

## Rapport

Handläggare  
Jennifer Wolsing  
Tel  
+46 10 505 28 06  
E-post  
jennifer.wolsing@afry.com

Datum  
2023-11-29  
Projekt ID  
D0102897


Kund  
RES Renewable Norden AB

# Riskutredning för detaljplan för Västerhångsta 6:122 och 6:177 m.fl. i Ljungaverk

AFRY-Infrastructure AB

Uppdragsansvarig: Pethra Fredriksson  
Teknikansvarig Risk: Sohrab Nassiri  
Handläggare: Jennifer Wolsing

## Rapport

<b>ÅF-Infrastructure AB</b>  <b>AFRY</b> ÅF PÖRY	<b>Dokumentinformation</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

OBJEKT/UPPDRAG	Riskutredning för detaljplan för Västerhångsta 6:122 och 6:177 m.fl. i Ljungaverk
UPPDRAGSGIVARE	RES Renewable Norden AB
UPPDRAGSNUMMER	D0102897

UPPDRAGSLEDARE	Pethra Fredriksson Planarkitekt <a href="mailto:pethra.fredsiksson@afry.com">pethra.fredsiksson@afry.com</a>	Telefon 010-505 29 33
TEKNIKANSVARIG RISK	Sohrab Nassiri Riskkonsult <a href="mailto:sohrab.nassiri@afry.com">sohrab.nassiri@afry.com</a>	Telefon 010-505 32 42
HANDLÄGGARE	Jennifer Wolsing Riskkonsult <a href="mailto:jennifer.wolsing@afry.com">jennifer.wolsing@afry.com</a>	Telefon 010-505 28 06
INTERNGRANSKARE	Gustaf Zetterberg Brand- och Riskkonsult <a href="mailto:gustaf.zetterberg@afry.com">gustaf.zetterberg@afry.com</a>	Telefon 010-505 01 70

<b>Revision och historik</b>		
<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Status</b>
A	2023-05-16	Utkast till kund
B	2023-05-24	Slutleverans till kund
C	2023-11-29	Revidering efter samråd

## Sammanfattning

AFRY har på uppdrag av RES Renewable Norden AB utfört en riskutredning i samband med framtagande av ny detaljplan i Ljungaverk, Ånge kommun. Utredningen utgör underlag i ett större arbete att möjliggöra etablering av storskalig industriverksamhet inom planområdet. Tillkommande industriverksamhet kan komma att kräva miljötillstånd och omfattas av Sevesolagstiftningen<sup>1</sup>. Planförslaget innebär att mark som idag utgörs av olika typer av verksamheter samt oexploaterad mark kommer tas i anspråk för storskalig industriverksamhet. Den eller de tillkommande verksamheternas omfattning är vid framtagande av samrådshandlingen inte känd. Därför är planförslaget utformat för att kunna medge en industrifastighet med plats för storskaliga fabriks- och tillverkningsbyggnader och kompletterande byggnader för exempelvis tekniska anläggningar, lager, kontor och personalutrymmen. Närmast bostäder i norra och södra delen av planområdet ska dock endast verksamheter som inte stör omgivningen få etableras.

Syftet med denna riskbedömning är att uppfylla Plan- och bygglagens (2010:900) krav på lämplig markanvändning med hänsyn till risk. Utredningen syftar även till att översiktligt bedöma förutsättningarna för att kunna etablera en Sevesoverksamhet enligt den högre kravnivån inom planområdet. Ett vidare syfte är att beskriva processen för planering, uppförande och prövning av Sevesoverksamheter enligt svensk lagstiftning, med koppling till samhällsbyggnadsprocessen. Målet med riskbedömningen är utreda lämpligheten med planerad markanvändning utifrån riskpåverkan. I ovanstående ingår att efter behov ge förslag på åtgärder.

Föreliggande riskutredning har utrett skillnaden mellan nollalternativ och utvecklingsalternativ för etablering av storskalig industriverksamhet inom planområdet. I detaljplan regleras inte vilken specifik industriverksamhet som får etableras inom planområdet.

De faktorer som kan bidra till risker som har identifierats inom aktuellt detaljplaneområde är följande:

- Naturliga omgivningsfaktorer
- Riskpåverkan från tillkommande Sevesoverksamhet eller industri
- Påverkan från infrastruktur
- Påverkan på närliggande vattendrag
- Möjligheter till räddningstjänst
- Deponigas och sättningar

Med undantag för risker med naturliga orsaker, bedöms utvecklingsalternativet i någon omfattning påverka risknivån för samtliga identifierade skyddsobjekt runt planområdet jämfört med nollalternativ. Då utformning av etablerad verksamhet i nuläget inte är helt färdigställt är det svårt att bedöma exakt påverkan på omgivningen. Detta gäller i synnerhet för risken från tillkommande eventuell Sevesoverksamhet samt risken på närliggande vattendrag.

Följande generella rekommenderade åtgärder bedöms rimliga att beskriva i planbeskrivningen och kan övervägas för detaljplan har föreslagits:

- Skyddsavstånd

<sup>1</sup> Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa allvarliga kemikalieolyckor

- Förberedelser för hantering av släckvatten
- Disposition av planområde

Enskilda verksamheter, med detaljerade uppgifter om t.ex. kemikaliemängder, säkerhetsrutiner och åtgärder prövas inte i en detaljplan. Denna prövning görs istället som del av tillståndsansökan enligt miljöbalken och Sevesolagen, samt i vissa fall även enligt Lagen om Brandfarlig och Explosiv vara (LBE), om denna är applicerbar. Med den information som finns tillgänglig idag kan det konstateras att ett skyddsavstånd om 100 meter krävs från riskfyllda anläggningsdelar (exempelvis plats där hantering av brandfarliga, explosiva ämnen förekommer) inom eventuell Seveso-anläggning till befintlig bostadsbebyggelse. I ett senare skede, när prövning av en specifik verksamhet i enlighet med tillståndsansökan (enligt t.ex. Miljöbalken, Seveso eller LBE) görs, ingår en riskutredning av eventuellt behov av utökat, eller minskat skyddsavstånd för hela eller delar av aktuell planerad verksamhet.

## Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	8
1.1	Syfte och mål.....	9
1.2	Avgränsningar.....	9
1.3	Förutsättningar och antaganden.....	10
1.4	Riskworkshop.....	10
2.	Styrande lagstiftningar och dokument.....	11
2.1	Sevesodirektivet och Sevesolagstiftningen.....	11
2.2	Riktlinjer – Storskalig kemikaliehantering.....	12
2.3	Riktlinjer – Länsstyrelsen Västernorrland.....	14
3.	Metod.....	15
4.	Områdesbeskrivning.....	16
4.1	Planområdet.....	16
4.2	Omgivning.....	18
4.2.1	Verksamheter och bostäder.....	18
4.2.2	Skyddsvärd natur.....	19
4.2.3	Hydrologiska förhållanden.....	20
4.2.4	Genomsläpplighet.....	21
4.2.5	Riksintressen.....	22
4.2.6	Föreningar i mark.....	22
5.	Riskenventering.....	24
6.	Risکانالys och bedömning.....	25
6.1	Naturliga omgivningsfaktorer.....	25
6.1.1	Klimatförändringar.....	25
6.1.2	Meteorologiska förhållanden.....	26
6.1.3	Åska.....	28
6.1.4	Skogsbrand och markbrand.....	29
6.1.5	Skyfall, extrem nederbörd, höga flöden och storm.....	31
6.1.6	Erosion, ras och skred.....	32
6.1.7	Jordskalv.....	35
6.1.8	Sammanfattning naturliga omgivningsfaktorer.....	36
6.2	Risכןااerkan från tillkommande Sevesoverksamhet.....	36
6.3	Risכןااerkan från andra verksamheter.....	39
6.4	Risכןااerkan från deponi.....	40
6.5	Påverkan från infrastruktur.....	41
6.5.1	Väg och järnväg.....	41
6.5.2	Elledningar.....	42
6.5.3	Ställverk.....	43

6.5.4	Fackling .....	43
6.6	Påverkan på närliggande vattendrag - Okontrollerat utsläpp av kontaminerat släckvatten.....	43
6.6.1	Släckvattenbedömning .....	44
6.6.2	Påverkan av förorenat släckvatten .....	44
6.7	Möjligheter till räddningsinsats.....	45
6.7.1	Höjd på byggnadsverk .....	45
6.7.2	Brandvattenförsörjning .....	46
7.	Riskreducerande åtgärder .....	47
7.1	Rekommenderade åtgärder .....	47
7.1.1	Skyddsavstånd .....	47
7.1.2	Förberedelser för hantering av släckvatten .....	48
7.1.3	Disposition av planområde.....	48
8.	Slutsatser.....	50
9.	Referenser.....	51

## 1. Inledning

RES Renewable Norden AB (härmed hänvisat till som RES) undersöker möjligheterna för etablering av en industriverksamhet vid ett befintligt industriområde i Ljungaverk, se Figur 1-1. Verksamheten kan komma att omfattas av sevesolagstiftningen. För att möjliggöra denna verksamhet tas det nu fram en ny detaljplan för aktuellt område. Ånge kommun meddelade i samband med beslut om planbesked att kommunen önskar planläggning av hela det befintliga industriområdet för att möjliggöra en utveckling av området.

Riskhantering i detaljplanearbetet handlar om att på ett systematiskt sätt arbeta med risker. Resultaten från denna tidiga och övergripande riskutredning ska kunna ligga till grund för riskhanteringen i den efterföljande lovprövningen. Kommunen kan i detaljplanen visa sin syn på risker i den aktuella detaljplanen, dels från den tänkta bebyggelsen och dess påverkan på omgivningen, dels omgivningens påverkan på den tänkta bebyggelsen.



Figur 1-1. Översiktsskarta som visar ungefärligt planområde (röd streckad linje) och lokalisering i förhållande till Ånge (i väster) och Sundsvall (i öster). Bakgrundskarta ©Lantmäteriet. [1].

Vid planläggning av detaljplan ska kommunen lokalisera bebyggelse till mark som är lämplig. Detta görs med hänsyn till bland annat människors hälsa, säkerhet, och risken för olyckor, översvämning och erosion med mera.

Även om en detaljplan ofta tas fram särskilt för att möjliggöra etableringen av en viss specifik verksamhet eller verksamhetsutövare, är det inte säkert att det verkligen blir samma verksamhetsutövare som kommer att etableras inom planområdet. Det är inte heller säkert att det kommer att vara samma verksamhet inom planområdet för all framtid.



I en detaljplan går det inte att besluta om exakt vilken verksamhet som ska bedrivas, eller vilken verksamhetsutövare som ska få etablera sig. Det går därför inte heller att i detaljplaneskedet avgöra exakt vilka störningar som ska hanteras. I stället syftar riskhantering i detaljplaneskedet till att skapa förutsättningar för att det ska kunna vara möjligt med olika typer av störningar till omgivningen utan att utsätta omgivande bostäder och verksamheter för oacceptabel risk.

Även om en detaljplan möjliggör lokalisering av industriell verksamhet till ett industriområde, så kan byggnadsnämnden förhindra detta i prövning av bygglov. Detta om verksamheten medför betydande miljöpåverkan eller risk för människors hälsa och säkerhet.

De flesta miljöfarliga verksamheter ska även tillståndsprövas enligt miljöbalken. Det räcker inte med att en viss typ av verksamhet är förenlig med den gällande detaljplanen för att tillstånd ska kunna ges till verksamheten enligt miljöbalken. Vid en sådan prövning prövas den enskilda specifika verksamheten som ska etableras och dess störningar till omgivningen.

AFRY har på uppdrag av RES utfört denna riskutredning i samband med framtagande av ny detaljplan för bland annat fastigheterna Västerhångsta 6:122 och 6:177 i Ljungaverk, Ånge kommun (se ungefärlig detaljplanegräns i Figur 1-1). Utredningen syftar till att möjliggöra etablering av storskalig industriverksamhet inom planområdet. Tillkommande industriverksamhet kan komma att kräva miljötillstånd och kan dessutom komma att omfattas av Sevesolagstiftningen, se vidare avsnitt 2.1. På grund av dessa faktorer tillkommer krav att bedöma markanvändnings lämplighet med hänsyn till risk.

Utredningen ämnar till att diskutera och besvara två huvudsakliga frågeställningar:

- Hur påverkas planområdets risknivå av föreslagen utveckling?
- Vilka åtgärder eller begränsningar måste beaktas i planeringen?

Som en del av denna utredning har en identifiering och bedömning av omgivningsfaktorer gjorts avseende både andra Sevesoverksamheter och övriga verksamhetsplatser samt naturliga omgivningsfaktorer som kan påverka risksituationen för aktuell detaljplan och omgivning.

## 1.1 Syfte och mål

Syftet med denna riskbedömning är att uppfylla Plan- och bygglagens (2010:900) krav på lämplig markanvändning med hänsyn till risk. Utredningen syftar även till att översiktligt bedöma förutsättningarna för att kunna möjliggöra etablering av en Sevesoverksamhet enligt den högre kravnivån inom planområdet. Ett vidare syfte är att beskriva processen för planering, uppförande och prövning av Sevesoverksamheter enligt svensk lagstiftning, med koppling till samhällsbyggnadsprocessen.

Målet med riskbedömningen är utreda lämpligheten med planerad markanvändning utifrån riskpåverkan. I ovanstående ingår att efter behov ge förslag på åtgärder.

## 1.2 Avgränsningar

De risker som har beaktats är plötsligt inträffade skadehändelser (olyckor) med livshotande konsekvenser för tredje man, d.v.s. risker som påverkar personers liv och hälsa. Bedömningen beaktar inte påverkan på egendom, miljö eller arbetsmiljö, exempelvis

personskador som följd av påkörning eller kollision eller långvarig exponering av buller, luftföroreningar samt elsäkerhet.

### 1.3 Förutsättningar och antaganden

I detta tidiga skede är det inte bestämt vilken specifik industriverksamhet som ska etableras inom planområdet, omfattning eller i detalj vilka kemikalier och mängder av kemikalier som kommer hanteras på platsen. Detta faktum försvårar riskutredningen då specifika risker kopplade till verksamheten inte kan bedömas. Den tillkommande industriverksamheten antas kunna vara en Sevesoverksamhet enligt den högre kravnivån, definition av sådan verksamhet beskrivs i avsnitt 2.1.

### 1.4 Riskworkshop

En riskworkshop genomfördes 2023-04-12 med representanter från AFRY och RES, i syfte att tillsammans identifiera risker för den tilltänkta etableringen på planområdet. Riskworkshopen ska ligga till grund för miljöriskanalysen som är kopplad till tillståndsansökan enligt miljöbalken och Sevesolagen, men kommer användas som underlag även för denna riskutredning för detaljplanen.

## 2. Styrande lagstiftningar och dokument

Plan- och bygglagen (2010:900) samt Miljöbalken (1998:808) är lagstiftning på nationell nivå som föreskriver att riskanalys ska genomföras. I plan- och bygglagen framgår det att bebyggelse och byggnadsverk ska utformas och placeras på den avsedda marken på ett lämpligt sätt med hänsyn till skydd mot uppkomst och spridning av brand samt mot trafikolyckor och andra olyckshändelser. I Miljöbalken anges att val av plats för en verksamhet ska göras med hänsyn till olägenheter för människors hälsa och miljön.

I lagtext anges det inte i detalj hur riskanalyser ska genomföras och vad de ska innehålla. På senare tid har därför riktlinjer, kriterier och rekommendationer givits ut av länsstyrelser och myndigheter gällande vilka typer av riskanalyser som bör utföras och vilka krav som ställs på dessa. Riktlinjer beskriver skyddsavstånd för olika markanvändning som kan användas vid planering.

I detta avsnitt följer en redogörelse av de styrande lagstiftningar och dokument som beaktas vid författande av denna utredning.

### 2.1 Sevesodirektivet och Sevesolagstiftningen

Seveso-direktivet är ett gemensamt utarbetat direktiv inom EU som syftar till att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor. Sverige har infört direktivet genom Sevesolagstiftningen.

Sevesolagstiftningen omfattar följande lagar, förordningar och föreskrifter:

- Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor
- Förordning (2015:236) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor
- MSBFS 2015:8 föreskrifter om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor
- Miljöbalk (1998:808)
- Lag (2003:778) om skydd mot olyckor
- Plan- och bygglag (2010:900)

Sevesodirektivet har uppdaterats vid två tillfällen, senaste gången år 2012 genom Seveso III-direktivet som infördes i svensk lagstiftning år 2015. Artikel 13 i Seveso III-direktivet, *planering av markanvändning*, är särskilt relevant att belysa inom ramen för den aktuella utredningen då den anger mål och strategier vid samhällsplanering intill befintliga Sevesoverksamheter samt vid lokalisering av nya. Enligt artikel 13 ska planmyndigheter, och andra behöriga myndigheter med beslutsansvar, genom samhällsplanering och andra åtgärder säkerställa att följande aspekter upprätthålls över tid [2]:

- Skäliga säkerhetsavstånd ska upprätthållas mellan Sevesoverksamhet och bostadsområden, byggnader och platser som används av allmänheten, rekreationsområden, och så långt det är möjligt, större trafikleder.
- Särskilt värdefulla eller känsliga naturområden som ligger i anslutning till Sevesoverksamheter ska skyddas genom skäliga skyddsavstånd eller andra relevanta åtgärder.
- Kravställa tekniska tilläggsåtgärder för befintliga verksamheter för att inte riskerna för människors hälsa och miljö ska öka.

Artikel 13 tydliggör även att det åligger verksamhetsutövare att ta fram det underlagsmaterial som krävs för att myndigheter ska kunna bedöma och värdera verksamhetens påverkan på omgivningen.

