

JiangXi ZiChen Technology Co.,Ltd.

# SLÄCKVATTENUTREDNING OCH PÅVERKAN AV BRANDRÖK PÅ OMGIVNINGEN

## TORSBODA, TIMRÅ KOMMUN

Torsboda 1:10 m.fl., Timrå kommun

2024-03-05





UPPDRAGSNUMMER  
10360959

DATUM  
2024-03-05

UPPDRAGSNAMN  
Putailai, släckvattenutredning

FÖRFATTARE  
Christoffer Åkesson

# SLÄCKVATTENUTREDNING OCH PÅVERKAN AV BRANDRÖK PÅ OMGIVNINGEN

Torsboda, Timrå kommun

## KUND

JiangXi ZiChen Technology Co.,Ltd.

## KONSULT

### WSP

Box 574  
201 25 Malmö  
Besök: Jungmansgatan 10  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
[wsp.com](http://wsp.com)

## KONTAKTPERSONER

JiangXi ZiChen Technology Co.,Ltd.

Suki Wang  
[suki.wang@katop.eu](mailto:suki.wang@katop.eu)

### WSP

Katarina Herrström  
+46 10-722 62 73  
[katarina.herrstrom@wsp.com](mailto:katarina.herrstrom@wsp.com)

## DOKUMENTHISTORIK OCH KVALITETSKONTROLL

Utgåva/revidering	Utgåva 1	Revision 1	Revision 2
Datum	2024-03-05		
Handläggare	Christoffer Åkesson		
Granskare	Katarina Herrström		
Godkänd av	Katarina Herrström		
Uppdragsnummer	10360959		

## SAMMANFATTNING

Denna släckvattenutredning har upprättats på uppdrag av JiangXi ZiChen Technology Co., Ltd (hädanefter benämmt Putailai eller verksamheten) för verksamhetens planerade industrianläggning i Torsboda, Timrå kommun. Handlingen utgör underlag för tillståndsansökan enligt miljöbalken för miljöfarlig verksamhet inom fastigheterna Torsboda 1:10 m.fl. i Timrå kommun. För tillståndsgivningen har Länsstyrelsen och MSB inkommit med önskemål om innehåll i utredningen och vad som behöver framgå.

Målet med utredningen är att principiellt beskriva hur kontaminerat släckvatten vid en eventuell brand inom anläggningen kan omhändertas samt att bedöma vilken eventuell påverkan en brand skulle kunna ha på omgivningen.

Denna utredning beskriver vilken kapacitet verksamheten har för omhändertagande av kontaminerat släckvatten och vilka förutsättningar som erfordras för att detta ska vara möjligt.

Utredningen har resulterat i ett antal förslag på åtgärder:

- Marken kring respektive byggnad asfalteras med lutning mot dagvattenbrunnar.
- Avstängningsventiler på dag-/ och spillvattensystem rekommenderas med placeringar enligt nedan. Ventilerna märks ut med skylt vid respektive placering.
  - o Mellan dagvattensystem och fördröjningsmagasin (damm)
  - o Mellan fördröjningsmagasin och Torsbodabäcken
  - o Mellan spillvattenledningar inom fastigheten och kommunala ledningar.
- Fördröjningsmagasin utförs med tät botten.
- Tätningar placeras i sådan omfattning att dagvattenbrunnar kan tätas.
- En insatsplan behöver upprättas för att räddningstjänsten ska ha möjlighet att genomföra en effektiv insats. Information om avstängningsventilernas placering och särskilda risker behöver framgå.
- Släckutrustning inom byggnaderna förutsätts installeras enligt svenskt regelverk.

## INNEHÅLL

Sammanfattning	3
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte och mål	5
1.3 Avgränsningar	5
1.4 Styrande dokument	6
1.5 Underlagsmaterial	6
2 Områdes- och verksamhetsbeskrivning	6
2.1 Områdesbeskrivning	6
2.2 Anläggningsbeskrivning	9
2.3 Hantering av brandfarlig vara/kemikalier	10
3 Släckvatten	11
3.1 Allmänt om släckvatten	11
3.2 Släckvatten inom verksamheten	12
4 Räddningstjänstens insats vid brand	13
4.1 Framkörningstid	13
4.2 Släckmetod och kapacitet	13
5 Identifiering av brandscenarier	14
6 Riskuppskattning och riskvärdering	14
6.2 Byggnader med olika förutsättningar	16
7 Påverkan av brandgaser på omgivningen	17
8 Åtgärdsförslag	20
8.1 Förebygga brand och förhindra storbrand	20
8.2 Minska mängden förorenat släckvatten	21
8.3 Uppsamling av förorenat släckvatten	21
9 Känslighetsanalys	22
10 Diskussion	23
11 Slutsatser	23
12 Referenser	24

# 1 INLEDNING

Bolaget är ett kinesiskt bolag som planerar uppföra en större industrianläggning i Torsboda, Timrå kommun. WSP har av bolaget fått i uppdrag att utföra en släckvattenutredning för den aktuella anläggningen. I utredningen ingår identifiering av dimensionerande brandscenario, uppskattning av erforderlig mängd släckvatten, utredning av verksamhetens möjligheter att omhänderta vattnet samt eventuella åtgärdsförslag.

## 1.1 BAKGRUND

Den aktuella industrianläggningen som planeras i Torsboda ska producera anodmaterial av artificiell grafit. Slutprodukten, som består av ett pulver, kommer att levereras till producenter av litiumjonbatterier i Sverige och Europa. Det är för denna anläggning som bolaget söker tillstånd enligt miljöbalken. Industriparken är tillståndspliktig enligt bestämmelserna i 9 kap 6 § miljöbalken (1998:808) och 21 kap. 10 § miljöprövningsförordningen (2013:251).

För tillståndsgivningen önskar Länsstyrelsen i Västernorrland att *avseende släckvatten ska det framgå att ni har tillräcklig kapacitet att hantera de brandscenarier ni identifierar i era riskanalyser. Ni ska även beskriva hur ni avser samla in och omhänderta genererat släckvatten.*

Vidare önskar MSB att *om det vid riskanalyserna framkommer att en brand vid verksamheten skulle kunna ge upphov till stora mängder förorenat släckvatten eller giftig brandrök bör särskilda utredningar göras. Utredningen om förorenat släckvatten bör i sådana fall inriktas på bedömd mängd, bedömt innehåll av farliga ämnen, möjligheter att tillfälligt ta hand om och lagra, bedömda miljökonsekvenser, bedömning av påverkan på avloppsrening och möjliga skyddsåtgärder. Utredningen om brandrök bör inriktas på vilka områden som kan drabbas, bedömda ämnen som kan uppstå, hur människor i omgivningen kan påverkas och möjliga skyddsåtgärder.*

## 1.2 SYFTE OCH MÅL

Syftet med denna utredning är att uppfylla önskemålen från Länsstyrelsen och MSB samt Miljöbalkens krav för en god släckvattenhantering. Utredningen upprättas som ett underlag för beslutsfattande om tillstånd av miljöfarlig verksamhet.

Målet med utredningen är att utreda troliga brandscenarier och säkra tillgången på släckvatten för dessa samt vilka mängder släckvatten som kan antas vara mer eller mindre förorenat som bildas i samband med en släckinsats. Vidare är målet även att utreda hur företaget kan utforma sina möjligheter för att omhändertaga det uppkomna förorenade släckvattnet.

Vid behov kommer åtgärder för att hindra eller minska utsläpp av föroreningar till omgivningen föreslås på ett sådant sätt att det minimerar påverkan på omgivningen.

## 1.3 AVGRÄNSNINGAR

I denna utredning har uteslutande de risker som är förknippade med kontaminerat släckvatten inom industrianläggningen samt brandrökens påverkan på närområdet studerats i kombination med tänkbara scenarier och dess släckvattenåtgång. Konsekvenser för person och miljö har beaktats i denna handling.

Resultatet av utredningen gäller under angivna förutsättningar. Vid förändring av förutsättningarna behöver utredningen uppdateras.

## 1.4 STYRANDE DOKUMENT

Miljöbalken (SFS 1998:808) kap. 2 Allmänna hänsynsreglerna utgör styrande lagstiftning för denna släckvattenutredning.

