik

Räddningstjänsten ankommer till anläggningen efter att ha blivit larmade av automatiskt brandlarm. De säkerställer att spänningen i samtliga kablar är frånskild innan de påbörjar sin släckinsats.

4.5.4 Brandsläckning

Räddningstjänsten angriper branden med två rökdykarp som använder sig av strålrör å 450 l/min i 30 minuter.

4.5.5 Eftersläckning

Bedöms ingå i den manuella släckinsatsens flöde och varaktighet.

4.5.6 Beräkning av släckvattenvolym

Den alstrade släckvattenvolymen till följd av räddningstjänstens insats beräknas enligt följande:

$$2 \cdot 450 \frac{l}{min} \cdot 30 \text{ min} = 27 \text{ m}^3$$

4.5.7 Spridning av släckvattnet

Släckvattenvolymen kommer att rinna ut över hårdgjord yta inomhus och ner i brunnar som leder till en pumpgrop i huvudbyggnaden. Därefter skickas det till det inneboende reningsverket eller slaggvattentankarna benämnda "Calle" & "Erik" där det kan lagras.

4.6 Scenario 5 – Brand i oljeisolerad transformator

4.6.1 Initial händelse

En brand uppkommer i verksamhetens oljeisolerade transformator i huvudbyggnaden. Transformatorn är placerad i en egen brandcell och försedd med fast släcksystem.

4.6.2 Livräddande insats

Livräddningsinsats bedöms ej motiverad.

4.6.3 Taktik

Räddningstjänsten ankommer till anläggningen och beslutar att de ska koppla bort spänningen på transformatorn. De tar hjälp av verksamhetspersonal och transformatorn antas göras spänningslös inom en timme. Transformatorns egna släcksystem aktiveras och begränsar brandspridning till omgivningen. Räddningstjänsten kontrollerar att brandcellen förbli intakt under tiden detta pågår. När spänningen kopplats bort väljer räddningstjänsten att släcka branden med hjälp av skumpåföring.

4.6.4 Brandsläckning

Fast släcksystem begränsar branden i 30 minuter initialt, med ett bedömt flöde av 200 l/min. Släckning sker sedan med hjälp av skumrör å 400 l/min i 15 minuter.

4.6.5 Eftersläckning

Eftersläckning anses ej vara nödvändig.

4.6.6 Beräkning av släckvattenvolym

Transformatorn antas innehålla 10 m³ olja som bidrar till släckvattenvolymen.

Den alstrade släckvattenvolymen till följd av räddningstjänstens insats beräknas enligt följande:

$$10 \text{ m}^3 + 1 \cdot 200 \frac{\text{l}}{\text{min}} \cdot 30 \text{ min} + 1 \cdot 400 \frac{\text{l}}{\text{min}} \cdot 15 \text{ min} = 22 \text{ m}^3$$

4.6.7 Spridning av släckvattnet

Släckvattenvolymen kommer att rinna ut över hårdgjord yta inomhus och ner i brunnar som leder till en pumpgrop i huvudbyggnaden. Därefter skickas det till det inneboende reningsverket eller slaggvattentankarna benämnda "Calle" & "Erik" där det kan lagras.

4.7 Scenario 6 – Brand på rangergård (väster om huvudbyggnad)

4.7.1 Initial händelse

En brand uppkommer på grund av till exempel ett tekniskt fel i en lastbil eller avfall som brinner i en lastbil på rangergården väster om huvudbyggnaden. Det kan förekomma rangering av brännbart material på ytan. I detta scenario antas det att brandspridning från lastbilen sker till detta brännbara material.



Figur 10. Rangergård väster om huvudbyggnaden.

4.7.2 Livräddande insats

Bedöms ej motiverad. Chauffören hinner sätta sig i säkerhet.

4.7.3 Taktik

Räddningstjänsten anländer och säkrar brandvattenförsörjning via brandposter på ytan. Därefter påbörjar de släckning av lastbilen och intilliggande brännbart material.

4.7.4 Brandsläckning

Vattenpåföring sker med två strålrör á 450 l/min i 60 minuter.

4.7.5 Eftersläckning

Bedöms ingå i den manuell släckinsatsen.

4.7.6 Beräkning av släckvattenvolym

Den alstrade släckvattenvolymen till följd av räddningstjänstens insats beräknas enligt följande:

$$2 \cdot 450 \frac{l}{min} \cdot 60 min \approx 54 m^3$$

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

4.7.7 Spridning av släckvattnet

Släckvattenvolymen kommer att spridas inom anläggningens hårdgjorda ytor och vidare ner i dagvattenbrunnar. Dagvattenbrunnarna på denna del av anläggningen rinner vidare direkt till recipient.

4.8 Scenario 7 – Pölbrand runt dieseltank (Rökgasreningen)

4.8.1 Initial händelse

I rökgasreningen finns det en dieseltank med volym 5 m³. I samband med ett serviceärende sker ett större läckage från dieseltanken och hela tankens innehåll rinner ut. Tanken är invallad och pölens area antas motsvara invallningens storlek på ca. 9 m². Pölen antänds trots diesels höga flampunkt.



Figur 11. Dieseltank och invallning.

4.8.2 Livräddande insats

Berörd personal bedöms kunna sätta sig i säkerhet själva.

4.8.3 Taktik

Räddningstjänsten anländer till anläggningen och bestämmer sig för att branden ska släckas med hjälp av skumpåföring. Skumsläckning används i detta scenario eftersom det har goda släckegenskaper mot pölbränder.

4.8.4 Brandsläckning

Brandsläckning sker med hjälp av skumrör å 400 l/min i 10 minuter.

4.8.5 Eftersläckning

Bedöms ej nödvändigt.

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

4.8.6 Beräkning av släckvattenvolym

Volymen diesel från behållaren antas rinna ut och bidra till släckvattenvolymen. Denna volym ansätts till 5 m³. Den alstrade släckvattenvolymen till följd av räddningstjänstens insats beräknas enligt följande:

$$5 \text{ m}^3 + 400 \frac{\text{l}}{\text{min}} \cdot 10 \text{ min} = 9 \text{ m}^3$$

4.8.7 Spridning av släckvattnet

Släckvattenvolymen kommer att rinna ut över hårdgjord yta i verkstaden och vidare ner i invändiga brunnar.

4.9 Scenario 8 – Brand i eltruck (sekretessbyggnad)

4.9.1 Initial händelse

En brand uppkommer till följd av en eltruck som laddas. Det lagras en mindre mängd brännbart material i utrymmet och branden sprider sig till detta. Automatiskt brandlarm tillkallar räddningstjänsten.