Sevesolagstiftningen definierar två olika kravnivåer för Sevesoverksamheter, en lägre och en högre, där den lagrade mängden farliga ämnen styr vilken kravnivå verksamheten omfattas av. Den lägre kravnivån innebär att verksamheten ska anmälas till Länsstyrelsen och att ett handlingsprogram ska tas fram. Handlingsprogrammet är ett skriftligt dokument som bland annat ska beskriva verksamhetens allmänna handlingsdiscipliner och mål för arbetet med att förebygga allvarliga kemikalieolyckor. Verksamheter som omfattas av Sevesolagstiftningen enligt den lägre kravnivån är ofta, men inte nödvändigtvis, också tillståndspliktiga enligt Miljöbalken.

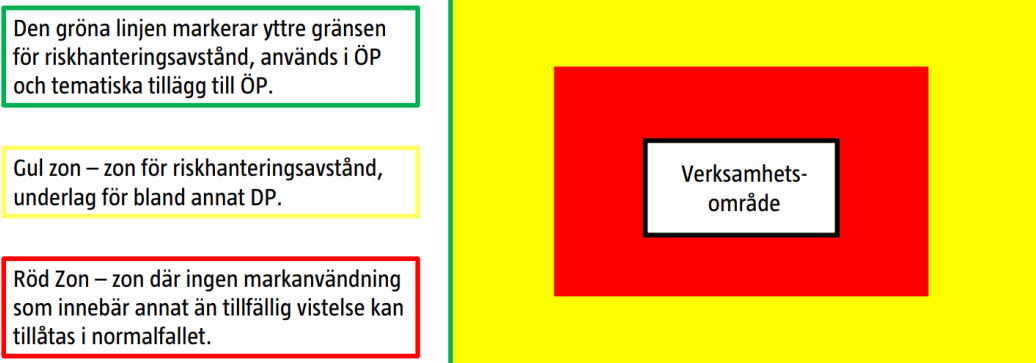
Sevesoverksamheten som hänförs till den högre kravnivån är alltid tillståndspliktiga enligt Miljöbalken. Utöver att ta fram ett handlingsprogram är verksamheter som omfattas av den högre kravnivån även skyldiga att ta fram en säkerhetsrapport. I säkerhetsrapporten ska verksamheten redogöra för sin riskbild samt beskriva vilka olycksförebyggande och skadebegränsande åtgärder som har vidtagits. Gemensamt för båda kravnivåerna är att Sevesoverksamheter är skyldiga att ta fram information till allmänheten som redogör för riskerna förknippade med de ämnen som hanteras och hur omgivningen kan påverkas vid en olycka. Informationen ska finnas tillgänglig digitalt på kommunens webbplats.

## 2.2 Riktlinjer – Storskalig kemikaliehantering

Vägledningen *Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering* [3] är utgiven av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). Vägledningen är i huvudsak till för verksamheter som omfattas av Sevesolagstiftningen och/eller 2 kap. 4 § i Lagen om skydd mot olyckor (2003:778). Vägledningen beskriver hur risker kopplat till storskalig kemikaliehantering kan hanteras vid etablering av nya verksamheter samt vid exploatering i nära anslutning till dessa. Vägledningens syfte är i första hand att vägleda beslut enligt Plan- och bygglagen (2010:900).

Vägledningen fastställer att mark 100 meter från en Sevesoverksamhet fastighetsgräns (röd zon i Figur 2-1 och Figur 2-2) generellt inte ska planläggas för etablering av ny bebyggelse för annat än industriändamål [3]. Vidare bör ett riskhanteringsavstånd för verksamheten upprättas. Riskhanteringsavståndet representerar det avstånd från fastighetsgräns inom vilket olycka kan förorsaka dödsfall eller allvarliga skador på människor i omgivningen.

I vägledningen presenteras schabloniserade riskhanteringsavstånd för verksamheter med storskalig kemikaliehantering. Dessa avstånd baseras på vilken typ och mängd farliga ämnen som hanteras inom verksamheter. En kommun kan välja att inte applicera de schabloniserade riskhanteringsavstånden i vägledningen och istället ta fram egna utifrån de lokala förutsättningarna. Dessa avstånd kan ta hänsyn till anläggnings- och omgivningsspecifika förutsättningar samt skadeavhjälpande parametrar. I Figur 2-1 och Figur 2-2 redovisas hur metodiken om riskhanteringsavstånd kan tillämpas.



Figur 2-1. Illustration över riskhanteringsavståndet och tänkt användning för brandfarliga gaser, brandfarliga vätskor och oxiderande ämnen. Den gröna linjen bygger på överslagsberäknad konsekvens för skada på människor och bortanför denna gräns kan etablering av annan verksamhet normalt vara möjlig. En planeringssituation inom den gula zonen innebär att man befinner sig inom riskhanteringsavståndet vilket kräver vidare analyser för att avgöra möjligheten för fortsatt planering. Den röda zonen är normalt olämplig att använda för markanvändning som innebär stadigvarande vistelse i området [3].



Figur 2-2. Illustration som visar schabloniserade riskhanteringsavstånd som angetts som "större än", vilket illustreras med en snedstreckad röd zon från fastighetsgräns. Det gäller för explosiva varor, giftiga gaser, giftiga ämnen och frätande ämnen. I dessa fall bör risken för dödsfall och skada beaktas till angivet riskhanteringsavstånd. För dessa planeringsfall är det särskilt relevant att ta fram ett verksamhetsanpassat riskhanteringsavstånd [3].

I aktuellt fall finns det befintliga verksamheter inom detaljplanen som består av flera fastigheter. Vissa delar inom en eventuell tillkommande seveso-anläggning kan innebära lägre risker som inte kräver 100 meters skyddsavstånd. Därför kommer detta avstånd i stället för "från fastighetsgräns", i denna rapport anges från "anläggningsdelar med betydande risk (exempelvis hantering av brandfarliga, explosiva eller giftiga ämnen)" eftersom anläggningsdelar såsom exempelvis "kontor" eller "verkstad" möjligtvis inte innebär något behov av skyddsavstånd.

## 2.3 Riktlinjer – Länsstyrelsen Västernorrland

Länsstyrelsen i Västernorrland län har tagit fram dokumentet "Riskhantering vid transportleder för farligt gods - *Vägledning för riskhantering vid transportleder för farligt gods samt drivmedelstationer och farliga verksamheter i Gävleborgs och Västernorrlands län*" [4]. Vägledningen anger att det inom riskhanteringsavståndet från väg och järnväg, 150 meter från väggkant eller järnvägens spårmitt, där det transporteras farligt gods alltid bör genomföras en riskbedömning. Är avståndet större än 150 meter bedöms risknivån förknippad med farligt gods normalt vara tillräckligt låg. I aktuellt fall ligger närmaste väg som är utpekad transportled för farligt gods (E14) ca 700 meter norr om aktuellt område. Järnvägen ligger cirka 500 meter norr om aktuellt område. Dock förväntas farligt gods transporteras på intilliggande *Folkets husvägen* och dessutom finns planer på att ta i bruk ett industristickspår för järnväg in till aktuellt område.

### 3. Metod

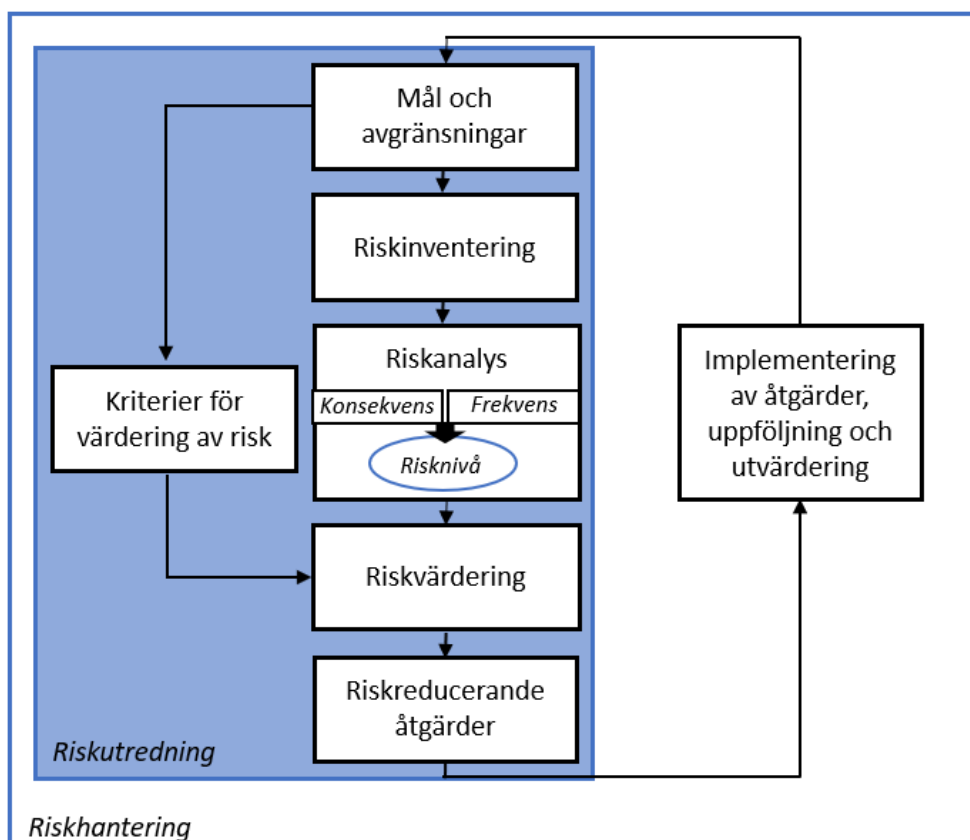
Att genomföra en riskutredning innebär i sig flera olika delmoment. Inledningsvis bestäms de mål och avgränsningar som gäller för den aktuella riskutredningen. Även kriterier för värdering av risk ska fastställas.

Därefter tar riskinventeringen vid, som syftar till att förstå vilka risker som påverkar riskbilden för det aktuella objektet. Aktuella olycksscenarioer presenteras i en så kallad olyckskatalog.

I riskanalysen analyseras sedan de identifierade olycksscenarioerna avseende deras konsekvenser och sannolikhet. Riskanalysen kan göras kvalitativt eller kvantitativt beroende på omfattningen av riskutredningen. I aktuell riskutredning kommer riskerna att analyseras kvalitativt.

I riskvärderingen jämförs resultatet från riskanalysen med principer för värdering av risk för att avgöra om risken är acceptabel eller ej. Utifrån resultatet av riskvärderingen undersöks behovet av riskreducerande åtgärder.

Riskutredningen är en regelbundet återkommande del av riskhanteringsprocessen där en kontinuerlig implementering av riskreducerande åtgärder, uppföljning av processen och utvärdering av resultatet är utmärkande. Riskhanteringsprocessen åskådliggörs i Figur 3-1.



Figur 3-1. Illustration som visar alla delar som ingår i riskhanteringsprocessen.

## 4. Områdesbeskrivning

I detta avsnitt ges en översiktlig beskrivning av planområdet med omgivning med syfte att överskådligt tydliggöra de förutsättningar som utgör grund för bedömningen.

### 4.1 Planområdet

Platsen är ett befintligt industriområde nära Ljungan, mellan Hångstaforsarna i norr och i söder den lilla älven Granån i den punkt där den mynnar ut i Ljungan. Ljunga vattenkraftverk, Johannisberg, ligger uppströms Hångstaforsarna, cirka 2,5 km från Ljungaverk. Bostäder och verksamheter finns runt hela planområdet. En översiktskarta över den ungefärliga planområdesgränsen visas i Figur 4-1.



Figur 4-1. Översiktskarta som visar ungefärligt planområde (röd streckat) [1].

De befintliga byggnaderna på platsen är huvudsakligen uppförda kring 1910-talet och är utförda i tegel. Det finns en byggnad byggd kring 60-70-talet och även en nyare från början av 2000. När området togs i bruk anlades kablar och rörledningar för media på platsen och har de senaste åren kompletterats med fiberkabel. På platsen finns ett järnvägsspår som användes för godstransporter under tidigare aktiviteter på platsen men detta är inte i bruk idag. Dock kan dessa tas i bruk för kommande verksamheter.

Tidigare genomförda undersökningar [5, 6, 7] har visat att vissa områden inom aktuellt planområde visar tecken på föroreningar relaterade till tidigare verksamheter. Eftersom hela planområdet inte är undersökt för föroreningar kan det finnas andra områden med föroreningar som kan begränsa planlösningen eller byggmetoderna. Intill området, i öster, finns dessutom en övertäckt deponi.

Topografin i Ljungaverks omgivning domineras av kullarna Getberget i norr och Borråsen/Storröningsberget i söder. Det närmare området är relativt platt med en sydostlig lutning, mot slutet av udden. Mot Granån finns dock en kraftig brant.

En vattendom finns, för nyttjande av industrivatten genom en befintlig vattentub med intag i Johannisberg, ett par kilometer uppströms platsen. Eventuella andra alternativ till kyl- och processvatten kan komma att analyseras inom pågående process för ansökan om miljötillstånd.

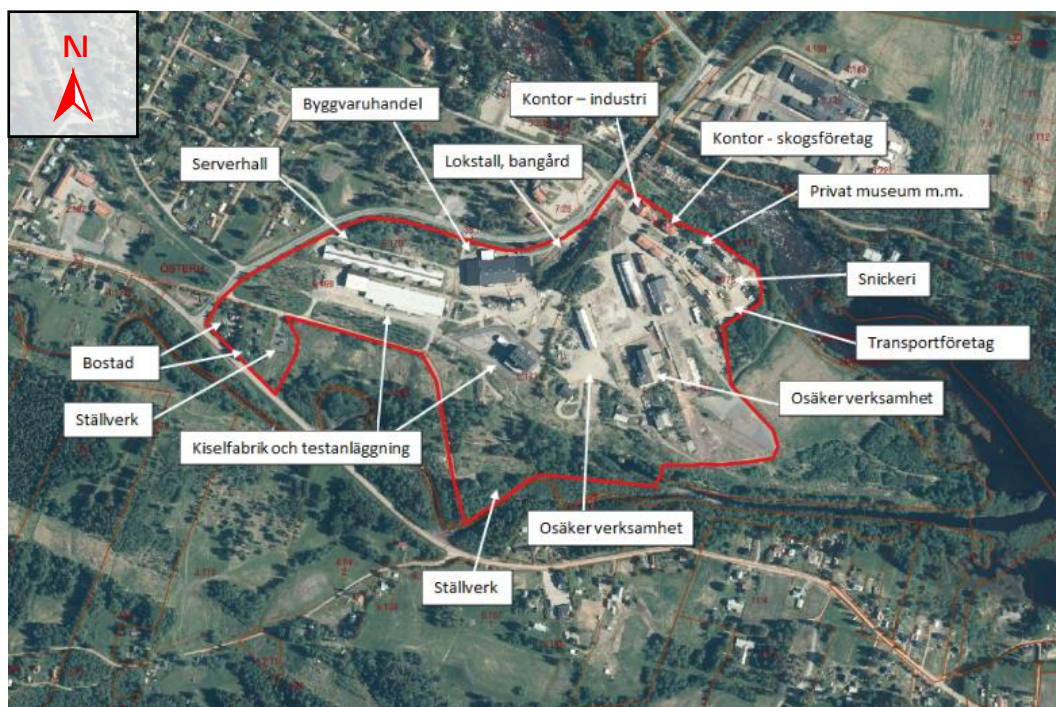


En inventering av verksamheter och bostäder inom planområdet har genomförts i samband med framtagandet av detaljplanen. Inom aktuellt planområde finns befintliga bostäder (där det dock inte bor någon för tillfället) i västra delen. Det finns två befintliga ställverk, en kiselabrik och testanläggning för ny energiteknik. I norra delen av planområdet finns en byggvaruhandel och i nordöst finns kontor, industri, skogsföretag, snickeri och transportföretag. Inventeringen av fastigheter inom detaljplanen beskrivs i Tabell 4-1 och är markerade i Figur 4-2.

Det finns två platser som markerats som "osäker verksamhet". Den östra är en fallfärdig byggnad som inte används idag. På olika ställen inom området finns några hyresgäster som bedriver små verksamheter. Det har inte framkommit vad för typ av verksamheter som finns i dessa mindre byggnader.

Tabell 4-1. Inventerade fastigheter inom aktuell detaljplan.