## 1.5 UNDERLAGSMATERIAL

Arbetet baseras på följande underlag:

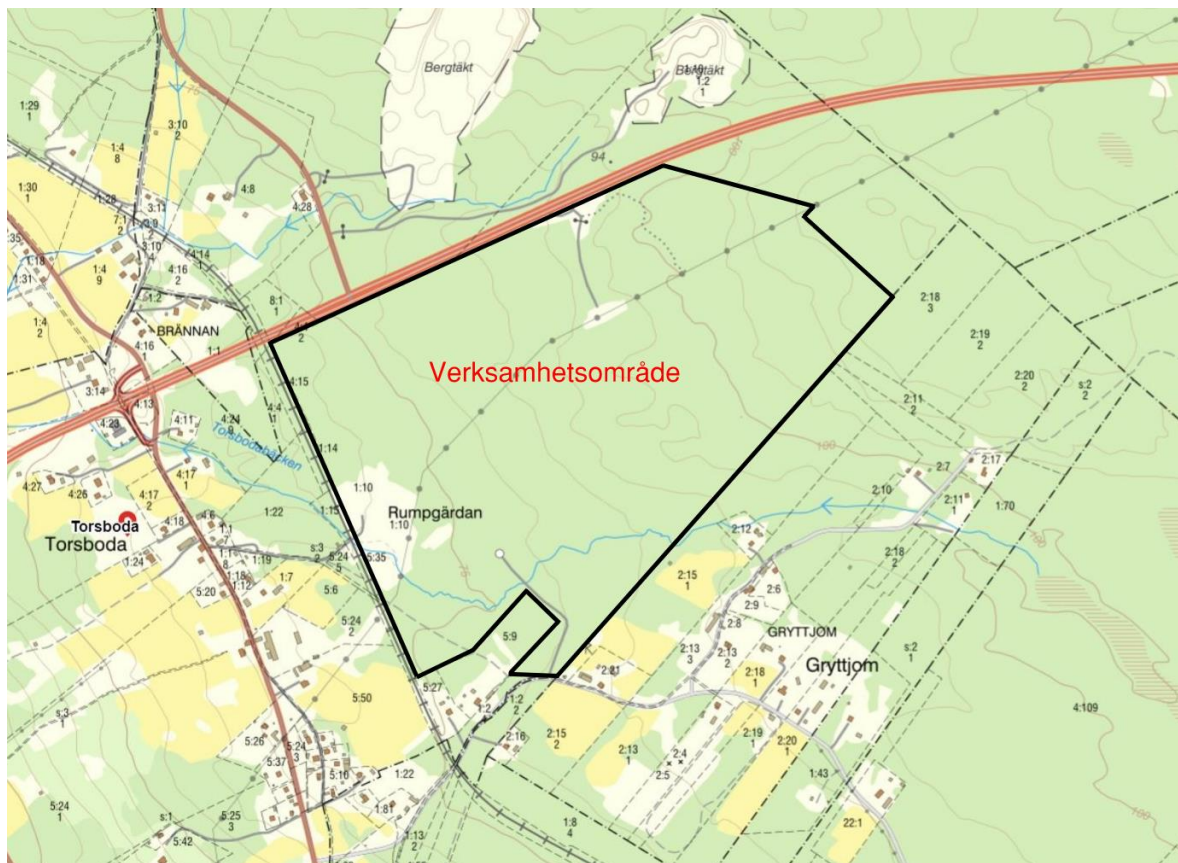
- Underlag för avgränsningssamråd, IVL, 2023-09-01
- Preliminär Miljökonsekvensbeskrivning (MKB), IVL, tillhandahållen 2023-09-21
- Teknisk beskrivning, Putailai, 2023-05-18
- Skiss över internt dagvattennät, WSP, 2023-10-16
- Stormwater and groundwater, WSP, 2023-11-07
- Handlingsprogram 2020-2023, Medelpads räddningsförbund, 2020-02-07

# 2 OMRÅDES- OCH VERKSAMHETSBESKRIVNING

Putailai avser att producera artificiell grafit som ska användas som anodmaterial vid batteriproduktion. Slutprodukten, som består av ett pulver, kommer att levereras till producenter av litiumjonbatterier i Sverige och Europa.

## 2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Industriområdet planeras förläggas på fastigheterna Torsboda 1:10 m.fl. i Timrå kommun. Ytan mäter cirka 70 ha (fastighetsarea) där byggnationer planeras för cirka 50% av ytan.



Figur 1: Karta över aktuell fastighet (inom svartmarkerat område).

Kringliggande landskap utgörs av produktionsskogar, några stängda bergtäkter och det mindre samhället Söråker som är beläget 2-3 km söderut. Söråker har cirka 2000 invånare med den närmsta skolan cirka 1 km söderut från de aktuella fastigheterna. I öster återfinns Sundsvall-Timrå flygplats och ett naturreservat på 3 km avstånd. I direkt anslutning till fastigheterna gränsar motorväg (E4) och järnväg (Ådalsbanan), vilka båda är riksintressen.

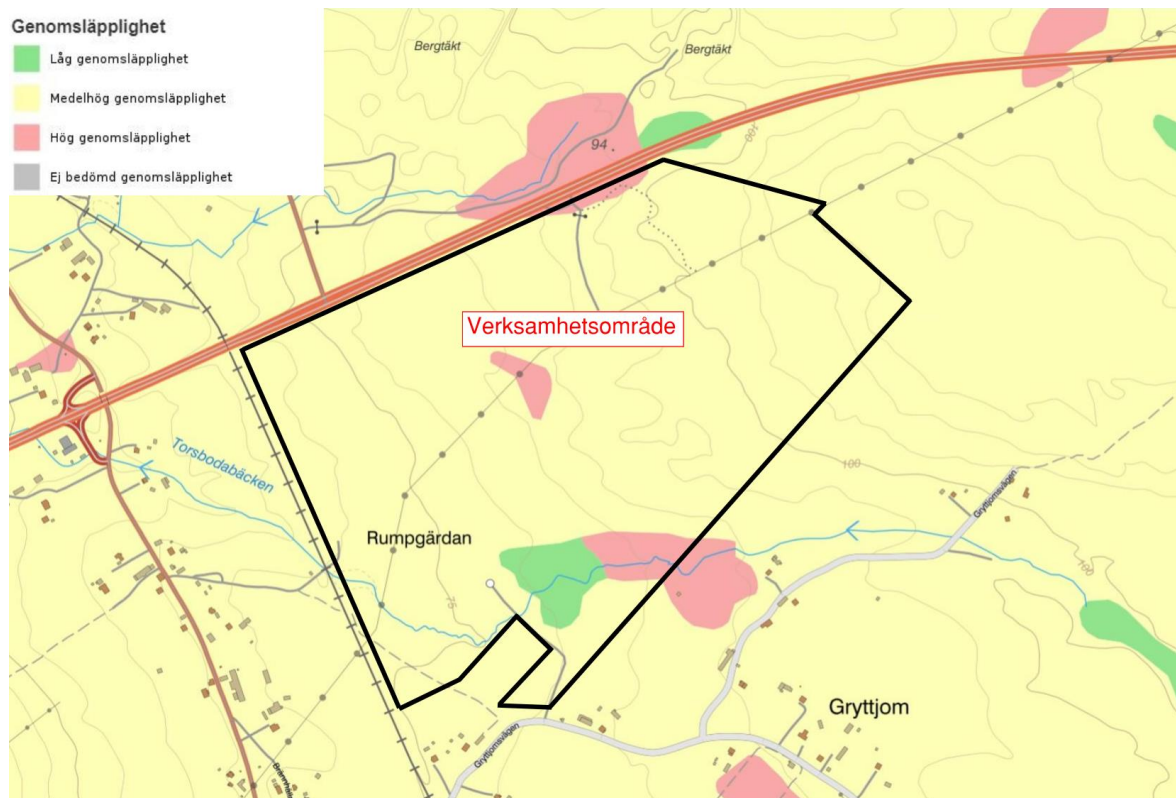
De södra delarna av industrianläggningen omgärdas av mindre bostadsområden. Avstånd mellan fastighet och närmaste bostadshus uppgår till cirka 70 meter (västlig riktning).

### 2.1.1 Markförhållanden

Den aktuella fastigheten ligger i en sluttning med höjdskillnad på maximalt cirka 50 meter. På grund av detta planeras omfattande markutjämning ske innan byggnation kan påbörjas. Marken planeras utjämnas i etager [1] och efteråt kan slänter finnas på mellan 10-20 meter mot kringliggande områden. Med markutjämningsarbetet kommer den korsande Torsbodabäcken påverkas och ledas om utanför fastigheten.

