Släckvattenutredning

Södra Skogsägarna ekonomisk förening, Klevshult



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad av	Godkänd av
1.0	251121	Statusbeskrivning	Olle Andersson	Martin Fransson

Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	Utredningar detaljplan Klevshult
Uppdragsnummer	30052377
Kund	Södra Skogsägarna ekonomisk förening
Upprättad av	Magnus Dahl
Granskad av	Olle Andersson
Datum	2025-11-21
Ver	1.0
Dokumentreferens	släckvattenutredning södra, klevshult

Innehållsförteckning

1. Inledning 6
   - 1.1 Lagkrav 6
   - 1.2 Syfte 6
   - 1.3 Omfattning 6
   - 1.4 Avgränsningar 6
   - 1.5 Underlag 6
   - 1.6 Kvalitetsplan 7

2. Metod och arbetsgång 8
   - 2.1 Metod för identifiering och beskrivning av släckvattenscenarier 8
   - 2.2 Hantering av osäkerheter 8
   - 2.3 Begrepp och definitioner 9

3. Verksamhets- och omgivningsbeskrivning 10
   - 3.1 Verksamhetsbeskrivning 10
     - 3.1.1 Brandfarliga vätskor inom området 10
     - 3.1.2 Implementerade brandskyddsåtgärder 11
     - 3.1.3 Brandvattenförsörjning 11
   - 3.2 Lokalisering och omgivningsbeskrivning 11
     - 3.2.1 Recipient 11
     - 3.2.2 Skyddsvärda områden 11
   - 3.3 Markförhållanden 12

4. Räddningstjänstens insatsförmåga 13
   - 4.1 Övergripande beskrivning Räddningstjänsten Vaggeryd 13
   - 4.2 Anspännings- och körtid 13
   - 4.3 Körtid 14
   - 4.4 Angreppstid 14
   - 4.5 Räddningstjänstens utrustning 14

5. Identifierade scenarion 15
   - 5.1 Scenario 1 – Brand i kutterficka 16
     - 5.1.1 Initial händelse 16
     - 5.1.2 Livräddande insats 16
     - 5.1.3 Taktik 16
     - 5.1.4 Brandsläckning 16
     - 5.1.5 Beräkning av släckvattenvolym 16
     - 5.1.6 Spridning av släckvattnet 16
   - 5.2 Scenario 2 – Brand i hyvelhus 17
     - 5.2.1 Initial händelse 17
     - 5.2.2 Livräddande insats 17
     - 5.2.3 Taktik 17
     - 5.2.4 Brandsläckning 17
     - 5.2.5 Sprinkler 17
     - 5.2.6 Beräkning av släckvattenvolym 17
     - 5.2.7 Spridning av släckvattnet 18
   - 5.3 Scenario 3 – Brand i truck 19
     - 5.3.1 Initial händelse 19
     - 5.3.2 Livräddande insats 19
     - 5.3.3 Taktik 19
     - 5.3.4 Brandsläckning 19
     - 5.3.5 Beräkning av släckvattenvolym 20

5.3.6 Spridning av släckvattnet 20
5.4 Scenario 4 – Brand i tankstation 21
5.4.1 Initial händelse 21
5.4.2 Livräddande insats 21
5.4.3 Taktik 21
5.4.4 Brandsläckning 21
5.4.5 Övriga vätskor/kemikalier 21
5.4.6 Beräkning av släckvattenvolym 21
5.4.7 Spridning av släckvattnet 21
5.5 Sammanställning 22
5.6 Spridning av släckvatten 22

6. Tänkbara föroreningar i släckvattnet 25
7. Åtgärdsförslag 26
8. Slutsats 27

Referenser 28
Bilaga A – Föroreningar i släckvatten 30
Bilaga B – Principiella åtgärdsförslag 35

Sammanfattning

Denna släckvattenutredning upprättas av Sweco Sverige AB (Sweco) på uppdrag av Södra Skogsägarna ekonomisk förening (Södra) som idag bedriver verksamhet i form av hyvling av trä och virke i Vaggeryds kommun. Släckvattenutredningen utgör en bilaga till dagvattenutredningen och har upprättats i samband med att en ny detaljplan håller på att tas fram för anläggningen. Släckvattenutredningen syftar till att verksamheten ska uppfylla kraven enligt Miljöbalk (1998:808) och Lag om skydd mot olyckor (2003:778).

Släckvattenutredningen syftar till att identifiera och 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.

Södra bedriver träbearbetning i form av att man har två hyvelhus. Inom verksamheten förvaras en stor mängd brännbart material. Det har identifierats fyra scenarion som anses kunna vara dimensionerande och relevanta att studera vidare ur ett släckvattenhänseende.

Scenario	Beskrivning	Släckvattenvolym [m^3]
1	Brand i kutterficka	170
2	Brand i hyvelhus	250
3	Brand i truck	100
4	Brand i tankstation	10

Vidare har det även identifierats ett antal åtgärder som verksamheten bör åtgärda för att på ett betryggande sätt kunna omhänderta släckvatten som kan uppkomma inom anläggningen.

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

1. Kantsten/asfaltsklack bör installeras på de platser där släckvatten kan komma att rinna från hårdgjord yta till icke hårdgjord yta. Marken bör mätas in så att vattnet leds till närliggande brunnar.
2. Det ska tillses att befintliga dammar kan inrymma både dimensionerande mängder dagvatten och släckvatten utan att dessa bräddas över.
3. Tillkommande fördröjningsdammar ska utföras täta så att släckvatten ej kan infiltrera omkringliggande mark. Tillkommande fördröjningsdammar skall dimensioneras både för uppskattade mängder dagvatten samt eventuellt släckvatten alternativt att en mindre släckvattendamm byggs innan de nya fördröjningsdammarna. Dammarna skall förses med avstängningsventil. Ventilen ska i normalfallet vara öppen och stängas i händelse av brand.
4. I framtiden bör det utvärderas om befintliga fördröjningsdammar ska sektioneras för att kunna omhänderta en mindre mängd släckvatten istället för att släckvatten blandas med dagvatten. Detta på grund av att rening av släckvatten kan bli kostsamt för verksamheten varvid mängden vatten som kan behöva renas bör hållas så låg som möjligt.
5. En insatsplan enligt Brandskyddsföreningens riktlinjer (Brandskyddsföreningen, 2019) bör upprättas över anläggningen där åtgärder för att omhänderta släckvatten redovisas. Insatsplanen skall finnas tillgänglig för räddningstjänsten vid en eventuell insats.

1. Inledning

Denna släckvattenutredning har upprättats av Sweco Brand- och Riskteknik på uppdrag av Södra som bedriver verksamhet inom fastigheten *Klevshult 1:122* m.fl. i Vaggeryds kommun.

Släckvattenutredningen utgör en bilaga till dagvattenutredningen och har upprättats för att uppfylla krav enligt Miljöbalk (1998:808) och Lag om skydd mot olyckor (2003:778).

Släckvattenutredningen upprättas i samband med att en ny detaljplan för verksamheten håller på att tas fram. Det nya området är tänkt att ligga söder om befintlig verksamhet.