Fastighet	Ägare	Verksamhet
Västerhångsta 6:99	Hjelm Invest AB	Lokstall och järnväg
Västerhångsta 6:122	Ljungafors Fastigheter AB (RES)	Industrimark, flertalet äldre industribyggnader, förorenade områden (ej inom plan)
Västerhångsta 6:168	Ånge kommun	Naturmark och vägområde
Västerhångsta 6:169	Vesta Si Sweden AB	Kiselfabrik, kombinerad testanläggning för ny energiteknik.
Västerhångsta 6:170	Capi AB	Datahall, stor industribyggnad
Västerhångsta 6:171	AB Danielssons Snickeri & Byggvaror i Ljungaverk	Byggvaruhandel
Västerhångsta 6:172	Privatperson	Privat industrimuseum och annan verksamhet
Västerhångsta 6:173	Vesta Si Sweden AB	Kiselfabrik, kombinerad testanläggning för ny energiteknik.
Västerhångsta 6:174	Härjeåns Nät AB	Ställverk
Västerhångsta 6:175	OS Kvinta Aktiebolag	Tillverkning - snickeri. Emballage till industrin
Västerhångsta 6:176	Carlssons TRP Ljungaverk AB	Åkeri - transporter
Västerhångsta 6:177	Hjelm Invest AB (RES)	Osäker verksamhet
Västerhångsta 6:178	Ljungalyften AB	Eventuellt kontorsbyggnad
Västerhångsta 6:179	Hakala Skogsskötsel AB	Eventuellt kontorsbyggnad?
Västerhångsta 73:1	OX2 AB	Bostad som hyrs ut. Köptes för att kunna utvidga vägområdet i korsningen
Västerhångsta 76:1	Fortum Sverige AB	Vägområde
Västerhångsta 76:4	Privatperson	Fritidshus sporadiskt
Västerhångsta 76:5	Härjeåns Nät AB	Ställverk



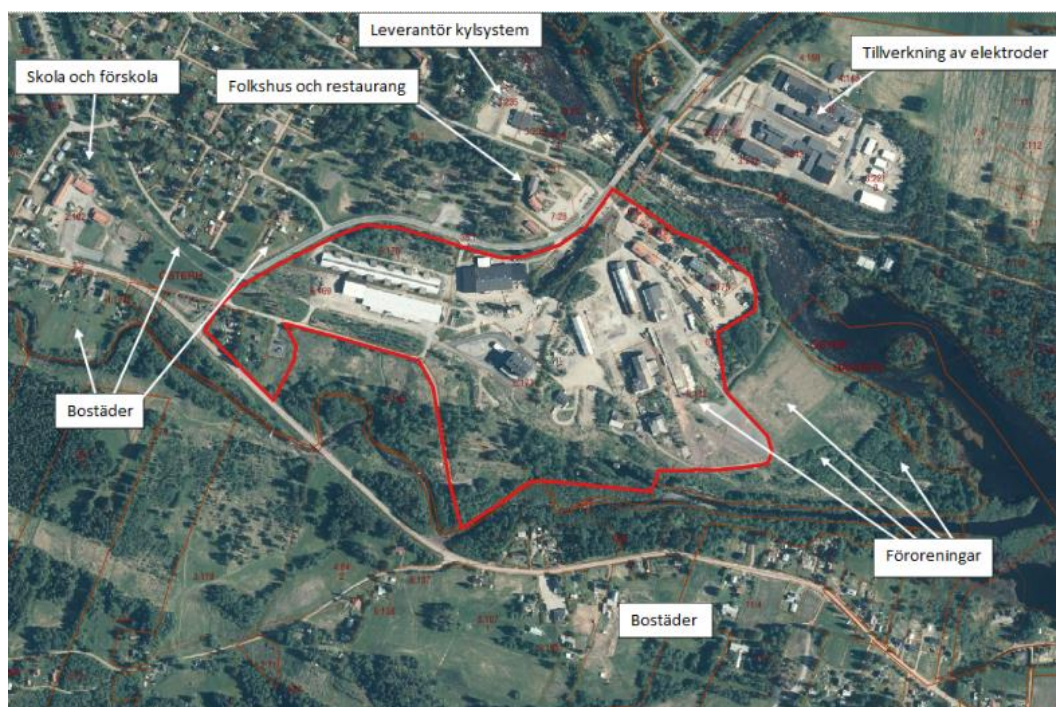
Figur 4-2. Lokalisering av inventerade fastigheter och användning inom aktuell detaljplan. Den östra pilen som pekar på en "osåker verksamhet" är en fallfärdig byggnad som inte används idag. Den västra pilen pekar på RES anläggning i stort då det på olika ställen inom området finns några hyresgäster som bedriver små verksamheter. Det har inte framkommit vad för typ av verksamheter som finns i dessa mindre byggnader.

## 4.2 Omgivning

Inom planområdet finns idag verksamheter med industriändamål och omgivningen kring planområdet utgörs av skog, ångar och lantbruk.

### 4.2.1 Verksamheter och bostäder

Bostäder och verksamheter finns runt hela planområdet. Närmaste bostad utanför aktuell detaljplan ligger cirka 20 meter från detaljplanegränsen i nordväst och cirka 70 meter från detaljplanegränsen i söder. En skola ligger cirka 230 meter från plangränsen i väster där skolgården ligger cirka 170 meter från plangränsen. En inventering av området har gjorts i samband med framtagandet av detaljplanen. I inventeringen framgår att det bland annat finns en verksamhet som tillverkar elektroder nordöst om området, folkshus och restaurang norr om området, samt föreningar i mark öster om området, se Figur 4-3.



Figur 4-3. Inventering om omgivningen kring aktuell detaljplan.

En identifiering av Sevesoverksamheter och övriga verksamhetsplatser i form av anläggningar med farlig verksamhet/tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet har gjorts för planområdet. Även andra typer av verksamheter har översiktligt identifierats om de ligger i nära anslutning.

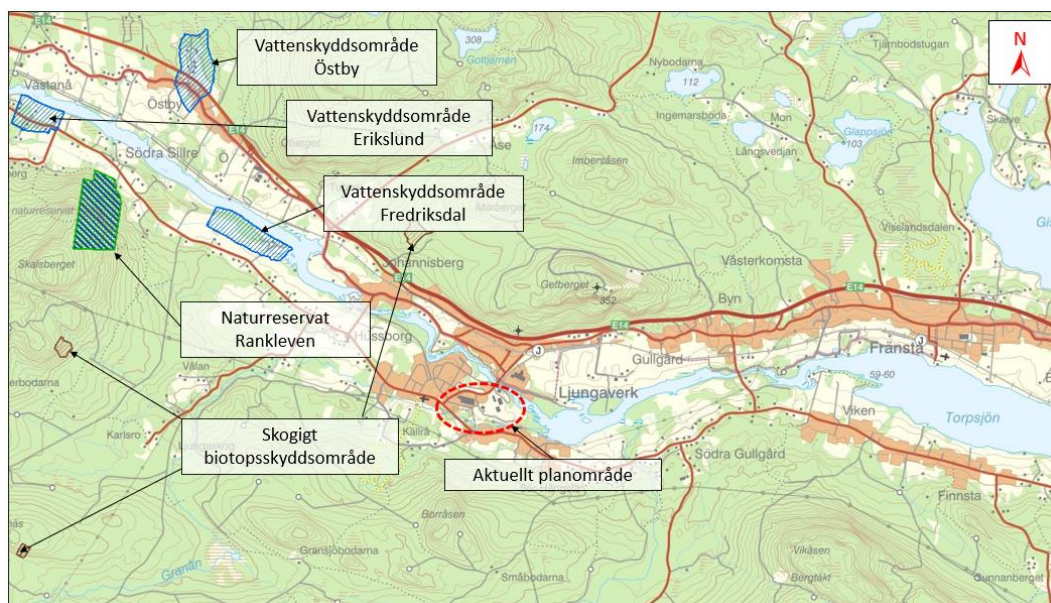
Vid identifiering av verksamheter i nära anslutning till planområdet som inte är Sevesoverksamheter har avståndet 1 km använts som avgränsning. Avståndet 1 km har valts utifrån ett grovt konservativt antagande baserat på de resonemang som framkommer i MSB:s vägledning *Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering*.

Orica Sweden AB är en verksamhet som lyder under Sevesolagstiftningen och har tidigare funnits inom detaljplanen. Denna har dock avvecklats på platsen och kommer inte finnas kvar när ny detaljplan färdigställts.

Övriga verksamheter intill planområdet bedöms inte medföra risker som innebär betydande påverka för aktuell detaljplan.

#### 4.2.2 Skyddsvärd natur

Närmaste vattenskyddsområde är Fredriksdal som ligger cirka 3 km nordväst om aktuell detaljplan, uppströms Ljungan. Vattenskyddsområdena Östby och Erikslund ligger cirka 5 km, respektive 6 km nordväst om planområdet. Närmaste Naturreservat, Rankleven, ligger cirka 5 km nordväst om detaljplanegränsen. Tre områden som har pekats ut som *Skogligt biotopskyddsområde* finns cirka 2, 5 respektive 6 km från det aktuella planområdet. I Figur 4-4 visas en karta med markerad skyddsvärd natur i närhet till planområdet.



Figur 4-4. Placeringen av skyddsvärda objekt i förhållande till planområdet [1].

#### 4.2.3 Hydrologiska förhållanden

Aktuellt planområde ligger nära till Ljungan och är beläget cirka 90-100 meter över havet.

##### **Ljungan**

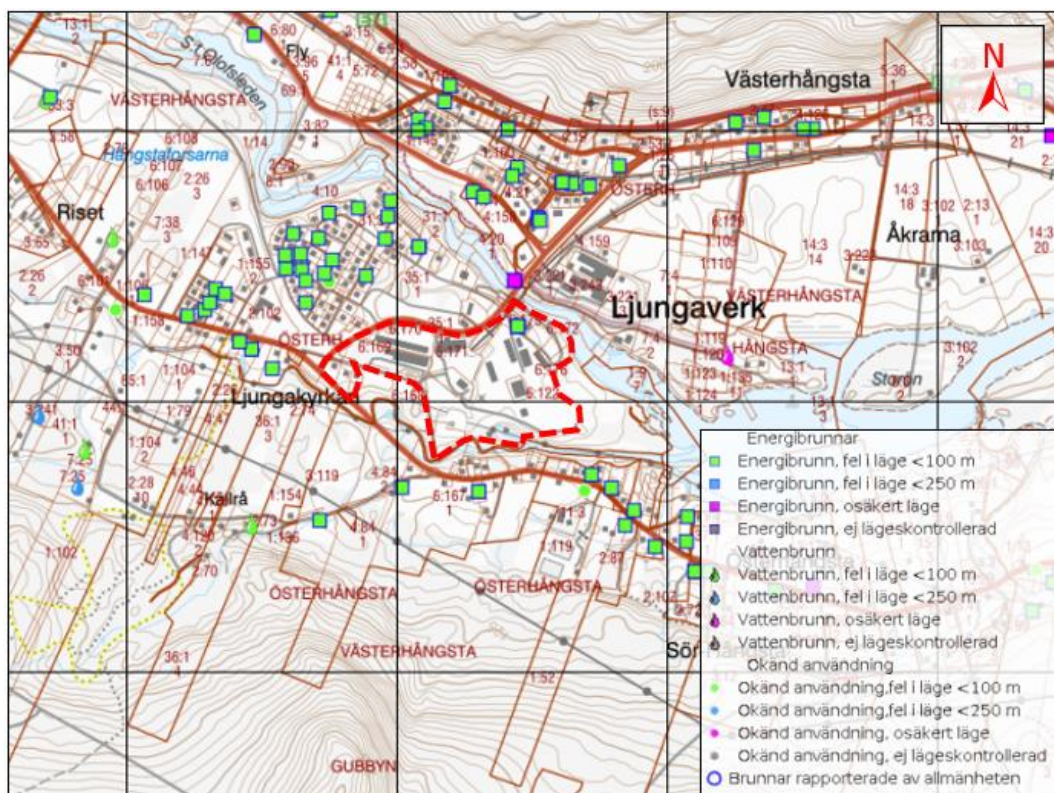
Ljungan är en 399 km lång älv i Härjedalen, Jämtland och Medelpad. Ljungans källa ligger strax öster om Sylarna och rinner genom en rad olika sjöar för att till slut mynna ut strax söder om Sundsvall i Bottenhavet.

##### **Dagvatten**

En dagvattenutredning håller på att tas fram i samband med framtagandet av detaljplanen.

##### **Grundvatten**

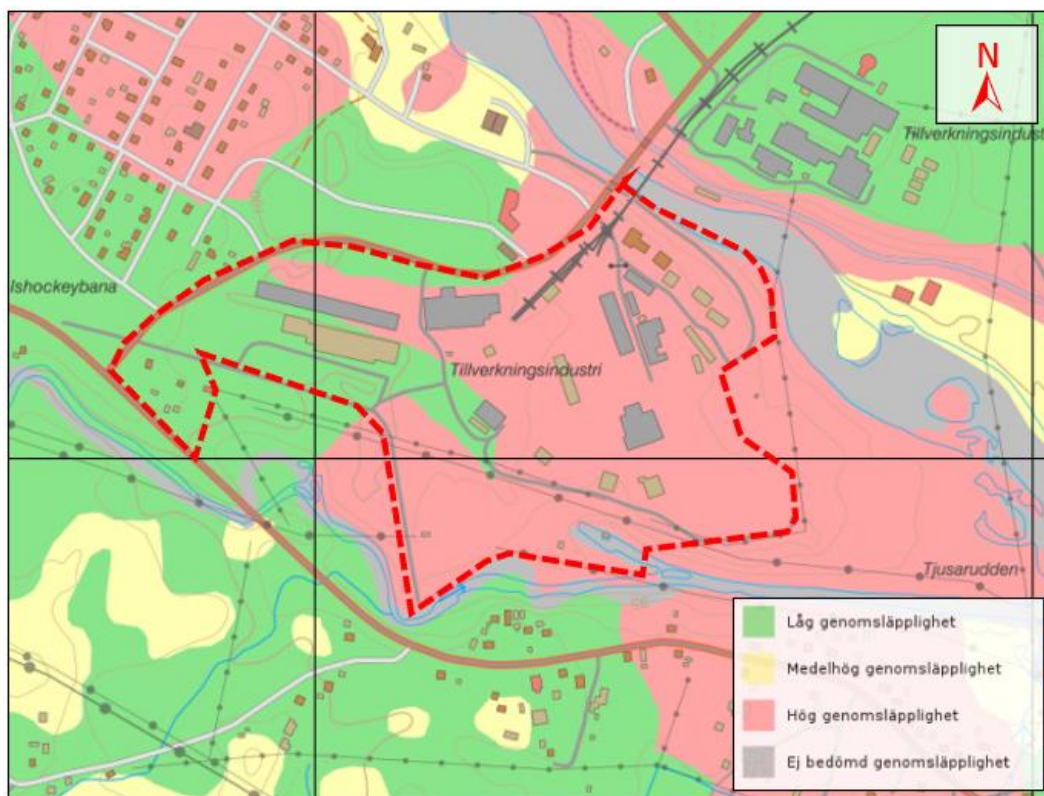
Ett antal brunnar är identifierade i närheten av verksamhetsområdet, se Figur 4-5. Cirka 500 meter öster om aktuellt område finns en vattenbrunn för enskild vattentäkt, hushåll, fritidshus och mindre lantbruk (lila droppe vid Hångsta i Figur 4-5).



Figur 4-5. Översiktsskarta över identifierade brunnar i området kring planområdet. [8]

#### 4.2.4 Genomsläpplighet

Markens genomsläpplighet relaterar till spridningsrisken av förorenande ämnen vid okontrollerade utsläpp direkt mot marken. Den nuvarande marken inom planområdet har varierande genomsläpplighet enligt kartunderlag från Sveriges geologiska undersökning (SGU), se Figur 4-6. I större delen av området är genomsläppligheten hög och i västra delen är genomsläppligheten låg. Vid etablering av industrin kan marken inom planområdet att utgöras av hårdgjort material vilket minskar genomsläppligheten av marken och därmed även risken att giftiga ämnen infiltrerar i marken, dock kan det också innebära att dagvatten behöver hanteras då det inte längre kan infiltrera utan i stället ligger kvar på ytan eller rinner mot lågpunkter.



Figur 4-6. Genomsläppligheten på planområdet [9].

#### 4.2.5 Riksintressen

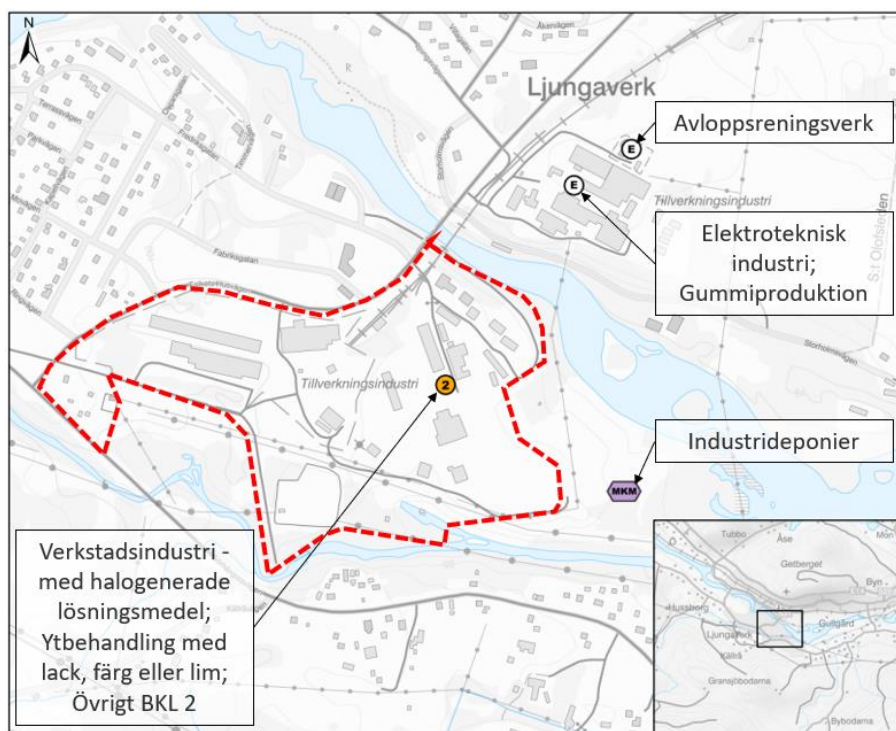
Ljungans dalgång är utpekad som Riksantikvarieämbetet - Kulturmiljövård 6 §. Detta då det är en äldvalsbygd som i älvens nedre lopp tillhör de äldsta i Norrland med kontinuerlig bosättning från tidig järnålder och en stor mängd fornlämningar. Detta har varit en viktig länk i kommunikationsleden mot Tröndelag och transportled för timmer.

E14 Sundsvall–Riksgränsen Norge–Sverige är utpekad som *TEN-T övergripande nät (Transeuropeiska transportnätet), Nationella stamvägnätet, Funktionellt prioriterat vägnät för godstransporter, Funktionellt prioriterat vägnät för långväga personresor, Rekommenderad färdväg för farligt gods samt Vägar som binder samman anläggningar av riksintresse.*

Järnvägen Mittbanan utgör dels en viktig tvärförbindelse mellan Sundsvall och Östersund och vidare mot Norge, dels är sträckan Ånge–Bräck också en del av den långa stambanan som förbinder södra Sverige med övre Norrland.

#### 4.2.6 Föreningar i mark

I och omkring planområdet finns uppgifter om misstänkt eller konstaterat förorenade områden [10]. Inom området finns markerat Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel; Ytbehandling med lack, färg eller lim; Övrigt BKL 2. BKL 2 innebär branschklass 2 "Objekt som inte passar under någon annan bransch", se Figur 4-7.



Figur 4-7. Karta över platser med misstanke eller konstaterade förorenade områden [10].