Markytorna på området planeras asfalteras så att byggnationer och hårdgjorda ytor tillsammans utgör cirka 80% av fastighetens area. Det förutsätts att byggnaderna kommer att omgärdas helt av asfalterade ytor med lutning mot interna dagvattenbrunnar. Det förutsätts även att ingen del av fastighetens hårdgjorda ytor lutar mot slänt som leder till angränsande fastighet. Med dessa förutsättningar blir fastighetens möjligheter för naturlig invallning mycket stor.

Markens genomsläpplighet kring anläggningen kan utläsas från SGU:s karttjänst, se Figur 2. Kartan visar att genomsläppligheten generellt är medelhög i och kring anläggningen. Kartan tar ej hänsyn till asfalterade ytor utan enbart markens beskaffenhet.



Figur 2: Genomsläpplighet i och kring anläggningen.

### 2.1.2 Dagvatten och spillvatten

Ett internt dagvattensystem planeras för området med brunnar och ledningar till fördröjningsmagasin i form av två dammar. Totala kapaciteten i dagvattensystemet är ca 64 400 m<sup>3</sup>, se Tabell 1. Det har uppskattats att cirka 50 % av dammarnas kapacitet normalt är tillgänglig [1]. Den sista dammen ska ha ett utlopp mot Torsbodabäcken som leder mot Indalsälven (Östersjön) utan att passera något reningsverk.

Krossdiken och rörmagasin har en sammanlagd kapacitet om ca 5 300 m<sup>3</sup>. Systemen installeras i etager med ledningar på olika höjder. Avstängningsventiler avses placeras direkt innan och efter dammens inlopp/utlopp.

Det genereras ungefär 110 m<sup>3</sup> spillvatten/dygn i genomsnitt. Inget vatten från industriverksamheten leds till kommunens reningsverk. Spillvatten till kommunens reningsverk kommer endast från restaurang, toaletter, personalutrymmen etc enligt tillståndsansökans MKB.

Tabell 1. Dagvattenlösningar med respektive volym enligt tillståndsansökans MKB.

Dagvattenlösning	Dimensionering	Volym [m <sup>3</sup> ]
Damm 1	200-årsregn	30 100
Damm 2	200-årsregn	29 000
Krossdiken	1-årsregn	2 100
Rörmagasin	1-årsregn	3 200
<b>Totalt</b>		<b>64 400</b>

### 2.1.3 Recipient och ekologiskt känsliga områden

I direkt anslutning till anläggningen är Torsbodabäcken belägen som rinner mot Indalsälvens delta och vidare till Östersjön. I sydvästlig riktning, på cirka 1,5 km avstånd, återfinns ett naturreservat och ett Natura 2000-område samt finns ytterligare ett Natura 2000-område på 500 meters avstånd i östlig riktning, se även Figur 3. Närmaste vattenskyddsområde är beläget 8 km västerut uppströms längs med Indalsälven.



Figur 3: Kringliggande recipienter och ekologiskt känsliga områden.



## 2.2 ANLÄGGNINGSBESKRIVNING

### 2.2.1 Byggnadsbeskrivning

Enligt den tekniska beskrivningen [2] planeras flertalet produktionsbyggnader och lagerbyggnad (mellan 20 000 och 35 000 m<sup>2</sup> stora) samt kontorsbyggnader och teknikbyggnader. Byggnaderna kommer ha ett eller ett fåtal våningsplan och förutsätts uppföras med ett inbördes avstånd om minst 8 meter, alternativt att byggnaderna dimensioneras så att brandspridning mellan byggnader undviks. I Figur 4 illustreras en anläggningsöversikt.

Det är oklart vilken brandbelastning byggnaderna kommer dimensioneras efter och vilka brandtekniska system som kommer installeras i respektive byggnad. Med tanke på byggnadernas storlek antas det dock att automatiskt brandlarm och sprinklersystem installeras i stor omfattning. Eftersom byggnaderna inte är färdigprojekterade medför detta viss osäkerhet kring hur snabbt larm kan förväntas nå räddningstjänst, men även bedömning av den mängd släckvatten som uppkommer vid en insats.

Förekomst av brandcellsgränser, brandlarm och/eller sprinklersystem skulle påverka både brandens utbredning, räddningstjänstens insatstid och uppkommit släckvatten. I kapitel 6 diskuteras innebörden av om detta förekommer eller saknas.



Figur 4: Anläggningsöversikt. Norr om anläggningen ligger E4, väster om går järnvägen.

Tabell 2: Byggnader i Figur 4.

Nummer i Figur 4	Byggnad	Nummer i Figur 4	Byggnad	Nummer i Figur 4	Byggnad
1	Lager	7	Avhärdning av vatten	13	Personalbyggnad
2	Lager & karbonisering	8	Kvävgasproduktion	14	Grafitisering
3	Avhärdning av vatten	9	Lager & karbonisering	15	Grafitisering
4	Kvävgasproduktion	10	Forskning och utveckling	16	Bio-grafit
5	Förfärdning, lager, granulering & förkarbonisering	11	Kontor	17	Dagvattendammar
6	Förfärdning, lager, granulering & förkarbonisering	12	Matsal	18	Brandvatten-pumpar

### 2.2.2 Processbeskrivning

Uppskattningsvis ska 448 000 ton råmaterial tas in till anläggningen årligen. Den planerade verksamheten beräknas producera cirka 100 000 ton grafitmaterial per år där all verksamhet kommer att ske inomhus.

Processen inleds med en förbehandling där råmaterialet torkas, finfördelas och granuleras för att erhålla lämplig kornstorlek. Därefter sker en blandning av de ingående råmaterialen som pelleteras. Materialet värmebehandlas sedan först vid en medelhög temperatur där kolhalten och materialets densitet höjs (förkarbonisering). Därefter behandlas materialet i hög temperatur, ca 3000°C som medför att det kolrika materialet omvandlas till grafit. Efter ytterligare värmebehandling sker en avmagnetisering. Den producerade grafiten förpackas och levereras från anläggningen till kunder i Sverige och övriga Europa.

### 2.3 HANTERING AV BRANDFARLIG VARA/KEMIKALIER

Inom lokalerna planeras mindre mängder svavelsyra, saltsyra och alkohol att användas i anläggningens testlaboratorium. Verksamheten kommer även att hantera 1-2 ton diesel på området. Det förutsätts att hantering sker enligt tillämplig lagstiftning.

## 3 SLÄCKVATTEN

Släckvatten är vatten avsett för brandbekämpning. Förorenat släckvatten är vatten som rinner från en brand eller brandbekämpning och tar med sig föroreningar från brandhärden. Även termerna brandvatten och förorenat brandvatten kan användas med motsvarande betydelse [3].

### 3.1 ALLMÄNT OM SLÄCKVATTEN

Vid en släckinsats används vatten i syfte att släcka branden eller begränsa spridningen av den genom att kyla icke brinnande ytor. En del av vattnet förångas medan resterande del transporteras från brandplatsen via spillvattenledningar inne i byggnaden eller via läckage från byggnaden i form av springor vid dörröppningar/portar etc. Utvändigt infiltreras det släckvatten som ej förångas ner i marken eller transporteras från brandplatsen via hårdgjorda ytor till dagvattenledningar, diken, ytvatten etc. [4]. I tätorter sker spridning av förorenat släckvatten och utsläpp vid olyckor främst via dagvatten- och spillvattensystem, medan spridningen på landsbygden främst sker via diken och dräneringssystem [5].

Hur mycket förorenat släckvatten som bildas styrs av hur mycket vatten som tillförs och hur mycket vatten som förångas. Generellt är andelen vatten som förångas vid lägenhetsbränder stor (ca 40 % eller mer) eftersom vattenskador ska minimeras och branden är relativt okomplicerad. Vid större industribränder är volymen som förångas däremot vanligtvis mindre (ca 10 %) då man ofta begjuter med vatten för att minska risken för spridning av brand. Detta leder samtidigt till att precisionen blir mindre och en större andel av vattnet träffar inte branden och värms därmed inte upp [4].

Vattenbegjutning behöver dock inte bidra till en ökad mängd förorenat släckvatten då vattenbegjutning även kan nyttjas för att kyla närliggande byggnader, byggnadsdelar eller andra känsliga ytor.

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

#### 3.1.1 Primär- och sekundär zon

Vid påföring samt hantering av förorenat släckvatten är ett tillvägagångssätt att fokusera på två olika zoner enligt den modell som Räddningstjänsten i Laholm tagit fram. Studerat område delas in i primär och sekundär zon. Primärzon definieras som en begränsad del av byggnaden/anläggningen där det finns möjlighet att kvarhålla det förorenade släckvattnet och räddningstjänsten hanterar branden med invändig släckning. Sekundärzon är en yta på anläggningen, såsom en gårdsplan, som begränsar en större mängd släckvatten och där räddningstjänsten genomför en utvändig släckning om behov finns.

