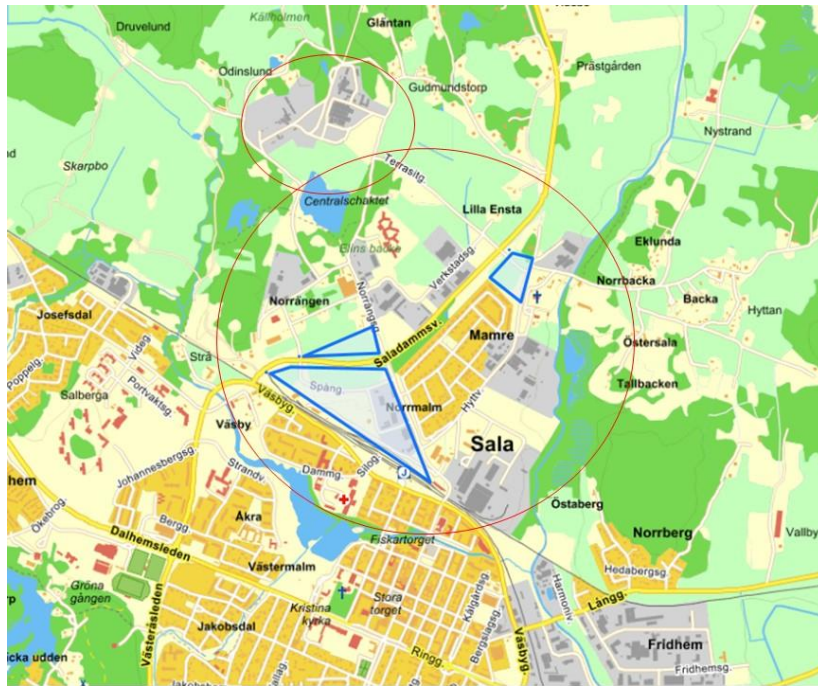


GEO SIGMA



Riskutredning – farligt gods och verksamheter i Norrmalm,


Sala kommun

GRAP 19008_2

Geosigma AB

2019-01-25

Reviderad 2020-09-02

GEOSIGMA				
Uppdragsnummer 606079	Grap nr 19008_2	Datum 2019-01-25	Antal sidor 34	Antal bilagor 2
Uppdragsledare Anders Högström		Beställares referens		Beställares ref nr
Beställare Sala kommun				
Rubrik Riskutredning – farligt gods och verksamheter				
Underrubrik Norrmalm, Sala kommun				
Författad av Anders Högström, Josefine Johansson Revision 2.1			Datum 2019-01-24 2020-09-02	
Granskad av Sara Lydmark Revision 2.0			Datum 2019-01-25 2020-05-28	
Godkänd av Anders Högström Revision 2.1			Datum 2019-01-25 2020-09-02	
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735	Uppsala Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Seminariegatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

I version 1.1 har ett antal hyperlänkar korrigerats. Dessutom har läget för en av verksamheterna i bilden i bilaga 1 justerats.

I version 1.2 har avsnitt ”3 Områdesbeskrivning” och avsnitt ”5.4 Hantering av farliga ämnen vid industriverksamheter” kompletterats med avseende på risk från verksamheter inom området. Dessutom har kartan i bilaga 1 kompletterats med ytterligare en verksamhet.

I version 2.0 har trafikflöden räknats upp till predikterad volym år 2040. Platsbesök har genomförts och industriverksamheterna har granskats mer i detalj. Risker för miljö och människors hälsa har lagts till och/eller utvecklats efter påpekanden från Länsstyrelsen (D-nr 402-5377-18), Sala kommuns miljöstrateg (daterad 2019-02-01) samt Sala kommuns miljöhälsa (daterad 2019-02-01).

I version 2.1 har kopplingar till MKB strukits samt enstaka skrivfel rättats.

Sammanfattning

Geosigma AB har på uppdrag av Sala kommun utfört en riskutredning inom ett område i anslutning till Saladammsvägen i Sala, Sala kommun. Enligt en fördjupad översiktsplan från Sala Kommun (2014) planeras exploatering av tre markområden längs med Saladammsvägen och i anslutning till järnvägen i sydväst, varför risker ska beaktas vid eventuell förändrad markanvändning.

Resultatet från denna utredning indikerar att risknivån inom utredningsområdet inte är acceptabel utan ytterligare åtgärder. Både samhällsrisk och individrisk bedöms ligga inom det område där åtgärder krävs för att uppnå en tillräcklig säkerhet mot olyckor.

Beräkningen visar på en förhöjd risk i anslutning till de verksamheter som hanterar gasol och/eller acetylen. Olycksrisken från järnvägen bidrar endast i liten utsträckning till risknivån inom området, varför åtgärder rekommenderas i första hand för att minska riskerna från industrin. De åtgärder som rekommenderas är i första hand skyddsavstånd till de industrier som hanterar gasol och/eller acetylen. Vidare föreslås att krav ställs på trädplantering i anslutning till verksamheter som dammar samt att skyddsavstånd upprättas i förhållande till dem.

Innehåll

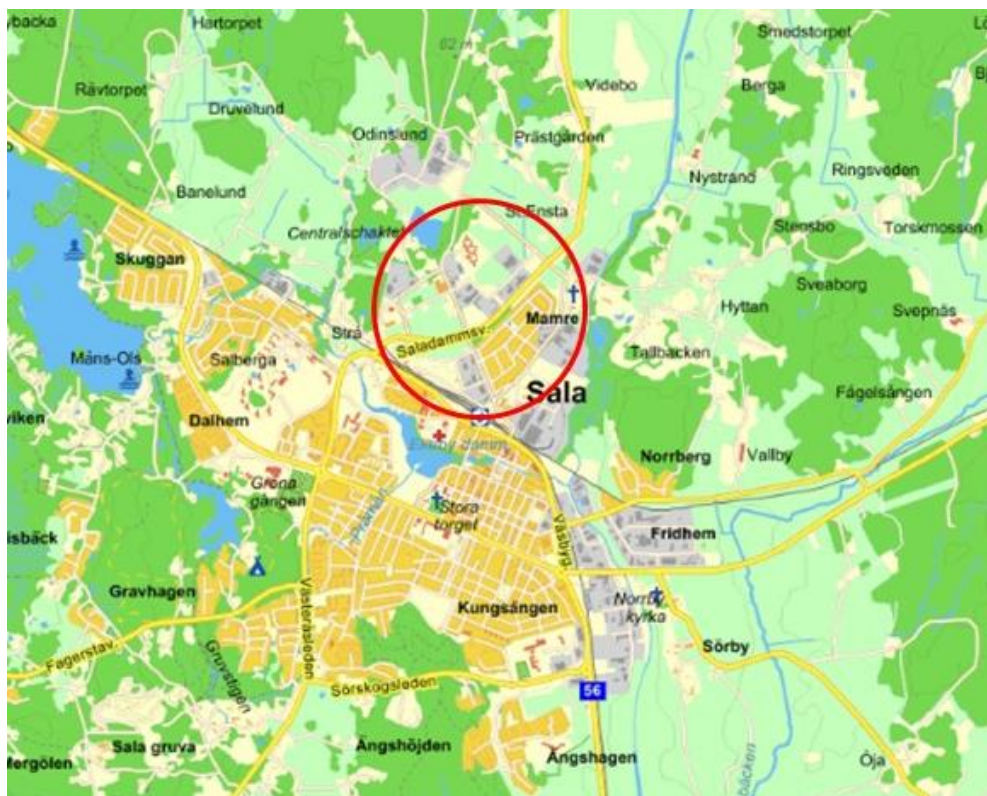
Sammanfattning	3
1 Inledning	6
1.1 Bakgrund och syfte	6
2 Metod	7
2.1 Allmänt	7
2.2 Olycksrisk	7
2.2.1 Farligt gods	7
2.2.2 Industrins olycksrisker	7
2.3 Risker för miljö, inklusive människors hälsa	7
2.4 Avgränsningar	7
3 Områdesbeskrivning	8
3.1 Geologi och topografi	8
3.2 Persontäthet	8
3.3 Verksamheter med tillsyn enligt Miljöbalken	9
3.4 Verksamheter med tillstånd enligt Lag (2010:1011) om Brandfarliga och Explosiva varor (LBE) 11	11
4 Riktlinjer och regelverk	13
4.1 Skyddsavstånd för farligt gods	13
4.2 Regelverk vid transport av farligt gods, ADR och RID	13
4.3 Regelverk hantering och lagring av farliga ämnen	14
4.3.1 Klassificering av brandfarliga vätskor	14
5 Begreppet "olycksrisk" och riskidentifiering	16
5.1 Värdering av risk	16
5.2 Skyddsobjekt och riskkällor	17
5.3 Transport av farligt gods	17
5.3.1 Farligt gods på väg	18
5.3.2 Farligt gods på Saladammsvägen	18
5.4 Hantering av farliga ämnen vid industriverksamheter	18
6 Konsekvensbedömning	19
6.1 Konsekvenser vid olycka med brandfarlig gas	19
6.2 Konsekvenser vid olycka med giftig gas	20
6.3 Konsekvenser vid olycka med brandfarlig vätska	21
6.4 Konsekvenser vid olycka med oxiderande ämne	22
6.5 Konsekvenser vid olycka med industrikemikalier	22
6.5.1 Acetylen	22

6.5.2	Vätgas	23
6.5.3	Ammunition	23
6.5.4	Diesel, olja och eldningsolja (Eol)	23
6.5.5	Gasol	23
6.5.6	Spolarvätska och andra brandfarliga vätskor i klass 1 och 2	23
6.5.7	Kromsyra	24
6.6	Övriga risker	24
7	Sannolikhetsbedömning	25
7.1	Farligt gods	25
7.1.1	Fördelning av godsklasser förbi utredningsområdet	26
7.1.2	Sannolikhet för olycka med gas, klass 2	26
7.1.3	Sannolikhet för olycka med brandfarlig vätska, klass 3	27
7.1.4	Sannolikhet för olycka med oxiderande ämne, klass 5.1	27
7.2	Farliga ämnen vid industriverksamheter	27
8	Riskvärdering	29
8.1	Olycksrisk till följd av transport av farligt gods och industriverksamhet	29
8.1.1	Samhällsrisk	29
8.1.2	Individrisk	29
9	Risker för miljö och människors hälsa	31
9.1	Lukt och emissioner till luft	31
9.2	Damning	31
9.3	Ljus	31
9.4	Toxiska effekter	31
10	Slutsats och förslag på åtgärder	32
10.1	Förslag på riskminskande åtgärder	32
10.2	Framtida utveckling	32
10.3	Känslighetsanalys	32
11	Referenser	34
Bilaga 1	<i>Karta med riskkällor markerade</i>	
Bilaga 2	<i>Individrisk från järnväg</i>	

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Geosigma AB har, på uppdrag av Sala kommun, utfört en riskutredning inom ett område i anslutning till Saladammsvägen i Sala kommun. Enligt den fördjupade översiktsplanen för Sala Kommun (2014) planeras exploatering av tre markområden längs med Saladammsvägen och i anslutning till järnvägen i sydväst. Inför eventuell förändrad markanvändning ska risker för människors hälsa och för miljön beaktas, se Figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktsbild över aktuellt område (Eniro, 2019).

Sala kommun har beslutat att man vill tydliggöra de konsekvenser för miljön, inklusive mänsklig hälsa som kan förväntas uppstå till följd av planändringen. Dessa risker och konsekvenser beskrivs nu översiktligt i denna rapport, tillsammans med en mer djupgående utredning kring risker för människors hälsa till följd av olyckor i samband med transport av farligt gods samt hantering av farliga ämnen.

2 Metod

2.1 Allmänt

Denna utredning beskriver risker för påverkan på miljön och människors hälsa på ett kvalitativt sätt. Aspekter belyses men kvantifieras som regel inte.

Med avseende på olycksrisk är utredningen dock en kvantitativ utredning vilket innebär att den identifierar och bedömer riskkällor samt kvantifierar risken genom en sammanvägning av sannolikheter och konsekvenser.

Utredningen baseras på underlag från en mängd källor, se källförteckning i avsnitt 11.

Analysen utgår från erhållet underlag. Dessutom genomfördes ett platsbesök i området den 28:e april 2020.

2.2 Olycksrisk

2.2.1 Farligt gods

Risicanalys och riskvärdering med avseende på transporter av farligt gods följer den metodik som bland annat beskrivs i Handbok för risicanalys (Räddningsverket 2003). I denna rapport utreds både samhällsrisk för området och individrisk för ett antal punkter inom området. Sannolikheter och konsekvenser för olycka med farligt gods har beräknats baserat på nationell statistik om transporter i kombination med uppgifter om frekvens för olika olyckstyper från litteraturen (Trafikanalys 2017, Göteborgs Stad 1997 m fl)

2.2.2 Industrins olycksrisker

De industriella verksamheterna inom området skapar risker för olyckor där farliga ämnen är inblandade. Sannolikheten för att en sådan olycka ska inträffa beror till stor del på hanteringen i det specifika fallet på respektive industri. Ingående studier av verksamheten har inte genomförts i samband med denna utredning, men området har besökts och parallellt till nationell statistik har ändå kunnat dras.