1.1 Lagkrav

Enligt 2 kap. 3 § i Miljöbalken (1998:808) ska verksamhetsutövare vidta de försiktighetsmått som krävs för att förebygga miljöskador. I Miljöbalken 10 kap. 2 § anges även att verksamhetsutövare är skyldiga att vidta åtgärder vid en olycka som har orsakat föroreningsskada eller allvarlig miljöskada. I Lagen om skydd mot olyckor (2003:778) 2 kap. 2 § ska verksamheter vara skäligt utrustade för och vidta nödvändiga åtgärder för att förebygga brand och begränsa skador. Ägare eller verksamhetsutövare vid en anläggning där verksamheten medför risk för allvarliga skador på människor eller miljön ska enligt 2 kap. 4 § skäligt hålla eller bekosta beredskap med personal och utrustning samt vidta åtgärder för att hindra eller begränsa sådana skador.

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 Omfattning

Det resultat som presenteras i släckvattenutredningen gäller endast under de förutsättningar som specificeras i rapporten. Anläggningen har inventerats i sin helhet och relevanta scenarion är baserade på om möjlighet till uppkomst av brand anses finnas. Vid ändrade förutsättningar kan släckvattenutredningen behöva revideras.

1.4 Avgränsningar

Med hjälp av räddningstjänsten i Vaggeryds kommun har tänkbara scenarier identifierats och de beräknade volymerna bedöms vara skäliga och konservativa. I utredningen identifieras och beräknas släckvattenvolymer för dessa scenarier. Vid en större brand, där endast fördröjning av brandförloppet är möjligt, kan släckvattenvolymer överstiga det som beskrivs i denna utredning. Det anses dock inte rimligt att dimensionera åtgärder för att omhänderta sådana volymer släckvatten. I sådana fall kommer räddningsledaren sannolikt att låta branden fortgå utan att vidta släcknings- eller begränsningsåtgärder, och endast kylning av eventuell känslig omgivning genomförs.

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.

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.

1.5 Underlag

Släckvattenutredningen har baserats på de underlag som redovisas i följande tabell.

Tabell 1. Underlag för utredningen.

Handling/ritningsnummer	Datum	Upprättad av
Nödlägesrutin	2025-04-08	Södra
Dagvattenledningar	-	FEBY Konstruktion
Dagvattenutredning	2025-10-22	Sweco

Släckvattenutredningen har även baserats på information insamlad från verksamheten samt genomfört platsbesök utfört av brand- och riskkonsult Magnus Dahl, Sweco, 2025-10-21.

1.6 Kvalitetsplan

SWECO är certifierade enligt bland annat ISO 9001, där rutiner finns för fortlöpande gransknings- och kontrollarbete. Kvalitetskontroll för detta dokument har gjorts i form av egenkontroll och intern kvalitetsgranskning.

2. Metod och arbetsgång

I detta avsnitt redovisas en beskrivning av metod och arbetsgång för släckvattenutredningen. Inledningsvis presenteras metoden för respektive delmoment i släckvattenutredningen. Därefter redogörs det för hantering av osäkerheter. Slutligen presenteras även begrepp och definitioner som har använts i denna rapport.

2.1 Metod för identifiering och beskrivning av släckvattenscenarier

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 Vaggeryd (Björnberg, 2025).

Identifieringen och beskrivningen av släckvattenscenarier har utgått ifrån troliga brandscenarier på verksamheten och de processer som bedrivs inom verksamheten.

2.2 Hantering av osäkerheter

Det är svårt att i detalj förutse hur ett brandförlopp och en släckinsats inom verksamheten 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.

Generellt har osäkerheter hanterats genom att använda konservativa bedömningar och antaganden. Detta innebär att bedömningar har gjorts så att släckvattenvolymen snarare överskattas än underskattas när osäkerheter förelegat. Detta görs för att undvika risken att en underskattad släckvattenvolym leder till att kontaminerat släckvatten sprids till känsliga miljöer. En något överskattad volym kan medföra högre kostnader för åtgärder, men detta är att föredra framför en potentiell miljörisk.

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.

Exempel på konservativa antaganden:

- Antagande görs att endast en i sammanhanget försumbar volym brandvatten förångas
- Antagande görs att eventuella övriga vätskor ingår i den totala släckvattenvolymen

2.3 Begrepp och definitioner

Tabell 2. Begrepp och definitioner som används i släckvattenutredningen.

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 100º 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.

3. Verksamhets- och omgivningsbeskrivning

Verksamheten är belägen inom fastigheten Klevshult 1:122 m.fl. i Vaggeryds kommun, se Figur 1 .



Figur 1. Översiktsbild av verksamheten, markerat i rött, i förhållande till Klevshults tätort.

3.1 Verksamhetsbeskrivning

Verksamheten består idag av två hyvelhus samt stora lagerytor för virke. Inom verksamhetens område har det tidigare funnits både ett sågverk och måleriverkstad men dessa är längre ej i bruk och delar av det gamla såghuset håller på att rivas. Från hyvelhusen sugs hyvelspån till kutterfickor i anläggningens norra del där det lagras till dess att det transporteras vidare. Inom anläggningen finns två fördröjningsdammar för att samla upp dagvatten. Den ena ligger i verksamhetens östra del vid gamla såghuset och den andra ligger i områdets södra del. Båda dammarna är försedda med avstängningsventiler som kan stängas i händelse av olycka. Dammen i söder leder vidare ut i ett torvområde medan den östra dammen kopplar samman med det kommunala ledningsnätet. I dagvattenutredningen finns även förslag på tillkommande fördröjningsdammar i anslutning till nya planerade områdena i söder. Inga av produktionsbyggnaderna är försedda med spillvattenbrunnar. Verksamhet bedrivs bara kontorstid inom anläggningen. Ingen verksamhet bedrivs under kväller och helger.

3.1.1 Brandfarliga vätskor inom området

Inom anläggningens verksamhetsområde är mängden brandfarliga vätskor att anse som begränsade. Den mängd som förvaras inom verksamheten återfinns antingen i anläggningens tankstation eller i de dieseldrivna truckarna. Tankstationen innehåller 20 m³ diesel.

3.1.2 Implementerade brandskyddsåtgärder

Hyvelhusen inom verksamheten är försedd med gnistsläcksystem samt sprinkler som ger ett flöde på 3000 l/min. Kontoret är utrustat med automatiskt brandlarm. Lagerytor där virke och spån förvaras är ej försett med brandlarm eller sprinkler. Verksamheten har en färdig beredskapsplan för att hantera olyckor som uppkommer inom verksamheten. Denna involverar utsläpp av kemikalier vilket delvis är applicerbart även avseende hanteringen utav släckvatten. Inom verksamhetens område finns även både absol och brunnstätningar utplacerade på flertalet platser.

3.1.3 Brandvattenförsörjning

Inom anläggningen finns interna brandposter anslutna till verksamhetens interna brandvattentank som rymmer 210 m^3. Brandvattentanken förser både sprinkleranläggningen i hyvelhusen och de interna brandposterna med vatten, trycket i de interna brandposterna är 6 bar. I övrigt tillgodoses brandvattenförsörjningen av den kommunala räddningstjänstens tankbilar. Närmaste öppna vattendrag för räddningstjänsten är Lagan. Möjlighet finns för räddningstjänsten att recirkulera vatten från den södra fördröjningsdammen.