Eftersom mängden släckvatten som påförs i de olika zonerna generellt varierar, liksom möjligheten till omhändertagande och lämpliga skyddsåtgärder, bör hänsyn alltid tas till de specifika förutsättningar som finns i respektive zon vid planeringen av släckvatten-hanteringen.

#### 3.1.2 Kemisk sammansättning

Vid släckning av en brand sker urtvättning/överföring av partiklar från rök, brandskadat material och kemikalier som funnits på brandplatsen till släckvattnet. Det vatten som inte förångas bildar ett mer eller mindre förorenat släckvatten. Förorenat släckvatten kan medföra skador på den omgivande miljön om det innehåller föroreningar i form av restprodukter från bränslet, kemikalier från brandplatsen och ibland även tillsatser i släckvattnet som till exempel skumvätska [3].

Vilken effekt det förorenade släckvattnet har på miljön beror på vilka ämnen som bildas och på dessa ämnens egenskaper såsom exempelvis toxicitet, nedbrytbarhet och bioackumuleringsförmåga. Vilka ämnen som bildas beror i sin tur på vad som brinner och under vilka förhållanden och vilken

förbränningsgrad det är under branden. Ett brandförlopp med höga temperaturer, det vill säga där det finns god tillgång till syre och brännbart material, innebär att en fullständig förbränning sker. Detta leder som regel till enklare sammansatta föroreningar. Vid ofullständig förbränning bildas däremot mer komplexa kemiska föreningar [4].

Graden av kontaminering av det förorenade släckvattnet beror även på hur släckvattnet används. Vatten som används endast för kylning av icke brinnande ytor kommer enbart innehålla ämnen som fanns på anläggningen från början och som tvättas ur [3]. Vatten som används för brandsläckning kommer däremot få ett tillskott av restprodukter från branden [3].

Till följd av att det förorenade släckvattnets sammansättning är svårbestämd och kan variera bör det förutsättas att förorenat släckvatten kan ge upphov till akut toxisk effekt på miljön om en större mängd når recipienten samtidigt. Till vilket ekosystem släckvattnet sprids och hur känsligt systemet är har också betydelse för hur stor den skadliga effekten blir, liksom utspädningseffekten vid utspädningen i recipienten.

### 3.1.3 Skum

Skumvätska som tillsätts vatten för att bilda skum används ofta i de fall det rör sig om brand i icke vattenlösliga produkter, som till exempel olja. Skumvätskor är antingen protein- eller tensidbaserade [3]. Skumvätskan kan orsaka miljöskador på grund av sin akuta eller långsiktiga toxicitet. En del skumvätskor är dessutom svårnedbrytbara och giftiga i relativt låga koncentrationer.

Förutom att skumvätskan i sig kan bidra till en negativ effekt på miljön ökar även skumvätskan släckvattnets förmåga att tvätta ur föroreningar som finns på brandplatsen [3]. Vid skumanvändning påskyndas även spridning av vissa ämnen genom att ytspänningen sänks. Exempelvis kan ämnen som normalt avskiljs i en oljeavskiljare följa med vattnet [5]. Detta innebär att mängden föroreningar från brandplatsen är högre vid skumsläckning, även om de kemikalier som finns i skumvätskan inte beaktas.

## 3.2 SLÄCKVATTEN INOM VERKSAMHETEN

Vid industrianläggningen kommer råmaterial som ingår i processen huvudsakligen utgöras av petroleumkoks, nålkoks, petroleumasfalt, kimrök och grafitpasta. Produktionen ger också upphov till biprodukter som används som kolkälla inom stålindustrin samt grafitfragment och kimrök.

En brand med påverkan av bland annat råmaterial, byggnadsmaterial, inredning, elektronik samt lagerprodukter utgör skadligt släckvatten för recipienter. Med bakgrund av den osäkerhet som råder antas i denna utredning en konservativ ansats baserad på försiktighetsprincipen där förorenat släckvatten bedöms ge skadliga effekter på miljön.

Några exempel på vilka ämnen och föroreningar som förväntas bildas i detta fall är:

Organiskt material	BOD, COD, PAH, VOC, NO <sub>x</sub> och andra kväveföreningar
Plast	Metaller, PAH, PCB, bromerade flamskyddsmedel, dioxiner, fenoler (sVOC), cyanider, klorerade kolväten, NO <sub>x</sub> , HCl
Elektronik	PAH, metallföreningar
Petroleumprodukter	Svavelhaltiga föreningar, PAH, blyföreningar
Gummiprodukter	Svaveloxider, VOC, dioxiner,
Metall	PAH, metallföreningar
Skumvätska	Tensider, PAH, VOC, dioxiner, petroleumföreningar

## 4 RÄDDNINGSTJÄNSTENS INSATS VID BRAND

I detta avsnitt görs en bedömning av räddningstjänstens förutsättningar för insats och släckmetod. Bedömningen har gjorts i dialog med Medelpads räddningsförbund och information är hämtad ur kommunens handlingsprogram enligt Lag om skydd mot olyckor [6].

### 4.1 FRAMKÖRNINGSTID

Inom Medelpads Räddningstjänstförbund finns två heltidsstationer där den närmsta är Timrå station som har en framkörningstid på cirka 10 minuter. Vidare finns nio deltidsstationer inom förbundet där närmsta station är belägen i Söråker som har cirka 5 minuters framkörningstid.

Efter utlarmning antas det att enhet från Timrå och Söråker anländer samtidigt till platsen, som enligt handlingsprogrammet [6] ska utgöras av en styrkeledare och fyra brandmän vardera.

### 4.2 SLÄCKMETOD OCH KAPACITET

I de fall som en släckinsats genomförs har Medelpads Räddningstjänstförbund tillgång till släckmedel i form av både vatten och skum. Vad som är lämpligast att använda bedöms från fall till fall, men i första hand används vatten som släckmedel. Skum som släckmedel bedöms i detta fall främst vara aktuellt vid brand i petroleumprodukter som används i produktionen alternativt diesel.

#### 4.2.1 Tillgång till släckvatten

Initialt har räddningstjänsten tillgång till det släckvatten som finns i släck- och tankbilar. För en släckbil innebär detta ca 3 000 liter och en tankbil generellt 10 000 liter.

I samband med upprättande av denna utredning har kontakt med räddningstjänsten etablerats som ska återkomma med svar/ställningstagande på några frågeställningar.

Beroende på omfattning av brand kommer olika resurser att utlarmas. Då den aktuella anläggningen ej är färdigprojekterad kan tillgången på släckvatten ej fastställas. Då området ska nyexploateras antas det dock att tillgången på släckvatten kommer vara tillräckligt god. Detaljprojektering av tillgång till vatten ska ske i samråd med räddningstjänsten. För denna utredning görs ett konservativt antagande med utgångspunkt att byggnaderna kan ha en hög brandbelastning där räddningstjänsten har ett större behov av släckvatten än normalt. I publikationen P114 [7] finns rekommendationer om hur behovet av släckvatten kan tillfredsställas. För verksamheter med hög brandbelastning rekommenderas tillgång om minst 2 400 l/min.

Det är ej känt om någon av byggnaderna ska förses med vattensprinkler. En sådan installation kräver normalt att en brandvattenreservoar placeras på området.

#### 4.2.2 Dimensionering av släckvattenbehov

Mängden släckvatten som används beror bland annat på brandens omfattning, insatsens längd samt vilken taktik som används och eventuell förekomst av sprinkler. Exempelvis kan en tidig insats innebära goda förutsättningar för invändig släckning, rökdykning etc., samtidigt som branden då inte är särskilt stor och kan släckas tidigare. Släckvattenbehovet blir därmed inte heller så stort.

En mer utvecklad brand kan istället kräva en mer passiv insats samtidigt som branden är större och insatsen är mer utdragen i tid och på så sätt kräver mer släckvatten. Vid mycket stora och utvecklade bränder kan det till och med vara så att ingen släckinsats genomförs, då det i praktiken inte finns något att rädda. Fokus ligger istället på att begränsa spridning av branden. Att fastställa behovet av släckvatten är därför komplicerat.