Området öster om planområdet är en nedlagd och sluttäckt deponi. Vid den kemisk-tekniska fabriken i Ljungaverk har arseniksvavelkis använts till att framställa svavelsyra eller flytande svaveldioxid. Ett avfall som uppstår vid sådan framställning är kisaska. Vid deponier finns en risk att föroreningar läcker ut samt även en risk för deponigas som ofta består till stor del av metan. Metan är en brandfarlig och kvävande gas som innebär risk för brand och explosion vid antändning. Om gasen läcker in i slutna områden t.ex. i byggnad, så finns även en risk för kvävning då gasen tränger undan syre.

Deponin övertäcktes under åren 1999–2000 och därefter har provtagning av grundvatten utförts enligt fastställt kontrollprogram. Öster om deponin finns även två så kallade brandgropar där hushållsavfall och annat brännbart avfall har eldats [11].

Inga schaktarbeten kommer ske vid deponin eller brandgroparna. Vid schaktarbeten inom övriga delar av fastigheten kommer provtagning och riskanalys samt eventuellt nödvändiga åtgärder att genomföras för att förebygga negativ påverkan.

## 5. Riskinventering

Riskinventeringen syftar till att identifiera händelser som kan påverka risknivån med aktuellt detaljplaneområde i jämförelse med nollalternativet (att planområdet inte utvecklas utan tillkommande verksamheter). I inventeringen ingår således händelser som kan ha sitt ursprung inom detaljplaneområdet och som kan påverka omgivningen, samt händelser som uppstår i omgivningen och som kan påverka detaljplaneområdet. Mer konkret innefattar inventeringen riskkällor som är förknippade med lokalisering, transportlederna och den eventuella framtida Sevesoverksamheten.

Riskerna kopplade till en eventuell framtida Sevesoverksamhet inom området kommer bland annat bero på vilka farliga ämnen som förekommer inom anläggningen samt hur de hanteras. Vidare kommer den tekniska utformningen av anläggningen, exempelvis placeringen av eventuella lagringstankar och annan processutrustning, påverka riskbilden för omgivningen. Då dessa parametrar är okända bedöms det inte möjligt att utföra en detaljerad riskbedömning av den tillkommande Sevesoverksamheten i detta skede. Riskerna kopplade till en eventuell Sevesoverksamhet inom planområdet, beroende på vilken typ av farligt ämne som hanteras, har istället bedömts översiktligt och kvalitativt.

En inventering har gjorts i samband med workshopen 2023-04-12 och därefter kompletterats med ytterligare risker som identifierats via tillgängligt kartunderlag och material som tagits fram i utredningar kopplade till framtagandet av den nya detaljplanen. Inventeringen har resulterat i följande identifierade risker:

- Naturliga omgivningsfaktorer
- Riskpåverkan från tillkommande Sevesoverksamhet
- Riskpåverkan från närliggande verksamheter
- Påverkan från infrastruktur
- Påverkan på närliggande vattendrag
- Möjligheter till räddningsinsats

De identifierade riskerna analyseras och bedöms i avsnitt 6. I detta avsnitt görs en första bedömning om påverkan på planområdet.



## 6. Riskanalys och bedömning

I detta avsnitt diskuteras hur risknivån i omgivningen kan påverkas om en industriverksamhet eller Sevesoverksamhet enligt den högre kravnivån etableras inom planområdet. För respektive del görs också en bedömning om risknivån skiljer sig mellan noll- och utvecklingsalternativ<sup>2</sup>.

### 6.1 Naturliga omgivningsfaktorer

I nedanstående avsnitt redovisas naturliga omgivningsfaktorer inom och i anslutning till planområdet. Påverkan från naturliga omgivningsfaktorer ska ingå i den totala riskbedömningen avseende en eventuell framtida Sevesoanläggning inom planområdet. Mer ingående studier av de naturliga omgivningsfaktorer samt vilka risker de kan medföra behöver dock genomföras i samband med kommande eventuella tillståndsprocesser. Sammanställningen i detta avsnitt är endast på en övergripande och generaliserad nivå.

#### 6.1.1 Klimatförändringar

SMHI tog fram en klimatanalys för Västernorrlands län år 2015, vilken kartlagde det förväntade framtida klimatet i länet. Rapporten beskriver dagens och framtidens klimat i Västernorrland baserat på observationer och beräkningar utifrån två olika utvecklingsvägar, begränsade utsläpp (RCP4.5) respektive höga utsläpp (RCP8.5). Klimatscenario RCP4.5 bygger bland annat på att kraftigt dämpa de globala växtutsläpp som förekommer medan klimatscenario RCP8.5 utgår ifrån att utsläppen fortsätter i samma takt som idag [12]. Utifrån dessa scenarier har SMHI presenterat en bedömning av hur klimatet i Västernorrlands län förväntas bli i slutet av seklet och sammanfattas nedan:

**Varmare.** Temperaturen i länet beräknas öka med drygt 3 grader och uppemot 6 grader enligt RCP4.5 respektive RCP8.5 till slutet av seklet. Störst temperaturökning sker vintertid med upp mot 7 grader (RCP8.5). Beroende på scenario ökar vegetationsperiodens längd med cirka 1-2 månader, och antalet varma dagar blir fler. RCP8.5 visar dessutom att det största antalet dygn i sträck (per år) med dygnsmedeltemperatur på över 20 grader ökar från dagens 1 dag till 10 dagar i slutet på seklet.

**Blötare.** Årsmedelnederbörden ökar med 20-30 %. Störst ökning syns vintertid där RCP8.5 visar på 50 % ökning i länet. Maximal dygnsnederbörd kan öka med cirka 20 %. För länet ses en ökning av årstillrinningen<sup>3</sup> med uppemot 15 % vid mitten av seklet. Ökningen fortsätter dessutom mot slutet av seklet och är störst i den norra delen av länet. Även denna ökning (procentuellt största ökningen) sker vintertid. För vattendragen i Västernorrland kvarstår årstidsförloppet men vårflödestoppen kommer tidigare.

**Extremare.** Klimatförändringar väntas leda till högre förekomst av extremt väder. Till exempel beräknas extrema vattenflöden, redovisade som 100-årsflöden, öka i vattendragen i södra Sverige mot slutet av seklet. I de nordliga älvarna är dock förändringen mindre tydlig och kan till och med innebära en minskning av de extrema flödena. Den extrema 1-timmesnederbörden förväntas dock öka, och RCP8.5 visar på större förändring än RCP4.5. Beräkningarna visar även på 15-25 % ökning för de årligen återkommande skurarna.

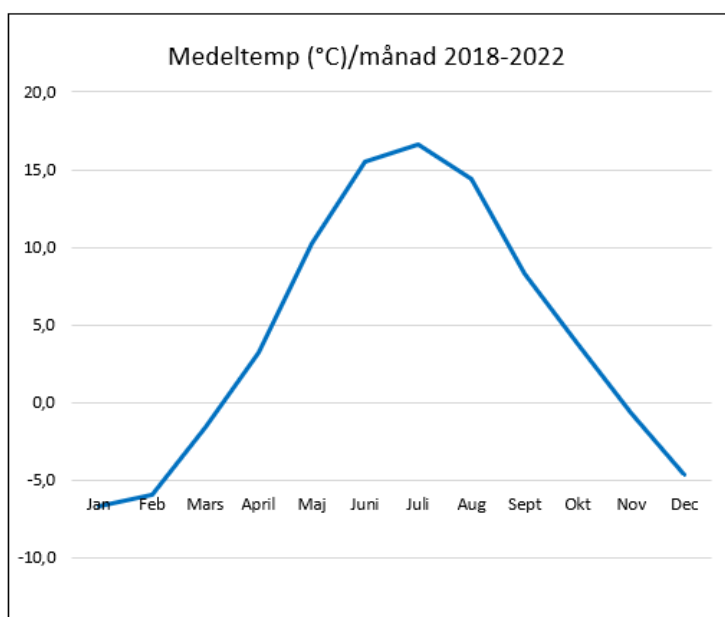
<sup>2</sup> "Nollalternativet" beskriver befintlig utformning innan tilltänkt utveckling av detaljplan.

<sup>3</sup> "Utvecklingsalternativet" beskriver detaljplanen vid färdigställande av tilltänkt utveckling.

<sup>3</sup> "Tillrinning" är det ackumulerade flödesbidraget från alla avrinningsområden som ligger uppströms, även utanför länsgränsen

**Mindre snö.** Som ett resultat av ett varmare klimat kommer nederbörd som regn i stället för snö att bli allt vanligare i framtiden. Vegetationsperiodens längd ökar med cirka 1- 2 månader beroende på scenario och antalet varma dagar blir fler. Den förlängda växtsäsongen påverkar på sikt grundvattenmagasinen. För att inte vattenbrist ska uppstå i slutet av avsänkingsperioden ökar vikten av det grundvatten som bildas under kalla årstiden. Enligt klimatscenerierna minskar snötäcknet generellt i länet. Antalet dagar med låg markfuktighet ökar i framtiden. Dagens 10 dagar förväntas öka till 25-40 dagar mot slutet av seklet beroende på scenario.

Under perioden 2018–2022 hade Torpshammar (vilket är närmaste aktiva meteorologiska mätstation till aktuellt område, cirka en mil från aktuellt område) en högsta och lägsta uppmätta temperatur på +24,3°C respektive -24,9°C. För mer detaljerad information se Figur 6-1 och Tabell 6-1.



Figur 6-1. Dygnsmedeltemperatur 2018–2022 uppmätt på SMHI:s väderstation "Torpshammar".

Tabell 6-1. Medeltemperatur per månad 2018–2022 uppmätt på SMHI:s väderstation "Torpshammar".

Jan	Feb	Mar	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec
-6,6	-6,0	-1,6	3,2	10,2	15,5	16,6	14,4	8,4	3,8	-0,6	-4,6

**Bedömning:**

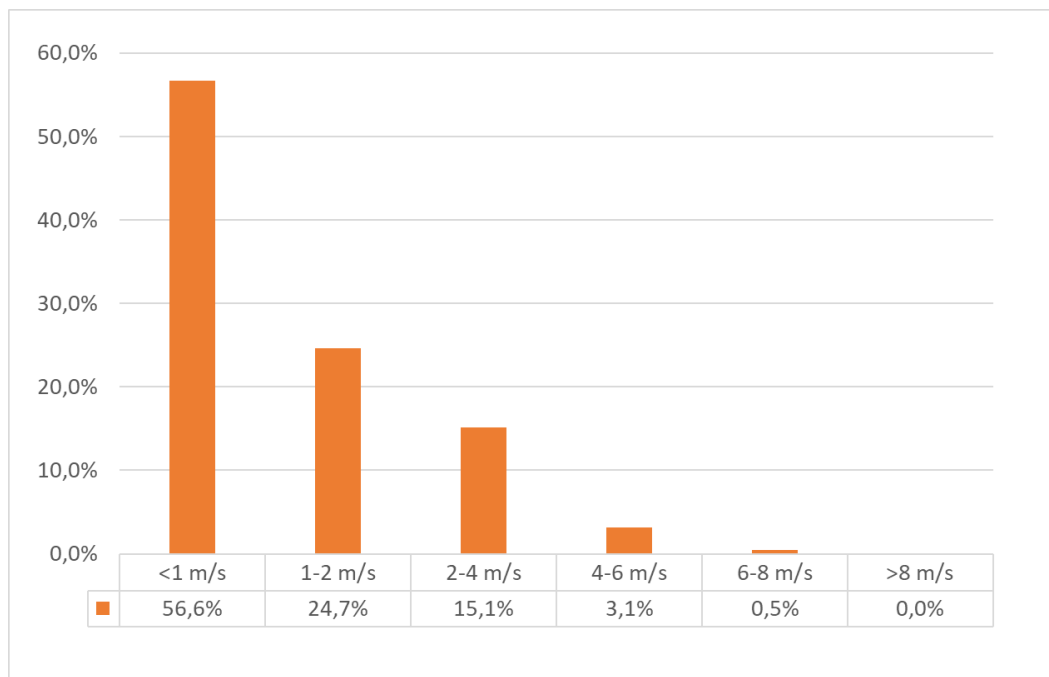
Risken för att klimatförändringar skulle påverka en industriverksamhet till den grad att det sker en större kemikalieolycka inom aktuellt planområde bedöms som liten. Dock kan ett förändrat klimat påverka andra händelser som exempelvis risk för skogsbrand, skyfall med mera vilket hanteras i kommande avsnitt.

**6.1.2 Meteorologiska förhållanden**

Den närmaste mätstationen tillhörande SMHI i förhållande till planområdet benämns Torpshammar A. Avståndet mellan mätstationen och planområdet är ca 10 km. Data från

mätstationen avseende vindhastighet och vindriktning mellan 2000 och 2022 har hämtats från SMHI:s öppna databas [13].

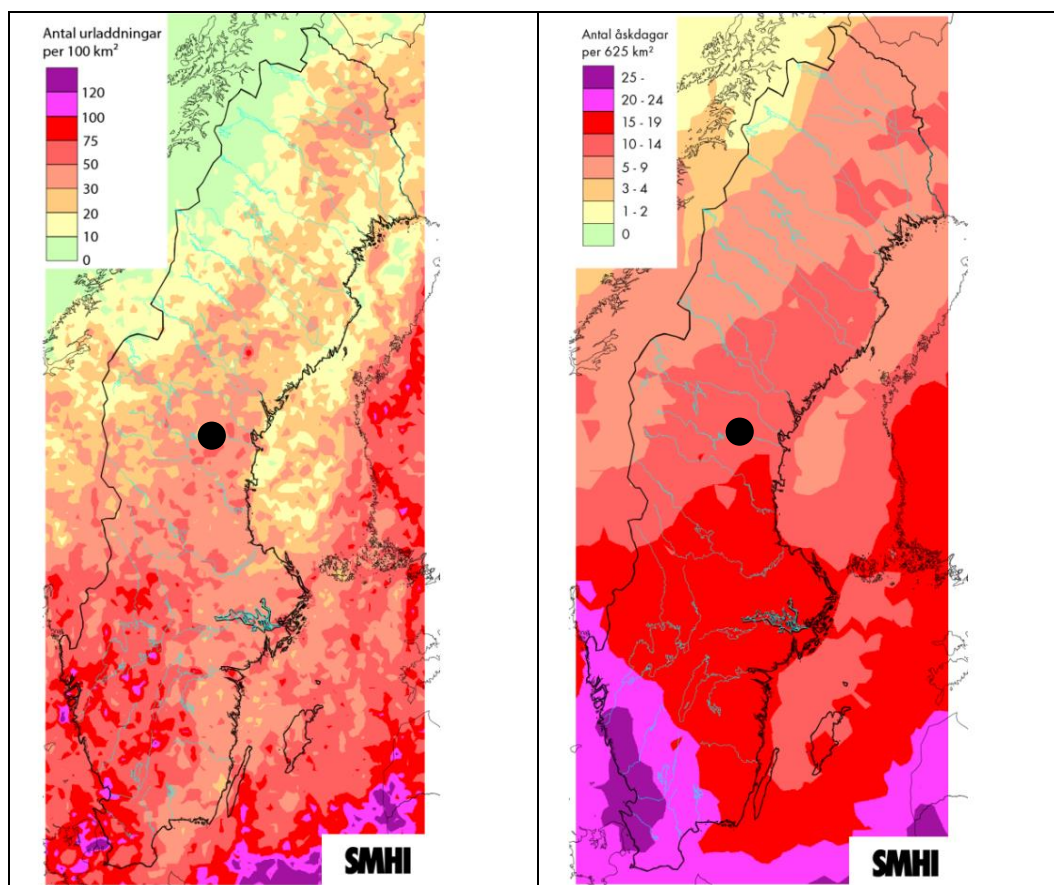
I Figur 6-2 visas fördelningen av vindhastighet vid mätstationen Torpshammar A från ovan nämnda data. Medelvärdet under den aktuella perioden var 1,1 m/s. Andel uppmätt vindhastighet indikerar att de mest förekommande vindstyrkor är under 1 m/s. Starka vindstyrkor över 6 m/s är ovanliga.



Figur 6-2. Andel uppmätt vindhastighet i procent av tiden vid mätstationen Torpshammar A, 2000-2022.

Vindriktningen anges generellt i det väderstreck som det blåser från och inverkar vid spridning av gaser genom att sprida gaserna bort från det väderstreck som det blåser från. I Figur 6-3 visas fördelningen av vindriktning vid mätstationen Torpshammar A och den mest förekommande vindriktningen är nordväst.





Figur 6-4. Statistik för medelantal urladdningar och åskdagar per år för tidsperioden 2002–2014 [14] & [15]. Svart markering visar ungefärlig placering av planområdet.

#### **Bedömning:**

Risksatta objekt för blixtnedslag är exempelvis master, skorstenar, torn eller byggnadsställningar, elektriska ledningar, metallstängsel, berg, kullar, större öppna platser, höga träd, skogsbryn etc. Flera faktorer avgör sannolikheten för att en blixtnedslag ska slå ned och träffa ett objekt, såsom en byggnads planyta och höjd, samt dess relation till i terrängen avseende höjdskillnader.

Skador avseende blixtnedslag kan vara att elsystem slås ut vilket i sig kan orsaka att styr- och övervakningssystem inte fungerar som tänkt/inte alls. Den vanligaste konsekvensen av ett blixtnedslag är annars brand där högre risk föreligger vid hantering av brandfarliga vätskor och gaser [16].