Figur 12. Sekretessbyggnad sedd från insidan. Eltruck till höger på bild.

4.9.2 Livräddande insats

Livräddningsinsats är ej motiverad. Personal bedöms hinna sätta sig i säkerhet.

4.9.3 Taktik

Räddningstjänsten anländer till byggnaden och öppnar rökluckorna i taket på byggnaden. I anslutning till detta sker en invändig släckinsats av en rökdykargrupp med ett strålrör.

4.9.4 Brandsläckning

Släckinsats sker med ett strålrör á 450 l/min i 30 minuter.

4.9.5 Eftersläckning

Eftersläckning anses ej vara nödvändig.

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

4.9.6 Beräkning av släckvattenvolym

Den alstrade släckvattenvolymen till följd av räddningstjänstens insats beräknas enligt följande:

$$1 \cdot 450 \frac{l}{min} \cdot 30 min \approx 15 m^3$$

4.9.7 Spridning av släckvattnet

Släckvattenvolymen kommer att rinna ut över hårdgjord yta inomhus och ner i brunnar som rinner till en pumpgrop i huvudbyggnaden. Därefter skickas det till det inneboende reningsverket eller slaggvattentankarna benämnda "Calle" & "Erik" där det kan lagras.

4.10 Scenario 9 – Läckage från kylanläggning med vattenfri ammoniak (koldioxidavskiljning)

4.10.1 Initial händelse

I tillkommande processen för förvätskning av koldioxid används kylmaskiner med vattenfri ammoniak. I detta scenario antas ett läckage av vattenfri ammoniak inträffa i ett av teknikutrymmena för förvätskning av koldioxid. Den påverkade delen av kylanläggningen är avskild och läckaget förblir lokalt.

4.10.2 Livräddande insats

Bedöms ej motiverad.

4.10.3 Taktik

Räddningstjänsten anländer till anläggningen och konstaterar att läckaget är inneslutet i det avskilda teknikutrymmet. De beslutar att genomföra en keminsats genom att försöka pumpa bort det vätskeformiga läckaget med en slamsugningsresurs. För att genomföra detta behöver dörren till utrymmet öppnas, varpå gasformig ammoniak som förångats tvättas ner. Under insatsens gång etableras en begränsande tätning som medför att bortpumpning kan ske utan att gasformig ammoniak sprids.

4.10.4 Nedtvättning av gasmoln

Räddningstjänsten tvättar ner gasen då läckaget tillåts spridas via dörröppning. Totalt sett bedöms vattenpåföring ske i en timme med ett strålrör å 450 l/min under hela insatsens gång.

4.10.5 Beräkning av förorenad vätskevolym

Den förorenade vätskevolymen till följd av räddningstjänstens insats beräknas enligt följande:

$$1 \cdot 450 \frac{l}{min} \cdot 60 min \approx 28 m^3$$

4.10.6 Spridning av förorenad vätskevolym

Denna del av verksamheten är i dagsläget inte byggd. Förorenade vätskevolymen som uppkommer utomhus, utanför tillkommande byggnader antas spridas över hårdgjorda ytor och vidare till brunnar som leder via befintligt dagvattensystem till recipient. Förorenade vätskevolymen som uppkommer inomhus i tillkommande byggnader antas rinna till brunnar som leder till befintligt avloppssystem.

4.11 Scenario 10 – Brand vid kylanläggning (koldioxidavskiljning)

4.11.1 Initial händelse

I detta scenario antas en brand uppstå i ett teknikutrymme för förvätskning av koldioxid. Utrymmet har låg brandbelastning och är uppfört som en egen brandcell.

4.11.2 Livräddande insats

Bedöms ej motiverad.

4.11.3 Taktik

Räddningstjänsten anländer till anläggningen och bestämmer sig för att genomföra en invändig släckinsats med hjälp av en rökdykargrupp.

4.11.4 Brandsläckning

Invändig släckinsats med ett strålrör å 450 l/min i 15 minuter.

4.11.5 Eftersläckning

Eftersläckning anses ej vara nödvändig.

4.11.6 Beräkning av släckvattenvolym

Den alstrade släckvattenvolymen till följd av räddningstjänstens insats beräknas enligt följande:

$$1 \cdot 450 \frac{l}{min} \cdot 15 min \approx 7 m^3$$

4.11.7 Spridning av släckvattnet

Denna del av verksamheten är i dagsläget inte byggd. Släckvattenvolymer som uppkommer inomhus i tillkommande byggnader antas rinna till brunnar som leder till befintligt avloppssystem.

4.12 Sammanställning av släckvattenvolymer

Släckvattenvolymer av de scenarion som anses relevanta att studera ur ett släckvattenhänseende redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Sammanställning av släckvattenvolymer.

Scenario	Beskrivning	Utrymme	Släckvattenvolym [m ³]
1	Brand i verkstadsutrymme	Huvudbyggnad	35 m ³
2	Brand i avfallsbunker	Huvudbyggnad	90 m ³
3	Brand i ugnshus	Huvudbyggnad	19 m ³
4	Brand i kabelkällare	Huvudbyggnad, lab-byggnad	27 m ³
5	Brand i oljeisolerad transformator	Huvudbyggnad, lab-byggnad, rökgasrening, koldioxidavskiljning	22 m ³
6	Brand på rangergård	Framför huvudbyggnad	54 m ³
7	Pölbrand runt dieseltank	Rökgasrening	9 m ³
8	Brand i eltruck	Sekretessbyggnad	15 m ³
9	Läckage från kylanläggning med vattenfri ammoniak	(Tillkommande) Koldioxidavskiljning	28 m ³
10	Brand vid kylanläggning	(Tillkommande) Koldioxidavskiljning	7 m ³

Det bedöms att den befintliga anläggningen kan omhänderta ovanstående mängder via befintlig pumpgrupp, slaggvattentankar och slaggbunker inom följande utrymmen:

- Huvudbyggnad (exklusive verkstad)
- Våta delen av rökgasreningen (och zinkhuset)
- Sekretessbyggnad
- Lab-byggnad

För resterande delar av verksamheten (torra delar av rökgasreningen, verkstad och utvändiga verksamhetsytor) måste åtgärder vidtas för att släckvatten inte ska rinna direkt till recipient. Se åtgärdsförslag.

Slutligen behöver tillbyggnaden av verksamhetsdelar för koldioxidavskiljning planeras med hänsyn till eventuellt omhändertagande av släckvatten. Se åtgärdsförslag.