2.3 Risker för miljö, inklusive människors hälsa

Industrin inom området, men till viss del också trafiken inom området, kan förväntas ge upphov till risker och olägenheter för människors hälsa. En bullerutredning har redan utarbetats för området, varför buller inte vidare beaktas i denna utredning. Miljöaspekter som utreds närmare är:

- Lukt/emissioner av ämnen till luft
- Damning
- Ljus
- Toxisk påverkan från föroreningar

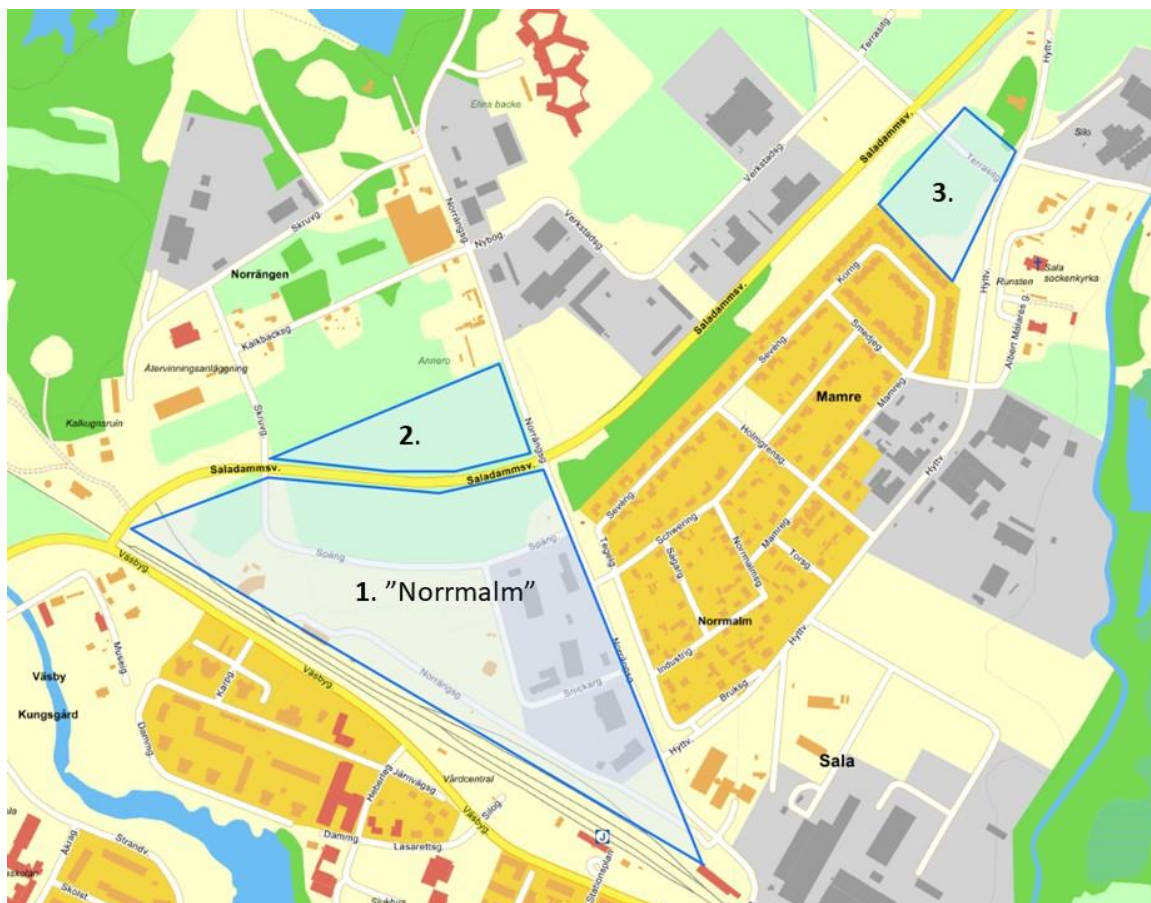
2.4 Avgränsningar

Planarbetet för området är i ett relativt tidigt skede. Eftersom inga beslut eller konkreta planer finns för markanvändning inom utredningsområdet har försiktighetsprincipen tillämpats, vilket innebär att om underlag saknas för en specifik del av analysen bygger respektive del på ett scenario som innebär en något högre risk än vad som kan antas vara normalt. Riskerna har således uppskattats konservativt.

De risker som utreds avser risker för miljö och människors hälsa i enlighet med reglerna i Miljöbalken. Däremot utreds inte risker för yrkesarbetande, som hanteras av Arbetsmiljölagen (SFS 1977:1160).

3 Områdesbeskrivning

Aktuellt område är beläget i den norra delen av Sala, Sala kommun. Idag utgörs området främst av gröna och hårdgjorda ytor samt diverse verksamheter. Tre markområden ingår i föreliggande riskutredning; markområde 1 ("Normalm"), 2 och 3, se Figur 3-1. Det är ännu inte bestämt vilken slags markanvändning varje enskilt markområde ska ha men det finns en målbild för Normalm och område 2, vilka är de största markområdena strax norr om järnvägen. Målbilden innefattar bostäder, förskola/skola, plats för verksamheter, "tät blandad stad", grönstråk, torg och ett resecentrum. Totalt 700 bostäder har uppskattats inom ramen för målbilden. Området ska vara barnfamiljvänligt enligt rapport från Sweco (2012) där målbilden beskrivs.



Figur 3-1. Detaljerad översiktsbild där blåa polygoner representerar ungefärliga lägen för de markområden som planeras att exploateras.

3.1 Geologi och topografi

Enligt jordartskartan hämtad från SGU (2019) utgörs de tre markområdena av postglacial och glacial lera. Topografiska kartor indikerar att aktuellt område är plant.

3.2 Persontäthet

Då målbilden för Normalm och område 2 är cirka 700 bostäder (personlig kommunikation, Stadsbyggnadskontoret, 2018) och området ämnar vara "passande för barnfamiljer" uppskattas i denna utredning schablonmässigt att ca. 60 % av alla lägenheter har 4 st. individer, 30 % har 2 st. individer och resterande 10 % 1 individ per lägenhet. Antal personer blir därför totalt 2170 stycken. Den uppskattade arean av planerade bostäder inom "Normalm" och inom planområde 2 är totalt

144 300 m². Detta innebär att det är 0,0150 personer/m². Samma persontäthet antas för markområde 3.

Under dagtid utomhus inom planområdena antas det befinna sig ca 200 personer och 50 personer under nattetid. Den beräknade totala arean av allmänna platser där personer vistas utomhus inom planområde 1 och 2 är 36 000 m². Beräknad persontäthet dagtid är 0,005 personer/m² och nattetid 0,001 personer/m².

3.3 Verksamheter med tillsyn enligt Miljöbalken

Det finns två verksamheter som är tillståndspliktiga enligt Miljöbalken i anslutning till utredningsområdet (se Tabell 3-1 nedan (VISS, 2018 samt Miljöförvaltningen Sala kommun 2019)), nämligen Sala ytbehandling AB och Vafab Miljö kommunalförbund. De tillhör prövningsnivå B och har således beviljats tillstånd till sin verksamhet av Länsstyrelsen.

Ett antal verksamheter tillhör prövningsnivå C, vilket innebär att det inte krävs tillstånd för att bedriva deras verksamhet. Däremot ska verksamheterna anmälas till kommunens miljöförvaltning. Verksamheter med prövningsnivå C bedöms generellt utgöra en mindre fara för miljön än de i prövningsnivå B.

Ytterligare ett antal verksamheter tillhör inte någon prövningsnivå utan de har markerats med ett U i Tabell 3-1. Det finns inte krav varken på tillstånd eller anmälan för att få bedriva sådana verksamheter. Dessa verksamheter har generellt en ännu mindre miljöpåverkan än de i prövningsnivå C, men eftersom även dessa kan ge en miljöpåverkan ska de ingå i kommunens miljötillsyn.

Tabell 3-1 Verksamheter som kommunen utövar tillsyn enligt Miljöbalken över inom aktuella markområden

Verksamheter som Miljöförvaltningen utövar tillsyn över	Bransch	Beskrivning	Prövningsnivå
Sala ytbehandling	Metall-, plastytbehandling, avfettning och färgborttagning	Kemisk eller elektrolytisk ytbehandling av metall eller plast om behandlingsbadens volym > 30 m ³	B
Vafab	Mellanlagring farligt avfall	Mellanlagring av farligt avfall om: >5 ton oljeavfall, >30 ton blybatterier, >50 ton elprodukter, >30 ton impregnerat trä	B
Svealandstrafiken AB	Bussgarage/Tvätt		C
Björka Mineral	sortering eller krossning av berg, naturgrus eller andra jordarter		C
Finntorpets Bygg och Konsult AB	Mellanlagring		C
Metso Mineral AB	Verkstadsindustri		C
MPA Strandbergs Måleriproduktion AB	Måleri		C

Verksamheter som Miljöförvaltningen utövar tillsyn över	Bransch	Beskrivning	Prövningsnivå
Norrängens Trädgård	Förbränning > 500 kW		C
Sala Skåp	Lackering		C
Salabostäder AB	Mellanlagring		C
Scanspac & Co KB	Betongtillverkning > 500 ton		C
Weber AB	Betongtillverkning > 500 ton		C
Bilverksta´n Johan Eriksson	Verkstad		U
Björkskogs Transportteknik AB	Verkstadsindustri		U
ERIKSSONS BILSERVICE	Verkstad		U
HYTTANS ÅKERI AB	Åkeri		U
KATRINELUNDS SÅG & HYVLERI	Trävaror		U
LackCenter i Sala	Lackering		U
Lantmännen (Granngården)	Bekämpningsmedel		U
M&S Bilservice AB	Verkstad		U
M.R Bilservice	Verkstad		U
NB Oljor AB	Förvaring av kemiska produkter, oljor, etanol		U
Olle Jonssons Mekaniska AB	Verkstadsindustri		U
Räddningstjänsten Sala-Heby	Brandövningsfält , skjutbana		U
Sala Biltvätt	Biltvätt		U
Smedjan i Sala AB	Verkstad		U
Törnlands VVS AB	Verkstadsindustri		U
Vafab	Gasstation		U
WallersBuss	Billack, tvätt		U

Sala ytbehandling är belägen i anslutning till det nordostligaste markområdet. Det ämne som hanteras vid anläggningen och som bedöms utgöra en risk för omgivningen är kromsyra, som förekommer i upp till 50 m³. Kromsyran används i vattenlösning till förkromning av metallkomponenter. Kromsyra har inte någon harmoniserad klassificering enligt CLP. Däremot har ämnet nio olika notifierade klassificeringar, där den vanligast tillämpade bland annat omfattar följande egenskaper:

- Dödligt vid inandning, förtäring och hudkontakt
- Frätande
- Mutagent
- Cancerframkallande
- Allergiframkallande
- Reproduktionsstörande
- Miljöfarligt
- Oxiderande

Av dessa klassificeringar bedöms främst de giftiga (dödliga), oxiderande och miljöfarliga egenskaperna vara relevanta i denna riskutredning.

Industrier för metallisk ytbehandling har historiskt ofta använt klorerade lösningsmedel, som trikloretylen, för avfettningssändamål. Det är inte ovanligt att dessa ämnen läckt ut eller på andra sätt hamnat i marken och spridits till närmiljön med grundvattnet. Inför exploatering är det viktigt att säkerställa att marken eller grundvattnet inte är förorenat av trikloretylen eller liknande ämnen.

Vafab bedriver två olika verksamheter, där den ena (mellanlagring av avfall) tillhör provningsnivå B och den andra (gasstation) tillhör provningsnivå U. Vafab hanterar ett antal ämnen som är farliga inom sin mellanlagringsverksamhet. Här görs dock bedömningen att dessa ämnen inte utgör en risk för olycka där tredje man kan drabbas av allvarliga konsekvenser. Gasstationen innehåller fordonsgas som består av metan. Metan är en brännbar gas och kan ge upphov till gasmolnsexplosioner. Samtidigt är metan betydligt lättare än luft och stiger därför snabbt mot himlen efter ett utsläpp. Här görs därför bedömningen att Vafabs verksamheter inte utgör någon allvarlig fara för människor inom planområdet och utesluts därför från vidare utredning.