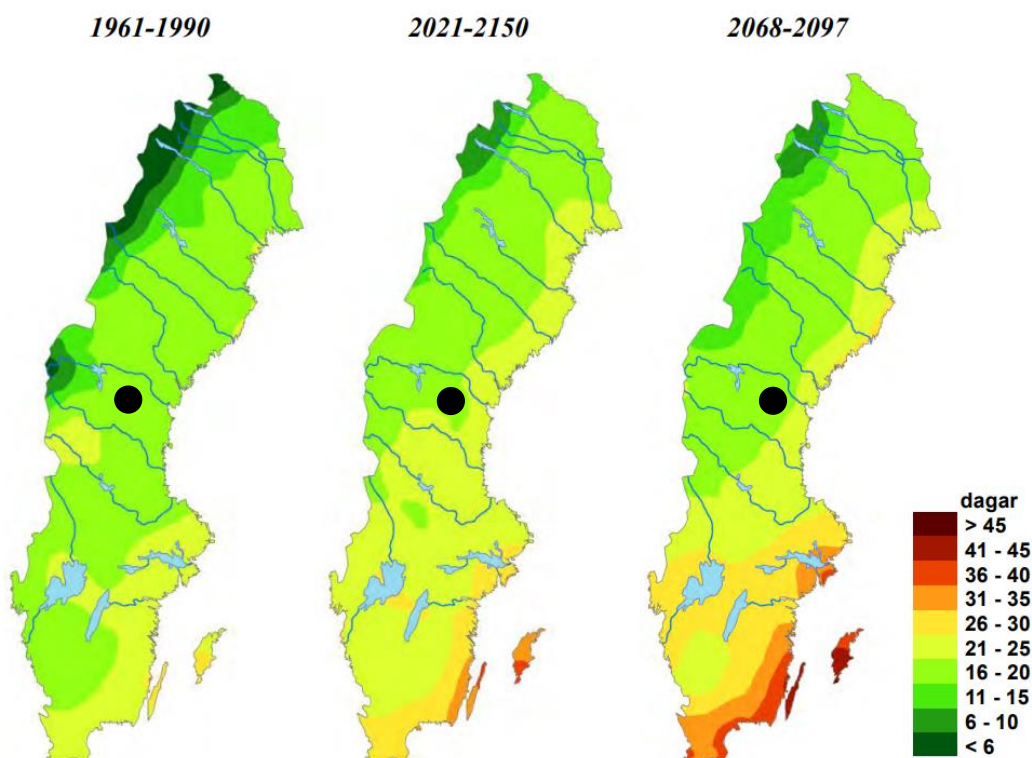
Utifrån identifiering av dagar med åska inom området bedöms inte risken som stor att blixtnedslag enskilt kan inverka på säkerheten inom aktuellt planområde. Typiska åtgärder för att skydda mot konsekvenserna av åsknedslag att relevanta byggnader eller förvaring av brandfarlig och explosiv vara har åskskydd och säkerhetskritiska processer är försedda med reservkraftstillgång i händelse av strömbortfall från det ordinarie elnätet.

#### 6.1.4 Skogsbrand och markbrand

Planområdet är i dagsläget till stor del industrimark med vissa befintliga byggnader men delar av området består av skogsmark, gräsbeklädd mark och jordbruksmark. Närliggande områden består av industriområde men också av varierande del skogsmark och

jordbruk/betesmark. För att en skogsbrand ska kunna utvecklas krävs som förutsättning att fuktigheten i markskiktet är låg. Vanligaste perioden för skogsbränder är således maj till juli då nederbörden generellt är som lägst.

MSB har utfört prognoser av framtidsscenarioer avseende hur risken för skogsbrand i Sverige kan utvecklas på grund av klimatförändringar. I Figur 6-5 visas hur den längsta sammanhängande högriskperioden för skogsbrand kommer att öka fram till 2097. HBVS är ett mått på markfuktighetsvärdet, där index 4,5 och 6 är de högsta, dvs. då marken är som torrast. Avseende närområdet kring detaljplanen kan man utläsa att dagens högriskperiod har ökat från tidigare ca 11-15 dagar till i dagsläget ca 21-25 dagar för att behålla denna högriskperiod fram till år 2097 och decenniet ut [17].



Figur 6-5. Tidsutveckling av längsta sammanhängande högriskperiod med HBVS-index 4, 5 eller 6. Varje karta beskriver ett medelvärde av 6 klimatscenarier över 30 år. Svart markering visar ungefärlig placering av planområdet [17].

#### **Bedömning:**

För att en skogs/markbrand ska kunna utvecklas krävs som förutsättning att fuktigheten i markskiktet är låg. Vanligaste perioden för skogsbränder är således maj till juli då nederbörden generellt är som lägst.

För att en brand ska inträffa krävs vidare någon form av tändkälla. De vanligaste orsakerna till skogsbränder är felaktig/vårdslös hantering vid skogsavverkning och eldning kopplat till lägereld. En skogsbrand kan även startas genom blixtnedslag. Spridning av branden beror sedan mycket på meteorologiska förhållanden såsom vindstyrka och eventuell nederbörd.

Det bedöms inte som att omgivande närliggande skogsområden är särskilt utsatta för de ovan nämnda brandorsakerna.

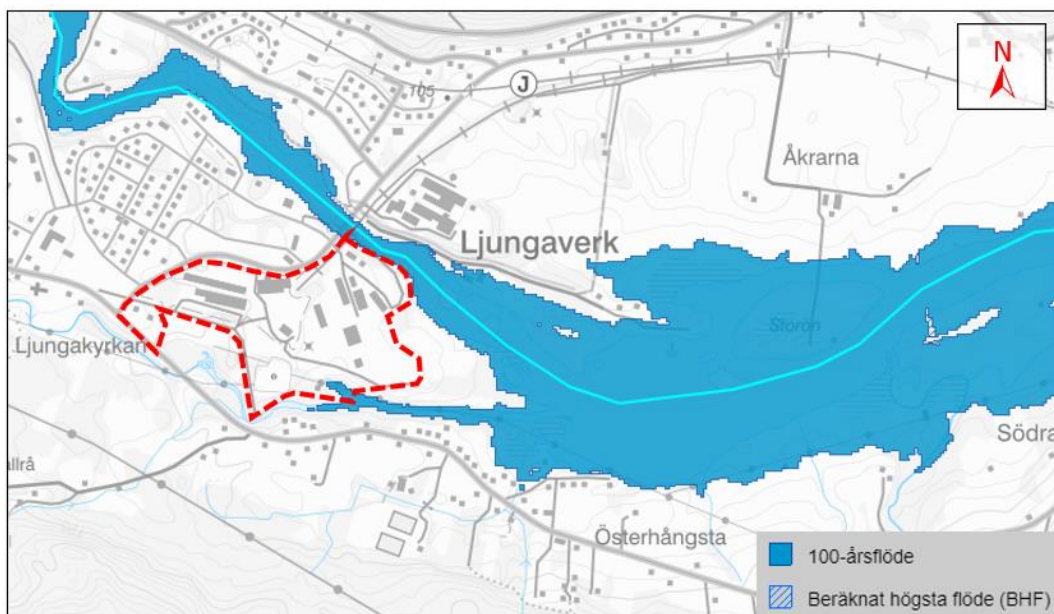
Planområdet avgränsas vidare av vägar/ledningsgator samt bäck och älv som ger visst skydd mot brandspridning i händelse av skogsbrand i närliggande skogsområden. För att ytterligare minimera markbränder och brandspridningsrisker till planområdet kan hantering av sly och avstånd till särskilt riskfyllda anläggningsdelar säkerställas som en del av den vidare projekteringen.

De större skogsbränderna som inträffat i Sverige har ofta varit svåra att hantera då det tagit tid innan de upptäckts samt att det skett i svårtillgänglig mark, långt från tillgänglig räddningstjänst.

Risken för att en skogsbrand ska påverka aktuellt planområde bedöms som låg.

### 6.1.5 Skyfall, extrem nederbörd, höga flöden och storm

Risken för skyfall, extrem nederbörd och höga flöden bedöms generellt sett öka i framtiden enligt vedertagna klimatprognoser. För att skyfall och extrem nederbörd ska kunna initiera eller leda till en allvarlig kemikalieolycka krävs exempelvis att de stora vattenmängderna som skapas under kort tid inte kan omhändertas via dagvattensystem så att mängderna istället ansamlas på sådant sätt så att mark eroderas där lagerkärl eller utrustning är placerad som innehåller farliga ämnen. Höga flöden i Ljungan har karterats för 100-årsflöde<sup>4</sup> samt beräknat högsta flöde<sup>5</sup>. En liten del i norra kanten samt i södra delen av planområdet ligger inom området som riskerar att översvämmas vid höga vattenflöden i Ljungan. Vattennivåns utbredning i de olika fallen presentera i Figur 6-6.



Figur 6-6. Översiktsskarta över planområdet med inlagat lager för 100-årsflöde samt beräknat högsta flöde [18] ©MSB 2013. Planområdets ungefärliga utbredning är markerad i röd streckad linje.

I Tabell 6-2 redogörs för data avseende nederbördsmängder för åren 2018–2022 [19]. Under mätperioden var maximal nederbördsmängd under ett dygn 34,8 mm (år 2021). I

<sup>4</sup> För 100-årsflöde har flödesdata från dagens klimat anpassats utifrån klimatscenarier till att avse klimatet kring slutet av seklet. Karteringen är framtagen med höjddatan på 2x2 meter från Lantmäteriet.

<sup>5</sup> Karteringen bygger på höjddatan på 2x2 meter från Lantmäteriet.

medeltal kan generellt sägas att under mätperioden har mest total nederbörd fallit under juli och augusti.

Tabell 6-2. Medelnederbörd per dag med nederbörd och ackumulerad medelnederbörd per månad 2018–2022 uppmätt på SMHI:s väderstation "Torpshammar A". [19]

	Medelnederbörd per dag med nederbörd [mm]	Akkumulerad medelnederbörd per månad [mm]
<b>Januari</b>	1,2	37,6
<b>Februari</b>	0,7	20,8
<b>Mars</b>	0,8	27,4
<b>April</b>	0,9	29,1
<b>Maj</b>	1,0	26,2
<b>Juni</b>	1,6	52,9
<b>Juli</b>	2,5	90,6
<b>Augusti</b>	2,9	82,1
<b>September</b>	2,1	70,1
<b>Oktober</b>	1,7	39,3
<b>November</b>	1,1	31,1
<b>December</b>	1,3	22,1

**Bedömning:**

Risken för skyfall, extrem nederbörd och höga flöden bedöms generellt sett öka i framtiden enligt vedertagna klimatprognoser. För att skyfall och extrem nederbörd ska kunna initiera eller leda till en allvarlig kemikalieolycka krävs exempelvis att de stora vattenmängderna som skapas under kort tid inte kan omhändertas via dagvattensystem så att mängderna istället ansamlas på sådant sätt så att mark eroderas där lagerkärl eller utrustning är placerad som innehåller farliga ämnen.

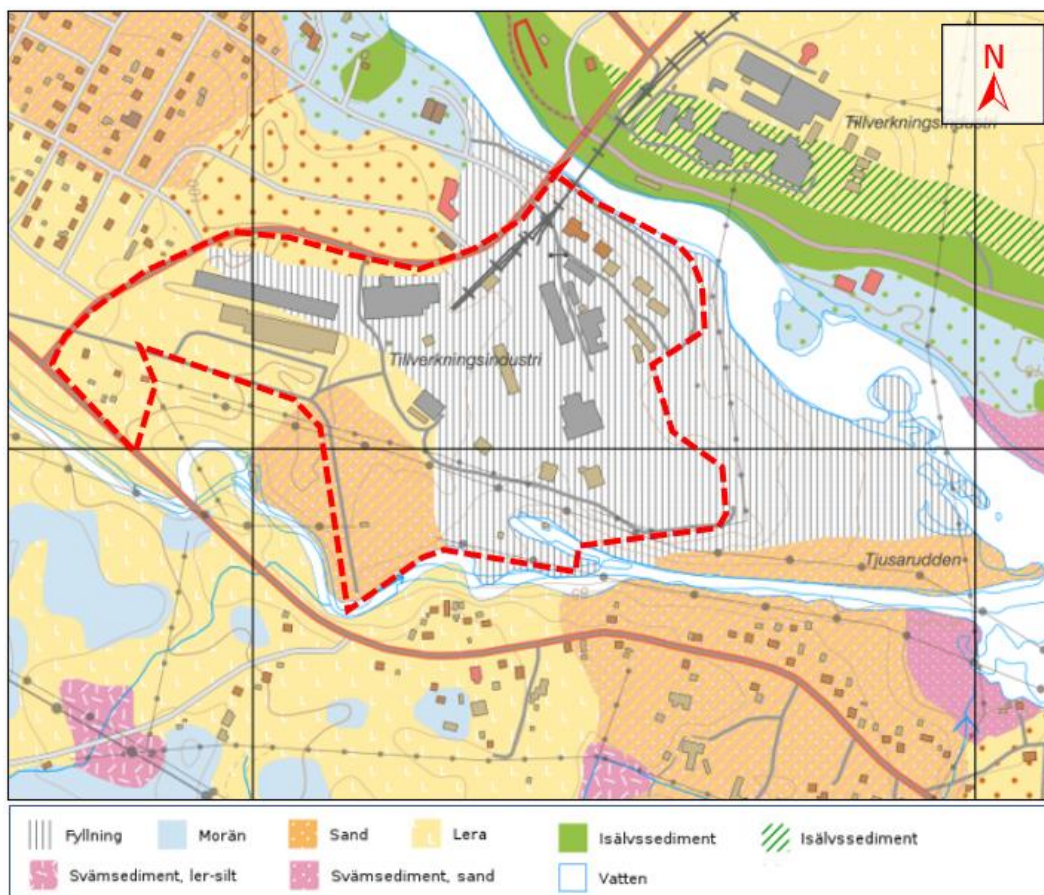
Risken, både avseende sannolikhet och konsekvens, för att ovannämnda väderfaktorer kan orsaka olyckor inom detaljplaneområdet bedöms sammanfattningsvis som låg. I framtida projektering bör man dock beakta risk för vattenansamling i norra samt södra delen av området. Att hårdgöra mer yta för att etablera verksamheten kan innebära att mindre vatten kan tränga in i marken och i stället behöver rinna direkt till ett vattendrag. Detta kan öka belastningen på vattendraget.

#### 6.1.6 Erosion, ras och skred

Enligt SGU:s jordartskarta [20] förekommer främst fyllning, lera och sand i aktuellt planområde, se Figur 6-7.

Det har tidigare genomförts stabilitetsutredningar. I en utredning från 1996 [21] rekommenderas det att inga markarbeten, byggnationer och dylikt bör vitas närmare än cirka 50 meter räknat från släntfot. Utredningen beskriver även att friskvegetation i slänten bör behållas då rötterna hjälper till att binda jorden och på så sätt stabilisera slänten.





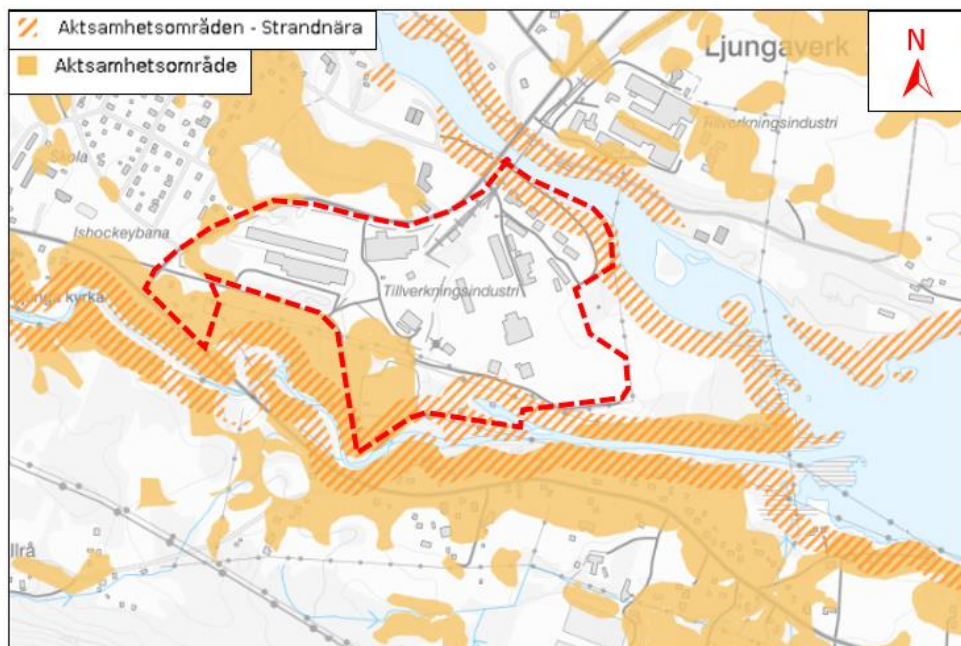
Figur 6-7. Utdrag ur SGU:s jordartskarta [20]. Planområdets ungefärliga utbredning är markerad i röd streckad linje. © SGI, SGU, MSB, SMHI samt Lantmäteriet, 2021.

SGU har tagit fram underlag om förutsättningar för skred i finkornig jordart. De områden som har bedömts ha förutsättningar för jordskred har markerats som akksamhetsområden. För att skred skall kunna inträffa krävs att marklutningen är tillräckligt stor samt att jorden består av lera och/eller silt. Dessa naturliga förutsättningar gör att det finns risk att skred kan uppstå mer eller mindre spontant.

I Figur 6-8 har "akksamhetsområde" samt "akksamhetsområde – strandnära" markerats ut för Ljungaverk.