5 Tänkbara föroreningar i släckvattnet

Beroende på brandförlopp, vilka ämnen som deltagit och bildats i förbränningsprocessen, övriga vätskor och eventuella skumtillsatsmedel för brandsläckning kommer släckvattnet vara kontaminerat. Det går oftast inte att uttala sig om vilka specifika föroreningar som kan uppkomma i det enskilda fallet.

I Bilaga A ges en generell redovisning av tänkbara föroreningar i släckvatten.

Så fort släckvattnet är invallat och vidare spridning till omgivningen förhindrats är det tid att ta reda på släckvattnets föroreningsgrad. För detta krävs provtagning och analys. Först när detta är genomfört kan beslut fattas om hur släckvattnet ska tas om hand.

Beroende på föroreningsgraden kan något av följande alternativ bli aktuellt:

- Släckvattnet är inte mer förorenat än att det kan släppas ut till recipient utan rening.
- Rening på plats med inneboende reningsverk.
- Rening på plats med hjälp av mobilt reningsverk.
- Slamsugning på plats för avtransport till extern reningsanläggning.
- Slamsugning på plats för avtransport till extern destruktionsanläggning. Om släckvattnet är så förorenat att det måste destrueras kan kostnaden för detta uppgå till 10 kkr/m³ [6].

6 Åtgärdsförslag

För att förhindra att alstrad släckvattenvolym i ovan identifierade scenarier sprids till omgivningen föreslås följande åtgärder på anläggningen:

1. Generellt ska det inom hela verksamheten säkerställas att marken är hårdgjord (ej sprickor och potthål) och att ytterkanterna mäts in höjdmässigt. I de fall släckvatten kan rinna ut utanför hårdgjord yta kan till exempel tätade L-stöd eller en asfaltsklack anläggas som barriär se Bilaga B – Principiella åtgärdsförslag. Det ska säkerställas att 90 m³ släckvatten kan samlas upp inom den hårdgjorda ytan och dagvattenssystemet.
2. Utgående vattenledningar från verksamhetens dagvattenssystem och spillvattensystem ska förses med avstängningsventiler så att släckvatten kan omhändertas vid en brand. Avstängningsventilerna ska kunna stängas manuellt av verksamheten och räddningstjänsten vid en insats som ger upphov till släckvatten.
3. Nya verksamhetsdelar med hänsyn till planerad koldioxidavskiljning bör kopplas till befintligt avloppssystem som leder till huvudbyggnadens pumpgröp. Således kan eventuellt släckvatten i tillkommande verksamhetsdelar omhändertas där.
4. Det rekommenderas att verksamhetens insatsplan uppdateras i och med tilltänkt verksamhetsutökning i form av koldioxidavskiljning. Avstängningsventiler för dagvattenledningar på verksamhetsytan ska redovisas på denna.

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

7 Slutsats

För att förhindra spridning av släckvatten till recipient Gryaab eller Sävån vid en brand inom Renovas avfallskraftvärmeverk Sävenäs föreslås att åtgärder vidtas i enlighet med avsnitt 6.

Givet att åtgärderna vidtas anser Sweco att Renovas avfallskraftvärmeverk Sävenäs hanterar problematiken med släckvatten enligt de krav som gäller enligt miljöbalkens (1998:808) hänsynsregler och lag om skydd mot olyckor (2003:778) så att inte allvarlig skada på miljön uppstår.

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

Referenser

- [1] M. Bergqvist och L. Strandh, Interviewees, *Räddningstjänsten Storgöteborg*. [Intervju]. 03 11 2025.
- [2] "Rekommendation för insatsplaner," Brandskyddsföreningen, 2019.
- [3] S. - S. G. Undersökning, "Genomsläplighet," [Online]. Available: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>. [Använd 25 10 2023].
- [4] RSGBG, "Handlingsprogram 2024," 2024.
- [5] Körtidsanalys, "Google Maps," [Online]. [Använd 11 10 2023].
- [6] E. Hasselström, Interviewee, *Stena Recycling*. [Intervju]. 10 01 2020.
- [7] N. o. Lithner, "Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Karlstad, 2013.
- [8] O. Sterner, *Förgiftningar och miljöhot*, Studentlitteratur, 2010.
- [9] A. L. A. S. Per Blomqvist, "Miljöbelastning vid bränder och andra olyckor - utvärdering av provtagning och analyser," Räddningsverket, 2004.
- [10] S. G. I. SGI, "Emissioner från bränder - Spridning till mark och vatten," Linköping, 2006.
- [11] Livsmedelsverket. [Online]. Available: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/miljogifter/pfas-poly-och-perfluorerade-alkylsubstanser>. [Använd 11 07 2018].
- [12] Kemikalieinspektionen. [Online]. Available: <https://www.kemi.se/hitta-direkt/kemiska-amnen-och-material/hogfluorerade-amnen-pfas>. [Använd 11 07 2018].
- [13] Brandforsk, "Utsläpp från bränder – Analyser av brandgaser och släckvatten," SP Rapport 2002:24, 2002.
- [14] SPBI, "SPI rekommendation Släckvattenhantering," Svenska Petroleum Institutet, 2011.
- [15] Kemikalieinspektionen, "Högfluorerade ämnen (PFOS, PFOA med flera)," 12 10 2015. [Online]. Available: <https://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Perfluorerade-amnen-PFOS-PFOA-med-flera/>.
- [16] Wikipedia. [Online]. Available: <https://sv.wikipedia.org/wiki/Perfluoroktansulfonsyra>. [Använd 10 07 2018].
- [17] "Utkiken," [Online]. Available: <https://www.utkiken.net/forum/dokumentarkiv/produkter-och-upphandlingar/personlig-utrustning-skyddsutrustning-raedningstjanstmateriel/43407-skumvatskor-utan-fluor>. [Använd 17 08 2018].
- [18] R. Berger, Interviewee, *Incendium*. [Intervju]. 14 08 2018.
- [19] L. FLydén, "Släckvatten från avfallsanläggningar," Institutionen för geovetenskap, Uppsala Universitet, 2009.

Bilaga A – Föroreningar i släckvatten

Släckvatten från en släckinsats kommer vara kontaminerat av olika ämnen och halter beroende på i vilken del av anläggningen branden startar i och vilka avfallsprodukter som finns i anläggningen vid tiden för branden. Släckvatten kan innehålla restprodukter och reaktionsprodukter vid förbränning av bränslet samt övriga vätskor eller ämnen som förvarats på platsen.

PAH, VOC samt sVOC

I en rapport utgiven av MSB [7] ges exempel på vilka ämnen som har förekommit vid bränder i olika verksamheter och material. Släckvatten innehåller i de flesta fall polycykliska aromatiska kolväten (PAH), flyktiga och halvflyktiga organiska föreningar (VOC och sVOC) och metaller.