3.4 Verksamheter med tillstånd enligt Lag (2010:1011) om Brandfarliga och Explosiva varor (LBE)

Dessutom förekommer ett antal verksamheter som har tillstånd enligt Lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE), för hantering av brandfarliga ämnen inom avgränsat område, se Tabell 3-2. Brandfarliga vätskor delas in efter flampunkt (se avsnitt 4.3.1 nedan)

Tabell 3-2 Fastighetsbeteckning, verksamhetsutövare och det tillståndspliktiga (enligt LBE) ämne de hanterar såväl som dess maximalt tillåtna kvantitet. Brandfarlig förkortas som "BF" och eldningsolja förkortas med "EOL". Se bilaga 1 för information om respektive verksamhets placering inom utredningsområdet.

Fastighetsbeteckning	Verksamhetsutövare	Tillståndspliktigt ämne	Förläggning	Kvantitet	Klass
Axeln 1	Sala ytbehandling	Kromsyra	Tank/bad	50 000 l	-
Bussgaraget 1	AB Västerås Lokaltrafik	Diesel	Cistern ovan mark	35 000 l	3
		Spolarvätska	Lösa behållare, separat utrymme	400 l	1
		Spillolja	Cistern i byggnad	3 700 l	1 ¹
Kristina 4:206	Granngården AB	BF-vätska	P-märkt skåp/Brandklassad container	1 500 l	2a
		Spolarvätska	P-märkt skåp/brandklassad container	3 000 l	1
		Gasol	Utomhus i gasolskåp	1 200 l	BF gas
		Ammunition		20 kg	-

¹ Spillolja är en samlingsbenämning för förbrukade oljor, vanligen motoroljor. Eftersom det finns en risk att motoroljor kontamineras av bränslet brukar spillolja generellt hänföras till samma brandklass som bränslet. Spillolja från bensindrivna bilar brukar därför anses tillhöra brandklass 1. I detta fall kommer spilloljan till absolut övervägande del från dieselmotorer, varför indelning av spilloljan till klass 1 bedöms vara ett konservativt antagande. Brandfaran överskattas således.

Fastighetsbeteckning	Verksamhetsutövare	Tillståndspliktigt ämne	Förläggning	Kvantitet	Klass
Kristina 4:221	Olle Jonsson mek. Verkstad	Ingen uppgift	Ingen uppgift		
Kristina 4:223	NB Oljor	Acetylen	Förrådsskåp utomhus	1000 l	BF gas
		Vätgas	Förrådsskåp utomhus	600 l	BF gas
		BF-vätska	Brandavskilt förråd, lösa behållare	35 000 l	1
		Gasol	Förrådsskåp utomhus	800 kg	BF gas
Kristina 4:226	Weber saint Gobain	Eol		24 000 l	3
		Diesel		3 000 l	3
		Olja		800 l	3
Kristina 4:6	Returen Vafab återbruksanläggning	Bensin	Lösa behållare	50 l	3
		Div. lösningsmedel	Lösa behållare	200 l	3
		Spillolja	Cistern i byggnad	1000 l	3
		Gasol	Lösa behållare	100 l	BF gas
Nybo 1	Repay	Gasol	Utomhus i gasolbod	3 900 l	BF gas
		Acetylen	Inomhus i verkstad	37 l	BF gas
Sågen 1	Karl Hedin	Diesel	Gårdscistern	3 000 l	3
Teglet 2	Metso	Gas/Acetylen	Tuber	500 l	BF gas
		BF-vätska	Lösa behållare	4 000 l	

4 Riktlinjer och regelverk

4.1 Skyddsavstånd för farligt gods

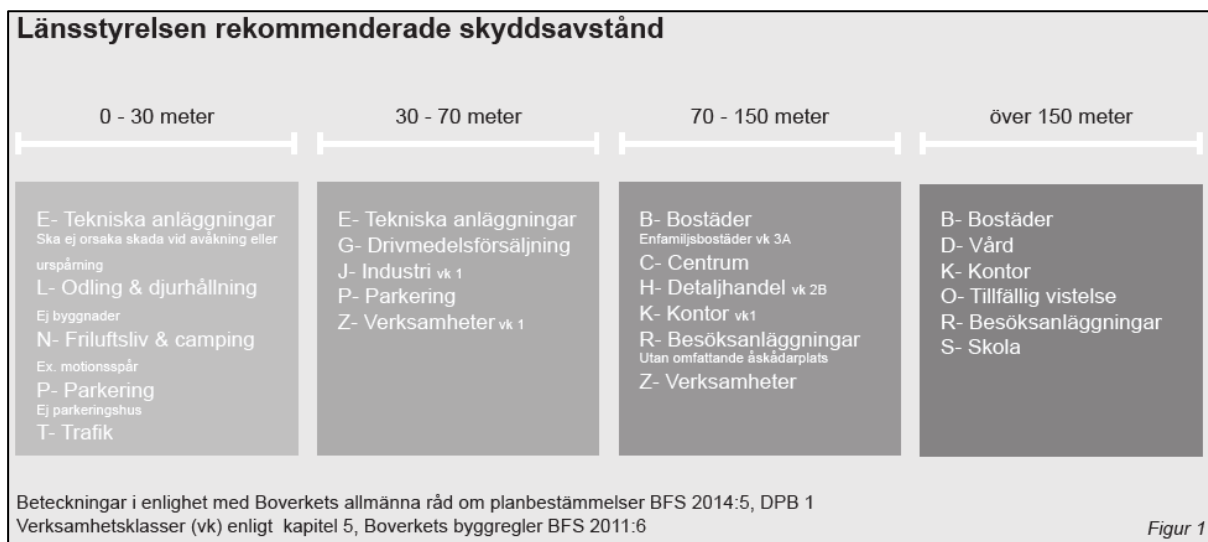
I Plan- och Bygglagen (2010:900) anges följande i 2 kap 5 §:

5 § Vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till

1. människors hälsa och säkerhet,
2. jord, berg- och vattenförhållandena,
3. möjligheterna att ordna trafik, vattenförsörjning, avlopp, avfallshantering, elektronisk kommunikation samt samhällsservice i övrigt,
4. möjligheterna att förebygga vatten- och luftföroreningar samt bullerstörningar
5. risken för olyckor, översvämning och erosion.

Bebyggelse och byggnadsverk som för sin funktion kräver tillförsel av energi ska lokaliseras på ett sätt som är lämpligt med hänsyn till energiförsörjningen och energihushållningen.

Det finns ingen framtagen vägledning gällande farligt gods för Västmanlands län men det finns en för Södermanlands län som har likartade förutsättningar gällande storlek och densitet i stadsbebyggelse (Länsstyrelsen Södermanlands län, 2015). I Figur 4-1 nedan beskrivs lämplig markanvändning vid rekommenderade skyddsavstånd från en transportsträcka för farligt gods.



Figur 4-1 Länsstyrelsen för Södermanlands läns rekommenderade skyddsavstånd med hänsyn till transportleder med farligt gods vid fysisk planering.

4.2 Regelverk vid transport av farligt gods, ADR och RID

För transport av farligt gods på en transportled skiljer sig regelverken beroende på typ av transportled. ADR (MSBFS 2018:5) är namnet på det regelverk som omfattar transport av farligt gods på väg och i terräng. För järnväg är det ett annat regelverk, nämligen RID (MSBFS 2018:6), som innefattar bestämmelser och förutsättningar vid transport av farligt gods på järnväg (MSB.se). Även om regelverken skiljer sig åt är godsklasserna desamma för båda regelverken, se Tabell 4-1.

Flera av landets länsstyrelser har utvecklat egna vägledningar för riskhantering i anslutning till transportleder för farligt gods. Det finns dock ingen framtagen vägledning gällande farligt gods för Västmanlands län, som Sala tillhör.

Tabell 4-1 Klassificering enligt ADR/RID av farligt gods

Klass	Benämning	Exempel
1	Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut, fyrverkerier
2	Gaser	Inerta gaser (kvävgas, helium), oxiderande gaser (syre, ozon, kväveoxider), brännbara gaser (F) (acetylen, gasol), icke-brännbara, giftiga gaser (T) (klor, svaveldioxid, ammoniak)
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel, eldningsolja, lösningsmedel och industrikemikalier
4	Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn, karbid, vit fosfor
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxid, kaliumklorat
6	Giftiga och smittförande ämnen	Arsenik, bly- och kvicksilversalt, cyanid, bekämpningsmedel, vävnadsprover
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, lut
9	Magnetiska material och övriga farliga ämnen	Gödningsmedel, asbest, magnetiska material

4.3 Regelverk hantering och lagring av farliga ämnen

För att få hantera större mängder brandfarliga varor krävs tillstånd som ansöks inom enskild kommun. Det finns regelverk för hantering och lagring av farliga ämnen. Lagen om brandfarliga och explosiva varor (2010:1011) behandlar ”hantering, överföring, import och export av brandfarliga och explosiva varor och sådana förberedande och efterföljande åtgärder som behövs med hänsyn till brand- och explosionsrisken och till konsekvenserna av en brand eller explosion”

Övriga relevanta regelverk är lagen om skydd mot olyckor (2017:745), Miljöbalken (1998:808) 1 kap 1 §, Plan och bygglagen (2010:900) 2 kap 5§.

4.3.1 Klassificering av brandfarliga vätskor

Klassificering av brandfarliga vätskor baseras på ämnets flampunkt, där klass 1 har lägst flampunkt (under +21°C). I Tabell 4-2 nedan redovisas flampunkt och dess motsvarande klassindelning. Ju lägre flampunkt desto mer lättantändlig är vätskan.

Tabell 4-2 Klassificering av brandfarliga vätskor och dess flampunkter (MSB 2012)

Klass	Flampunkt
1	<21°C
2a	21-30°C
2b	30-55°C
3	55-100°C

5 Begreppet "olycksrisk" och riskidentifiering

Med begreppet olycksrisk avses i detta sammanhang en sammanvägning av:

1. **Konsekvensen**, eller allvarligheten, hos en olyckshändelse. Konsekvensen kan vara liten, som när en frätande vätska skvätter ur sitt förvaringskärl men ingen människa får den på sig. Konsekvensen kan också vara stor, som vid en gasmolnexplosion där tiotals personer omkommer och flerdubbelt fler blir skadade.
2. **Sannolikheten**, eller troligheten, hos en olyckshändelse. Sannolikheten kan vara liten, som sannolikheten för att bli träffad av ett störtande flygplan. Sannolikheten kan också vara stor, som sannolikheten att man spiller några droppar bensin vid tankning av ett fordon.

I många sammanhang definieras olycksrisken som produkten av konsekvensen och sannolikheten. Denna princip används även i denna utredning enligt uttrycket nedan.

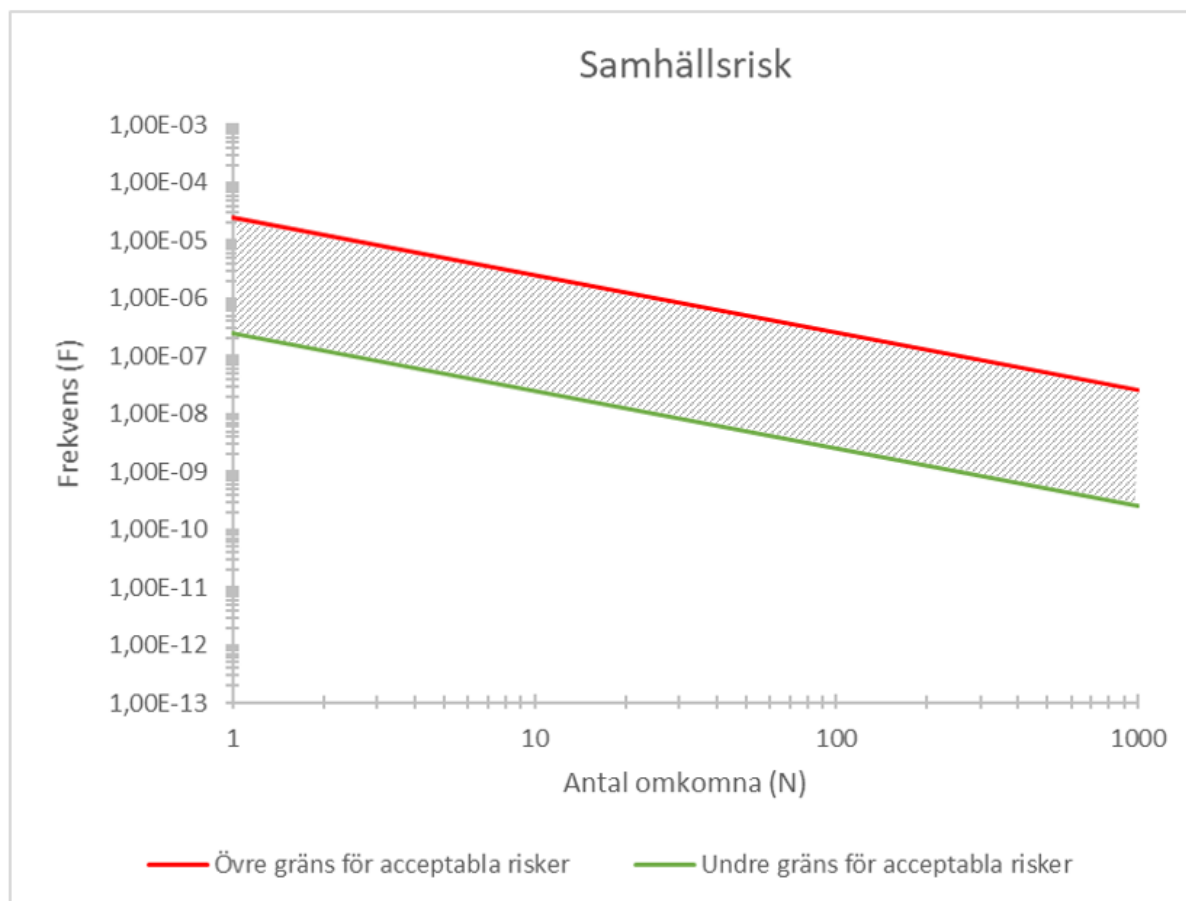
Olycksrisk = Konsekvens x Sannolikhet

Således kan en händelse med hög konsekvens (tiotals omkomna) och låg sannolikhet (en gång per 10 000 år) ha ungefär samma olycksrisk som en händelse med låg konsekvens (lättare brännskada hos en person) och hög sannolikhet (ett antal gånger per år).