I det fall sprinkler finns installerat kan det antas att denna vattenmängd utgör den dimensionerande mängden. Detta då sprinklersystemet är utformat för att kontrollera och eventuellt släcka en brand i ett tidigt skede och endast en mindre mängd släckvatten via räddningstjänstens insats bedöms tillkomma.

För de byggnader som saknar sprinkler dimensioneras förväntad släckvattenmängd vid en brand är enligt de schablonvärden på påföringshastighet som Räddningstjänsten i Laholm tagit fram [8]. Modellen utgår från att 300 l/min används per rökdykargrupp.

## 5 IDENTIFIERING AV BRANDSCENARIER

Riskidentifiering har skett genom att konservativt anta att brand uppstår i byggnader med olika förutsättningar. Förutsättningarna som varierar är förekomst av brandlarm och sprinkler samt varierande brandbelastning.

Det brandscenario som varierar med dessa förutsättningar är:

**Scenario – Brand i lager med råmaterial** – Scenariot utgår från fel fungerande utrustning med brandspridning till brännbart råmaterial. Detta scenario antas utgöra ett worst case och skulle troligen medföra större påverkan på omgivningen jämfört med brand i andra byggnader på området. Detta scenario bedöms vara dimensionerande med avseende på släckvattenhantering.

**Byggnader med olika förutsättningar** - Då det inte är klargjort vilka brandtekniska installationer byggnaderna ska utrustas med, görs en efterföljande analys som beskriver hur sådana installationer exempelvis skulle kunna påverka insatstid och brandförlopp.

## 6 RISKUPPSKATTNING OCH RISKVÄRDERING

Mängden släckvatten som erfordras vid en brand inom området beror på vilket brandscenario som inträffar samt vilken taktik räddningstjänsten kommer att använda för det aktuella scenariot. Här studeras ett scenario för anläggningen vilket bedöms vara representativt för anläggningen i stort och uppkommer på en plats där mest släckvatten kan tänkas användas. Förångning av vatten under släckningsarbetet bortses från.

Enligt den tekniska beskrivningen [2] planeras flertalet av byggnaderna för att ha förhållandevis stor byggnadsarea. I dessa byggnader kommer därmed en stor del av det kontaminerade släckvattnet kvarhållas inomhus och inte rinna ner i utvändiga dagvattenbrunnar. Vattnet riskerar dock att rinna ner i golvbrunnar och spillvattenledningar som leds mot kommunens reningsverk. Vatten som ändå hamnar utomhus leds istället mot dagvattenbrunnar och fördröjningsmagasin som leder till Torsbodabäcken.

Scenariot brand i lager med råmaterial utgår från att brand startar i det stora lagret med råmaterial (30 000 m<sup>2</sup>) som bland annat ska innehålla storsäckar med petroleumasfalt, petroleumkoks och nålkoks, vilket verksamheten ska använda i produktionen. Transporter inom området ska ske med elektrisk truck.

Inom lagret med råmaterial förutsätts det att ingen annan produktion sker. Därmed bedöms sannolikheten för brands uppkomst som låg. Det skulle dock kunna bli omfattande konsekvenser av brand i denna byggnad där både en större mängd kontaminerat släckvatten skulle bildas och en stor mängd brandrök. I detta avsnitt behandlas hanteringen av det uppkomna släckvattnet. Spridning och påverkan av brandrök behandlas i kapitel 7.

### 6.1.1 Befintliga skyddssystem för att förhindra uppkomst och spridning av brand

I den tekniska beskrivningen [2] framgår det inte om lagret ska delas upp i flera brandceller, eller om hantering av olika råmaterial/mängder på något sätt ska separeras. Enligt svenskt byggregelverk ska dock lokaler med hög brandbelastning antingen ha begränsad storlek på brandcell/brandsektion alternativt förses med automatiskt brandlarm/sprinkler.

Ett förebyggande brandskyddsarbete förutsätts bedrivas, vilket förebygger brands uppkomst.

### 6.1.2 Bedömning av erforderlig mängd släckvatten

Hur branden initialt kommer att bekämpas beror på en rad olika faktorer såsom brandens storlek när den upptäcks, vindriktning och avstånd till närliggande material i storsäckar. Skulle branden upptäckas i tid kan det oftast räcka med att separera den mängd som brinner för att sedan släcka alternativt låta materialet brinna upp beroende på mängd. Släckmedelsåtgången skulle då vara förhållandevis liten. En viss mängd släckmedel skulle även gå till att kyla icke antänt material för och förhindra antändning. En invändig insats på detta vis genomförs inom den s.k. primärzonen där allt kontaminerat släckvatten hålls inom byggnaden.

Beroende på var och hur länge branden pågår kommer byggnadens konstruktion att påverkas i olika grad. Byggnadens bärighet avgör till viss del hur länge en invändig insats kan pågå. En intensiv brand skulle påverka byggnadskonstruktionen i större utsträckning med risk för ras. I det skedet kommer råmaterialet inte längre kunna separeras och insatsen kommer därmed fortsätta utomhus och ske i sekundärzonen där släckvattnet istället hamnar utomhus.

Ett konservativt antagande är att branden vid räddningstjänstens ankomst är så pass stor och förhållandena i övrigt ogynnsamma att räddningstjänsten beslutar sig för att kyla/släcka brinnande råmaterial med skuminblandat släckmedel, samtidigt som det ej brinnande materialet kyls. Begränsningen i mängden påfört vatten ligger då i den tillgång till släckvatten man har. Det sker även kontinuerlig bedömning av rimligheten att påföra stora mängden vatten jämfört med att låta byggnaden/byggnadsdelen brinna ner.

För brand i byggnad med hög brandbelastning kan det antas att 2 400 liter vatten per minut används. Erforderlig mängd släckvatten totalt sett beror på hur länge en insats enligt detta scenario förväntas pågå. Med konstant flöde så är mängden släckvatten som uppkommer då konservativt beräknat till 144 m<sup>3</sup> per timme. I realiteten kommer sannolikt en mycket mindre mängd släckmedel påföras initialt för att därefter öka. När hela högen/behållaren med asfalt är täckt med skum kommer påföringshastigheten minska igen.

### 6.1.3 Bedömning av släckvattenhantering

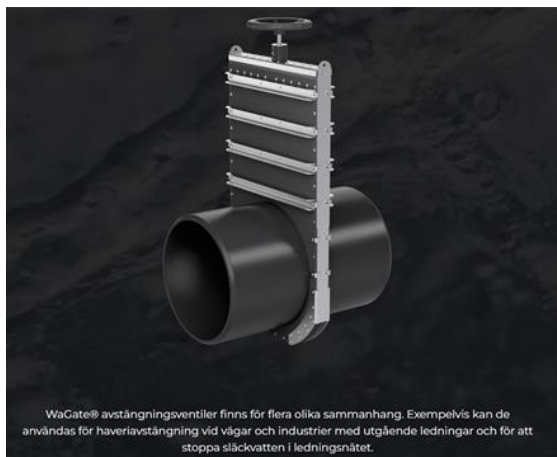
En byggnad kan oftast i sig hålla en del av det kontaminerade släckvattnet och hindra det från att rinna ut utomhus. Den totala volymen är dock osäker eftersom byggnadernas utformning inte är känd i detta läge. Förekomst av trösklar eller andra förhöjningar eller nedsänkningar avgör hur stor mängd vatten som kan hållas inom byggnaden. Då det antas att skum används som släckmedel antas det att allt påfört släckmedel är förorenat och behöver tas om hand.

Då spillvattenbrunnar antas förekomma inom byggnaden skulle dessa kunna sprida det kontaminerade släckvattnet mot det kommunala reningsverket om vattnet inte hindras via till exempel en avstängningsventil på utgående ledning. Kontaktuppgifter till reningsverket bör dock finnas tillgängliga om avstängningsventilen felfungerar eller glöms bort.

Det kontaminerade släckvatten som hamnar utanför byggnaden kommer rinna mot fastighetens dagvattenbrunnar som sedermera leder mot den egna dammen. Om brunnarna tätas med tätningar kan det kontaminerade släckvattnet invallas på de asfalterade ytorna i stor utsträckning. Volymen som denna naturliga invallning skulle ge går ej att beräkna i detta skede då markytornas exakta höjder ej är kända.