3.2 Lokalisering och omgivningsbeskrivning

Verksamheten är belägen inom Klevshults tätort. Den angränsar direkt till järnvägen som i första hand betjänar pendeltrafik inom Jönköpings län. Övrig bebyggelse i anslutning till verksamheten består till stor del av bostadshus samt åker och skog.

3.2.1 Recipient

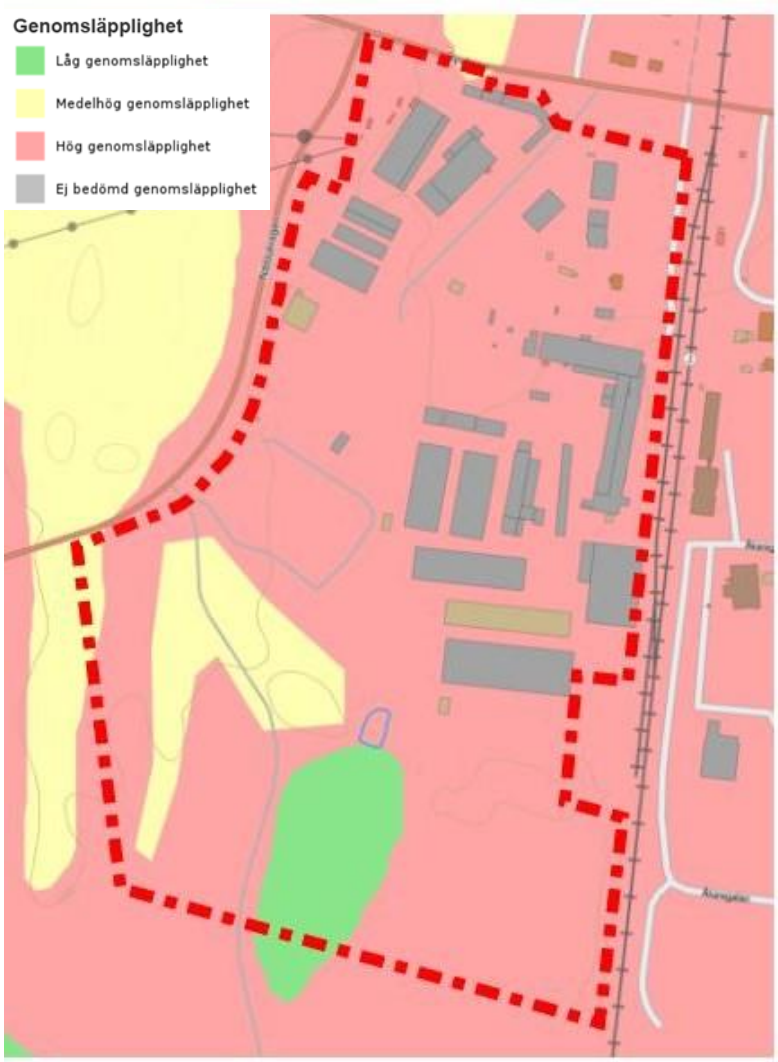
Den primär recipienten i enlighet med dagvattenutredningen är Lagan ca 800 m öster om verksamheten. För med ingående beskrivning av recipienter i området hänvisas till dagvattenutredningen.

3.2.2 Skyddsvärda områden

Anläggningen är inte belägen inom utpekat vattenskyddsområde i Vaggeryds kommun (Naturvårdsverket, 2025). Närmsta vattenskyddsområde är beläget ca 9 km norr om verksamheten.

3.3 Markförhållanden

Inom verksamhetens nyttjandeområde är marken till största delen hårdgjord. Där marken inte är hårdgjord har marken hög genomsläpplighet. Även utanför verksamhetens nyttjandeområde är markens genomsläpplighet fortsatt hög. Markens genomsläpplighet enligt SGU:s (2025) kartvisare redovisas i Figur 2.



Figur 2. Markens genomsläpplighet vid verksamheten (SGU, 2025). Rött – Hög genomsläpplighet, Gult – Medelhög genomsläpplighet och Grön – Låg genomsläpplighet. Ungefärlig placering av verksamhetsområdet är markerad med en röd ruta.

4. Räddningstjänstens insatsförmåga

Beroende på aktuell beredskapssituation exempelvis till följd av annat pågående larm, kan larmade räddningsresurser till en brand inom anläggningen variera. I denna släckvattenutredning förutsätts att larmade resurser är tillgängliga på respektive brandstation enligt Tabell 3.

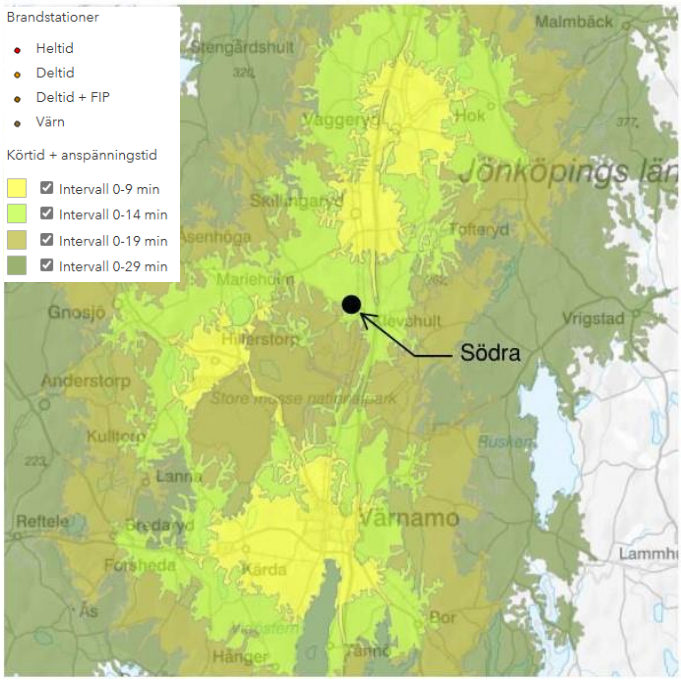
4.1 Övergripande beskrivning Räddningstjänsten Vaggeryd

Verksamheten ligger inom Vaggeryds kommun där Räddningstjänsten i Vaggeryd ansvarar för operativ räddningstjänst. Räddningstjänsten Vaggeryd är en del av Räddsam F som är ett samarbetsorgan mellan 13 kommuner i Jönköpings län och Ydre kommun i Östergötlands län samt SOS Alarm. Detta gör att resurser snabbt kan larmas från närliggande kommuner för att hjälpa till i händelse av en olycka inom Södras verksamhetsområde. Inom länet använder man så kallad dynamisk resurshantering vilket betyder att den enhet som är närmast i tid larmas till en olycksplats. Inom Räddsam F delar man även på ledningsresurser i form av bland annat insatsledare och regional insatsledare. Länet har en fastställd larmplan för brand i industri vilket innebär att minst följande enheter larmas till en brand på Södras verksamhet:

- 3 st Räddningsenheter
- 1 st Höjdfordon
- 1 st Tankfordon, samt
- 1 st Insatsledare och 1 st Regional Insatsledare

4.2 Anspännings- och körtid

De räddningsresurser som bedöms larmas i inledningsskedet till en brand inom verksamheten förutsätts ha en anspänningstid motsvarande 90 sekunder. På deltidsstationerna finns personal och befäl i beredskap på annan plats med en anspänningstid på 6 – 8 minuter. Figur 3 visar en uppskattning av räddningstjänstens anspänningstid och körtid i verksamhetens närområde (MSB, 2025).