I riskanalyser skiljer man vanligen på individrisk och samhällsrisk. Med individrisk menas den olycksrisk som en viss människa utsätts för och med samhällsrisk menas att någon eller några, "vilka som helst", utsätts för olycksrisk. I denna riskanalys bedöms både individrisken och samhällsrisken vara intressant, och utreds var för sig nedan.

5.1 Värdering av risk

Hur stor olycksrisk som kan accepteras är en svår fråga att besvara. Det finns en mängd olika aspekter att väga in, som till exempel vilken nytta en aktivitet gör, vilka människor som utsätts för olycksrisken och hur dyrt det är att sänka olycksrisken ytterligare. Det finns inte någon lagstadgad högsta acceptabla olycksrisk i Sverige. Däremot finns det en handfull förslag till gränser för acceptabel olycksrisk där ett av de mest använda kommer från rapporten Värdering av risk (Räddningsverket 1997). I Räddningsverkets rapport föreslås att samhällsrisken aldrig bör överstiga röd linje i Figur 5-1. Helst ska samhällsrisken inte överstiga grön linje, men om man vidtagit alla rimliga åtgärder för att sänka olycksrisken och den ändå hamnar i gråzonen mellan röd och grön linje ska samhällsrisken ändå anses acceptabel.



Figur 5-1 Aversionskurvor som illustrerar övre, respektive undre gräns för acceptabel olycksrisk enligt rapporten Värdering av risk (Räddningsverket 1997). Mellan de två gränserna finns riskminskningsområdet där risker kan anses vara acceptabla om åtgärder har vidtagits för att minska risken.

I samma rapport föreslås att individrisken inte ska få överskrida ett dödsfall per tio miljoner år (10^{-7}). Om individrisken överskrider ett dödsfall per ett hundratusen år (10^{-5}) ska individrisken ändå anses acceptabel om alla rimliga åtgärder för att sänka risken har vidtagits.

Dessa gränser för acceptabel olycksrisk används vid riskvärdering i denna utredning.

5.2 Skyddsobjekt och riskkällor

De skyddsobjekt som tas i beaktande i föreliggande analys är generellt de platser där människor ur allmänheten kan förväntas uppehålla sig. Generellt brukar inte risknivå för personer som befinner sig på en plats i sin yrkesroll värderas på samma sätt som en person som befinner sig på platsen under fritid. Denna riskutredning fokuserar i första hand på personer ur allmänheten, eller "tredje man". Skyddsobjekt av särskild vikt är Landstinget Västmanland Basenheten Rättspsykiatri, Återbruket Sala (återvinningscentral), bostadsområdet öster om Saladammsvägen och norr om Norrängsgatan och en skola som heter Kulturskolan, belägen strax öster om aktuellt område.

Riskkällor som har beaktats är tillståndspliktiga verksamheter enligt avsnitt 3.3 samt transportleder för farligt gods.

5.3 Transport av farligt gods

Enligt ADR/RID finns nio klasser av farligt gods, se Tabell 4-1 Klassificering enligt ADR/RID av farligt gods ovan. Konsekvenserna av en olycka med farligt gods är kraftigt beroende av vilken typ av farligt

gods som är inblandad i olyckan. Med avseende på människors säkerhet begränsas risken för skador till närområdet kring olycksplatsen för de allra flesta godsklasserna. För ämnen ur vissa godsklasser kan konsekvenserna av en olycka dock bli mycket omfattande med avseende på tredje man. Med hänsyn till möjliga olycksscenarioer och skadeavstånd är det endast ämnen ur de följande klasserna som bedöms kunna innebära konsekvenser inom det aktuella utredningsområdet:

- Klass 1.1. Massexplosiva ämnen
- Klass 2F Brännbara gaser
- Klass 2T Giftiga gaser
- Klass 3. Brandfarliga vätskor
- Klass 5. Oxiderade ämnen och organiska peroxider

5.3.1 Farligt gods på väg

Transporter av farligt gods kan ske på de flesta typer av vägar inom det svenska vägnätet. Omfattningen av transporter skiljer sig dock markant beroende på bland annat vilken typ av väg som avses. Principiellt förekommer fyra typer av vägar:

Primärled för transport av farligt gods

Större trafikleder kan pekas ut särskilt som primärleder för transport av farligt gods. Dessa vägar har generellt en hög säkerhetsstandard och det finns ofta bebyggelsefria zoner längs dem för att hålla nere riskerna. Dessa vägar skall i första hand väljas vid genomfartstrafik med farligt gods.

Sekundärled för transport av farligt gods

Trafikleder som särskilt pekats ut för transport av farligt gods om till exempel störningar har uppstått i trafiken på en primärled för transport av farligt gods. Sekundärleden är således en form av "säkerhetsventil" som endast används när extraordinära situationer uppstår i nätet av primärleder för transport av farligt gods.

Vägar med förbud mot transport av farligt gods

Detta är en möjlighet som används mycket sparsamt. Förbud mot transport av farligt gods kan införas på delar av vägnätet där konsekvenserna av en potentiell olycka med farligt gods skulle bli mycket svåra att hantera. Exempelvis överdäckningar och längre tunnlar kan ha förbud mot transporter av farlig gods.

Övriga vägar

Majoriteten av svenska vägar tillhör ingen av kategorierna ovan. I sådana fall är det tillåtet att transportera farligt gods på dem, men endast kortaste vägen från en primärled för transport av farligt gods och till godsets mottagare, eller tvärtom.

5.3.2 Farligt gods på Saladamsvägen

Saladamsvägen är en sekundärled för transport av farligt gods. Vanligen brukar man inte utföra kvantitativa riskanalyser med avseende på sådana vägar eftersom transporter sker i så liten omfattning att risknivån blir försumbar. I anslutning till Saladamsvägen bedrivs emellertid ett antal verksamheter som använder kemikalier som klassificeras som farligt gods. Baserat på uppgifter från Räddningstjänsten bedöms volymerna vara så små att den risk som uppstår vid transport till verksamheterna inte behöver analyseras vidare. Den risk som orsakas av själva verksamheterna utreds dock vidare i avsnitt 5.4.

5.4 Hantering av farliga ämnen vid industriverksamheter

De identifierade potentiellt farliga ämnena inom utredningsområdet förtecknas i Tabell 3-2, där även lagringsbetingelser för respektive ämne framgår. Sannolikhet för olycka och förväntade konsekvenser behandlas i respektive kapitel nedan.

6 Konsekvensbedömning

Konsekvenserna vid olycka varierar kraftigt mellan olika godsslag och händelseutvecklingen i övrigt. Här redovisas de konsekvenser som förväntas uppstå vid de scenarion som använts vid beräkning av sannolikheter i avsnitt 7.

6.1 Konsekvenser vid olycka med brandfarlig gas

Vid olycka med brännbar gas finns ett antal olika scenarion för händelseutvecklingen.

Jetflamma

Om en tank punkteras och innehållet strömmar ut kan innehållet antändas omedelbart eller i nära anslutning till den skadade tanken. Då kommer en kraftig låga, eller jetflamma, att utvecklas. Jetflamman ger en kraftig värmestrålning, men flamman är samtidigt knuten till tanken. Effekter på människor uppstår därför endast på relativt korta avstånd. Lågans storlek och effektutveckling beror på trycket i tanken, skadans storlek samt vilket ämne som strömmar ut. Eftersom människor normalt kan fly undan lågan uppstår sällan dödliga skador till följd av en jetflamma. Undantaget är om personer kläms fast genom olyckan eller på annat sätt hindras från att fly från flamman. Här antas att upp till två personer kan omkomma genom en jetflamma av den storlek som beskrivs i Tabell 6-1.

Gasmolnexplosion

Om en tank punkteras, men de utströmmande gaserna inte antänds i närheten av tanken kommer ett gasmoln att bildas. Efter hand kommer gasen att blandas upp med luftens syre och en brännbar blandning uppstår. Om denna blandning antänds kan en explosionsartad förbränning uppstå. Stötvågen från en sådan explosion kan bli mycket kraftig och kan ofta rasera byggnader i närheten. Här antas att upp till 35 personer omkommer genom den gasmolnexplosion som beskrivs i Tabell 6-1. Av dessa befinner sig 25 inomhus och 10 utomhus.

BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion)

Om en tank inte punkteras vid olyckan, men den utsätts för omfattande brand kommer den att hettas upp kraftigt av den omgivande branden. En sådan händelse kan exempelvis inträffa om en tank med brandfarlig vätska punkteras och en pölbrand uppstår under tank med kondenserad brandfarlig gas. Om branden inte kan släckas, utan fortgår i flera minuter, kommer gastanken till slut att brista till följd av tryckökningen från den kokande instängda gasen samt den nedsatta hållfastheten när tanken hettas upp. Den heta gasen kommer då att strömma ut närmast momentant. På grund av dess höga temperatur kommer gasmolnet att stiga snabbt mot himlen, samtidigt som det antänds av branden. Ett eldklot med en diameter på närmare 200 meter kan bildas. Dels ger händelsen en relativt kraftig stötvåg, men framförallt uppstår en mycket intensiv värmestrålning. Enligt beräkning redovisad i Tabell 6-1 förväntas 50% av oskyddade människor inom en radie av 173 m från den skadade tanken omkomma. Människor som befinner sig inomhus omkommer normalt inte av en BLEVE eftersom byggnaden skyddar från den intensiva värmestrålningen. Mot bakgrund av estimerad persontäthet utomhus under dagtid i avsnitt 3.2 (0,005 personer per m²) förväntas 200 personer omkomma vid en BLEVE. Siffran bedöms vara konservativ eftersom merparten av farligt gods-transporterna sker under sena kvällar och nätter, när persontätheten utomhus är betydligt lägre än under dagtid.

Tabell 6-1 Bedömda konsekvenser av olika skadescenarion vid olyckor med transporter av brandfarlig gas på järnvägen förbi utredningsområdet.

Skadescenario	Sannolikhet att omkomma inomhus	Sannolikhet att omkomma utomhus	Skadeavstånd Längd (m)	Skadeavstånd bredd (m)
Stor jetflamma	<10 %	50 %	39	34
Stor gasmolnsexplosion	10 %	50 %	141	165
BLEVE	<10 %	50%	Radie: 173	

6.2 Konsekvenser vid olycka med giftig gas

Giftig gas som läcker ut vid en olycka kan orsaka skador och dödsfall genom förgiftning. Den vanligaste giftiga gas som transporteras i Sverige bedöms vara ammoniak. I många riskanalyser används dock den ännu giftigare klorgasen som beräkningsunderlag. Klorgas används allt mindre i samhället på grund av de risker den medför, men transporter på järnväg förekommer fortfarande i Sverige. För att inte underskatta risken används även i denna riskutredning klorgas vid beräkningen av risknivå.

Vid ett utsläpp av gas kommer gasen att vara mycket kall, eftersom den övergår från vätskefas till gasfas när den lämnar tanken. På grund av den låga temperaturen kommer gasmolnet att följa marken och driva med vinden. Vindhastigheten, topografin och eventuella hinder har stor betydelse för vilka koncentrationer av gas som uppstår. Generellt ger låga vindhastigheter och avsaknad av hinder, som t ex buskar, de högsta halterna och de största sammanhållna gasmolnen. Generellt skyddar också byggnader relativt effektivt de människor som befinner sig inomhus. Om ventilationen dessutom kan stängas av kan gaskoncentrationerna hållas på låga nivåer i timmar och då har gasmolnet som regel hunnit driva bort eller skingras av vinden.