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) bildas vid när förbränning av organiskt material i en syrefattig miljö och kan vara både toxiska och cancerogena samt att många även är bioackumulerbara. Exempel på PAH är naftalen och bens[a]pyren, som är en av de mest toxiska PAH och kan metaboliseras till en cancerogen, genotoxisk och teratogen form. PAH oxideras även i miljön med ozon, svaveldioxid eller kväveoxider. Oxidation med kväveoxid ger nitropolyaromater som har stark toxicitet [8].

VOC och sVOC bildas vid ofullständig förbränning och en studie [9] på släckvatten från olika bränder visade att släckvattnet var allvarligt förorenat av VOC eller sVOC vid majoriteten av dessa. De vanligaste VOC och sVOC i släckvattnet var alifatiska kolväten metylerad bensen, fenol och metylerade fenoler.

Tabell 6. VOC och sVOC i allvarliga halter vid olika typer av bränder [9].

Typ av brand	VOC	sVOC
Färglager (byggnad och färg)	Xylen, Toluen	
Fartygsbrand (inredning)	Xylen, Toluen	
Industribyggnad (lager med bl a datorer)	Trimetylbensen, Undekan	Alkaner (C9-C24)
Saluhall (inredning)		Metylfenol
Ytbehandling (trä, syror, cyanid)		Fenol, Pentaklorfenol
Musteri (byggnad)	Toluen	Etylhexylftalat, Metylfenoler
Industribyggnad (byggnad, däck, diesel)	Undekan, Dekan	Teradekan, Tridekan, Toluen
Lager (returpappersbalar)	Toluen, Fenol	Metylfenoler
Oljerestdepå (olja)		Alifater

Dioxiner bildas vid förbränning av organiskt material i närvaro av klor och kan även förekomma i släckvatten. Dioxiner består av två grupper, polyklorerade dibenso-p-dioxiner (PCDD) och polyklorerade dibensofuraner (PCDF) och kan exempelvis bildas vid förbränning av polymera material som PVC. Många dioxiner är toxiska, persistenta och lipofila vilket gör att de är bioackumulerbara och även kan biokoncentrera samt att flera är cancerogena och teratogena [8].

Metaller

Metaller kan även finnas i släckvattnet, både i löst och bunden form. Exempel på metaller som är vanligt förekommande i släckvatten är zink, kadmium och bly. Tungmetaller som kadmium och bly är inte nedbrytbara i miljön och kan ha toxiska och miljöfarliga effekter.

Kadmium är bioackumulerbar och är starkt toxisk, särskilt för akvatiska organismer [8]. Vid studien på släckvatten från olika typer av bränder kunde kadmium detekteras i de flesta bränderna i en halt som bedöms mycket allvarlig [9]. Svenska vattenriktvärden för kadmium är 0,005 mg/l för dricksvatten och 0,0003 mg/l för ökad risk för biologiska effekter [10]. Bly är bioackumulerbar och är starkt toxisk. Vid studien på släckvatten från olika bränder kunde bly identifieras i flera, med halter som varierade mellan allvarliga och mycket allvarliga [9]. Svenska vattenriktvärden för bly är 0,01 mg/l för dricksvatten och 0,003 mg/l för ökad risk för biologiska effekter [10].

Skumvätskor med PFAS och PFOS

Allmänt och användningsområde

När skumvätskor används som släckmedel kommer även dessa att återfinnas i släckvattnet. Skumvätskan består av skumbildare som är baserad på tensider eller proteiner samt att eventuella stabilisatorer, lösningsmedel, fryspunktnedsättande medel och konserveringsmedel med flera kan ingå i skumvätskan. Tensider i skumvätskan kan vara skadliga för vattenorganismer genom att vara akut toxiska och syretärande medan andra som fluortensid har en kronisk toxicitet. Inblandningen av skumvätska är för klass A bränder 0,1–1%, för klass B bränder 3% och kan uppgå till 6 % för släckning av bränder i polära bränslen vilket kan vara aktuellt om till exempel etanol hanteras inom anläggningen.

Släckmedlet skum kan innehålla PFAS (poly- och perfluorerade alkylsubstanser) vilket är syntetiskt framställda kemikalier. Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS, är ett samlingsnamn på en grupp kemikalier som är framställda för att tåla höga temperaturer och vara vatten- och fettavisade. De mest kända typerna av PFAS är PFOS och PFOA [11].

PFAS finns i miljön och har förorenat dricksvatten och livsmedel. Vissa polyfluorerade alkylsubstanser kan brytas ner till perfluorerade alkylsyror (PFAA), som i sin tur inte bryts ned alls och försvinner mycket långsamt från människokroppen. Att dricka vatten med höga halter av PFAS under lång tid misstänks öka risken för negativa hälsoeffekter.

PFAS har tillverkats sedan mitten av 1900-talet, och är stabila mot värme och kemisk nedbrytning. Ämnena har förmåga att bilda släta, vatten-, fett- och smutsavvisande ytor och finns i många produkter. PFAS används bland annat som impregneringsmedel för papper, textilier och heltäckningsmattor och i rengöringsmedel (till exempel golvpols). PFAS används också i kemi-, verkstads- och elektronikindustrin.

Brandsläckningsskum är ett användningsområde för PFAS som fått mycket uppmärksamhet. Det finns olika typer av brandskum som används vid olika sorters bränder. Så kallade klass A-skum är till för bränder i fibrösa material såsom byggnader medan klass B-skum används för bränder i vätska. Det är i klass B-skum som högfluorerade ämnen används. De används främst på grund av sin effektiva förmåga att skapa en tunn vattenfilm mellan skummet och det brinnande bränslet. Vattenfilmen innebär att skummet snabbt kan sprida ut sig över vätskeytan samtidigt som avdunstning och värmestrålning förhindras [12]. Utöver skumbildaren ingår många andra kemikalier t.ex. stabilisatorer, lösningsmedel, fryspunktnedsättande medel, konserveringsmedel, pH-justerande medel, avhärdare, färg, och korrosionsinhibitorer.

År 1986 inträffade Sandoz-branden då närmare 15 000 m³ släckvatten, som innehöll ca 40 ton toxiska jordbrukskemikalier, rann direkt ut i floden Rehn. Släckvattnet orsakade omfattande skador på flodens

ekosystem varav de allvarligaste skadorna var utslagning av hela ål-beståndet längs en 400 km lång sträcka samt att bestånden av harr och forell skadades allvarligt längs en 300 km lång sträcka. Direkt efter olyckan förutspåddes att faunan skulle vara utslagen i årtionden framåt men redan efter några veckor kunde man hitta alla de arter som funnits där innan olyckan inträffade och det dröjde bara ett par månader innan faunan var i det närmaste återställd. Att skadorna inte blev större berodde troligen på att de känsligaste arterna redan var utslagna på grund av den redan stora föroreningsbelastningen i floden [13].