Figur 3. Uppskattning av räddningstjänstens anspänningstid och körtid i verksamhetens närområde. (MSB, 2025).

4.3 Körtid

Körtiden för räddningstjänstens fordon till verksamheten kan variera beroende på var respektive fordon befinner sig när de får larmet, trafikförhållandena och eventuell köbildning. Vid bedömning av körtid förutsätts fordonen utgå från respektive brandstation och körtiden motsvaras av den körtidsanalys som erhålls enligt Google Maps (2025) se Tabell 3. Dessa tider kan i praktiken variera beroende på trafiksituationen.

Tabell 3. Körtider från ett urval av brandstationer till verksamheten.

Station	Räddningsstyrka		Anspänningstid (min)	Körtid (min)
Räddningstjänsten Vaggeryd				
Skillingaryd	1+4	Deltid	6	12
Vaggeryd	1+4	Deltid	6	18
RäddSam-F				
Värnamo	1+3 (2)	Heltid (Deltid)	1,5 (8)	20
Hillerstorp	1+4	Deltid	6	35

4.4 Angreppstid

Angreppstiden beror på vilken taktik som används och vilka åtgärder som ska genomföras. Räddningstjänsten antas vid en brand inom anläggningen först göra en livräddande insats om det inte kan säkerställas att alla personer har satt sig i säkerhet. Under tiden livräddande insats genomförs sker en resursuppbyggnad samtidigt som släckinsats påbörjas så fort det är säkerställt att inga personer finns kvar i byggnaden.

4.5 Räddningstjänstens utrustning

Räddningstjänsten Vaggeryd förfogar över oscillerande vattenkanoner från MSB (SRV) samt tankbilar med vattenkanoner á 1200 liter/min och strålrör á 400 liter/minut. Inom länet finns upp till 26 tankbilar att tillgå. Räddningstjänsten är mycket restriktiv att använda skum som släckmedel men kan använda detta i särskilda situationer.

5. Identifierade scenarion

Följande scenarion har identifierats (Tabell 4) som relevanta att studera ur släckvattenhänseende. Figur 4 visar en översiktlig skiss över verksamheten och var de kan tänkas uppstå. Beräknade mängder släckvatten som redovisas i nedan kapitel är avrundade till närmaste 5- eller 10-tal.

Tabell 4. Sammanställning av identifierade scenarier.

Scenario	Beskrivning
1	Brand i kutterficka
2	Brand i hyvelhus
3	Brand i utlastning
4	Brand i truck



Figur 4. Lokalisering av identifierade scenarion.

Målarverkstad

På anläggningen finns en målarverkstad som ej längre är i bruk. I denna lokal förvaras det dock fortfarande målarfärg i IBC-fat. Även om färgen i sig behöver samlas upp i händelse av utsläpp eller brand anses sannolikheten så pass låg för en brand inom lokalen i och med att det ej bedrivs någon verksamhet där att det scenariot har avskrivits under arbetets gång.

Lagringsytor

Även om stora mängder brännbart material i form av trä förvaras inom uppställningsytor/lagringsytor inom verksamheten anses det osannolikt att dessa skulle orsaka en brand varvid ett sådant scenario har räknats bort under arbetets gång. I händelse av en större brand i träupplag så kommer det släckvattnet att hanteras på samma sätt som inom ramen för scenario 3.

5.1 Scenario 1 – Brand i kutterficka



Figur 5. Kutterficka.

5.1.1 Initial händelse

En antändning av hyvelspån sker i en kutterficka och sprider sig vidare i spånet.

5.1.2 Livräddande insats

Livräddningsinsats är ej motiverad. Scenariot utspelar sig utomhus

5.1.3 Taktik

Räddningstjänsten påbörjar släckinsats med 2 stycken strålrör samtidigt som opåverkat hyvelspån flyttas bort från branden. När vattentillgång säkrats med hjälp av räddningstjänstens resurser ansätts ytterligare 2 stycken strålrör för att bekämpa branden.

5.1.4 Brandsläckning

- Insatstid 120 min
- 2 st strålrör á 400 l/min

- Insatstid 90 min
- 2 st strålrör á 400 l/min

5.1.5 Beräkning av släckvattenvolym

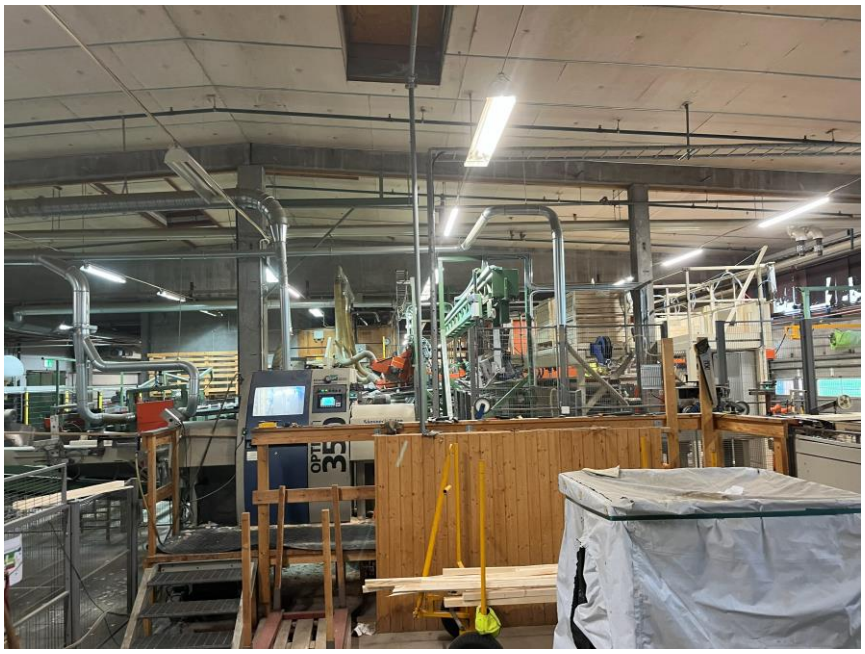
Den alstrade släckvattenvolymen beräknas enligt följande:

$$2 \cdot 400 \frac{l}{min} \cdot 120\ min + 2 \cdot 400 \frac{l}{min} \cdot 90\ min \approx 170\ m^3$$

5.1.6 Spridning av släckvattnet

Släckvattnen kommer spridas över hårdgjord yta och rinna ner i dagvattenbrunnar. Där ytan ej är hårdgjord kommer släckvatten infiltrera marken.

5.2 Scenario 2 – Brand i hyvelhus



Figur 6. Insida hyvelhus.