I Tabell 6-2 har utbredningsområdet för ett gasmoln bildat från en läcka som inledningsvis släpper ut 112 kg gas per sekund beräknats. Efter hand som gasmängden i tanken minskar kommer också utflödet att minska. Tiden för att helt tömma en full järnvägsvagn med en sådan läcka uppgår till cirka en timma. Enligt Tabell 6-2 förväntas 100% av de personer som befinner sig utomhus inom en yta av 250 x 140 m omkomma. Dessutom omkommer 50% av personerna inom ytterligare 200 x 240 m samt ytterligare några personer utanför detta område och ett antal personer som befinner sig inomhus. Sammanlagt uppgår antalet förväntade omkomna till cirka 250 personer.

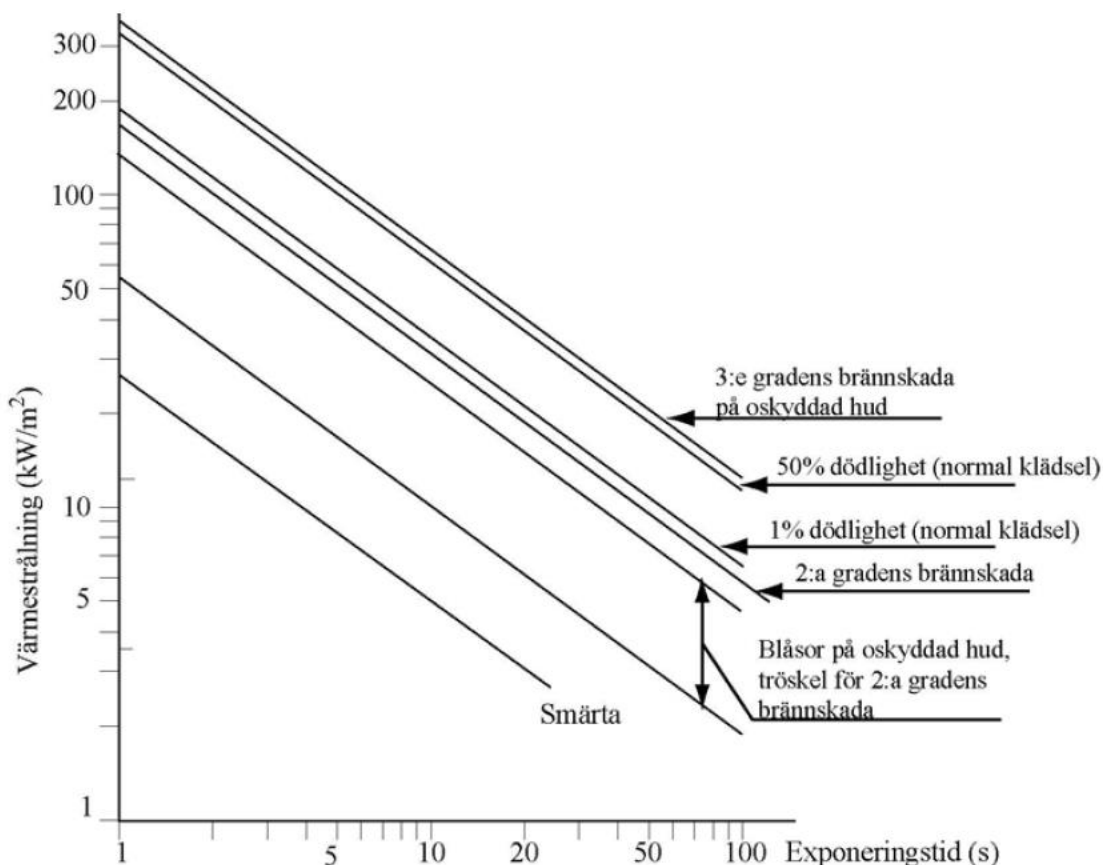
Tabell 6-2 Bedömda konsekvenser vid olycka med transport av giftig gas (klorgas) på järnvägen förbi utredningsområdet.

Skadescenario	Sannolikhet att omkomma inomhus	Sannolikhet att omkomma utomhus	Skadeavstånd	Skadeavstånd
			Längd (m)	bredd (m)
Stort utsläpp		100 %	250	140
		50 %	430	240
		5 %	670	360
	100 %		50	20
	50 %		260	80
	5 %		345	190

6.3 Konsekvenser vid olycka med brandfarlig vätska

Vid ett utsläpp av brandfarlig vätska från en järnvägsvagn kommer vätskan att rinna ut över banvallen och till stor del infiltrera ned i marken. Risken för pölbränder är större på väg, eftersom ytan vanligen är hårdgjord med t ex asfalt, vilket hindrar vätskan från att tränga ned i jorden. Om marken är frusen eller vattenmättad kommer dock vätskan att i högre grad ansamlas på ytan, även vid en banvall. Vidare förutsätts här att det finns diken i anslutning till järnvägsspåret i syfte att dränera bort dagvatten, men som också hindrar utspillda vätskor från att rinna från spåret och mot närliggande bebyggelse. Således kommer pölbränder i utredningsområdet endast att förekomma relativt nära spårområdet.

Här antas att en pool av bensen, med diametern 10 meter bildas. Strålningseffekterna från en sådan pool uppgår till 20 kW/m² cirka 2,5 meter från poolen. Cirka 30 meter från poolen bedöms strålningseffekterna uppgå till 1,5 kW/m². För samband mellan skada och strålning, se Figur 6-1. Ur figuren framgår att dödliga skador uppstår först efter ca 30 sekunders exponering vid den effekt som uppstår 2,5 meter från poolen. Eftersom människor normalt kan fly undan en pölbrand uppstår sällan dödliga skador. Undantaget är om personer kläms fast genom olyckan eller på annat sätt hindras från att fly från branden. Här antas att upp till två personer kan omkomma genom en pölbrand med omfattning enligt ovan.



Figur 6-1 Samband mellan värmestrålning, exponeringstid och förväntad skada. (Health and Safety Commission 1991)

6.4 Konsekvenser vid olycka med oxiderande ämne

Enligt texten i avsnitt 7.1.4 krävs att det oxiderande ämnet blandas upp med ett brännbart ämne i flytande eller finfördelad form för att skador ska kunna uppstå. Om en sådan blandning av oxiderande ämne och brännbart ämne uppstår och blandningen antänds kan dock effekterna bli omfattande.

Konsekvenserna av en explosion i en blandning av oxiderande ämne och ett brännbart ämne är beroende av en rad faktorer, såsom proportionerna mellan ämnena, hur väl ämnena är blandade och hur starkt oxiderande, respektive lättantändliga ämnena är. Generellt antas här att konsekvensen av en sådan explosion skulle bli desamma som vid en gasolnsexplosion. Av kapitel 6.1 framgår att upp till 35 personer omkommer genom en sådan explosion. Av dessa befinner sig 25 inomhus och 10 utomhus.

6.5 Konsekvenser vid olycka med industrikemikalier

6.5.1 Acetylen

Acetylen är en gas som används för bland annat svetsning och skärbränning. Den har ett stort energiinnehåll per kg och den är känslig för kraftiga stötar och uppvärmning. En acetylentub som utsatts för stötar eller uppvärmning kan sprängas till följd av det exoterma sönderfallet av acetylen som då kan uppstå. Acetylen förekommer i tuber i vissa av verksamheterna inom området. En enskild tub kan skadas så att gasen läcker ut och antänds, med en mindre gasolnsexplosion som följd.

Gastuber finns i flera storlekar och den största som är vanlig på marknaden innehåller upp till 48 kg. Om denna gasmängd skulle läcka ut och antändas i ett rum eller annat slutet utrymme skulle explosionen bli kraftig och delar av byggnaden skulle sannolikt kollapsa och/eller kastas iväg av stötvågen. Enstaka personer utanför anläggningen skulle kunna skadas allvarligt eller omkomma om de uppehåller sig utomhus inom några tiotal meter från explosionen. Acetylen är lättare än luft och kommer således att stiga uppåt och snabbt spädas ut vid ett utsläpp utomhus. Därför bedöms ingen risk föreligga för att ett gasmoln ska driva iväg utanför anläggningen för att antändas och explodera t ex inom bebyggelsen i närheten. Här görs antagandet att en person ur allmänheten skulle omkomma vid en explosion i acetylen och till följd av att personen blir träffad av kaststycken från explosionen.

6.5.2 Vätgas

Vätgas är mycket lättantändlig och liknar till viss del acetylen. Den vätgas som finns inom utredningsområdet lagras emellertid utomhus. Eftersom vätgas är en mycket lätt gas kommer eventuell utsläppt gas att snabbt stiga mot himlen och spädas ut. En mindre gasmolnsexplosion skulle kunna ske, men det bedöms mycket osannolikt att personer ur allmänheten skulle kunna skadas svårt eller omkomma.

6.5.3 Ammunition

Mindre kvantiteter ammunition till finkalibriga vapen förvaras inom området. Det krävs dock stor åverkan på ammunition för att den ska explodera oavsiktligt. Även om en enstaka patron skulle kunna utlösas i en händelse bedöms det mycket osannolikt att flera skulle utlösas av en och samma händelse. Vid en utbredd brand skulle ammunitionen kunna explodera, men eftersom ammunitionen inte befinner sig i loppet på ett vapen kommer kraften som kastar fram projektilen att bli låg. Här görs bedömningen att ammunitionen inte kan bidra till en olycka med skadade personer utanför respektive verksamhet.

6.5.4 Diesel, olja och eldningsolja (Eol)

Diesel och lätta oljor tillhör brandklass 3 och har alltså en flampunkt som överstiger +55°C. Detta innebär att de inte avger brännbara ångor vid normalt förekommande temperaturer, utan att de måste hettas upp till sin flampunkt för att kunna antändas av t ex en gnista. En sådan situation skulle kunna uppstå om det brinner i en byggnad eller i nära anslutning till förvaringsplatsen. En mindre pölbrand, med en omfattning som liknar den som beskrivs i avsnitt 6.3, skulle kunna uppstå. Här görs dock bedömningen att inga personer ur allmänheten befinner sig så nära pölbranden att dödsfall eller svårare brännskador skulle kunna uppstå.

6.5.5 Gasol

Gasol liknar till stor del acetylen med avseende på riskerna. Inom många industriella verksamheter lagras gasol i tankar, men sådana förekommer inte inom utredningsområdet. Hos berörda verksamheter lagras gasolen i tuber. Därför bedöms risken vara likartad den som beskrivs under avsnittet om acetylen ovan, alltså att en (1) person skulle kunna omkomma.

6.5.6 Spolarvätska och andra brandfarliga vätskor i klass 1 och 2

Dessa är betydligt mer lättantändliga än diesel och oljor, som beskrivs ovan. Å andra sidan förekommer de främst i form av styckegods, alltså mindre förpackningar avsedda för försäljning. Dessa förpackningar brukar förekomma i volymer upp till några liter. Sannolikheten att flera förpackningar samtidigt ska punkteras och antändas är mycket liten. Här görs därför bedömningen att en olycka med spolarvätska eller någon av de andra brandfarliga vätskorna i lägre klasser inte skulle kunna orsaka en allvarlig olycka där personer ur allmänheten skadas allvarligt eller omkommer.

En förekomst av vätska ur klass 1 i cistern finns dock hos Västerås Lokaltrafik, se Tabell 3-2. Som framhålles i fotnot 1 till tabellen är det dock sannolikt att spilloljans verkliga flampunkt är betydligt högre än vad som normalt gäller för en klass1-vätska. Det är endast spillolja från bensinmotorer som kan få så låg flampunkt att de verkligen utgör klass 1-vätskor, medan lokaltrafikens fordon drivs av dieselmotorer. Dessutom är cisternen placerad inne i en byggnad, vilket gör att även om cisternen skulle punkteras eller börja läcka rinner inte vätskan ut ur byggnaden för att eventuellt antändas. Vid en antändning av utläckt spillolja förväntas byggnaden drabbas av en kraftig brand, men sannolikt inte någon gasmolnsexplosion. Konsekvenserna förväntas bli de samma som vid en pölbrand, se avsnitt 6.3. Eftersom olyckan/antändningen sker inne på verksamhetsområdet förväntas dock inte någon person ur allmänheten få svårigheter att sätta sig i säkerhet, varför inga personer förväntas omkomma genom denna händelse.