Av delvis denna anledning planeras avstängningsventiler installeras på dagvattenledning direkt före den första dammen samt vid dammens utlopp. Om ventilen på dagvattenledningen stängs samlas det kontaminerade släckvattnet i de interna ledningarna. Då industrianläggningen planeras uppföras i tre etager kommer ledningarna placeras på olika höjder där enbart den lägsta etagen kommer kunna nyttjas för invallning på detta sätt. Kapaciteten har beräknats till 1 600 m<sup>3</sup> för systemet inom denna etage. Med en kontinuerlig vattenpåföringshastighet om 2 400 l/min skulle det ta cirka 11 timmar innan systemet är fyllt.

Enligt ovan beskrivna sätt kan uppsamlingsbehovet anpassas för kontaminerat släckvatten av olika mängd och saneringsbehovet kan därmed begränsas. En efterföljande sanering blir exempelvis mycket enklare om vattnet kunna kvarhållas på markytan istället för att sanera dagvattensystemet.



Figur 5: Exempel på avstängningsventil.

Behovet av ytterligare invallningskapacitet kan diskuteras. En insats med kontinuerlig vattenpåföring om 2 400 l/min under lång tid är förhållandevis ovanlig. En omfattande brand där en byggnad inte kan räddas tillåts oftast istället att brinna upp och påföring av släckvatten kommer enbart ske för att skydda närliggande byggnader.

Av dessa anledningar bedöms dagvattensystemets möjligheter att invalla kontaminerat släckvatten vara tillräcklig vid ett dimensionerande scenario, under förutsättning att en avstängningsventil installeras på utgående spillvattenledning och på dagvattenledning före den första dammen samt att utgångspunkterna för volymberäkningen av dagvattensystemet är korrekta.

Rekommenderade åtgärder sammanställs i kapitel 8.

## 6.2 BYGGNADER MED OLIKA FÖRUTSÄTTNINGAR

I ovanstående scenario antas det att brandbelastningen är hög och att det är oklart vilka brandtekniska installationer byggnaden är försedd med. Det antas dock att branden är så pass stor och förhållandena i övrigt så ogynnsamma att det går åt stora mängder släckvatten.

Förekomst av automatiskt brandlarm och/eller sprinkler skulle medföra att räddningstjänsten utlarmas i ett tidigare skede då det finns bättre möjligheter att begränsa brandens utbredning och därmed minskad släckvattenåtgång. I de fall där sprinklersystem installeras finns generellt goda möjligheter att begränsa brand i tidigt skede för att fördröja och möjligtvis undvika en fullt utvecklad brand.



Med installation av automatiskt brandlarm och/eller sprinkler kommer därmed mängden kontaminerat släckvatten vara mycket mindre än för byggnader som saknar sådana installationer. Verksamhetens möjligheter för hantering av kontaminerat släckvatten bedöms dock vara goda, oavsett vilka brandtekniska installationer som förekommer.

## 7 PÅVERKAN AV BRANDGASER PÅ OMGIVNINGEN

Som tidigare nämnts antas en brand i lager med råvaror utgöra ett dimensionerande scenario avseende hantering av kontaminerat släckvatten. Detta scenario bedöms även vara dimensionerande för omgivningspåverkan avseende brandrök från industrianläggningen.

All produktion ska ske inomhus i stora lokaler, vilket medför att branden i de flesta troliga fall hålls begränsad till byggnaden och invändig släckning som resulterar i mindre brandgaser till omgivningen.

Lagret som ska uppföras i stål kommer till stor del innehålla petroleumprodukter i storsäck, men giftig brandrök kan även komma att avges från elektriska installationer och förekommande eltruckar. Vid brand i petroleumprodukter bildas giftiga partiklar som svavelhaltiga föreningar, PAH och blyföreningar, förutom gaser som koldioxid och koloxid.

Exakt vilka gaser och i vilken koncentration beror på vad det är som brinner och hur effektiv förbränningen är. Därför är det mycket svårt att fastställa vilka förbränningsprodukter som bildas och utgångspunkten för bedömningen blir att all brandrök är hälsofarlig för personer i dess omgivning.

Hur mycket omgivningen påverkas beror till stor del på brandens omfattning och yttre faktorer som vind, vindriktning och övriga väderförhållanden, men även vad det är som brinner. De yttre faktorerna varierar med årstid men även med tiden på dygnet.

I detta scenario är utgångspunkten att det är petroleumprodukter som antänts vilket potentiellt skulle bilda giftiga brandgaser. Beroende på i vilket skede branden upptäcks och släcks kommer omfattningen av brandgaserna variera. En mindre brand innebär en mindre källstyrka med liten

brandplym och är relativt lätt att släcka. En större brand innebär högre källstyrka med större brandplym och är svårare att släcka. Samtidigt så påverkar en större brand brandplymen på så sätt att brandgasernas stigningskraft ökar och brandgaserna sprids och späds ut på en högre höjd. Vidare så minskar koncentrationerna av förbränningsprodukterna i brandplymen alltid med en ökad luftinblandning och ju längre från en brand personer befinner sig utgör därmed brandröken en mindre risk.

### 7.1.1 Vindens påverkan på brandgasernas utbredning

Vindhastigheten har en stor betydelse för vilken utspädning som sker av brandplymen och en ökad vindhastighet medför en större utspädning samtidigt som plymen blir mer långsmal i vindriktningen vid en högre vindhastighet.

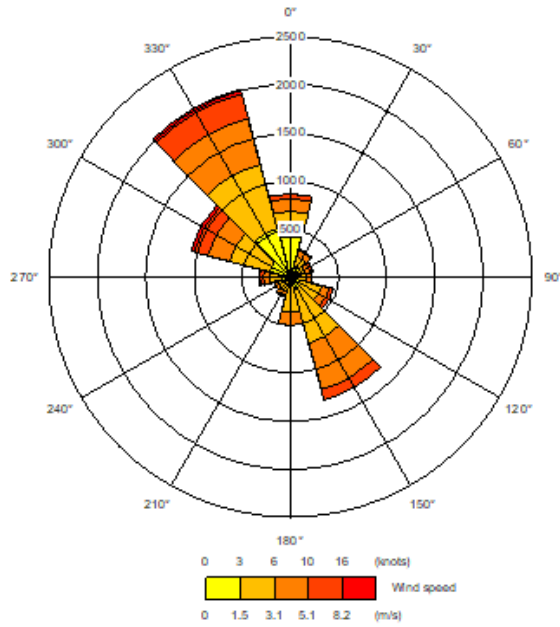
Väderdata från Sverige samlas kontinuerligt in av SMHI och sammanställs till bland annat vindrosor som illustrerar översiktligt hur vindriktning och vindhastighet är fördelade för en specifik plats. Armarna på vindrosen visar frekvensen av olika vindriktningar och längden på armen bestäms av hur vanlig en viss vindriktning är. En nordlig vind blåser från väster till öster och visas på armen till vänster på vindrosen.

I Figur 6 nedan illustreras vindhastighet och riktning med data från väderstation placerad vid Sundsvall-Timrå flygplats. Denna vindros är uppbyggd utifrån ett s.k. meteorologiskt typår, vilket

innebär att väderdata från en längre period sammanställts och visar därmed genomsnittliga vindförhållanden för området.

Ur figuren kan utläsas att den dominerande vindriktningen för området är nordvästlig, men sydostlig vind förekommer också. Detta medför att potentiell brandrök från den aktuella anläggningen mest troligt sprids i sydostlig riktning alternativt i nordvästlig riktning.

Vindhastigheten är generellt mellan 1,5 och >8,2 m/s.