5.2.1 Initial händelse

Brand uppstår i hyvelhuset under produktionstid. Branden sprider sig från hyvelspån till hyvelmaskin

5.2.2 Livräddande insats

Livräddningsinsats påbörjas med 1 st strålrör á 400 l/min. Insatsen pågår under 15 minuter

5.2.3 Taktik

När den livräddande fasen är avslutad påbörjas invändig släckning med 2 stycken rökdykargrupper. Senare i insatsen när vattentillgång säkrats ansätts 2 stycken strålrör för även göra en kortare släckinsats från utsidan.

5.2.4 Brandsläckning

- Insatstid invändig släckning 30 min
- 2 st strålrör á 400 l/min

- Insatstid utvändig släckning 30 min
- 2 st strålrör á 400 l/min

5.2.5 Sprinkler

Husen är försedda med automatiska vattensprinkler som vid fullt flöde förväntas ge 3000 l/min. I detta scenario antas sprinkler, konservativt, vara igång från 20 min innan räddningstjänsten anländer till platsen samt genom hela släckinsatsen.

5.2.6 Beräkning av släckvattenvolym

Den alstrade släckvattenvolymen beräknas enligt följande:

$$400\frac{l}{min}\cdot 15\,min + 2\cdot 400\frac{l}{min}\cdot 30\,min + 2\cdot 400\frac{l}{min}\cdot 30\,min + 3000\frac{l}{min}\cdot 65\,min \approx 250\,m^3$$

5.2.7 Spridning av släckvattnet

Släckvatten kommer ansamlas i byggnaden. Där släckvattnen hamnar utanför byggnaden kommer det spridas över hårdgjord yta och rinna ner i dagvattenbrunnar. Där ytan ej är hårdgjord kommer släckvatten infiltrera marken.

5.3 Scenario 3 – Brand i truck



5.3.1 Initial händelse

Nattetid parkeras dieseltruckar på en anvisad plats inom anläggningen. Till följd av ett elektriskt fel i en truck uppstår brand som sprider sig vidare i fordonen.

5.3.2 Livräddande insats

Livräddningsinsats är ej motiverad. Scenariot utspelar sig utomhus.

5.3.3 Taktik

Då scenariot utspelar sig nattetid, på en plats som ej är övervakad upptäcks branden i ett sent skede. Under tiden har branden hunnit sprida sig vidare till nästa truck samt virke som förvaras i anslutning. Val av taktik kan i detta scenario bero på hur risken för vidare brandspridning förefaller. Räddningstjänsten kan låta truckarna brinna upp och bara kyla närliggande truckar/virkesupplag om det går att säkerställa att ingen vidare brandspridning sker. För dimensionering utav släckvattenvolymerna antar vi i detta scenario att räddningstjänsten väljer att påbörja en släckinsats.

Räddningstjänsten attackerar den initiala branden med två stålrör. När vattentillgång säkrats fortsätter brandsläckning med ytterligare ett strålrör.

5.3.4 Brandsläckning

- Insatstid 90 min
- 2 st strålrör á 400 l/min

- Insatstid 60 min
- 1 st strålrör á 400 l/min

5.3.5 Beräkning av släckvattenvolym

Den alstrade släckvattenvolymen beräknas enligt följande:

$$2 \cdot 400 \frac{l}{min} \cdot 90\ min + 400 \frac{l}{min} \cdot 60\ min \approx 100\ m^3$$

5.3.6 Spridning av släckvattnet

Släckvattnen kommer spridas över hårdgjord yta och rinna ner i dagvattenbrunnar. Där ytan ej är hårdgjord kommer släckvattnet infiltrera marken.

5.4 Scenario 4 – Brand i tankstation

5.4.1 Initial händelse

I samband med tankning av fordon i verksamhetens egen tankstation sker ett slangbrott och ett läckage av diesel uppstår, 500 liter rinner ut bildar en pöl på ca 100 m²[1]. Trots vätskans höga flampunkt uppstår en pölbrand. I detta scenario så rämnar inte hela dieseltanken till följd av branden.

5.4.2 Livräddande insats

Livräddningsinsats är ej motiverad. Scenariot utspelar sig utomhus.

5.4.3 Taktik

Räddningstjänsten påbörjar en släckinsats med hjälp av skum.

5.4.4 Brandsläckning

Beräkning av släckvatten sker via schablonberäkning[2] med en påföringshastighet av 4,1 l skumvätska per minut och m².

5.4.5 Övriga vätskor/kemikalier

500 liter diesel.

5.4.6 Beräkning av släckvattenvolym

Den alstrade släckvattenvolymen beräknas enligt följande:

$$500 + 4{,}1 * 100 \frac{l}{min} \cdot 20\ min \approx 10\ m^3$$

5.4.7 Spridning av släckvattnet

Släckvattnen blandat med diesel kommer spridas över hårdgjord yta och rinna ner i dagvattenbrunnar. Där ytan ej är hårdgjord kommer släckvattnet infiltrera marken.

[1] Beräknat enl (VROM, 2005)
[2] (NFPA 11, 2024)

5.5 Sammanställning

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

Tabell 5. Sammanställning av släckvattenvolymer.

Scenario	Beskrivning	Släckvattenvolym [m^3]
1	Brand i kutterficka	170
2	Brand i hyvelhus	250
3	Brand i truck	100
4	Brand i tankstation	10

Även om mängden brännbart material generellt inom Södras verksamhet är förhållandevis hög finns det få tändkällor inom anläggningen vilket medför att risken för att en omfattande brand är låg. Verksamheten har även väl inarbetade rutiner för att hantera olika olyckor som kan uppkomma inom produktionen.

5.6 Spridning av släckvatten

Släckvattnet kommer att ansamlas antingen inom byggnaderna eller rinna ut över marken och vidare ner i dagvattenledningarna. Marken inom verksamheten är till stor del hårdgjord vilket till förhindrar infiltration till grundvattnet. Där hårdgjordyta övergår till permeabel mark kommer vatten kunna infiltrera grundvattnet.



Figur 7. Övergång mellan hårdgjord yta och icke hårdgjord yta.



Figur 8. Marken inom verksamheten är till största del hårdgjord.

Dagvattenledningarna inom anläggningens område leder antingen till en fördröjningsdamm i områdets östra del i anslutning till såghuset alternativt till en fördröjningsdamm i södra delen av området. För mer detaljerad utformning av ledningsnätet hänvisas till Dagvattenutredningen. Fördröjningsdammarna är utrustade med avstängningsventiler innan anslutning till kommunala ledningsnätet eller innan utsläpp till torvområde.



Figur 9. Vänstra bilden: Fördröjningsdamm vid gamla såghuset. Högra bilden: Fördröjningsdamm i områdets södra del.

Tabell 6. Spridning av släckvatten för respektive scenario. Släckvattenmängden är avrundad uppåt.