År 2005 inträffade en mycket stor brand i en oljedepå i Buncefield, Storbritannien. Sammanlagt förbrukades cirka 750 m³ skumsläckmedel och 55 000 m³ brandvatten vid brandsläckningen. Enligt utredningar och mätningar noterades att effekterna av släckvatten medförde att grundvatten och mark förorenades med fluortensider och liknande ämnen. I Buncefieldbranden användes så vitt känt enbart skumsläckmedel innehållande PFOS [14].

Mellan 1985 till 2003 använde Försvarsmakten brandsläckningsskum som bland annat innehöll PFOS. Under 2000-talet kom insikten om PFAS stora spridning i miljön. Sedan 2008 är det inom EU förbjudet att använda PFOS, och ämnen som kan brytas ned till PFOS, i kemiska produkter och varor, med vissa undantag. Andra typer av PFAS har ersatt PFOS inom många användningsområden.

Hälsoeffekter av PFAS och PFOS

Vissa polyfluorerade alkylsubstanser kan brytas ner till perfluorerade alkylsyror (PFAA), som i sin tur inte bryts ned alls. PFAS ger inga akuta hälsoproblem, men vissa PFAA lagras i kroppen. Det är fortfarande inte klarlagt om PFAS orsakar negativa hälsoeffekter hos människor som utsatts för ämnena under lång tid. Att dricka vatten med mycket höga halter av PFAS, som till exempel PFOA och PFOS, under lång tid misstänks dock kunna öka risken för negativa effekter, som påverkan på sköldkörteln, levern, fettomsättningen och immunförsvaret. Även om riskökningarna sannolikt är små och mycket svåra att upptäcka så är det viktigt att man får i sig så lite som möjligt av dessa ämnen.

PFAS sprids till miljön från industriell- och konsumentanvändning samt från avfallshantering och reningsverk. PFAA kan också bildas i miljön, och i människokroppen, som nedbrytningsprodukter av polyfluorerade ämnen. Denna typ av "modersubstanser" till PFAA används på liknande sätt av industrin och kan finnas i vissa typer av livsmedelsförpackningar. Vi exponeras för PFAS via inomhusdamm samt vid användning av produkter som innehåller PFAS, till exempel viss typ av skidvalla.

PFAS i miljön hamnar till slut i livsmedel. I mat är det framför allt PFOS och PFOA som finns i de högsta halterna. Fiskkonsumtion är en viktig källa för PFOS, medan många olika livsmedelsgrupper bidrar med PFOA.

Vattentäkter, både ytvatten- och grundvattentäkter, som ligger i områden där det finns eller har funnits brandövningsplatser kan bli förorenade av PFAS. Samma sak gäller platser där räddningstjänsten nyligen släckt en brand med skum som innehåller PFAS. Sedan 2007 får PFOS inte säljas och sedan 2011 får man inte heller använda det man har kvar i lager [15]. Trots att det har slutat användas kan det ligga kvar länge i marken och vattenprover har visat att halterna inte minskat nämnvärt de senaste 5 åren. Från Stockholm Arlanda Airport läcker det ut i genomsnitt 2 kg PFOS/år till Märstaån och vidare ut i Mälaren, fastän PFOS-innehållande brandskum började fasa ut 2002. Samma problem finns också vid andra platser där brandövningar har förekommit [16].

Hösten 2013 upptäcktes mycket höga halter av PFAS dricksvattnet i en grundvattentäkt i Kallinge, Ronneby kommun. Livsmedelsverket genomförde under 2014 en kartläggning bland Sveriges kommuner för att se i vilken utsträckning dricksvattenanläggningarnas råvatten var förorenade av PFAS. Kartläggningen visade att cirka 3,4 miljoner svenskar har kommunalt dricksvatten som är påverkat av PFAS.

2023 gav Livsmedelsverket ut föreskrifter om dricksvatten (LIVFS 2022:12) i vilka gränsvärden för PFAS redovisas. Dricksvatten anses inte vara hälsosamt eller rent om följande gränsvärden gällande PFAS överskrids:

- 4 nanogram PFAS 4 per liter
- 100 nanogram PFAS 21 per liter

De ingående ämnena i grupperingarna PFAS 4 (fyra ämnen) respektive PFAS 21 (tjugoen ämnen) framgår av bilaga till LIVFS 2022:12. Gränsvärdena avser summan av de ingående ämnena i respektive grupp.

Myndigheters och forskningsinstitutioners avsiktsförklaring

Våren 2017 utökade berörda myndigheter och forskningsinstitutioner sitt samarbete med att hantera problemen med högfluorerade ämnen. Samarbetet beskrivs i en gemensam avsiktsförklaring.

Kommunikationen mellan myndigheterna och forskningsinstitutionerna ska öka för att förbättra riskbedömning, regelutveckling, miljöövervakning, forskning, teknikutveckling och den offentliga kontrollen. De myndigheter och forskningsinstitutioner som skrivit på avsiktsförklaringen vill dessutom aktivt informera allmänheten om PFAS.

Myndigheterna och forskningsinstitutionerna planerar att ytterligare kartlägga förorenade områden och hur mycket människor utsätts för de högfluorerade ämnena. Myndigheterna ska medverka till att nya tekniker utvecklas och används för provtagning, analys, vattenrening och sanering av områden som förorenats av PFAS, samt föra dialog med berörda aktörer för att stimulera till att högfluorerade ämnen fasas ut.

Nya biologiskt nedbrytbara skumvätskor

Utfasningen av skumvätskor innehållande PFAS har gjort att nya fluorfria skumvätskor har utvecklats. Flera leverantörer har numera fluorfria (PFAS-fria) skumvätskor i sitt sortiment. Gemensamt för dessa är att de bryts ner snabbare utan bioackumulering men att de förbrukar mer syre. I strömmande vatten är dock syreförbrukningen begränsad [17], [18].

Bromerade flamskyddsmedel

Bromerade flamskyddsmedel från polymerer, elektronik och byggnadsmaterial kan också förekomma i släckvatten och kan vara både persistenta och bioackumulerbara. När plast som innehåller bromerade flamskyddsmedel brinner kan vätebromid avges som sedan i kontakt med vatten kan bilda bromvätesyra.