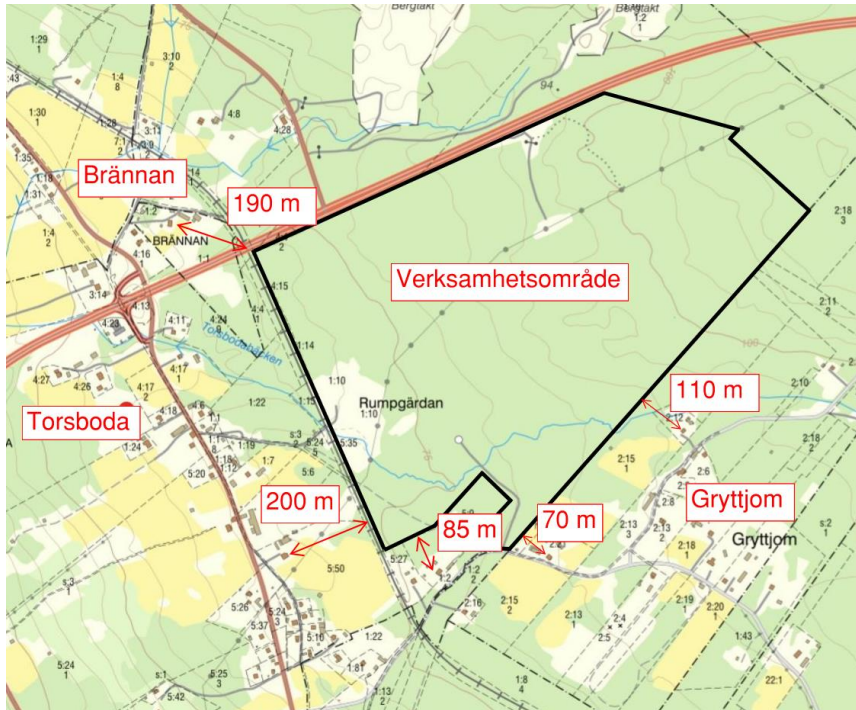


Figur 6: Vindros med dominerande vindriktning, Sundsvall-Timrå flygplats, Källa: SMHI

### 7.1.2 Påverkan på närliggande områden

Störst påverkan på närliggande områden bedöms vara längs med anläggningens sydöstra och nordvästra gräns med vindrosen ovan som utgångspunkt. Avstånd till områdena Gryttjom och Brännan som är belägna i dessa riktningar är relativt kort och utgörs till stor del av lantbruksfastigheter och enskilda bostadshus inom den närmaste kilometern (se Figur 7).

Området kring Torsboda i söder/sydöst kommer påverkas i mindre utsträckning då markens generella lutning är mot Indalsälven och Klingerfjärden (havet), och höjdskillnaden mellan industrialanläggningens lägsta punkt och bostadshus i sydväst är minst 5 – 10 meter. Med brandgasernas termiska stigningskraft och vindens generella riktning enligt Figur 6, bedöms brandgaserna ha liten påverkan på dessa bostäder.



Figur 7: Verksamhetsområde med utvalda avstånd till närliggande bostäder/områden.

### 7.1.3 Påverkan på närmaste tätort

På ett avstånd om cirka 2–3 km sydväst om anläggningen finns Söråker samhälle med bland annat skola och vårdcentral. Brandgasernas påverkan bedöms dock vara liten då samhället ligger i en sluttning och beläget lägre än industrianläggningen. Dessutom blandas brandgaserna kontinuerligt med luft vilket späder koncentrationen av giftiga ämnen. När brandgaserna väl har blivit så pass svala att de sjunker ner till marknivå är de utspädda och effekten blir mindre.

### 7.1.4 Påverkan på naturområden

I östlig riktning på cirka 500 meters avstånd finns ett mindre Natura 2000-område (benämnd Rigstakärret) som riskerar att påverkas. Området utgörs av lövsumpskog med viss ovanlig växtlighet. Naturresevat och Natura 2000-område belägna på 1,5 km avstånd i sydväst riskerar att påverkas i mindre utsträckning med tanke på vindens generella riktning enligt Figur 6.

### 7.1.5 Bedömning och skyddsåtgärder

Med tanke på byggnadernas storlek och verksamhetens omfattning i stort är det troligt att automatiskt brandlarm och sprinkler installeras i stor utsträckning. I de lokaler som förses med sprinkler kommer troligtvis ingen fullt utvecklad brand att uppstå. Ett automatiskt brandlarm med larmöverföring till medför att räddningstjänsten anländer i ett tidigt skede av brandförloppet som därmed bör ha goda möjligheter att begränsa och släcka en brand i verksamhetens lokaler. Sannolikheten för att en omfattande brand skulle uppstå är därför liten.

För det osannolika fallet att en brand skulle hinna växa sig så pass stor att verksamheten själva eller räddningstjänsten inte kan släcka den i ett inledande skede alstras mer brandgaser som sprider sig till omgivningen. Även om en sådan brand skulle uppstå bör kringliggande områden påverkas i mindre utsträckning med tanke på vindens generella riktning och landskapets topografi. I extraordinära fall kan exempelvis räddningstjänsten välja att varna allmänheten genom VMA – Viktigt meddelande till allmänheten.

## 8 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

I detta kapitel redovisas resonemang om och alternativ för åtgärder för att förebygga brand och förbättra släckvattenhanteringen inom fastigheten.

### 8.1 FÖREBYGGA BRAND OCH FÖRHINDRA STORBRAND

Den bästa metoden för att undvika att släckvatten förorenar anläggningen och dess omgivningar är att förhindra att brand uppstår. Ett alternativ till att lägga kostnader för att kunna samla upp släckvatten är att satsa på ytterligare förebyggande åtgärder för att minska sannolikheten och acceptera viss risk att släckvattnet når recipienten.

Det är även viktigt att lägga resurser på att undvika att en eventuell brand utvecklas till en storbrand. Det finns flera sätt att göra detta på. Välutbildad personal med god tillgång till fungerande släckutrustning är ett mycket bra sätt att snabbt släcka en brand. Det är under de första minuterna i ett brandförlopp som det finns störst möjlighet att släcka en brand.

#### 8.1.1 Släckutrustning

Samtliga byggnader förutsätts förses med handbrandsläckare och inomhusbrandposter eller likvärdigt på platser med hög brandbelastning såsom lagerlokaler. Lättillgänglig släckutrustning gör att risken för en större brand minskar eftersom branden då kan släckas i ett inledande skede av egen personal på plats.

#### 8.1.2 Släckmedel och släcksystem

Med tanke på byggnadernas planerade storlek antas det i denna handling att sprinklersystem anpassat för verksamheten installeras i stor utsträckning. Installationen utgör dock ingen förutsättning för slutsatsen avseende släckvattenhantering eller brandgasernas påverkan på omgivningen.

#### 8.1.3 Utbildning och övning

Utbildning och övning för egen personal är ett effektivt sätt att öka chanserna att en brand släcks i tidigt skede. Utbildning och övning är således en viktig del i arbetet för att förebygga och minimera mängden förorenat släckvatten. Det rekommenderas att personalen regelbundet delges information/träning av hur tättingar och avstängningsventiler är placerade och fungerar.

#### 8.1.4 Brandlarm och klassning

Automatiskt brandlarm är ett effektivt verktyg för att snabbt upptäcka en brand. Detta har betydelse för släckvattenhanteringen och brandgasernas omfattning i det avseende att vid tidig larmning av räddningstjänsten kan de anlända så fort som möjligt och därmed släcka i ett tidigt skede och förbruka så små mängder släckvatten som möjligt. Därmed blir även rökplymen från branden mindre och brandgasernas påverkan på omgivningen så liten som möjligt.

Det antas att automatiskt brandlarm installeras i stor omfattning i verksamhetens lokaler, men utgör ingen förutsättning för slutsatsen i denna handling.

## 8.2 MINSKA MÄNGDEN FÖRORENAT SLÄCKVATTEN

### 8.2.1 Insatsplanering

Räddningstjänstens första prioritet vid insats är att släcka eller begränsa brand, vilket gör att problemet med förorenat släckvatten prioriteras ner. Det är av största vikt, vid en längre insats vid en brand, att räddningstjänsten överväger alternativa släckmetoder och även överväger att minimera påförd mängd vatten och skum.

En insatsplan behöver upprättas med information om angreppsvägar, brandtekniska installationer, risker m.m. för att räddningstjänsten ska kunna göra en bra och säker insats. Insatsplanen bör även innehålla information om tättingars placering och vilka avstängningsventiler som ska manövreras för att kontaminerat släckvatten inte ska spridas till känsliga recipienter. Slutligen bör insatsplanen även innehålla information om att sugbilsföretag ska kontaktas.

## 8.3 UPPSAMLING AV FÖRORENAT SLÄCKVATTEN

### 8.3.1 Minimal infiltration i mark

Stora delar av fastigheten ska asfalteras. Det förutsätts att alla byggnader omgärdas av asfalt eller likvärdig hårdgjord yta med lutning mot interna dagvattenbrunnar, vilket minimerar risken för infiltration.

### 8.3.2 Avstängning av vattensystem

För att förhindra att förorenat släckvatten når känsliga recipienter behöver minst en (1) avstängningsventil installeras på dagvattenledning direkt före första fördröjningsmagasinet (dammen). Det ska vara möjligt att hålla det kontaminerade släckvattnet inom dagvattensystemet utan risk att det rinner ner i dammen. För att begränsa risken att samtida kraftigt regn fyller dagvattensystemet i snabb takt behöver dammen förses med tät botten samt avstängningsventil mot Torsbodabäcken. Detaljprojektering och exakt placering bestäms i ett senare skede.