Scenario	Släckvatten-mängd [m^3]	Spridning av släckvatten
Scenario 1 – Brand i kutterficka	170	Släckvatten kommer att ansamlas i brunnar och via dagvattenledningar rinna till en av fördröjningsdammarna inom verksamheten. Släckvatten som rinner utanför hårdgjord yta kommer att infiltrera marken på de platser där ytan är permeabel.
Scenario 2 – Brand hyvelhus	250	Släckvatten kommer att ansamlas i byggnaden. Släckvatten som rinner utanför byggnaden kommer rinna till dagvattenbrunnar och vidare till en av fördröjningsdammarna inom verksamheten Släckvatten som rinner utanför hårdgjord yta kommer att infiltrera marken på de platser där ytan är permeabel.
Scenario 3 – Brand i truck	100	Släckvatten kommer att ansamlas i brunnar och via dagvattenledningar rinna till en av fördröjningsdammarna inom verksamheten. Släckvatten som rinner utanför hårdgjord yta kommer att infiltrera marken på de platser där ytan är permeabel.
Scenario 4 – Brand i tankstation	10	Släckvatten och diesel kommer att ansamlas i brunnar och via dagvattenledningar rinna till en av fördröjningsdammarna inom verksamheten. Släckvatten som rinner utanför hårdgjord yta kommer att infiltrera marken på de platser där ytan är permeabel.

Med anledning av ovanstående kan slutsatsen dras att åtgärder för att förhindra spridning av släckvatten till recipienten kan behöva implementeras.

6. 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 – Föroreningar i släckvatten 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 hjälp av ett 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/m^3 (Hasselström, 2020).

7. Åtgärdsförslag

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

1. Kantsten/asfaltsklack bör installeras på de platser där släckvatten kan komma att rinna från hårdgjord yta till icke hårdgjord yta. Marken bör mätas in så att vattnet leds till närliggande brunnar. Se Bilaga B – Principiella åtgärdsförslag för hur eventuell utformning kan se ut.
2. Det ska tillses att befintliga dammar kan inrymma både dimensionerande mängder dagvatten och släckvatten utan att de bräddas över.
3. Tillkommande fördröjningsdammar ska utföras täta så att släckvatten ej kan infiltrera omkringliggande mark. Tillkommande fördröjningsdammar skall dimensioneras både för uppskattade mängder dagvatten samt eventuellt släckvatten alternativt att en mindre släckvattendamm byggs innan de nya fördröjningsdammarna. Dammarna skall förses med avstängningsventil. Ventilen ska i normalfallet vara öppen och stängas i händelse av brand.
4. I framtiden bör det utvärderas om befintliga fördröjningsdammar ska sektioneras för att kunna omhänderta en mindre mängd släckvatten istället för att släckvatten blandas med dagvatten. Detta på grund av att rening av släckvatten kan bli kostsamt för verksamheten varvid mängden vatten som kan behöva renas bör hållas så låg som möjligt.
5. En insatsplan enligt Brandskyddsföreningens riktlinjer (Brandskyddsföreningen, 2019) bör upprättas över anläggningen där åtgärder för att omhänderta släckvatten redovisas. Insatsplanen skall finnas tillgänglig för räddningstjänsten vid en eventuell insats.

Utformningen av åtgärdsförslagen behöver utredas mer specifikt genom att bland annat genomföra en inmätning av aktuella ytor och höjder.

8. Slutsats

Givet att åtgärdsförslagen presenterade i kapitel 7 vidtas anser Sweco att Södra hanterar problematiken med släckvatten vid sin anläggning 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.

Om förutsättningarna förändras jämfört med vad som beskrivs i denna utredning, ska utredningen uppdateras.

Referenser

1998:808. (1998). *Miljöbalken.*

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

Berger, R. (den 14 08 2018). Incendium.

Björnberg, F. (den 17 11 2025). Räddningschef.

Brandforsk. (2002). *Utsläpp från bränder – Analyser av brandgaser och släckvatten.* SP Rapport 2002:24.

Brandskyddsföreningen. (2019). *Insatsplan.* Brandskyddsföreningen.

Flydén, L. (2009). *Släckvatten från avfallsanläggningar.* Institutionen för geovetenskap, Uppsala Universitet.

Google . (den 07 06 2025). *Google maps*.

Hasselström, E. (den 10 01 2020). Stena Recycling.

Kemikalieinspektionen. (u.d.). Hämtat från https://www.kemi.se/hitta-direkt/kemiska-amnen-och-material/hogfluorerade-amnen-pfas den 11 07 2018

Kemikalieinspektionen. (den 12 10 2015). *Högfluorerade ämnen (PFOS, PFOA med flera)*. Hämtat från https://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Perflourerade-amnen-PFOS-PFOA-med-flera/

KI. (den 21 11 2025). *Perfluorerade och polyfluorerade ämnen (PFAS)*. Hämtat från Karolinska Institutet, Institutet för miljömedicin: https://ki.se/imm/miljomedicinsk-riskbedomning/riskwebben/perfluorerade-och-polyfluorerade-amnen

Lithner, N. o. (2013). *Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten.* Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

Livsmedelsverket. (u.d.). Hämtat från https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/miljogifter/pfas-poly-och-perfluorerade-alkylsubstanser den 11 07 2018

Livsmedelsverket. (den 21 11 2025). Hämtat från https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/miljogifter/PFAS-poly-och-perfluorerade-alkylsubstanser/

MSB. (2025). *Karta, anspänningstid+körtid*. Hämtat från https://gisapp.msb.se/apps/rtjkartor/ansp_kortid_dag.html

Naturvårdsverket. (2025). *Skyddad natur*. Hämtat från https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/

NFPA 11. (2024). *NFPA 11,Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam.* National Fire Protection Agency.

Per Blomqvist, A. L. (2004). *Miljöbelastning vid bränder och andra olyckor - utvärdering av provtagning och analyser.* Räddningsverket.

SGI, S. G. (2006). *Emissioner från bränder - Spridning till mark och vatten.* Linköping.

SGU. (2025). *Genomsläpplighet*. Hämtat från https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-751562.775624,6120299.579575,1931310.775624,7649590.420425

SPBI. (2011). *SPI rekommendation Släckvattenhantering.* Svenska Petroleum Institutet.

Sterner, O. (2010). *Förgiftningar och miljöhot.* Studentlitteratur.

Utkiken. (u.d.). Hämtat från https://www.utkiken.net/forum/dokumentarkiv/produkter-och-upphandlingar/personlig-utrustning-skyddsutrustning-räddningstjänstmateriel/43407-skumvätskor-utan-fluor den 17 08 2018

VROM. (2005). *Yellow book- Methods for the calculation of Physical Effects (CPR 14E), Third edition Second revised.*

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 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 (Lithner, 2013) 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 förbränning av organiskt material i en syrefattig miljö och kan vara både toxiska och cancerogena samt många även 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 (Sterner, 2010).

VOC och sVOC bildas vid ofullständig förbränning och en studie (Per Blomqvist, 2004) 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 7. VOC och sVOC i allvarliga halter vid olika typer av bränder (Per Blomqvist, 2004).

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 (Sterner, 2010).

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 (Sterner, 2010). Vid studien på släckvatten från olika typer av bränder kunde kadmium detekteras i de flesta bränderna i en halt som bedöms mycket allvarlig (Per Blomqvist, 2004). 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 (Per Blomqvist, 2004).

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 (Livsmedelsverket, u.d.).

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 golvpolish). 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 (Kemikalieinspektionen, u.d.). Utöver skumbildaren ingår många andra kemikalier till exempel stabilisatorer, lösningsmedel, fryspunktsnedsättande medel, konserveringsmedel, pH-justerande medel, avhärdare, färg och korrosionsinhibitorer.