6.5.7 Kromsyra

Kromsyra är ett fast ämne som är lösligt i vatten. Det har ett mycket lågt ångtryck (0 kPa vid +25°C enligt säkerhetsdatablad från Materion Advanced Chemicals Inc.), vilket gör att ämnet i princip inte är flyktigt alls och därmed inte bedöms kunna skada personer som befinner sig utanför industriverksamheten genom inandning. På grund av kromsyrans oxiderande egenskaper skulle den dock, om den blandas med ett brännbart ämne, kunna ge upphov till en explosion som bedöms bli av samma omfattning som beskrivs i avsnitt 6.5.1 om acetylen där en person förväntas omkomma.

6.6 Övriga risker

Förutom risker för brand, explosion och förgiftning som behandlas ovan orsakar framförallt verksamheterna i "Tabell 3-1 Verksamheter som kommunen utövar tillsyn enligt Miljöbalken över inom aktuella markområden" även andra risker. Några av verksamheterna kan orsaka buller, dammbildning, lukt, förhöjd brandrisk och förorening av mark. I avsnitt 9 Risker för miljö och människors hälsa görs en sammanställning av de miljöaspekter som förväntas uppstå genom verksamheterna inom området.

7 Sannolikhetsbedömning

7.1 Farligt gods

Sannolikheten för olycka med farligt gods inom utredningsområdet baseras på statistik från transporter och inträffade olyckor i Sverige. Eftersom de olika värdena varierar relativt kraftigt mellan olika år har medelvärden för de senaste fyra till fem åren använts i förekommande fall.

De olyckstyper som bedöms kunna ge upphov till olycka där det farliga godset bidrar till konsekvenserna är kollisioner och urspårningar (Räddningsverket 2003).

- Under åren 2013 t o m 2017 kördes tåg på svenska järnvägar $1,55 \cdot 10^8$ km per år (Trafikanalys 2017).
- Under åren 2014 t o m 2017 inträffade 0,5 allvarliga² kollisioner per år (Transportstyrelsen 2017).
- Under åren 2014 t o m 2017 inträffade 5 allvarliga urspårningar per år (Transportstyrelsen 2017).
- Under åren 2013 t o m 2017 passerade 836 godståg per år lastade med farligt gods Sala trafikplats (Trafikverket 2018).
- En nationell prognos för trafikflödet av gods på järnväg år 2040 visar på en ökning med 1,4 % per år. Eftersom statistiken för trafikflödet ovan baseras på intervallet 2013-2017 räknas flödet upp i motsvarande omfattning för 25 år till 2040. År 2040 förväntas därför $836 \cdot 1,014^{25} = 1183$ godståg passera Sala Trafikplats (Trafikverket 2018-1)
- Under åren 2013 t o m 2017 ingick 3,75 vagnar lastade med farligt gods i varje godståg med farligt gods förbi Sala trafikplats (Trafikverket 2018).
- Enligt tidigare utförd riskutredning för järnväg genom Sala uppskattas antalet vagnar totalt i ett genomsnittligt godståg till 11 (Geosigma 2016).
- Järnvägssträckan förbi utredningsområdet och där en olycka med farligt gods skulle kunna påverka utredningsområdet uppskattas till 1,5 km.
- Vid en tågolycka genom kollision uppskattas 7% av vagnarna i ett genomsnittligt tågsätt bli påverkade eller skadade av olyckan (Räddningsverket 2003)
- Vid en tågolycka genom urspårning uppskattas 5% av vagnarna i ett genomsnittligt tågsätt bli påverkade eller skadade av olyckan (Räddningsverket 2003)

Baserat på uppgifterna ovan kan frekvensen för kollisioner där någon vagn som är lastad med farligt gods blir skadad inom utredningsområdet beräknas till $(0,5 / 1,55 \cdot 10^8) \cdot 1183 \cdot 1,5 \cdot 3,75/11 \cdot 0,07 = 1,37 \cdot 10^{-7}$ gånger per år.

Baserat på uppgifterna ovan kan frekvensen för urspårningar där någon vagn som är lastad med farligt gods blir skadad inom utredningsområdet beräknas till $(5 / 1,55 \cdot 10^8) \cdot 1183 \cdot 1,5 \cdot 3,75/11 \cdot 0,05 = 9,77 \cdot 10^{-7}$ gånger per år.

Frekvenserna är beräknade enligt formler i Handbok för riskanalys (Räddningsverket 1997).

² En allvarlig händelse definierar Transportstyrelsen som en händelse som resulterar i skadade människor och/eller materiella skador motsvarande ett värde om 1,5 miljoner kronor.

7.1.1 Fördelning av godsklasser förbi utredningsområdet

Enligt Sala Tågplan fördelades det farliga godset som transporterades förbi utredningsområdet under åren 2014 t o m 2017 enligt tabell nedan.

Tabell 7-1 visar godsmängd samt procentuell andel av respektive farligt gods förbi utredningsområdet (Trafikverket 2018).

RID-klass	Godsmängd farligt gods (ton)					Andel (%)
	år 2014	år 2015	år 2016	år 2017	Medel	
1. Sprängämnen	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00%
2. Gaser	5 722	4 183	6 895	13 386	7 546,27	10,83%
3. Brandfarliga vätskor	10 066	27 741	26 049	14 828	19 670,94	28,24%
4.1. Brandfarliga fasta ämnen	818	856	1 487	1 552	1 178,13	1,69%
4.2. Självantändande ämnen	18	44	26	25	28,21	0,04%
4.3. Ämnen som vid kontakt med vatten utvecklar brandfarliga gaser	1 305	13 551	2 790	9 531	6 794,40	9,75%
5.1. Oxiderande ämnen	9 105	22 093	14 860	10 021	14 019,80	20,12%
5.2. Organiska peroxider	1 755	108	153	0	504,15	0,72%
6.1. Giftiga ämnen	650	87	167	80	246,03	0,35%
6.2. Smittsamma ämnen	0	0	0	0	0,00	0,00%
7. Radioaktiva ämnen	0	0	0	0	0,00	0,00%
8. Frätande ämnen	18 889	4 101	6 985	10 491	10 116,63	14,52%
9. Övriga farliga ämnen	6 781	9 904	9 854	11 677	9 554,04	13,71%
Okänt	38	0	0	0	9,50	0,01%
Summa	55 100	82 700	69 300	71 600	69 700	100,00%

7.1.2 Sannolikhet för olycka med gas, klass 2

Transporter av gaser sker i kraftiga tankar med stor godstjocklek. Därför är det relativt få olyckor som är så våldsamma att tanken punkteras. I Göteborgs stads fördjupade översiktsplan för sektorn transporter av farligt gods anges att en av 100 olyckor där vagnen påverkats av olyckan resulterar i utsläpp av gas (Göteborgs stad 1997). 11 % av farligt godstransporterna på järnvägen genom utredningsområdet utgörs av gas (Trafikverket 2018). Andelen av denna gas som är brandfarlig respektive giftig antas överensstämma med den statistik som togs fram av Räddningsverket 2006. I den studien var 73% brandfarlig (2F), 24% giftig (2T) och 3% övriga (Räddningsverket 2006).

Brandfarlig gas

73% av transporterna av gas utgörs av brandfarlig gas. 70% av de vagnar som punkteras ger också upphov till någon form av förbränning genom antändning. Av dessa antända utsläpp fördelar sig sannolikheterna för olika olyckstyper enligt nedan:

- Omedelbar antändning med **jetflamma**: Drabbar 30% av de vagnar som punkteras och antänds vid olycka.

- Sannolikheten uppgår till $(1,37 \cdot 10^{-7} + 9,77 \cdot 10^{-7}) \cdot 0,01 \cdot 0,11 \cdot 0,73 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 1,88 \cdot 10^{-10}$
- Fördröjd antändning med **gasmolnsexplosion**: Drabbar 69% av de vagnar som punkteras och antänds vid olycka.
Sannolikheten uppgår till $(1,37 \cdot 10^{-7} + 9,77 \cdot 10^{-7}) \cdot 0,01 \cdot 0,11 \cdot 0,73 \cdot 0,7 \cdot 0,69 = 4,32 \cdot 10^{-10}$
 - **BLEVE**: Drabbar 1% av de vagnar som punkteras och antänds vid olycka.
Sannolikheten uppgår till $(1,37 \cdot 10^{-7} + 9,77 \cdot 10^{-7}) \cdot 0,01 \cdot 0,11 \cdot 0,73 \cdot 0,7 \cdot 0,01 = 6,26 \cdot 10^{-12}$

Giftig gas

Samtliga vagnar som punkteras ger upphov till skadliga effekter. Dock endast i de fall där vinden driver gasmolnet in mot utredningsområdet, vilket den bedöms göra i 75% av fallen.

Sannolikheten uppgår till $(1,37 \cdot 10^{-7} + 9,77 \cdot 10^{-7}) \cdot 0,01 \cdot 0,11 \cdot 0,24 \cdot 0,75 = 2,21 \cdot 10^{-10}$

7.1.3 Sannolikhet för olycka med brandfarlig vätska, klass 3

Tankarna för transport av brandfarlig vätska har inte en lika hög godstjocklek som tankarna för transport av gas, eftersom trycket är betydligt lägre vid vätsketransport. Enligt avsnitt 7.1.1 punkteras 1% av de tankar som transporterar gas och som utsätts för olycka. Här antas att 4% av de tankar som transporterar brandfarlig vätska punkteras.

Här antas att 70% av utsläppen av brandfarlig vätska antänds och orsakar en pölbrand. 28% av det farliga godset förbi utredningsområdet utgörs av brandfarlig vätska.

Sannolikheten för pölbrand i brandfarlig vätska uppgår till $(1,37 \cdot 10^{-7} + 9,77 \cdot 10^{-7}) \cdot 0,04 \cdot 0,7 \cdot 0,28 = 8,73 \cdot 10^{-9}$

7.1.4 Sannolikhet för olycka med oxiderande ämne, klass 5.1

Oxiderande ämnen utgör ensamma inte någon större risk för olycka. Om de blandas med brännbara ämnen kan de dock vid antändning påskynda förbränningen så att förloppet blir explosionsartat. Utmed järnvägsspåret förekommer endast små mängder brännbart material i form av vegetation etc. Den mängden organiskt material bedöms dock inte kunna orsaka en explosion som ger skador på människor inom utredningsområdet vid antändning. Vid en kollision med ett tåg lastat med brandfarlig vätska skulle dock en större explosion kunna inträffa när godsen blandats genom kollisionen. Även bränslet från ett tungt fordon som ett godståg kolliderar med skulle kunna blandas med det oxiderande ämnet och ge upphov till en explosion.

Här antas att 4% av de tankar som transporterar oxiderande ämne punkteras så att godset rinner ut vid olycka. Sannolikheten att ett sådant utsläpp dessutom ska blandas med ett finfördelat eller flytande bränsle antas här uppgå till 1%. Sannolikheten för antändning av en sådan blandning bedöms uppgå till 70%. 20% av det farliga godset förbi utredningsområdet utgörs av oxiderande ämne.

Sannolikheten för att ett utsläpp av oxiderande ämne blandas med brännbart material, antänds och exploderar beräknas till $(1,37 \cdot 10^{-7} + 9,77 \cdot 10^{-7}) \cdot 0,04 \cdot 0,01 \cdot 0,7 \cdot 0,20 = 6,23 \cdot 10^{-11}$

7.2 Farliga ämnen vid industriverksamheter

De olyckor som bedöms kunna skada personer inom utredningsområdet är gasmolnsexplosion (gasol eller acetylen) samt explosion med kromtrioxid och ett brännbart ämne. Sannolikheten för att en gasmolnsexplosion där en person ur allmänheten omkommer ska ske bedöms vara mycket liten. Mot bakgrund av MSBs statistik rycker svensk räddningstjänst ut till ca 1000 bränder i industribyggnader per år. Av den öppna statistiken framgår inte hur många utryckningar som berör brandfarlig gas, men det är endast en liten andel. Att branden/explosionen dessutom ska orsaka att en människa omkommer utanför fastigheten bedöms vara mycket liten. I MSBs rapport Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering (MSB 2017) påpekas att det finns en risk

att människor kan bli träffade av splitter från en explosion inne på en industriverksamhet, men att sannolikheten för att bli träffad av sådant splitter är så låg att den risken inte ska ligga till grund för beräkning av riskhanteringsavstånd. Här antas ändå att en olycka enligt ovan inom utredningsområdet inträffar en gång på 1000 000 år.