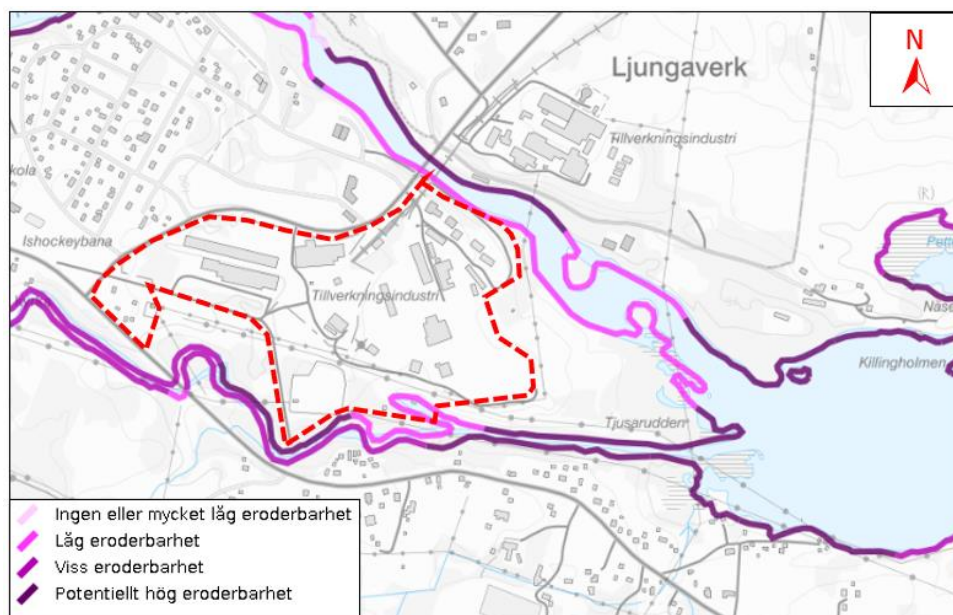
**Aksamhetsområde** innebär område där förutsättning enligt ovan för jordskred kan föreligga och definierar den maximala omfattningen av det område från vilket skredmassor kan röra sig, givet en kritisk marklutning ( $1:10 = 5,7$  grader = 10%).

**Aksamhetsområden – Strandnära** innebär strandnära områden som ej utgörs av morän eller berg och som generellt bör ses och behandlas som akksamhetsområden. Därför inkluderar SGU:s karta akksamhetsområden som bygger på att avstånd till närmaste strandlinje är minst 50 m, att området ligger under högsta kustlinjen och att det inte består av berg eller morän.



Figur 6-8. Aktsamhetsområden för ras och skred. Planområdets ungefärliga utbredning är markerad i röd streckad linje. [22]

I SGU:s kartverktyg finns även illustrationer över stränders eroderbarhet som bygger på information från jordartskartan [20] (Jordarter 1:25 000 – 1:100 000). Klassificeringen avser endast materialegenskapen och faktorer som vattnets strömningshastighet, vågpåverkan och morfologi, vilka är avgörande för de faktiska erosionsförhållandena, beaktas ej. Informationen ska tolkas med försiktighet men illustreras för aktuellt område i Figur 6-9.



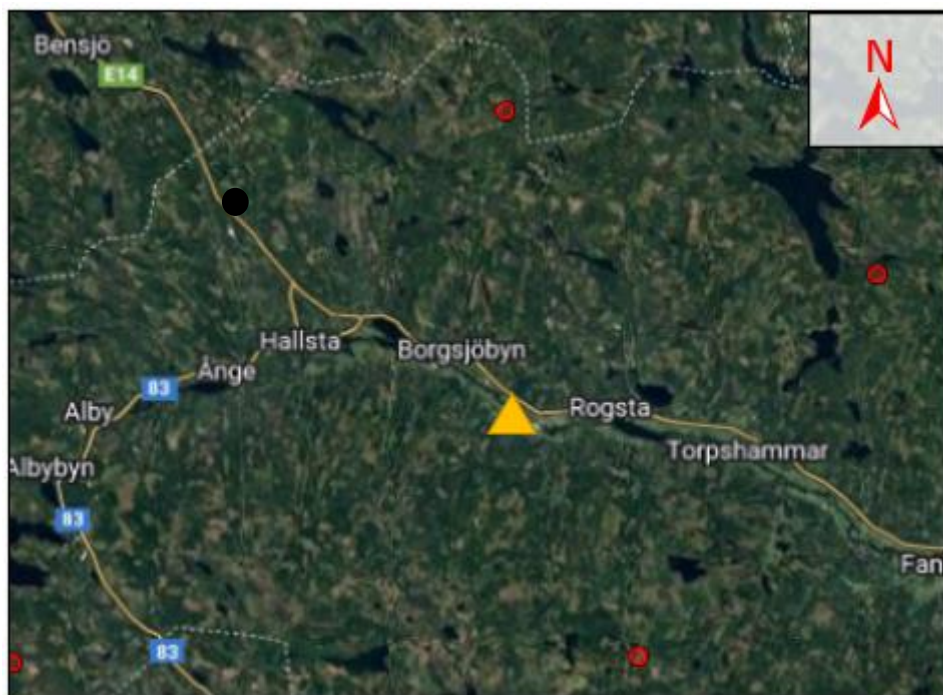
Figur 6-9. Stränders eroderbarhet intill planområdet. Planområdets ungefärliga utbredning är markerad i röd streckad linje. [22]

**Bedömning:**

Markstabilitet och risken avseende ras och skred bör hanteras i fortsatt arbete med planering och etablering av aktuell detaljplan och tillkommande verksamheter, särskilt vid branta slänter intill vattendragen i utkanten av aktuell detaljplan.

### 6.1.7 Jordskalv

Orsaker till jordbävningar/jordskalv är förändringar i jordens yttre jordskorpa till följd av uppvärmning och nedkylning av berggrunden under själva jordskorpan, som får kontinentalplattorna att röra på sig. Jordbävningar kan också orsakas inom kontinentalplattorna, vid förkastningszonerna, eller som i Sverige på grund av landhöjningen. Landhöjningen beror på att berggrunden sakta lyfts efter att ha varit nedpressad av inlandsisar under den senaste istiden. Förekomsten av jordskalv i Sverige är som störst längs hela Norrlandskusten samt ett område mellan Vänern och Vättern. De flesta av skalven är dock mycket små och har mätts till en magnitud mellan 2,4 – 4,5. I Figur 6-10 visas de registrerade jordskalven som inträffat mellan 2003 – 2023 runt aktuellt planområde.



Figur 6-10. Registrerade jordskalv (röd markering) i närheten av planområdet (gul triangel), år 2003-2023 [23]. © SNSN, Google, 2023

**Bedömning:**

Eventuella konsekvenser av en kraftig jordbävning vid en verksamhet som hanterar brandfarliga, explosiva och/eller giftiga ämnen kan innebära att cisterner/förvaringskärl och/eller distributionsledningar skadas så att ett utsläpp sker. Eftersom området historiskt inte utsatts för kraftiga skalv, och där heller inga andra farliga verksamheter har fått skador av dessa skalv, bedöms sannolikheten som låg för att ett sådant scenario ska kunna inträffa i aktuellt område.

### 6.1.8 Sammanfattning naturliga omgivningsfaktorer

Gällande risker med naturliga orsaker bedöms det inte finnas några skillnader i risknivå mellan noll- och utvecklingsalternativ. I något enstaka fall, t.ex. risk för åsknedslag kan det finnas en marginell ökning av sannolikheten för nedslag om en höjning av tillåten totalhöjd för byggnader genomförs. Denna marginella ökning bedöms dock inte påverka risknivån. Det finns även en risk att skyfall och höga flöden i Ljungan påverkar aktuellt område, detta dock främst i norra och södra kanten av detaljplaneområdet. Det är viktigt att naturlig påverkan hanteras, exempelvis hantering av dagvatten och eventuellt okontrollerbart utsläpp av miljöfarligt ämne. Detta hanteras i senare skede vid tillståndsärenden för bland annat tillstånd enligt lagen om brandfarlig och explosiv vara samt i tillståndsansökan enligt miljöbalken och Sevesolagen.

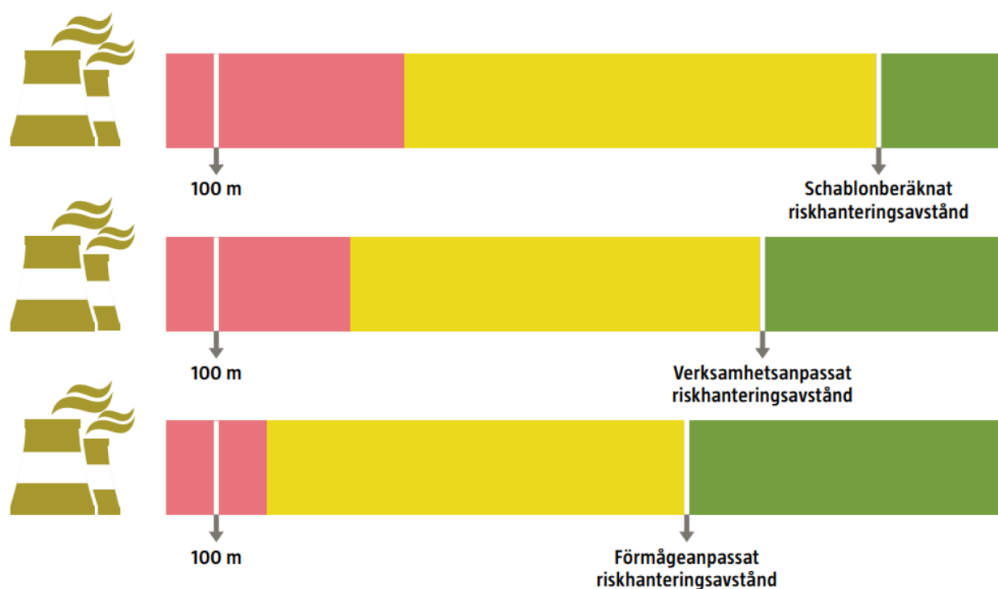
## 6.2 Riskpåverkan från tillkommande Sevesoverksamhet

Händelser som uppstår vid industrianläggningar kan, givet vissa förutsättningar, påverka omgivningar. Andra verksamheter och allmänheten befinner sig i regel en bit ifrån industrianläggningar men vid en storskalig industriolycka kan risk finnas för att stadsbebyggelse, bostäder och andra verksamheter (t.ex. skolor, förskola, äldreboende, handel och liknande) påverkas.

I vägledning *Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering* från MSB [3] ges förslag på riktlinjer som kan användas för att bedöma en lämplig placering av verksamheten. Vägledningen beskriver att grunden, och den bästa konsekvensreducerande åtgärden, är att upprätthålla ett tillräckligt stort avstånd till storskaliga kemikaliehanterande verksamheter. Vidare beskrivs tre olika sätt att beräkna och bestämma ett så kallat riskhanteringsavstånd:

- Schablonberäknat
- Verksamhetsanpassat
- Förmågeanpassat

Minsta avstånd till omkringliggande bebyggelse är i samtliga fall 100 m. I Figur 6-11 visas en illustration över hur de olika riskhanteringsavstånden kan jämföras med varandra.



Figur 6-11. Illustration över hur de verksamhets- och förmågeanpassade riskhanteringsavstånden kan jämföras med schablonräknat avstånd [3].

Riskhanteringsavstånd är främst tänkt att användas på en översiktlig eller strategisk nivå i den fysiska planeringen [3]. Avståndet bör redovisas i översiktsplan från fastighetsgränsen eller verksamhetsområdet kring den storskaliga kemikaliehanterande verksamheten för att uppmärksamma risken i den fortsatta planeringen. För nyetablering av industriområde, där alla förutsättningar inte är helt bestämda, finns schabloniserade riskhanteringsavstånd som kan användas.

Notera att de schabloniserade riskhanteringsavstånden i vägledningen *inte* representerar ett rekommenderat minsta skyddsavstånd mellan viss typ av Sevesoverksamhet och skyddsvärda objekt i omgivningen. Riskhanteringsavståndet syftar främst till att tydliggöra när fördjupade riskanalyser till följd av Sevesoverksamhetens omgivningspåverkan ska genomföras som en del av planprocessen. De schabloniserade riskhanteringsavstånden i vägledningen ger dock en indikation på vilken riskpåverkan en framtida Sevesoverksamhet i planområdet kan medföra för omgivningen beroende på vilken eller vilka kategorier av farliga ämnen som hanteras. De schabloniserade avstånden avser specifikt farliga ämnen som omfattas av Sevesolagstiftningen på grund av fysikaliska och/eller hälsofarliga egenskaper. Notera att lagstiftningen även omfattar verksamheter som hanterar stora mängder miljöfarliga ämnen.

Verksamhetsanpassade riskhanteringsavstånd bestäms genom att ta hänsyn till de specifika förutsättningarna för verksamheten. Det innebär att man exempelvis beaktar hanterade kemikalier, processer, koncentrationer, lagringsätt samt förutsättningar för utsläpp och eventuellt beaktande av skyddsbarriärer.

Förmågeanpassat riskhanteringsavstånd innebär att man, utöver att ta hänsyn till information från tidigare steg för beräkning av det verksamhetsanpassade riskhanteringsavståndet, bidrar med en högre detaljnivå och anpassning till lokala förhållande. Detta görs genom att exempelvis beakta den förmåga och de resurser som finns för räddningstjänsten eller verksamhetens egna resurser att bryta ett händelseförlopp.

Riskhanteringsavståndet är starkt beroende av den verksamhet som bedrivs inom planområdet, och kan inte tas fram utan vetskap om de processer och kemikalier som ska hanteras och lagras.

I Tabell 6-3 sammanställs de schabloniserade riskhanteringsavstånd som redovisas i vägledningen. Eftersom information om anläggningen inte finns tillgänglig i detta tidiga skede kan inte plats- eller anläggningsspecifika skyddsavstånden tas fram men avstånden ger en anvisning om vilka avstånd som kan bli aktuella. Generellt kan dock kortare avstånd erhållas om riskreducerande åtgärder vidtas. Detta kan vara exempelvis brandklassad avskärmning eller förstärkning av byggnader. Det kan också vara begränsning i mängd hanterade farliga ämnen, invallningar eller skyddsavstånd mellan olika riskfyllda moment och anläggningsdelar.

Tabell 6-3. Tabell med schabloniserade riskhanteringsavstånd [3].

Kategori	Referensämne	Mängd 1	Mängd 2	Mängd 3
Explosiva ämnen	Trotyl	1 ton > 500 m	16 ton > 1 250 m	50 ton > 1 750 m
Brandfarliga gaser	Gasol (VCE-tryck, värmestrålning)*	5 ton 100-250 m	25 ton 250-500 m	50 ton 250-750 m
Giftiga gaser	Klor (toxisk exponering)	10 ton > 5 km	25 ton > 5 km	50 ton > 5 km
Brandfarliga vätskor	Bensin (VCE-tryck, värmestrålning)	20 ton 100-500 m	7 500 ton 500-2000 m	20 000 ton 750-2500 m
Oxiderande ämnen	Väteperoxid (Explosions-tryck, värmestrålning)	25 ton 100-500 m	60 ton 100-750 m	350 ton 250-1000 m
Giftiga ämnen	TDI** (giftigt gasmoln)	5 ton >100 m	10 ton >100 m	25 ton >100 m
Frätande ämnen	Fluorvätesyra	5 ton >1000 m	10 ton >1000 m	25 ton >1000 m

Det bör särskilt noteras att de redovisade konsekvensavstånden i Tabell 6-3 bygger på mycket konservativa antaganden och ingångsvärden, utan att ta hänsyn till hur en framtida anläggning kommer att se ut utifrån säkerhetshöjande åtgärder. Framtida riskbedömningar av en tillkommande Sevesoverksamhet, som del av miljötillstånd och Sevesoriskutredningar kommer att nyansera denna riskbild när fler detaljer finns på plats.

Det finns även ämnen/material som inte kan hänföras till en specifik kategori i Tabell 6-3 men som vid reaktion kan producera ämnen som är explosiva, giftiga eller brandfarlig. Ett särskilt sådant exempel är batterier som vid brand/upphettning bildar vätefluorid som är en frätande och giftig gas.

Ett annat ämne som skiljer sig något från ovan tabell är vätgas som är en brandfarlig gas. Vätgas har mycket stort brännbarhetsområde och kan antändas i de flesta koncentrationer. Vid en brand är en vätgasflamma i det närmaste osynlig och därför mycket svår att upptäcka och dessutom kan vätgas detonera.

### **Bedömning:**

Utvecklingsalternativet förväntas påverka risknivån för identifierade skyddsobjekt runt planområdet jämfört med nollalternativet. Detta beror på att tillkommande Sevesoverksamhet vid olycka kan ge konsekvenser för människor i omgivningen. Då utformning av etablerad verksamhet i nuläget inte är helt färdigställt är det svårt att bedöma exakt påverkan på omgivningen. En industriverksamhet kan hantera kemikalier som vid utsläpp exponerar omgivningen för ämnen som är explosiva, giftiga, frätande, oxiderande och/eller brandfarliga. Det kan även finnas ämnen/material som vid reaktion kan producera ämnen som är t.ex. explosiva, giftiga eller brandfarliga. Riskhanteringsavståndet är starkt beroende av den verksamhet som bedrivs inom planområdet, och kan inte tas fram utan vetskap om de processer och kemikalier som ska hanteras och lagras. Med andra ord kan inte ett definitivt riskhanteringsavstånd tas fram eller bedömning göras utan dessa detaljer.

Enskilda verksamheter, med detaljerade uppgifter om t.ex. kemikaliemängder, säkerhetsrutiner och åtgärder prövas inte i en detaljplan. Denna prövning görs istället som del av tillståndsansökan enligt miljöbalken och Sevesolagen, samt i vissa fall även enligt Lagen om Brandfarlig och Explosiv vara (LBE), om denna är applicerbar. Med den information som finns tillgänglig idag kan det konstateras att ett skyddsavstånd om 100 meter krävs från riskfyllda anläggningsdelar (exempelvis plats där hantering av brandfarliga, explosiva ämnen förekommer) inom eventuell Seveso-anläggning till befintlig bostadsbebyggelse. I ett senare skede, när prövning av en specifik verksamhet i enlighet med tillståndsansökan (enligt t.ex. Miljöbalken, Seveso eller LBE) görs, ingår en riskutredning av eventuellt behov av utökat skyddsavstånd för hela eller delar av aktuell planerad verksamhet.