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.

Spridning och effekter 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. Kunskapen om PFAS skadliga hälsoeffekter kommer framför allt från studier av PFOS och PFOA. Djurförsök visar att ämnena kan orsaka cancer och att lever, fettmetabolism, sköldkörtelhormoner och immunsystemet påverkas vid PFAS-exponering. Lägre födelsevikt, beteendeförändringar, samt minskad överlevnad har observerats hos nyfödda djur efter exponering under fostertiden (KI, 2025).

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 t ex 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. Det är viktigt att få i sig så lite PFAS som möjligt. Därför finns det regler och riktlinjer för hur mycket PFAS som mat och dricksvatten högst får innehålla.

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 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 (Kemikalieinspektionen, Högfluorerade ämnen (PFOS, PFOA med flera), 2015). Trots att det har slutat användas kan det ligga kvar mycket länge i marken och vattenprover har visat att halterna inte minskat nämnvärt de senaste åren.

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.

I Livsmedelsverkets föreskrifter (LIVSFS 2022:12) om dricksvatten finns gränsvärden för PFAS. Reglerna om PFAS baseras bland annat på den europeiska mydigheten för livsmedelssäkerhets, Efsas, hälsobaserade riktvärde för PFAS 4 från 2020 och omfattar två gränsvärden:

- PFAS 4: 4 ng/l
- PFAS 21: 100 ng/l

Gränsvärdet för PFAS 4 omfattar de ämnen som ingår i Efsas hälsobaserade riktvärde (PFOA, PFNA, PFOS och PFHxS) och gränsvärdet för PFAS 21 omfattar PFAS 4 samt ytterligare PFAS-ämnen. Gränsvärdena för PFAS ska tillämpas från 1 januari 2026 (Livsmedelsverket, 2025).

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 (Utkiken, u.d.), (Berger, 2018). Det är dock viktigt att vara medveten om att dessa nya fluorfria skumvätskor riskerar att få innehåll av PFAS om de används i släcksystem där PFAS-skum tidigare hanterats, även om systemen rengjorts. Provtagning hos flera räddningstjänster har visat på problem med återkontaminering efter rengöring.

Bromerade flamskyddsmedel

Bromerade flamskyddsmedel från polymerer, elektronik och byggnadsmaterial kan också förekomma i släckvattnet 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 MSB:s Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten (Lithner, 2013) ges exempel på vilka ämnen som har förekommit vid bränder i olika verksamheter och material vilka presenteras i Tabell 8.

Tabell 8. 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 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: (till exempel bens(a)pyren) PAH övriga VOC och sVOC – analyserades ej
Ladugård	Metaller: Pb, Br, Cd, Cu, Fe, Mn, Zn PAH cancerogena och övriga VOC: Xylener sVOC: fenol, kreosol
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
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: benso(a)antracen
	PAH övriga: naftalen, fenantren, fluoren
	VOC: dekan, undekan, dodekan, dimetylbensen, trimetylbensen
	sVOC: alkaner C9-C24, butoxy-etanol, metyl-propyl-bensen

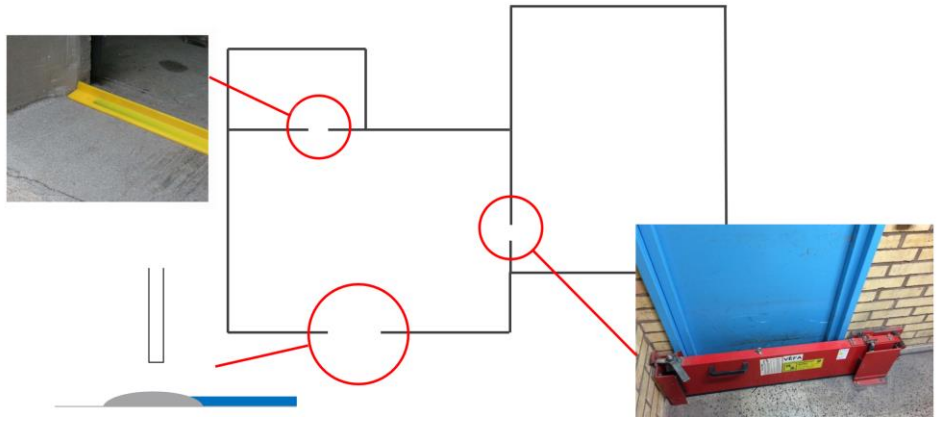
I Släckvatten från avfallsanläggningar (Flydén, 2009) redovisas en sammanställning av förbränningsprodukter vid brand i avfallsmaterial.

Tabell 9. Förbränningsprodukter vid förbränning av olika avfallsmaterial.

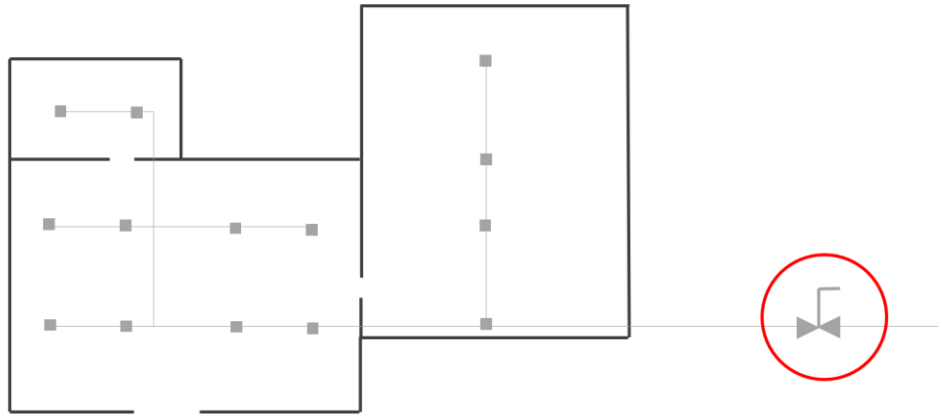
Avfallstyp	Farliga ämnen
Organiskt material	BOD, COD, PAH, VOC, NO_X och andra kväveföreningar
Färg och lösningsmedel	PAH, PCB, dioxiner, metaller
Plast	Metaller, PAH, PCB, bromerade flamskyddsmedel, dioxiner, fenoler, cyanider, klorerade kolväten, NO_X, HCl
Gummiprodukter (bildäck)	Svaveloxider, VOC, 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