När halogenhaltiga plaster som exempelvis PVC eller polytetrafluoretylen (teflon) brinner kan vätehalogenider som vätefluorid och väteklorid bildas.

När polyuretan brinner, vilket kan finnas i möbler, kan isocyanater, vätecyanid, väteklorid, vätefluorid, acetaldehyd och fenoler bildas. I kontakt med vatten kan då även saltsyra bildas från väteklorid och fluorvätesyra från vätefluorid.

Föroreningar i släckvatten för olika typer av brand

I en MSB:s Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten [7] ges exempel på vilka ämnen som har förekommit vid bränder i olika verksamheter och material vilka presenteras i Tabell 7.

Tabell 7. Exempel på farliga ämnen som förekommit i höga eller mycket höga halter vid bränder i olika verksamheter och material.

Typ av brand	Farliga ämnen
Industribyggnad (snickeri och ytbehandlingsindustri)	Metaller: Al, Sb, Pb, Br, Cd, Ce, Cu, Cr, Gd, Ga, Fe, Mo, Nd, Ni, Mn, Pr, Sa, Ti, U, Y, Zn, Zr

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

	PAH cancerogena PAH övriga: naftalen, fenantren sVOC: fenol Cyanid
Bränslesilo (papper, trä och plast)	Metaller: Al, Sb, As, Pb, Br, Cs, Fe, Cd, Ca, Cu, Cr, Mn, Mo, Nb, Pd, Rb, Sr, Ti, Zn PAH cancerogena och övriga VOC: bensen, etylbensen, fenol
Daghem	Metaller: Al, Br, Fe, Ca, Cu PAH cancerogena PAH övriga sVOC: fenol
Gymnastikhall	Metaller: Al, Ba, Cd, Cl, Pb, Br, Cr, Mo, Sr, Ti, Zn, PAH cancerogena: (t.ex. bens(a)pyrén) PAH övriga VOC och sVOC – analyserades ej!
Ladugård	Metaller: Pb, Br, Cd, Cu, Fe, Mn, Zn, PAH cancerogena och övriga VOC: Xylener sVOC: fenol, kreoso
Bilar	Metaller: bly, koppar, zink, antimon Suspenderat material Alifatiska kolväten (TOC) (Org. föreningar med adsorberbara org halogener AOX)
Däck	Metaller: zink, bly, kobolt, antimon, koppar PAH: cancerogena, övriga VOC PCDD/PCDF Pyrolysolja TOC
Elektronikskrot	Metaller: Al, Sb, Pb, Br, Fe, Cd, Cu, Cr, Mn, Mo, Ni, Ti, Zn, Zr PAH cancerogena PAH övriga VOC: fenol, styren, toluen Dioxiner Flamskyddsmedel: TBBPA, TBP, HBCD

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se

Skogsbrand	Radioaktivitet: sönderfall av cesium-137, plutonium-239 och strontium-90 Metaller: Ba, Mg, Mn, Sr Näringsämnen: N, P, K Kalcium, cyanid, bikarbonat
Batterilager	Metaller i höga halter och många olika metaller Högst halter av europium och antimon
Fartyg	Metaller: Al, Ba, Pb, Br, Cd, Cl, Cr, Mo, Sr, Ti, Zn, PAH cancerogena: benzo(a)antracen PAH övriga: naftalen, fenantran, fluoren VOC: dekan, undekan, dodekan, dimetylbensen, trimetylbensen sVOC: alkaner C9-C24, butoxy-etanol, metyl-propyl-bensen

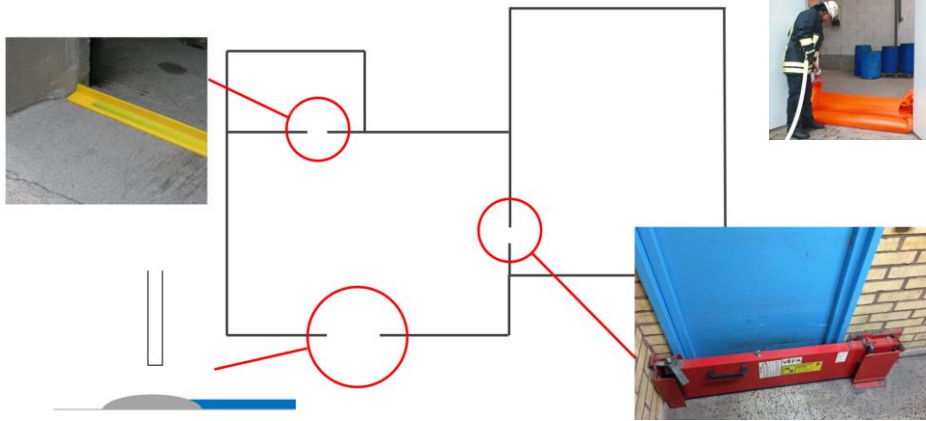
I Släckvatten från avfallsanläggningar [19] redovisas en sammanställning av förbränningsprodukter vid brand i avfallsmaterial.

Tabell 8. Förbränningsprodukter vid förbränning av olika avfallsmaterial.

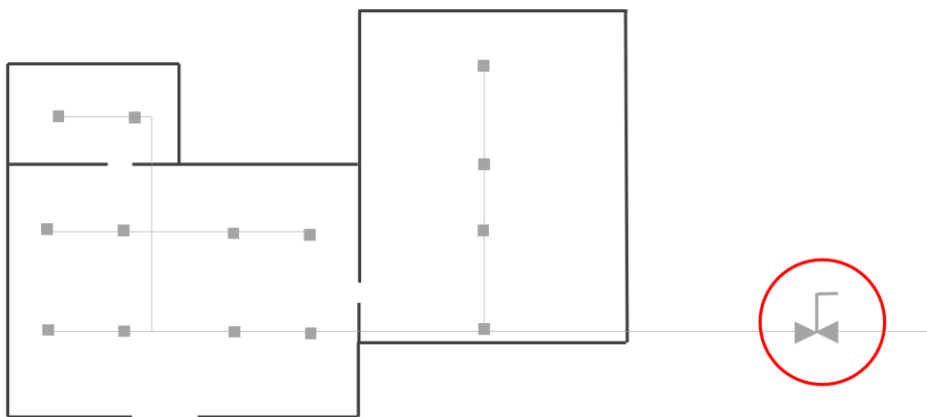
Avfallstyp	Farliga ämnen
Organiskt material	BOD, COD, PAH, VOC, NO _x och andra kväveföreningar
Färg och lösningsmedel	PAH, PCB, dioxiner, metaller
Plast	Metaller, PAH, PCB, bromerade flamskyddsmedel, dioxiner, fenoler, cyanider, klorerade kolväten, NO _x , HCl
Gummiprodukter (bildäck)	Svaveloxider, VOC, dioxiner
Kabel	PAH, dioxin
Metallskrot	PAH, metallföreningar
Elektronikavfall	Flamskyddsmedel, dioxiner, Kväveföreningar
Petroleumprodukter	Svavelhaltiga föreningar, PAH, blyföreningar
Gips	Svavelhaltiga föreningar
Skumvätska	Tensider, PAH, VOC, dioxiner, petroleumföreningar
Brandsläckningspulver	Kväveföreningar, fosforföreningar