## 6.3 Riskpåverkan från andra verksamheter

En inventering av verksamheter inom, och omkring detaljplaneområdet har genomförts. Kontakt togs även med Medelpads Räddningstjänstförbund som angav att de inte fick några träffar på något tillstånd för brandfarlig eller explosiv vara för de efterfrågade fastigheterna i, och omkring området. Det kan dock förekomma hantering av sådana ämnen i mindre mängder som inte kräver tillstånd. I Tabell 6-4 har de verksamheter som kan ge påverkan utanför den egna verksamheten listats samt beskrivning av omgivningspåverkan.

Närmaste aktiva tillstånd finns på fastighet Västerhångsta 2:129, Permascand, som har tillstånd för hantering av vätgas (750 l) och gasol (240 l), samt propanol 1000 liter och väteperoxid 50 liter.

Tabell 6-4. Beskrivning av omgivningspåverkan från verksamheter inom och omkring aktuell detaljplan.

Ägare	Verksamhet	Omgivningspåverkan
Vesta Si Sweden AB	Kiselfabrik, kombinerad testanläggning för ny energiteknik.	Tillstånd till tillverkning av processvätskan separationsboosters. Har inte tillstånd för större mängder brandfarliga eller explosiva ämnen. Mindre mängder kan förekomma.
Capi AB	Datahall, stor industribyggnad	Främst risk vid brand att kontaminerat släckvatten läcker ut till omgivningen.
AB Danielssons Snickeri & Byggvaror i Ljungaverk	Byggvaruhandel	Främst risk avseende storskalig brand då betydande mängder

		brännbart material hanteras och förvaras.
Härjeåns Nät AB	Ställverk	Risk för strömgenomgång eller ljusbåge i nära anslutning till ställverket.
OS Kvinta Aktiebolag	Snickeri	Främst risk avseende brand på verksamheten.
Carlssons TRP Ljungaverk AB	Åkeri	Främst påverkan genom transporter inom området.
Härjeåns Nät AB	Ställverk	Risk för strömgenomgång eller ljusbåge i nära anslutning till ställverket.
Permascand AB	Tillverkar elektroder för elektrokemisk industri och processutrustning i titan.	Tillstånd för hantering av brandfarlig och explosiv vara. Hanteringen av tillståndsgiven mängd brandfarlig och explosiv vara innebär inte skyddsavstånd som sträcker sig utanför den egna anläggningen.

**Bedömning:**

*Ingen av verksamheterna inom eller intill aktuell detaljplan bedöms medföra betydande påverkan som påverkar etableringen av ny storskalig industri inom detaljplanen.*

## 6.4 Riskpåverkan från deponi

Stora delar av organiskt material som deponerats i en deponi kan brytas ner eller kommer att brytas ner på sikt. Detta kan medföra sättningar i mark. Nedbrytningen kan även innebära att deponigas bildas. Gasen består av cirka 50 procent metan, resten är koldioxid, kväve och små mängder av andra gaser. Deponigasen är lätttrölig och kan leta sig fram via dräneringar och kanaler till områden långt utanför deponiområdet. Ansamlingar av deponigas i slutna utrymmen kan medföra både explosionsrisk och kvävningrisk. Deponigas som ansamlas i kulvertar, schakt, etc. kan explodera om metankoncentrationen är 5-15 volym-% i luft. Även gas från deponier med liten gasbildningspotential kan resultera i explosion eller kvävning om gasen har ansamlats under lång tid i otillräckligt ventilerade utrymmen. Risken för ansamling av gas kan dessutom öka vintertid då tjälen försvårar gasavgång via markytan.

På grund av lukten kan gasen innebära olägenheter i närheten av deponin. Närvaro av gasen gör även att teknisk utrustning för lakvattenhantering och omhändertagande av deponigas kan förstöras p.g.a. korrosion. Den metanbildande fasen kan fortgå upp till 100 år efter att deponin avslutats, men mängden gas avklingar med tiden. Metangas är även en kraftfull växthusgas. Ett utsläpp av ett kilo metan har ungefär lika stor effekt som ett utsläpp av 21 kilo koldioxid.

Risker med nedlagda deponier bedöms vara så allvarliga att uppförande av bebyggelse och andra installationer inte bör utföras inom deponiområdet om inte gasbildande material tas bort. Man bör observera att problemen kan förvärras när en deponi täcks. Den gas som tidigare kunde avgå till atmosfären kan efter täckningen tvingas ta andra vägar, t.ex. via ledningar eller ledningsgravar. En annan källa till spridning av föroreningar till luft är deponibränder. Deponibränder leder till utsläpp av dioxiner och andra cancerogena ämnen. Självantändning i avfallsupplag vid deponering av brännbart avfall är inte ovanligt men förekommer praktiskt taget aldrig i nedlagda deponier.



**Bedömning:**

Risker för sättningar och deponigas bör utredas vidare i senare skede så att påverkan på människor inom området och byggnader inom området undviks.

## 6.5 Påverkan från infrastruktur

### 6.5.1 Väg och järnväg

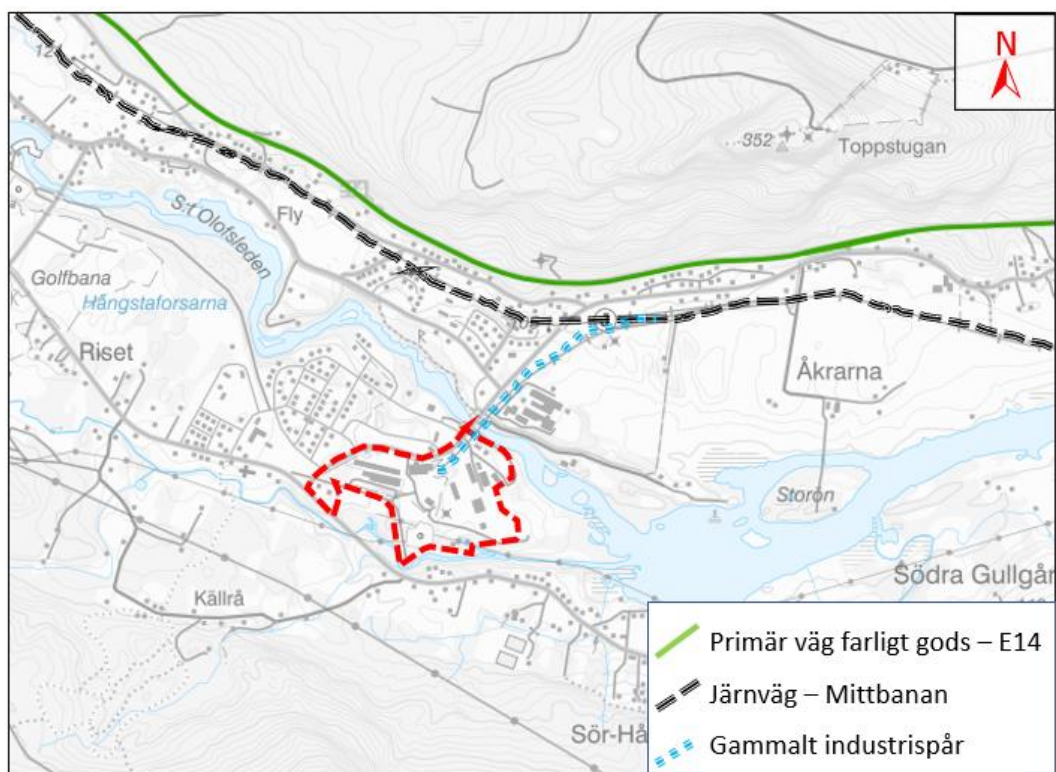
Hur material och produkter transporteras till och från anläggningen beror till stor del på vad för typ av verksamhet som kommer etableras, samt hur verksamheten utformas.

Den elektrifierade enkelspåriga järnvägen Mittbanan passerar platsen med spårförbindelse direkt på platsen. Järnvägen ansluter till nät i Ånge och Sundsvall och trafikeras av såväl elektrifierade godslok som persontåg.

Den internationella Europavägen E14 passerar i närheten av platsen i Ljungaverk och förbinder Sundsvall och Östersund där den ansluter till E4 i Sundsvall och E45 i Östersund.

E14 och järnvägen i förhållande till aktuellt planområde illustreras i Figur 6-12. I figuren har även det gamla industrispåret, som inte längre är i bruk, men kan komma att tas i bruk, markerats.

Utöver farligt gods-leder går en väg 531 strax utanför planområdet. Det går inte att utesluta att etableringen påverkar trafikanter på denna väg. Avstånd till väg 531 från område där explosiv verksamhet tillåts är som närmst ca 90 meter enligt detaljplanen. I detta skede är det svårt att bedöma om detta är ett tillräckligt avstånd för att skydda trafikanter på väg 531.



Figur 6-12. Karta som visar E14 (primär transportled för farligt gods), järnvägen Mittbanan, gammalt industrispår samt ungefärligt planområdet i röd streckad linje [24].

### Bedömning

Med aktuell utformning överstiger avståndet mellan planområdet och järnvägen samt E14 de avstånd (150 meter) som står beskrivna i avsnitt 2.3. Riskerna kopplat till transport av farligt gods på dessa leder behöver därför inte utredas vidare.

I utvecklingsalternativet finns en risk för påverkan på närliggande byggelse vid en eventuell stickspårsträcka samt transporter från E14 in till aktuellt industriområde, vilket bör utredas i samband med framtagande av tillstånden för den eller de verksamheter som blir aktuella. Vissa transporter av farligt gods går redan idag på Folket husvägen och dessa kommer öka vid etablering av storskalig kemikalieindustri på aktuellt område. Även denna påverkan på omgivning bör hanteras i tillståndsärenden för aktuell verksamhet då det beror på vilken typ och mängd samt antal transporter som blir aktuella. Denna utredning bör även undersöka utvecklingsalternativets eventuella påverkan på trafikanter på väg 531.

### 6.5.2 Elledningar

I området går det en ledningsgata med spänningssatta luftburna ledningar. Enligt Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd (ELSÄK-FS 2022:1) om hur starkströmsanläggningar ska vara utförda ska en friledning vara framdragen på betryggande avstånd från upplag med brännbart material och områden med explosionsrisk. Avstånd som bedöms betryggande från område med explosionsrisk redovisas i Tabell 6-5.

Tabell 6-5. Minsta horisontella avstånd i meter från spänningssatta ledare till område med explosionsrisk (ELSÄK-FS 2022:1).

Konstruktions-spänning* kV	Avstånd till ett riskområde med brandfarlig vara med hänsyn till risken för kapacitiv koppling	Avstånd till ett förråd med explosiv vara
12,0 – 72,5	15	50
82,5	30	50
145 – 170	30	100
245	45	100
420	60	100

\*Med konstruktionsspänning avses högsta driftspänning för anläggning och utrustning.

Svenska myndigheter fattade 1996 ett beslut om en försiktighetsprincip som syftar till att man på sikt vill reducera exponeringen för magnetfält i vår omgivning för att minska risken att människor eventuellt kan skadas. Försiktighetsprincipen innebär att: "Om åtgärder, som generellt minskar exponeringen, kan vidtas till rimliga kostnader och konsekvenser i övrigt bör man sträva efter att reducera fält som avviker starkt från vad som kan anses normalt i den aktuella miljön. När det gäller nya elanläggningar och byggnader bör man redan vid planeringen sträva efter att utforma och placera dessa så att exponeringen begränsas" [25].

### Bedömning:

I detta skede är det svårt att uppskatta risken för exponering av magnetfält som ett resultat av de befintliga och de eventuellt tillkommande elledningarna. Man bör ta hänsyn till detta vid planeringen av området och sträva efter att utforma och placera eventuella nya

elledningar och byggnader samt förvaring av brandfarliga och explosiva varor så att exponeringen begränsas.

### 6.5.3 Ställverk

Beroende på typ av ställverk finns olika typer av risker. Främst innebär ställverk en arbetsmiljörisk vid underhåll då risk för strömgenomgång/ljusbåge. Det finns en risk för brand i ställverk och att denna sprider sig till omgivningen. Ställverk kan även innehålla transformatorolja eller genomföras som s.k. "torra" ställverk. Om transformatorolja används finns en risk att förorena grundvattnet om det läcker ut i omgivningen.

**Bedömning:**

*I detta skede är det svårt att uppskatta risken från ställverk. Man bör ta hänsyn till detta vid planeringen av området och sträva efter att utforma och placera eventuella nya ställverk på säker plats från förvaring av brandfarliga och explosiva varor samt byggnader där det vistas människor. Området kring ställverket bör rensas från brännbart material.*

### 6.5.4 Fackling

Fackling kan bli aktuellt på en tillkommande verksamhet. Det är viktigt att facklor fungerar som de ska i alla lägen, så att det inte oavsiktligt läcker ut oförbränd gas, och att en flamma inte kan ta sig bakåt i rörledningssystemet [26]. Branschorganisationen Energigas Sverige har gett ut Anvisningar för biogasanläggningar, BGA 2012 vilka anger vissa kriterier för att uppnå en säker skyddsnivå för facklor. Om annan gas än biogas blir aktuell kan avstånden och rekommendationerna skilja. Följande kriterier anges av BGA 1012 för biogas:

- Lågan mynnar minst 3 meter över mark.
- Inget brännbart material inom 3 meter från facklan.
- Ett avstånd till byggnad på minst 5 meter.
- Ett avstånd till oskyddad membrangasklocka på minst 10 meter.
- Facklan har automatiskt tänd- och flamövervakningssystem, flamspärr och kondensavledning.
- Facklan systemgranskas enligt EGN 2011<sup>6</sup>.

[26]

**Bedömning:**

*I detta skede är det svårt att uppskatta risken från eventuell fackling. Man bör ta hänsyn till detta vid planeringen av området och sträva efter att utforma och placera eventuell fackla på säker plats från förvaring av brandfarliga och explosiva varor samt byggnader där det vistas människor.*

## 6.6 Påverkan på närliggande vattendrag - Okontrollerat utsläpp av kontaminerat släckvatten

Riskerna med kontaminerat släckvatten har på senare år uppmärksammats och konstaterats vara större än vad man tidigare har trott. Därför ställs idag högre krav på att utreda dessa risker och vidta åtgärder för att förebygga och hantera kontaminerat släckvatten. Detta beror till stor del på att man hittat föroreningar orsakade av Räddningstjänstens användande av skum i grundvatten och brunnar. Samhället i stort ser detta som ett problem och räddningstjänsterna ser över sina rutiner för hantering av

<sup>6</sup> Energigas Sverige ger även ut Energigasnormer, EGN 2011. Denna visar hur gasledningar och installationer för naturgas, biogas och gasol i gasfas kan utformas på ett sätt som uppfyller lagstiftningens krav

skumvätska samtidigt som industrierna ser över rutiner för att undvika att kontaminerat släckvatten når recipient. En utökad tillsyn från myndigheterna har också följt i spåren av dessa upptäckter.

En släckvattenutredning innehåller oftast en bedömning av dimensionerade mängd släckvatten samt en beskrivning av spridningsvägar för vatten inom området för att kunna bedöma miljöpåverkan.

### 6.6.1 Släckvattenbedömning

Att avgöra vilka dimensionerande släckvattenmängder som kommer att förbrukas i samband med en brand beror av vad som brinner, när det brinner, hur det brinner, insatsplanering och flertalet andra aspekter. Detta kan inte uppskattas inom ramen för denna utredning eftersom nödvändig verksamhetsspecifik information saknas.

### 6.6.2 Påverkan av förorenat släckvatten

Föroreningar i släckvattnet kan utgöras av naturligt förekommande ämnen eller av naturfrämmande ämnen. Naturliga ämnen orsakar främst skador om de förekommer i så höga halter att de förskjuter den rådande jämvikten i recipienten. Påverkan beror således både på den initiala koncentrationen, recipientens känslighet och recipientens storlek. Ett sådant exempel kan vara om utsläpp av sura eller alkaliska ämnen akut påverkar pH-värdet i ett vattendrag. Skador av naturfrämmande ämnen beror främst på att det i naturen saknas mekanismer för att ta hand om ämnena och skador kan därför uppstå redan vid låga koncentrationer [27].

Vilka ämnen som sprids med släckvattnet beror på en rad faktorer som vad det är som brinner, släckningens varaktighet, temperatur, släckmedlets förmåga att sänka temperaturen och släckmedlets innehåll. Skum och ytspänningssänkande ämnen leder till högre akuttoxisk effekt, högre koncentrationer av PAH:er, flyktiga organiska kolväten och långlivade dioxiner jämfört med släckning med enbart vatten. Likaså tenderar långvarig vattenbegjutning leda till lägre temperaturer, ofullständig förbränning och således högre produktion av giftiga ämnen [28].

Förorenat släckvatten kan spridas genom ytavrinning, transport i vattendrag, transport i mark eller rörtransport. Transport genom ytavrinning sker då flödet av förorenat släckvatten är större än underlagets infiltrationskapacitet eller om grundvattenytan är så pass hög att inget förorenat släckvatten kan sugas upp av marken. Släckvattnet kommer då att spridas längs med markens topografi och framför allt påverka närområdet. Om släckvattnet istället når ett vattendrag kommer gifterna att följa strömmen och spädas ut allt mer. Nära utsläppskällan fås höga koncentrationer med kort exponeringstid medan det längre nedströms blir mindre koncentrationer men med längre exponeringstid.

I anslutning till detaljplanen finns Ljungan i norr och Granån söder om området. Skulle släckvatten rinna ut i dessa hade det förorenade släckvattnet riskerat att ge miljökonsekvenser eller hälsoeffekter. Miljökonsekvenser kan exempelvis visa sig i form av påverkade ekosystem, gifter som sprids i näringskedjan genom bioackumulering och/eller förorenat dricksvatten om släckvatten når grundvattnet.

Släckvatten som rinner ut på marken kommer bilda pölar. Dessa pölar kan med tiden tränga ner i markmaterialet, blandas med markvattnet och transporteras med markvattnet. Sker transporten via rör sker detta vanligtvis via avlopps- eller processvattenledningar eller utvändigt belägna dagvattensystem [27].

Det är viktigt att åtgärder för att förhindra spridning av förorenat släckvatten vidtas i förväg.