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

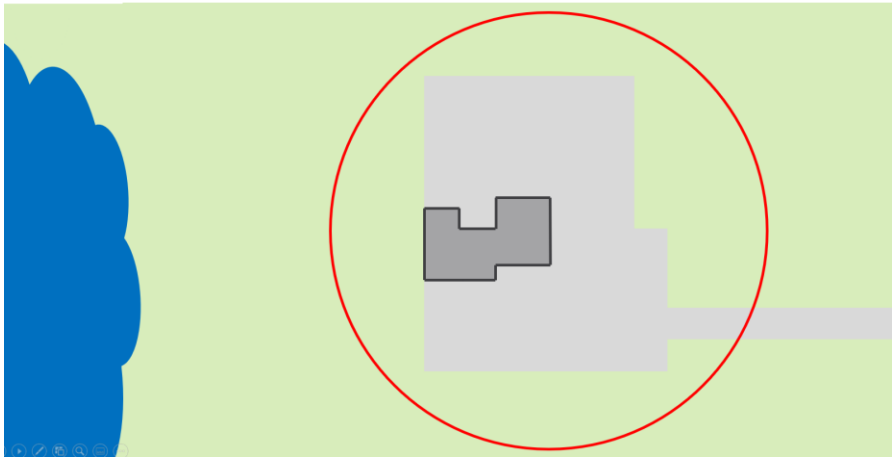
Bilaga B – Principiella åtgärdsförslag



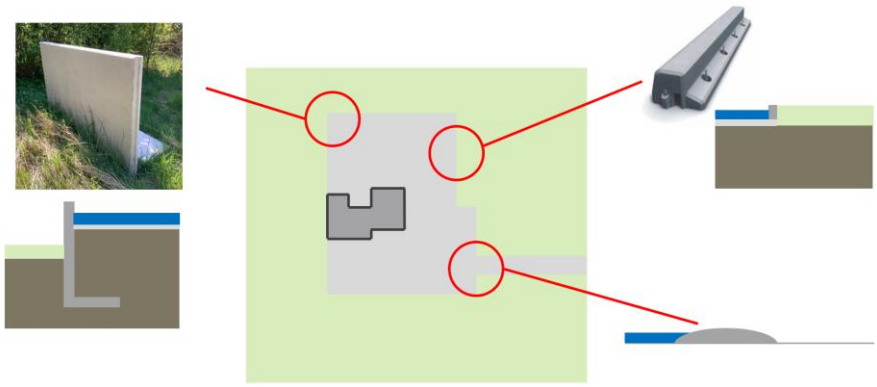
Figur 10. Invallning av släckvatten inomhus. T-list, giljotin-barriär samt överkörningsbar vägbula i portöppning.



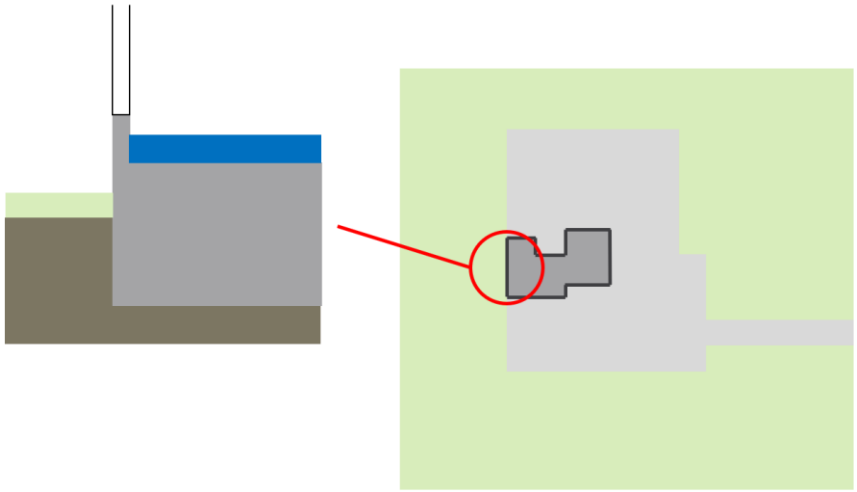
Figur 11. Avstängningsventil på utgående spillvattenledning.



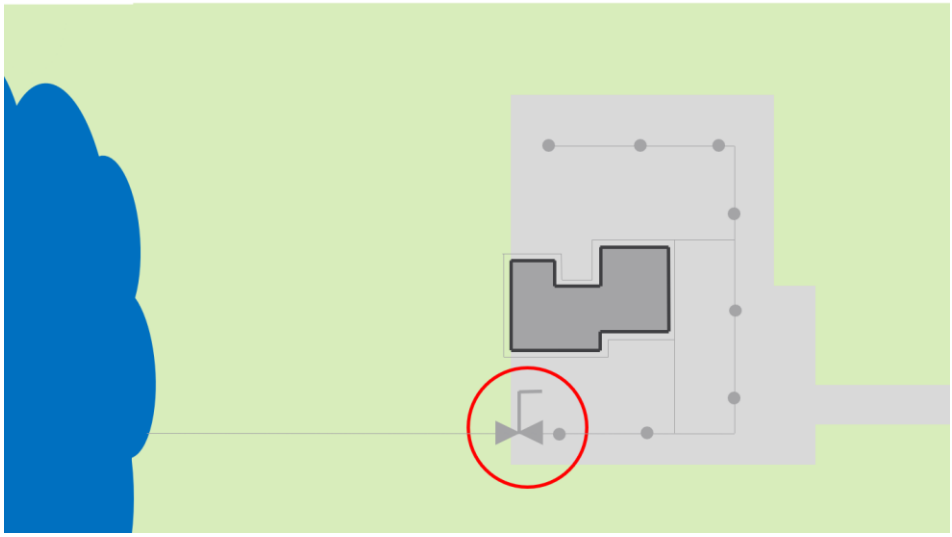
Figur 12. Markyta runt anläggningen utförs hårdgjord så att infiltrering ner i mark undviks. Eventuella sprickor och potthål lagas.



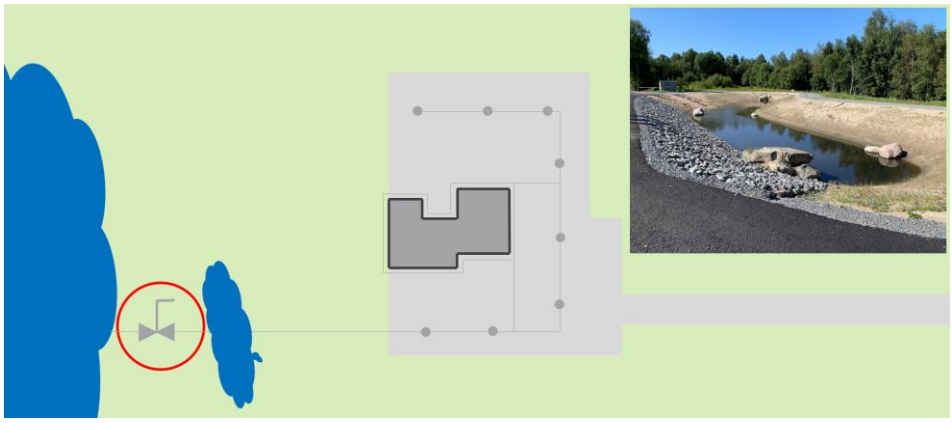
Figur 13. Markytans höjder skannas och på de platser släckvatten kan rinna ut till icke hårdgjord yta uppförs barriärer av nödvändig höjd, t ex L-stöd, kantsten, asfaltsklack, vägbula etc.



Figur 14. Om släckvatten kan spridas inifrån byggnaden ut till icke hårdgjord yta utförs sockel och trösklar täta och med en höjd så att släckvatten inte kan rinna över.



Figur 15. Dagvattensystemet förses med avstängningsventil på utgående dagvattenledning.



Figur 16. Om dagvattnet leds till en dag-/släckvattendamm förses dess utlopp med en avstängningsventil.