Bilaga B – Principiella åtgärdsförslag

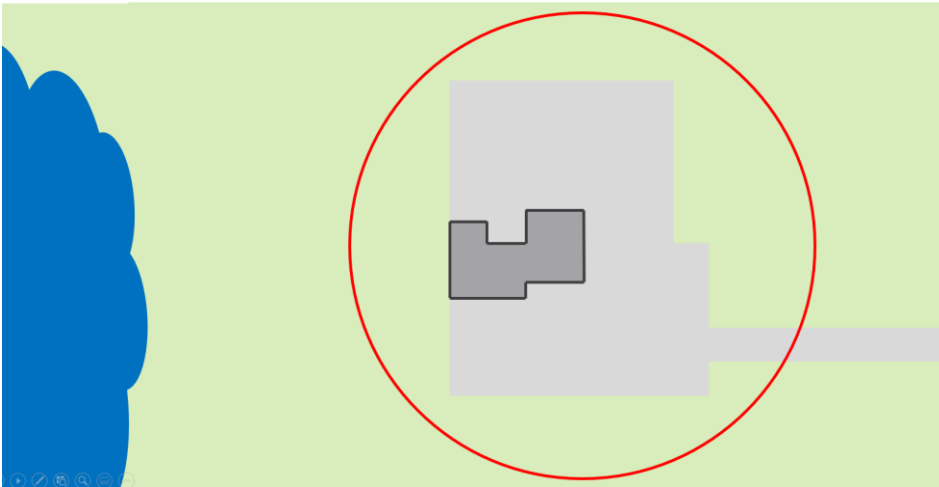
I denna bilaga redovisas principiella åtgärdsförslag för att minimera spridning av släckvatten till känslig omgivning.



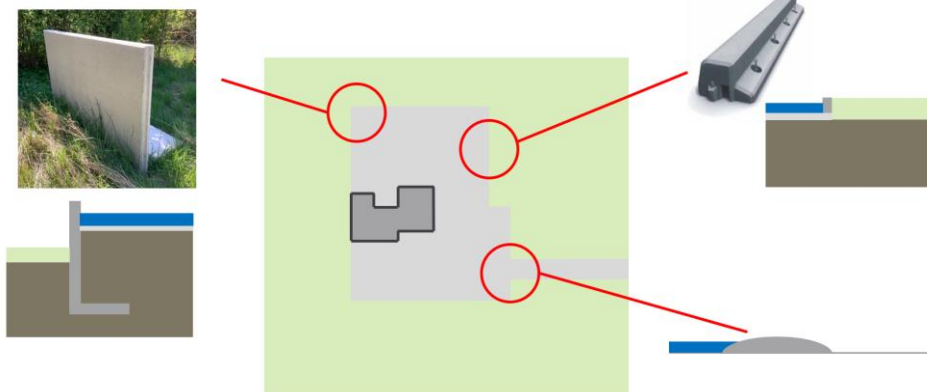
Figur 13. Invallning av släckvatten inomhus. T-list, giljotin-barriär samt överkörningsbar vägbula i portöppning.



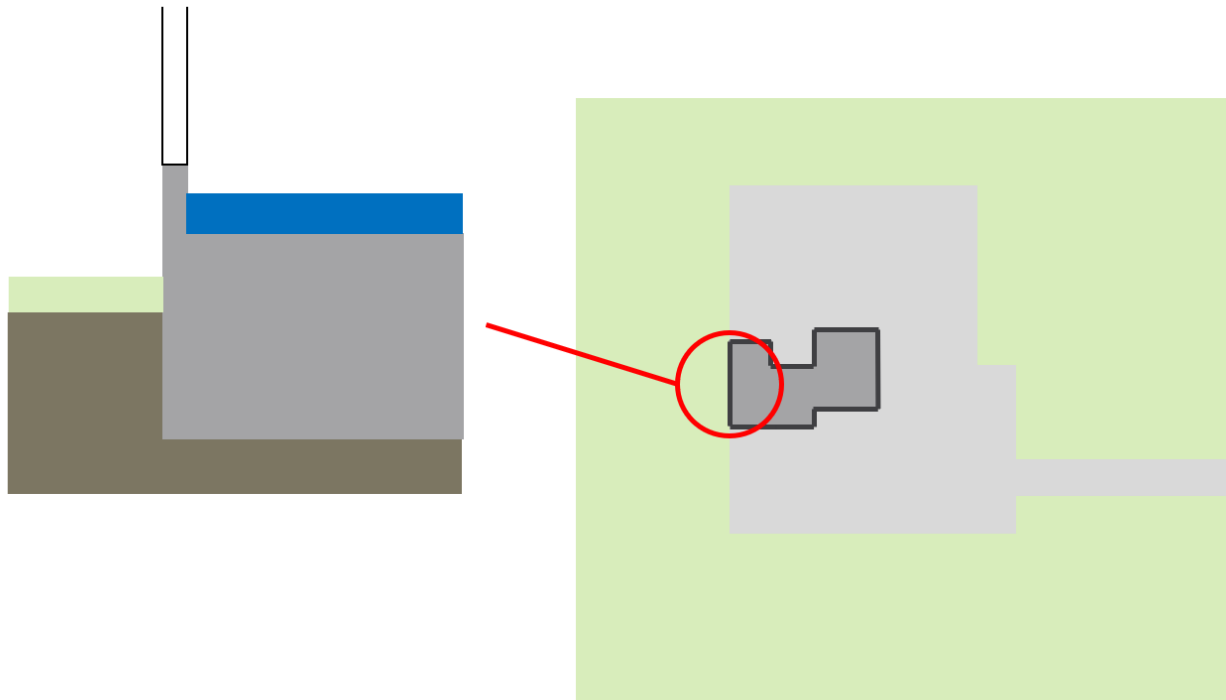
Figur 14. Avstängningsventil på utgående spillvattenledning.



Figur 15. Markyta runt anläggningen utförs hårdgjord så att infiltrering ner i mark undviks. Eventuella sprickor och potthål lagas.