**Bedömning:**

*I detta skede är det svårt att uppskatta sannolikheten och konsekvensen för att kontaminerat släckvatten sprids okontrollerat på området. Inga dimensionerade scenarier med risk för uppkomst av släckvattenmängder har i detta skede identifierats. Släckvatten vid räddningsinsats inom anläggningen, beroende på var den inträffar och vad som brinner, har potential att innehålla höga koncentrationer av skadliga ämnen. Risken för påverkan på närliggande vattendrag bedöms öka för utvecklingsalternativet i jämförelse med nollalternativet.*

*Då utformning av lokal process i nuläget inte är helt färdigställt är det svårt att bedöma påverkan från släckvatten. Det förväntas förekomma viss mängd kemikalier och metaller som kan ge ett något mer toxiskt släckvatten. Det kan även komma att förekomma exempelvis plaster, maskiner, batterier, kablar och annan utrustning som kan medföra förhöjda koncentrationer av skadliga ämnen. Det är därmed viktigt att vidta förebyggande åtgärder för att förhindra spridning av förorenat släckvatten till miljön, exempel på sådana beskrivs i avsnitt 7.1.2.*

*En släckvattenutredning ska genomföras i samband med miljöansökan där en detaljerad bedömning kan genomföras. Så länge denna process följs bedöms det i dagsläget inte finnas några hinder för etablering av storskalig industriverksamhet på planområdet.*

## 6.7 Möjligheter till räddningsinsats

### 6.7.1 Höjd på byggnadsverk

Egenskapsbestämmelser för kvartersmark är i detta skede inte beslutat, därmed inte heller begränsningar på höjd på byggnadsverk.

Utifrån ett riskperspektiv är en byggnadshöjd av en industriverksamhet sällan en riskkälla i sig, och bedöms därför inte vara ett hinder för etablering. Ofta omhändertaras eventuella följder av höga byggnader genom Boverkets byggregler t.ex. genom brandprojektering av utrymningsvägar från höga byggnader samt genom lag (2003:778) om skydd mot olyckor då verksamhetens och kommunens beredskap gemensamt bedöms. För verksamheter som omfattas av den högre kravnivån enligt Sevesodirektivet tas även en intern plan för räddningsinsats fram, där kan återigen särskilda aspekter som rör byggnadshöjd omhändertaras.

Att genomföra effektiva räddningsinsatser på denna byggnadshöjd kan kräva särskild förmåga från räddningstjänsten. I Ånge finns deltidsbrandmän som alltid har beredskap. De har en anspänningstid på fem minuter. Bilvägen från brandstationen till Ljungaverk är cirka 15-20 min.

Räddningstjänstens fordon har en begränsad räckvidd. Detta kan innebära att om personer befinner sig på taket över räddningsfordonets räckvidd, och inte kan ta sig i säkerhet själva, kan man inte tillgodoräkna sig räddningstjänstens insats. I dagsläget är projektering av dessa byggnader inte påbörjad varför konkreta förslag på förbättring inte kan ges. Det bör dock säkerställas att detta genomförs under projekterings gång.

En dialog bör föras mellan den verksamhet som eventuellt etablerar sig inom planområdet och kommunen samt räddningstjänsten i denna fråga för att säkerställa att förutsättningar

finns för att räddningstjänsten ska kunna genomföra säker och effektiv insats inom området.

**Bedömning:**

*Gällande byggnadshöjd bedöms det finnas en viss ändring av risknivån mellan noll- och utvecklingsalternativ, men att dessa kan hanteras under projekteringen av en framtida verksamhet.*

### 6.7.2 Brandvattenförsörjning

En viktig förutsättning för att kunna genomföra effektiva räddningsinsatser är tillgång till brandvattenförsörjning. Tillgång till brandvatten innebär krav på både avstånd till och flöde i brandvattenuttaget för att en räddningsinsats ska kunna påbörjas inom en godtagbar tid och genomföras på ett effektivt sätt. Brandvattenförsörjningen ska vara tryggad på kort och lång sikt. Både i fred och vid höjd beredskap.

I de fall där brandvattenförsörjningen inte kan säkerställas via det kommunala brandpostnätet ska fastighetsägaren samråda med räddningstjänsten och kommunen.

**Bedömning:**

*Tillgången till brandvatten bör säkerställas. Dialog bör föras mellan eventuell verksamhet som etablerar sig inom planområdet och räddningstjänsten för att säkerställa att tillgång till vatten som finns på området är tillräcklig för de händelsetyper som kan ske på anläggningen.*

## 7. Riskreducerande åtgärder

Om risknivån bedöms som ej acceptabel ska riskreducerande åtgärder identifieras och föreslås. Exempel på vanligt förekommande riskreducerande åtgärder anges i Boverkets och Räddningsverkets (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) rapport *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner* [29] kan användas som utgångspunkt. Åtgärder redovisas som kan eliminera eller begränsa effekterna av de identifierade risker som bedöms ge störst bidrag till risknivån utifrån de lokala förutsättningarna. För att rangordna och värdera åtgärders effekt kan med fördel kostnads-effekt- eller kostnads-nyttoanalys användas. Riskbilden efter de valda åtgärdernas genomförande bör verifieras.

Åtgärderna kan antingen vara sannolikhetsreducerande eller konsekvensbegränsande. I samband med fysisk planering är det utifrån Plan- och bygglagen svårt att reglera sannolikhetsreducerande åtgärder, eftersom riskkällorna och åtgärderna i regel är lokaliserade utanför området, eller regleras med andra lagstiftningar. De åtgärder som föreslås kommer därför i första hand vara av konsekvensbegränsande art.

### 7.1 Rekommenderade åtgärder

I detta tidiga skede samt med hänvisning till att detaljplan inte begränsar vilken typ av verksamhet som etableras finns det osäkerheter i form av bland annat persontäthet, typ och volym av kemikalier, med mera vilket bidrar till att avsnittet utgör ett diskussions- och beslutsunderlag för vidare planering och således inte har formulerats som konkreta planbestämmelser. I detaljplan kan begränsning göras genom att tillåta "ej störande verksamhet" i närheten av känslig bebyggelse såsom bostäder.

I senare skeden, inför prövning av specifika verksamheter, ska prövningen innefatta utredning av behov av riskreducerande åtgärder.

Industrier med betydande risker bör utformas inhägnat och göras oåtkomligt för obehörig åtkomst. Platsförhållanden som seismisk aktivitet, snölast, islast, regn och skyfall samt rådande vindar bör beaktas för att skydda alla processenheter på platsen.

Nedan föreslås några generella åtgärder som bedöms rimliga att beskriva i planbeskrivningen och som kan övervägas för detaljplanen.

#### 7.1.1 Skyddsavstånd

Åtgärden innebär att skyddsvärda objekt inte får placeras inom ett visst avstånd från en riskkälla. Inom ett skyddsavstånd kan mindre störningskänsliga verksamheter finnas. Skyddsavstånd som riskreducerande åtgärd har hög tillförlitlighet och fungerar oberoende av andra åtgärder. Åtgärden är mest effektiv på korta avstånd, och effektiviteten avtar med avståndet.

Ett skyddsavstånd på 100 meter rekommenderas mellan riskfyllda anläggningsdelar inom eventuell Seveso-anläggning (exempelvis plats där hantering av brandfarliga, explosiva ämnen förekommer). Rekommendationen kommer från på MSB:s vägledning *Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering* [3] vilken fastställer att mark 100 meter från en Sevesoverksamhets fastighetsgräns generellt inte ska planläggas för etablering av ny bebyggelse för annat än industriändamål. Eftersom aktuellt område är relativt stort och består av flera fastigheter är det rimligare att begränsa riskfyllda anläggningsdelar snarare än hela verksamheten med detta skyddsavstånd. Inom en Seveso-anläggning kan det finnas mindre riskfyllda anläggningsdelar såsom exempelvis

verkstad eller kontor. Skyddsavståndet behöver utvärderas vidare i senare skeden inför prövning av specifika verksamheter, se även avsnitt 6.2 och Tabell 6-3.

### 7.1.2 Förberedelser för hantering av släckvatten

Det är verksamhetsutövarens ansvar att begränsa skador till följd av brand. Lagen om skydd mot olyckor krävställer att: "Ägare eller nyttjanderättshavare till byggnader eller andra anläggningar skall i skälig omfattning hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand eller annan olycka och i övrigt vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand." Det är därmed viktigt att vidta förebyggande åtgärder för att förhindra spridning av förorenat släckvatten till miljön.

Inför planering av ett planområde som ska möjliggöra etablering av storskalig industriverksamhet är det dock av värde att tidigt väcka frågan om hantering av släckvatten. En genomlysning av konsekvenserna av ett eventuellt utsläpp av kontaminerat släckvatten till recipient kan utmytna i behov av kravställning för uppsamling och hantering.

En eventuell kravställning skulle kunna innebära utrymmeskrävande åtgärder, därav finns ett värde i att frågeställningen beskrivs i planbeskrivningen. Åtgärder som skulle kunna vara aktuella är:

- Studera avrinningen av eventuellt släckvatten. Vatten bör ledas till täta magasin alternativt samlas upp på annat sätt.
- Se över så att dagvattenbrunnar märks upp och att det finns brunnstätningar eller annan utrustning där detta behövs.
- Möjlighet att hantera släckvatten under samtida regn bör utredas i senare skede så att magasinerna antingen klarar av ett sådant scenario, alternativt att det finns en plan på hur vatten kan släppas eller pumpas bort från magasinerna under en släckinsats.
- Upprätta en barriär mot gräsbeklädda områden så att eventuellt släckvatten inte infiltrerar ner i jorden och på så sätt sprids till grundvattnet eller vidare till Ljungan eller Granån. Detta kan exempelvis utgöras av kantsten.

### 7.1.3 Disposition av planområde

Genom att reglera användandet av planområdets yta kan den optimeras baserat på risknivå. Exempelvis kan skyddsavstånd upprättas mellan farlig verksamhet och mer skyddsvärda byggnader. För ytor med förhöjd risk kan användandet regleras till teknikbyggnader eller annan verksamhet som inte ger upphov till stadigvarande vistelse.

Ett skyddsavstånd på minst 100 meter rekommenderas mellan fastighetsgräns för en eventuell Sevesoverksamhet inom planområdet och ny bebyggelse i anslutning till planområdet, se avsnitt 7.1.1. Med den information som finns tillgänglig idag kan det konstateras att ett skyddsavstånd om 100 meter krävs från riskfyllda anläggningsdelar (exempelvis plats där hantering av brandfarliga, explosiva ämnen förekommer) inom eventuell Seveso-anläggning till befintlig bostadsbebyggelse. I senare skeden inför prövning av specifika verksamheter ska prövningen innefatta en riskbedömning med utredning av eventuellt behov av utökat skyddsavstånd för hela eller delar av aktuell planerad verksamhet. Utredningen bör även innefatta bedömning av möjligheten att utnyttja aktuell skyddszon för andra typer av verksamheter.



Kortare avstånd kan bli aktuella beroende på vad för typ av risk som avses inom planområdet samt om riskreducerande åtgärder vidtas exempelvis skyddsanordningar, t.ex. vall, plank, brandtekniskt skyddad fasad med mera. I detta skede finns inte detaljer om varken vad eller vart processdelar ska placeras och därmed inte heller dess risker eller riskreducerande åtgärder.

## 8. Slutsatser

Föreliggande riskutredning har utrett skillnaden mellan nollalternativ och utvecklingsalternativ för etablering av storskalig industriverksamhet inom planområde. I detaljplan regleras inte vilken specifik industriverksamhet som får etableras inom planområdet.

De faktorer som kan bidra till risker som har identifierats inom aktuellt detaljplaneområde är följande:

- Naturliga omgivningsfaktorer
- Riskpåverkan från tillkommande Sevesoverksamhet eller industri
- Påverkan från infrastruktur
- Påverkan på närliggande vattendrag
- Möjligheter till räddningstjänst
- Deponigas och sättningar

Med undantag för risker med naturliga orsaker, bedöms utvecklingsalternativet i någon omfattning påverka risknivån för samtliga identifierade skyddsobjekt runt planområdet jämfört med nollalternativ. Då utformning av etablerad verksamhet i nuläget inte är helt färdigställt är det svårt att bedöma exakt påverkan på omgivningen. Detta gäller i synnerhet för risken från tillkommande eventuell Sevesoverksamhet samt risken på närliggande vattendrag.

Följande generella rekommenderade åtgärder som bedöms rimliga att beskriva i planbeskrivningen och som kan övervägas för detaljplan har föreslagits:

- Skyddsavstånd
- Förberedelser för hantering av släckvatten
- Disposition av planområde

Enskilda verksamheter, med detaljerade uppgifter om t.ex. kemikaliemängder, säkerhetsrutiner och -åtgärder prövas inte i en detaljplan. Denna prövning görs istället som del av tillståndsansökan enligt miljöbalken och Sevesolagen, samt i vissa fall även enligt Lagen om Brandfarlig och Explosiv vara (LBE), om denna är applicerbar. Med den information som finns tillgänglig idag kan det konstateras att ett skyddsavstånd om 100 meter krävs från riskfyllda anläggningsdelar (exempelvis plats där hantering av brandfarliga, explosiva ämnen förekommer) inom eventuell Seveso-anläggning till befintlig bostadsbebyggelse. I ett senare skede, när prövning av en specifik verksamhet i enlighet med tillståndsansökan (enligt t.ex. Miljöbalken, Seveso eller LBE) görs, ingår en riskutredning av eventuellt behov av utökad, eller minskat skyddsavstånd för hela eller delar av aktuell planerad verksamhet.

## 9. Referenser

- [1] Lantmäteriet, "Min karta," 22 03 2023. [Online]. Available: <https://minkarta.lantmateriet.se/>.
- [2] EU, "Europaparlamentets och rådets direktiv 2012/18/EU av den 4 juli 2012 om åtgärder för att förebygga och begränsa faran för allvarliga olyckshändelser där farliga ämnen," Europeiska unionens officiella tidning, 2012.
- [3] MSB, "Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2017.
- [4] Länsstyrelsen Västernorrland, "Riskhantering vid transportleder för farligt gods – Vägledning för riskhantering vid transportleder för farligt gods samt drivmedelsstationer och farliga verksamheter i Gävleborgs och Västernorrlands län," 2022.
- [5] Länsstyrelsen Västernorrlands län, "Undersökningar av förorenade områden 1992-1998," 2001.
- [6] E. Engberg, "Potentiellt förorenade områden i Ljungans avrinningsområde i Västernorrlands län," Examensarbete Mittuniversitetet, 2010.
- [7] Länsstyrelsen Västernorrland, "Länsstyrelsen Västernorrlands prioriteringslista 2021 för potentiellt förorenade områden," 2021.
- [8] SGU, "Brunnar," [Online]. Available: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>. [Använd 19 04 2023].
- [9] SGU, "Sveriges geologiska undersökning," genomsläpplighet, 23 03 2023. [Online]. Available: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-751562.775624,6120299.579575,1931310.775624,7649590.420425>.
- [10] Länsstyrelserna, "EBH-kartan," Kartor över förorenade områden, [Online]. Available: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>. [Använd 23 03 2023].
- [11] Structor, "Environmental Due Diligence," 2022.
- [12] SMHI, "Framtidsklimat i Västernorrlands län – enligt RCP-scenarier," 2015.
- [13] SMHI, "Ladda ner meteorologiska observationer," Vindriktning och vindhastighet (h): SMHIs stationsnät, [Online]. Available: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer#param=wind,stations=core>. [Använd 29 03 2023].
- [14] SMHI, "Månads-, årstids- och årskartor - Antal urladdningar per år," [Online]. Available: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/kartor/medel/aska-antal-urladdningar-medel/ar/>. [Använd 03 02 2023].
- [15] SMHI, "Månads-, årstids- och årskartor - Antal åskdagar per år," [Online]. Available: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/kartor/medel/aska-antal-dagar-medel/ar/>. [Använd 03 02 2023].
- [16] MSB, "Riskbedömning av naturliga omgivningsfaktorer: vägledning och metodstöd för verksamheter som hanterar farliga ämnen," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2017.
- [17] MSB, "Framtida perioder med hög risk för skogsbrand: analyser av klimatscenarier," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2013.
- [18] MSB, "Översvämningsportalen," [Online]. Available: <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/index.html>. [Använd 23 02 2023].
- [19] SMHI, "Ladda ner meteorologiska observationer," Nederbördsmängd (dygn): SMHIs stationsnät; Nederbördsmängd (månad): SMHIs stationsnät, [Online]. Available: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer#param=precipitation24HourSum,stations=core,stationid=126290>. [Använd 04 05 2023].
- [20] SGU, "Kartvisare Jordarter 1:25 000-1:100 000," Sveriges geologiska undersökning, 2018.
- [21] Tyréns, "Översiktlig ras- och skredriskartering Ljungaverk," 1996.

- [22] SGU, "Ras skre erosion," [Online]. Available: <https://gis.swedgeo.se/rasskrederosion/#>. [Använd 19 04 2023].
- [23] SNS, "Svenska nationella seismiska nätverk," [Online]. Available: <https://www.snsn.se/>. [Använd 29 03].
- [24] Trafikverket, "NVDB (Nationell vägdata) på webb," [Online]. Available: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>. [Använd 03 04 2023].
- [25] ADI 477, "Myndigheternas försiktighetsprincip om lågfrekventa elektriska och magnetiska fält - en vägledning för beslutsfattare".
- [26] MSB, "Biogasanläggningar - Vägledning vid tillståndsprovning," ISBN 978-91-7383-404-9, 2013.
- [27] D. Stridman, J. Andersson och I. Svedung, "Effekter av släckvatten," Statens räddningsverk, Karlstad, 1997.
- [28] A. Kärrman, F. Bjurlid, J. Hagberg, N. Ricklund, M. Larsson, J. Stubleski och H. Hollert, "Study of environmental and human health impacts of firefighting agents - a technical report," MTM Research Centre, Örebro, 2021.
- [29] Räddningsverket & Boverket, "Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner - Vägledningsrapport," Räddningsverket, Karlstad, 2006.