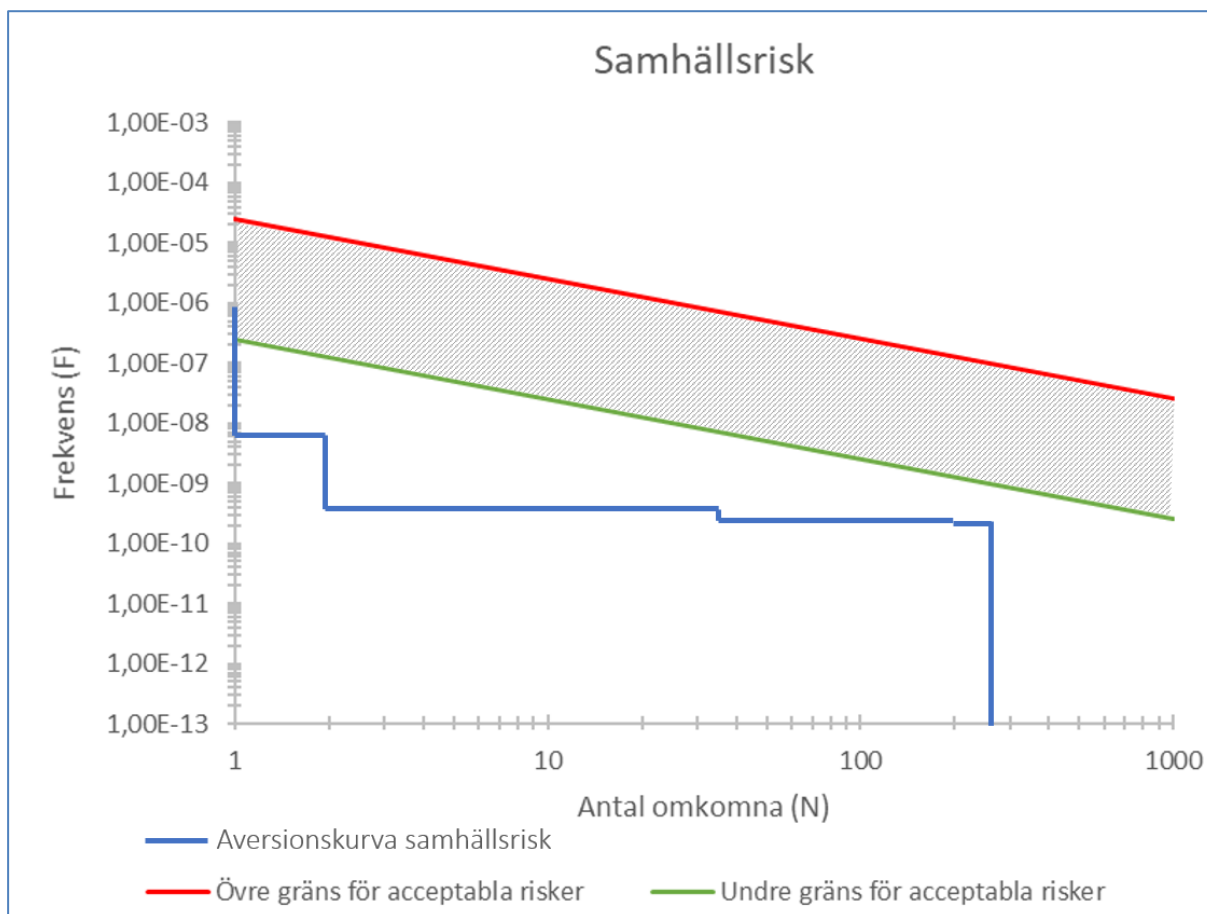
Sannolikheten för en explosion där kromsyra har blandats med ett brännbart ämne bedöms vara lägre än sannolikheten för explosion med gasol/acetylen enligt ovan. I processen hanteras kromsyra i vattenlösning, vilket förhindrar antändning så länge inte vattnet hunnit avdunsta efter t ex ett spill. Kromsyran levereras pelleterad i fast form (kromtrioxid) vilket också försvårar kontakten med ett brännbart material så att en brand eller explosion skulle kunna uppstå. Här antas att en sådan olycka sker inom utredningsområdet en gång på 10 000 000 år.

8 Riskvärdering

8.1 Olycksrisk till följd av transport av farligt gods och industriverksamhet

8.1.1 Samhällsrisk

Samhällsrisk för kombinationen av risker från järnvägen och de industriella riskkällorna har beräknats och åskådliggjorts i Figur 8-1. Kurvan visar att samhällsrisk ligger under den undre gränsen för acceptabla risker, med undantag för de olyckor där endast en person förväntas omkomma. Dessa risker befinner sig inom det område där de kan accepteras om åtgärder för att minska dem har vidtagits. De olycksrisker som driver upp risknivån är riskerna från industrin.



Figur 8-1 Illustration av samhällsrisk till följd av transporter av farligt gods på järnvägen förbi utredningsområdet samt industrins olycksrisker.

8.1.2 Individrisk

Individrisken har beräknats för några fiktiva personer som placerats på olika platser inom utredningsområdet. Se figur i Bilaga 2. Punkterna valdes efter den målbild Sweco tagit fram 2012. Järnvägens bidrag till individrisken är i samtliga fall betydligt lägre än den gräns som valts som högsta acceptabla individrisk (10^{-7}). Se Tabell 8-1.

Vid beräkning av individrisk ska olycksrisker från olika källor summeras. Därför ska järnvägens olycksrisk adderas till olycksrisken från industrin – under förutsättning att järnvägen och respektive industri ligger så nära varandra att man kan drabbas av olyckor från båda riskkällorna. Den enda verksamhet som hanterar ämnen som kan ge upphov till olyckor och som ligger i närheten av järnvägen är Metso, på fastigheten Teglet 2. Således ska olycksriskerna summeras till individrisk.

Enligt avsnitt 7.2 uppgår industrins bidrag till individrisken till ca $1 \cdot 10^{-6}$. Siffran baseras på att en person omkommer när den uppehåller sig 50 meter från den lokal där explosionen sker. Järnvägens bidrag är enligt Tabell 8-1 så litet att det bli försumbart ($8,47 \cdot 10^{-10}$), varför individrisken i anslutning till industriverksamheter som hanterar acetylen eller gasol uppgår till $1 \cdot 10^{-6}$.

Den övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras är 10^{-5} per år och övre gräns för område där risker kan anses små är 10^{-7} per år (Räddningsverket 1997). Den beräknade individrisken ligger således inom det område där åtgärder bör vidtas i anslutning till industrier som hanterar gasol eller acetylen.

Tabell 8-1 Individrisker orsakade av transporter av farligt gods på järnvägen i anslutning till utredningsområdet. Observera att samtliga risker (sannolikheter) ligger betydligt under den valda gränsen för acceptabel risk (10^{-7}).

Utvald punkt för individrisk	Avstånd från järnväg (m)	Aktuella skadehändelser för vald punkt för individrisk				Ackumulerad sannolikhet
		Jetflamma	Stor gas-molnexplosion	BLEVE	Giftgas-moln	
1. Inom planerade verksamheter	20	x	x	x	x	$8,47 \cdot 10^{-10}$
2. Bostäder	60		x	x	x	$6,59 \cdot 10^{-10}$
3. Förskola	110		x	x	x	$6,59 \cdot 10^{-10}$
4. "Tät stad"	20	x	x	x	x	$8,47 \cdot 10^{-10}$

9 Risker för miljö och människors hälsa

Industrin och trafiken inom området kan förväntas orsaka risker för människors hälsa eller olägenheter genom följande miljöaspekter:

9.1 Lukt och emissioner till luft

Inom området finns industrier som hanterar bland annat lacker, organiska lösningsmedel och smörjmedel. Vad avser industriella processer där sådana produkter används görs här bedömningen att deras emissioner till luft inte kommer att påverka luftkvaliteten inom det planerade området. Omfattningen av verksamheterna bedöms vara för liten för att olägenheter ska komma att uppstå.

Trafiken i området ger också upphov till emissioner till luft. Beräkningar har inte genomförts i samband med denna utredning, men bedömningen är ändå att trafikens emissioner är relativt låga i anslutning till området.

I anslutning till området finns också Vafabs station för mellanlagring av avfall. Den typen av verksamhet orsakar ofta viss lukt, i synnerhet sommartid. I Sala är den förhärskande vindriktningen sydvästlig (20,3% av tiden), varför vinden oftast kommer att föra lukten från planområdet (SMHI 2006).

9.2 Damning

Inom området finns industrier som hanterar krossat bergmaterial samt mellanlagrar avfall. Viss damning från dessa verksamheter kan inte uteslutas och för närliggande bostäder kan olägenhet uppstå. Enligt ovan är den förhärskande vindriktningen sydvästlig, varför eventuella emissioner av damm till stor del kommer att föras bort från planområdet av vinden.

9.3 Ljus

Ljussken kan upplevas störande, i synnerhet ljus från rörliga ljuskällor som fordon och maskiner. Strålkastarljus från trafiken genom området förväntas inte bidra till olägenhet. Möjligen kan ljus från maskiner i arbete, t ex vid Vafabs avfallsstation eller verksamheter som lastar och lossar mycket gods, upplevas störande.

9.4 Toxiska effekter

Vid byggnation av bostäder, skolor etc på tidigare industrimark är det viktigt att säkerställa att markföroreningar från de tidigare verksamheterna inte finns kvar i toxiska halter. Möjlig risk finns annars för inträngning av föroreningar i dricksvattenledningar eller ånginträngning i bostäder och att små barn kan exponeras vid lek med jord. Risk finns också att markföroreningar tas upp av odlade grödor, som sedan konsumeras av människor.

10 Slutsats och förslag på åtgärder

Resultatet från denna riskutredning indikerar att olycksrisknivån inom större delen av utredningsområdet är acceptabel redan utan ytterligare åtgärder.

Beräkningen med avseende på individrisk visar på en förhöjd risk i anslutning till främst de verksamheter som hanterar gasol och/eller acetylen. Samtidigt är riskberäkningarna med avseende på industriverksamheterna behäftade med en viss osäkerhet, eftersom industriverksamheterna inte har studerats i detalj. Slutsatserna bygger till stor del på nationell statistik tillsammans med besök utanför verksamheterna och uppgifter om tillståndsplikt etc.

Vissa av verksamheterna ger upphov till framförallt lukt och damning som kan förväntas utgöra en olägenhet för människor i närheten.

10.1 Förslag på riskminskande åtgärder

De olycksrisker som bedöms vara störst är risken för explosioner inom industrierna i området. Vid en sådan explosion är det inte i första hand tryckvågen som är farlig på det avstånd som personer ur allmänheten kan befinna sig, utan eventuella kaststycken eller föremål som slungas iväg. Ett sätt att sänka risken till följd av sådana händelser kan vara ett utökat säkerhetsavstånd, alternativt staket eller plank. Staket, plank och jordvallar har dock nackdelen att kaststycken ofta kan passera över dem, varför de inte höjer säkerheten i större utsträckning. Ett säkerhetsavstånd om ca 100 meter bedöms sänka risknivån betydligt.

Risk för människors hälsa eller olägenheter till följd av lukt eller damning är svårt att åtgärda med tekniska lösningar. En åtgärd som kan minska problem med damning är plantering av träd och/eller buskar. Växterna bidrar till att sänka vindhastigheten, vilket för dammet att sedimentera. Därför föreslås här plantering av träd i anslutning till de verksamheter som kan ge upphov till damning. Träden kan även bidra till att minska problem med ljussken och en förbättrad landskapsbild. I kombination med träd föreslås även ett säkerhetsavstånd. För att reducera risken för damning bedöms 100 meter vara tillräckligt. För att reducera luktproblem kan större avstånd krävas.

Baserat på riktlinjerna för verksamheter och bebyggelse i anslutning till farligt godsleder i Södermanlands län konstateras att risknivåerna är så låga inom området att det inte är motiverat att införa restriktioner mot exempelvis vård och omsorg eller skolor inom området, annat än i närhet till de industrier som hanterar gasol och/eller acetylen. I förhållande till sådana verksamheter rekommenderas ett avstånd om 150 meter, vilket överensstämmer med riktlinjen enligt ovan.

10.2 Framtida utveckling

En konsekvens av att tillföra bostäder, skolor etc i anslutning till industrin är att industrin kan få svårt att utvecklas och expandera. Det är viktigt att väga in att vissa industrier kan behöva utöka sin verksamhet och då få svårt att få bygglov och andra tillstånd till följd av närheten till bostadsområden. Detta talar för att skyddsåtgärder och säkerhetsavstånd inte bör sättas så lågt att de omöjliggör framtida expansion för industrin.

10.3 Känslighetsanalys

Med tanke på att samhällsbyggnad är en mycket långsiktig process är det av stor vikt att resultatet från en studie av denna typ inte snabbt blir föråldrat. Resultaten med avseende på samhällsrisk indikerar att risknivån är så låg att exempelvis godsmängderna på järnvägen skulle kunna åttafaldigas innan risknivån når in i det område där riskminskande åtgärder krävs. Individrisken till följd av transport av farligt gods är mer än två tiopotenser lägre än lägsta gräns för acceptabel individrisk.