Figur 16. Markytans höjder scannas och på de platser släckvatten kan rinna ut till icke hårdgjord yta uppförs barriärer av nödvändig höjd, t ex L-stöd, kantsten, asfaltklack, vägbula etc.



Figur 17. Om släckvatten kan spridas inne ifrån byggnaden ut till icke hårdgjord yta utförs sockel och trösklar täta och med en höjd så att släckvatten inte kan rinna över.

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

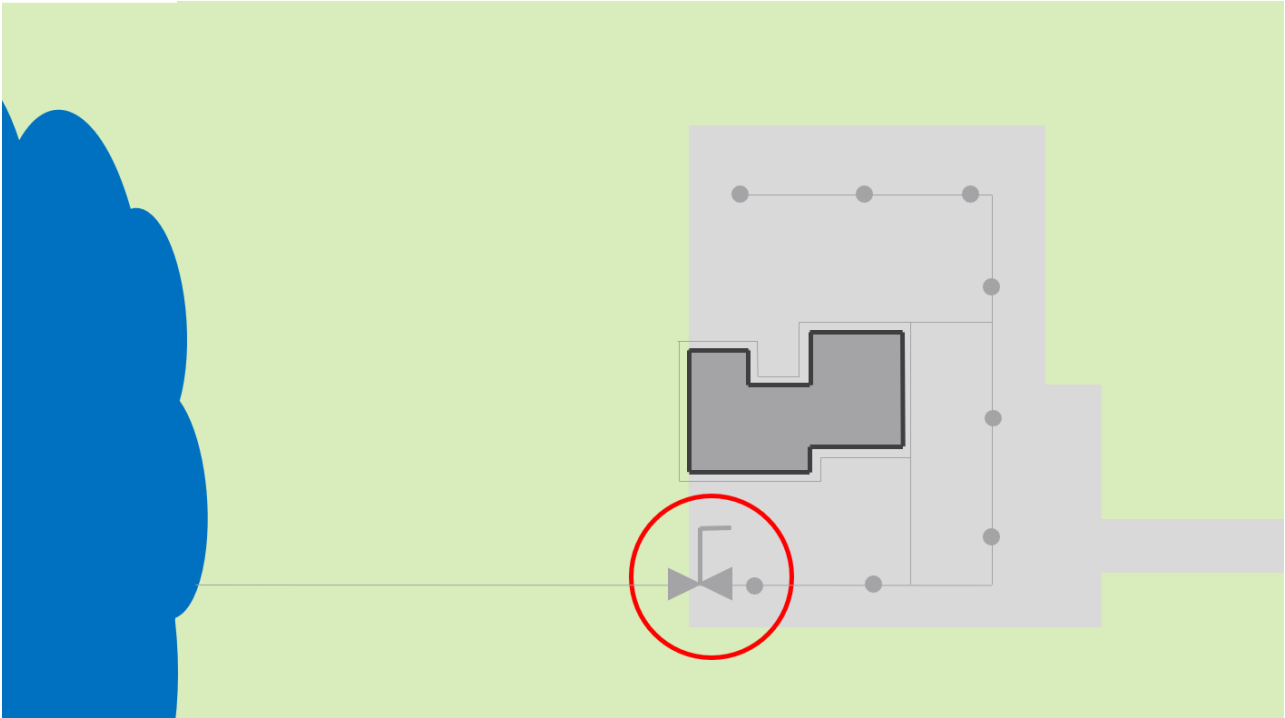
Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

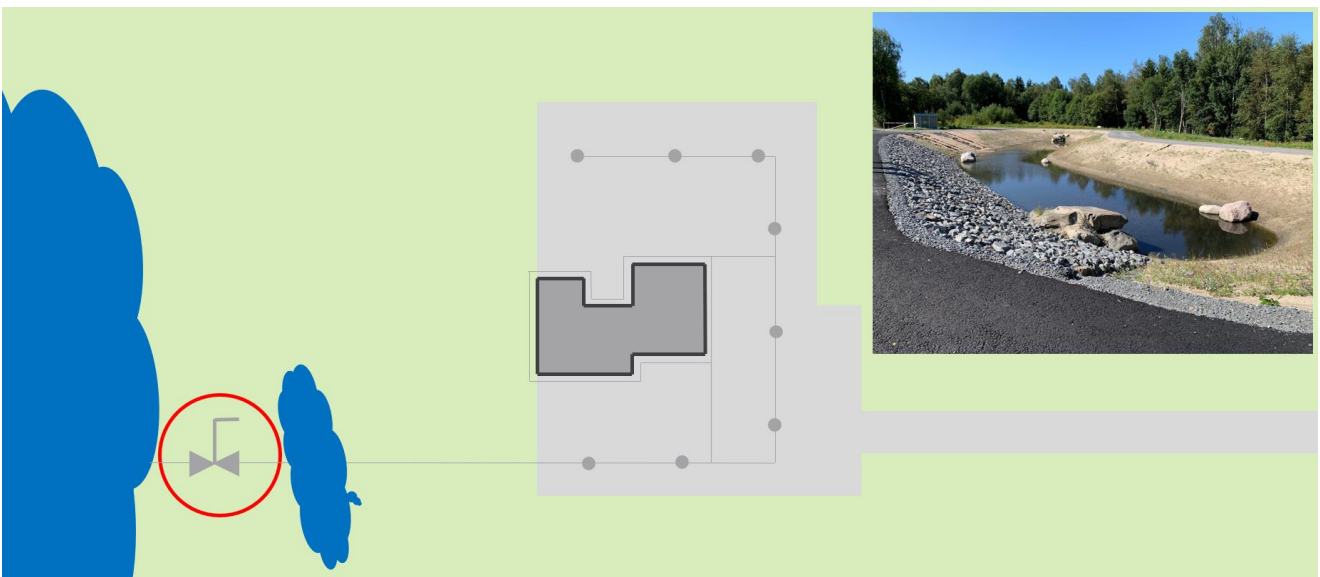
RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se



Figur 18. Dagvattensystemet förses med avstängningsventil på utgående dagvattenledning.



Figur 19. Om dagvattnet leds till en dag-/släckvattendamm förses dess utlopp med en avstängningsventil.

Sweco

2025-12-02

Rafael Eriksson Ghazinour

Civilingenjör i riskhantering

Rafael.erikssonghazinour@sweco.se

Mobil +46 729618257

Dokumentreferens 251202 SVU Renova Sävenäs

Sweco Sverige AB

RegNo 556767-9849

Styrelsens säte Stockholm

www.sweco.se