Minst en (1) avstängningsventil installeras på utgående spillvattenledning som stänger ledningen ut från fastigheten. Inget kontaminerat släckvatten ska kunna rinna mot kommunens reningsverk när ventilen/ventilerna är stängda. Avstängningsventilerna behöver motioneras regelbundet, vilket ska föras in i en underhållsplan. Information om avstängningsventilernas placering ska synliggöras både på insatsplan samt med skylt vid platsen.

### 8.3.3 Täta brunnar

Den mest intuitiva och fältmässiga metoden för att förhindra att förorenat släckvatten når dagvattnet är att täta brunnarna vid olycka, och därmed skapa en naturlig uppsamlingsbassäng genom att den hårdgjorda marken sluttar ned mot brunnarna. Tätning av brunnar kan ske med hjälp av så kallade tättingar. Med tättingar kan en efterföljande sanering bli enklare och mindre kostsam då inte hela dagvattensystemet behöver saneras. Det rekommenderas att det finns god tillgång på tättingar vid med respektive byggnad som medför att dagvattenbrunnar intill respektive byggnad kan tätas.

### 8.3.4 Destruktion

Samlas släckvattnet upp betraktas det troligen som avfall enligt avfallsförordningen i vilken avfallen delas in i 20 olika kategorier. Vissa av dessa betraktas som farligt avfall och får då endast transporteras med tillstånd av länsstyrelsen. Det är i så fall verksamhetens ansvar att kategorisera släckvattnet och bestämma var eventuell destruktion ska ske.

Rutiner ska finnas för provtagning av uppsamlat släckvatten för att kunna bestämma hur detta ska omhändertas.

## 9 KÄNSLIGHETSANALYS

Känslighetsanalysen syftar till att se hur analysens resultat påverkas om de ingående parametrarna ändras. De parametrar som bedöms påverka resultatet mest är:

- Omfattning av brandtekniska installationer
- Nyttjad volym släckvatten
- Vilka varor som antänts
- Vind- och väderförhållanden

Beroende på vilket stadie som branden är i kommer räddningstjänsten tillämpa olika taktiker för att antingen släcka, begränsa och/eller skydda närliggande byggnad. Omhändertagandet av släckvatten kommer ofta i andra hand, vilket motiverar en enkel och tillförlitlig strategi för släckvattenhantering som kan initieras tidigt i en insats.

Alla dagvattenbrunnar på området ska kopplas samman till ett internt dagvattensystem för anläggningen. Systemet kopplas till ett fördröjningsmagasin i form av två dammar som vidare ansluter till Torsbodabäcken och leds mot Klingerfjärden (havet). Spillvatten ska ledas mot kommunens reningsverk vilket riskerar att påverkas vid vattenbegjutning inomhus. För att kontaminerat släckvatten ej ska nå dessa känsliga recipienter ska avstängningsventiler installeras vars uppgift är att förhindra vatten att nå fördröjningsmagasinet och kommunala spillvattenledningar. Med tydlig skyltning vid avstängningsventilernas platser och information på insatsplan är detta en enkel strategi för att kvarhålla vattnet.

Då byggnaderna inte är färdigprojekterade i detta skede är det oklart vilken omfattning dessa kommer förses med brandtekniska installationer. Detta medför stora osäkerheter kring vilket skede räddningstjänsten kommer utlarmas och påbörja insats och därmed vilken mängd släckvatten som kommer genereras. Verksamhetens förmåga att kvarhålla kontaminerat släckvatten är dock fortsatt god då den har beräknats till 1 600 m<sup>3</sup>, vilket motsvarar kontinuerlig påföringshastighet om 2 400 l/min i cirka 11 timmar. Det bedöms vara högst osannolikt att en släckinsats skulle pågå under så lång tid med den höga påföringshastigheten. Vid omfattande bränder övervägs det istället att låta byggnaden brinna ner och enbart förhindra brandspridning. Vid samtida kraftigt regn finns även möjlighet att kvarhålla vattnet i fördröjningsmagasinet. Då denna damm har en kapacitet på 57 000 m<sup>3</sup> blir saneringen mycket omfattande och bör ej nyttjas mer än i extremfall.

Brandgasernas utbredning och påverkan på närområdet beror till stor del på vilka förbränningsprodukter och koncentrationer som bildas vid en brand. Som tidigare diskuterats beror detta på av en rad olika parametrar som exempelvis brandens intensitet, vind- och väderförhållanden. En större brand kommer leda till en större källstyrka varvid en hög koncentration giftiga gaser bildas. Samtidigt medför en större brand att brandplymen blir större och sprids en längre sträcka totalt sett, men kommer även samtidigt påverka plymens stigkraft så att förhållande närmare marknivån påverkas i mindre utsträckning än om rökplymen går lågt. När brandplymen kyls av kommer denna så småningom sjunka ner till marknivån men har då samtidigt spåtts ut ytterligare varför riskbilden mot omgivningen därmed inte bör öka.

Sammantaget är att även om en släckinsats skulle erfordra en längre utdragen insats så vore det osannolikt att förorenat släckvatten når känsliga recipienter. Vad gäller brandgasernas påverkan så bör inte dessa påverka i större utsträckning mer än i mycket osannolika fall.

## 10 DISKUSSION

Släckvattenutredningar av detta slag är alltid förknippade med osäkerheter, om än i olika stor utsträckning. Osäkerheter som kan påverka resultatet kan vara förknippade med bl.a. det underlagsmaterial och de uppskattade vattenmängderna som analysens resultat är baserat på.

De antaganden som har gjorts har varit konservativt gjorda så att risknivån inom området inte ska underskattas.

Vid analyser av detta slag råder ibland brist på relevanta data, behov av att göra antaganden och förenklingar, svårigheter att få fram tillförlitliga uppgifter samt mer eller mindre osäkra. Dessa svårigheter innebär att olika riskanalyser/riskanalytiker ibland kan komma fram till motstridiga resultat på grund av skillnader i antaganden, metoder och/eller ingångsdata. [9]

## 11 SLUTSATSER

Denna utredning visar att Putailai har goda förutsättningar för att hantera släckvatten från bränder inom- och utomhus på anläggningen. Det förutsätts att marken kring respektive byggnad asfalteras med lutning mot dagvattenbrunnar.

Utredningen har resulterat i ett antal förslag på åtgärder:

- Marken kring respektive byggnad asfalteras med lutning mot dagvattenbrunnar.
- Avstängningsventiler på dag-/ och spillvattensystem rekommenderas med placeringar enligt nedan. Ventilerna märks ut med skylt vid respektive placering.
  - o Mellan dagvattensystem och fördröjningsmagasin (damm)
  - o Mellan fördröjningsmagasin och Torsbodabäcken
  - o Mellan spillvattenledningar inom fastigheten och kommunala ledningar.
- Fördröjningsmagasin utförs med tät botten.
- Tättingar placeras i sådan omfattning att dagvattenbrunnar kan tätas.
- En insatsplan behöver upprättas för att räddningstjänsten ska ha möjlighet att genomföra en effektiv insats. Information om avstängningsventilernas placering och särskilda risker behöver framgå.
- Släckutrustning inom byggnaderna förutsätts installeras enligt svenskt regelverk.

## 12 REFERENSER

- [1] WSP, "Stormwater and groundwater," 2023-11-07.
- [2] Putailai, "Project Norrland Technical Description V1.0," 2023.
- [3] S. Särdaqvist, Vatten och andra släckmedel, Räddningsverket, 2006.
- [4] Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, "Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten," 2013.
- [5] Räddningsverket, "Räddningstjänst och miljö," 2006.
- [6] Medelpads Räddningstjänstförbund, "Handlingsprogram," 2020-2023.
- [7] Svenskt Vatten AB, "P114 - Distribution av dricksvatten," 2020-10-01.
- [8] Räddningstjänsten i Laholm, "PM - Släckvattendimensionering," 2018-03-15.
- [9] Väg- och transportforskningsinstitutet, "VTI rapport 387:1," 1994.
- [10] "SMHI.se," [Online]. Available: [smhi.se](https://www.smhi.se).





UPPDRAGSNUMMER  
**10360959**

DATUM  
**2024-03-05**

UPPDRAGSNAMN  
**Putailai, släckvattenutredning**

FÖRFATTARE  
**Christoffer Åkesson**

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 48 000 medarbetare på 550 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 200 medarbetare. [wsp.com](https://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 574  
201 25 Malmö  
Besök: Jungmansgatan 10 T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](https://wsp.com)