Godstransporterna på järnväg i utredningen baseras på Trafikverkets prognos om ökning till år 2040 samt andelen farligt gods de senaste åren. Att godsmängderna på järnväg kommer att öka är sannolikt, men i takt med att samhällets konsumtion av eldningsolja, bensin och flera andra typer av farligt gods minskar kommer riskerna från det farliga godset sannolikt vara mindre år 2040, vilket skapar en extra marginal till riskerna.

När det gäller de industriella riskerna är tillsyn och vägledning fortsatt viktiga instrument för att säkerställa att villkor i tillstånd och andra krav på verksamheterna efterlevs.

11 Referenser

Geosigma 2016, *Risakanalys avseende bensinstationer och transport av farligt gods på väg och järnväg vid Silvervallen, Sala kommun*. Rapport 16198.

Göteborgs stad 1997, *Översiktsplan för Göteborg, fördjupad för sektorn TRANSPORTER AV FARLIGT GODS*. Antagen av kommunfullmäktige 1999-03-25

Health and safety commission 1991. Major hazard aspects of the transports of dangerous goods. Health and Safety Commission. Advisory Committee of dangerous substances. UK 1991.

Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län. 2006. *Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods*.

Länsstyrelsen Södermanlands län, 2015. *Farligt gods – hur man kan planera med hänsyn till risk för olyckor intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods*

Miljöförvaltningen Sala kommun 2019. Personlig kommunikation och tillsänd sammanställning av verksamheter.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), 2012 (MSB 0129-09) – *Brandfarliga vätskor i hem och fritidsmiljö*

MSB 2017. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap; *Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering*

Räddningstjänsten Sala-Heby, 2018-2019 – Personlig kommunikation med Johan Lönneborg (Brandinspektör)

Räddningsverket 2003. *Handbok för risakanalys*. Författad av DNV för Räddningsverkets räkning. ISBN 91-7253-178-9

Räddningsverket 2006. *Kartläggning av farligt godstransporter september 2006*

Räddningsverket 1997. *Värdering av risk*.

Sala kommun 2014. *Översiktsplan Sala*.

Sala Ytbehandling 2017. *Säkerhetsrapport i enlighet med lag om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor*

SGU 2019 – Jordartskarta. Hämtad 2019.

SMHI 2006. *Vindstatistik för Sverige 1961-2004*.

Sweco 2012-04-19, *Målbild Norrmalm – pendlingsnära boende*.

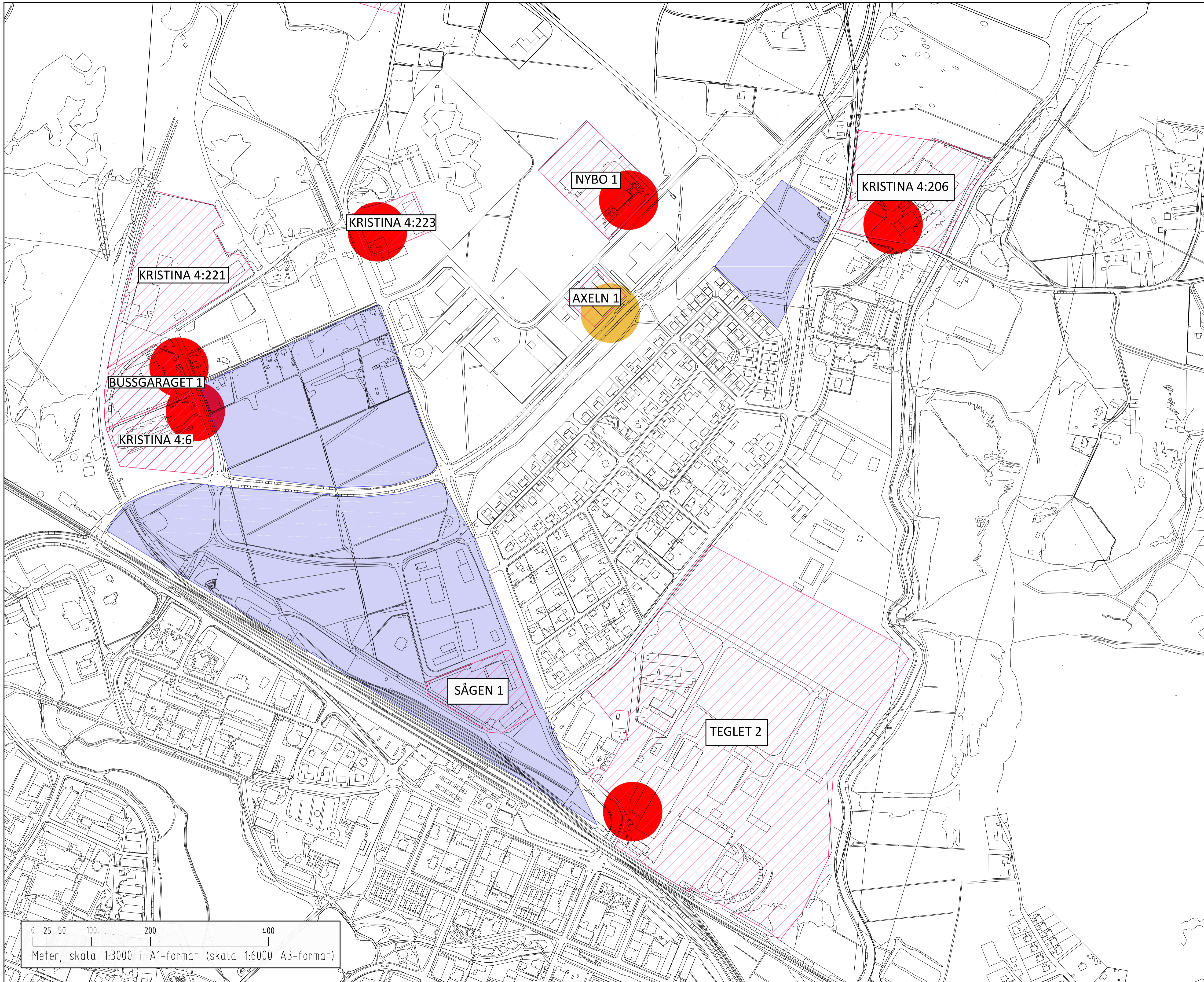
Trafikanalys 2017. *Bantrafik 2017*. Statistik 2018:17

Trafikverket 2018. Personlig kommunikation och utdrag ur tågplan för Sala trafikplats

Trafikverket 2018-1. *Reviderade prognoser för person- och godstransporter 2040 - efter beslutad nationell plan för transportsystemet 2018-2029, Trafikverkets Basprognoser 2018-04-01 rev 2018-11-15*

Transportstyrelsen 2017. *Säkerhetsrapport järnväg - Transportstyrelsens årsrapport för 2017*, TSG 2018-1432

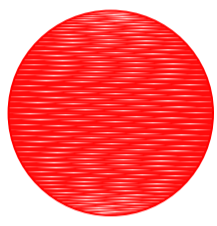
Vatteninformationssystem Sverige (VISS) – Vattenkartan (information hämtad 2018)

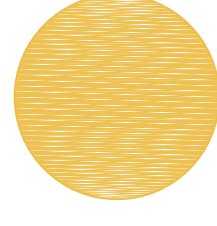


TECKENFÖRKLARINGAR

 FASTIGHET SOM HANTERAR TILLSTÄNDSPLIKTIGA ÄMMEN

 PLANOMRÅDE

 SKYDDSAVSTÅND 50 METER FRÅN PUNKT AV HUS NÄRMST PLANOMRÅDE. SKYDDSAVSTÅNDET TAR HÄNSYN TILL HANTERING AV GASOL OCH ACETYLEN

 SKYDDSAVSTÅND 50 METER FRÅN SALA YTBEHANDLING (KROMSYRABAD)



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

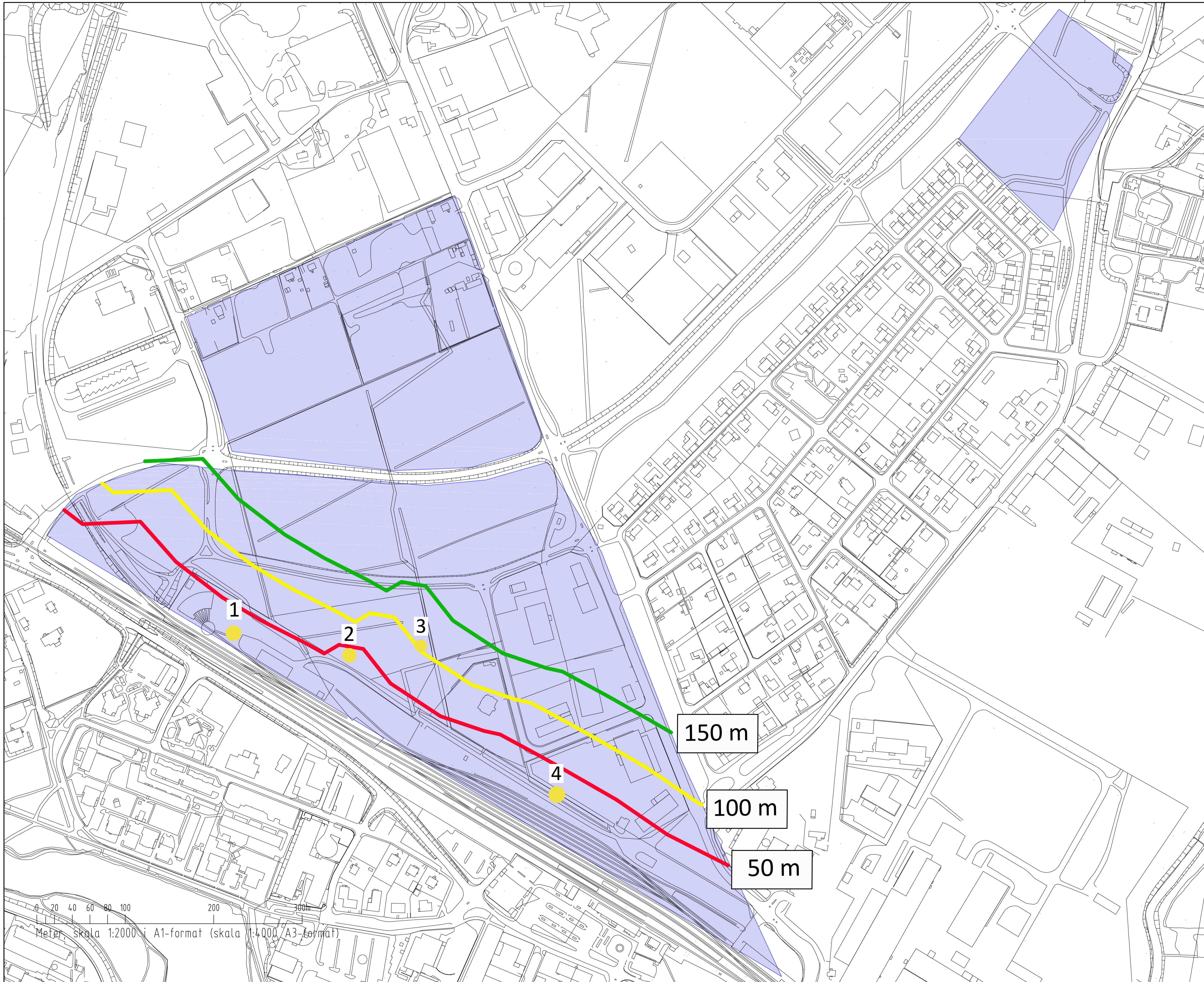
GEOSIGMA

ST. ERIKSGATAN 113
113 43 STOCKHOLM

TEL: 010 482 88 00
WWW.GEOSIGMA.SE

UPPDRAG NR 605452	RITAD/KONSTRUERAD AV J. JOHANSSON	HANDLÄGGARE J. JOHANSSON
DATUM 2019-03-29	GRANSKAD S. LYDMARK	ANSVARS A. HÖGSTRÖM

SKALA 1:3000 (A1)	NUMMER 1	BET
----------------------	-------------	-----



TECKENFÖRKLARINGAR

- 50 METER FRÅN TRANSPORTLED AV FARLIGT GODS
- 100 METER FRÅN TRANSPORTLED AV FARLIGT GODS
- 150 METER FRÅN TRANSPORTLED AV FARLIGT GODS
- PLANOMRÅDEN
- UTVALD PUNKT FÖR INDIVIDISK DÅR FÖLJANDE MARKANVÄNDNING PLANERAS (SWECO 2012):
 1. "ICKE STÖRANDE VERKSAMHET"
 2. BOSTÄDER
 3. FÖRSKOLA
 4. "TÄT STAD" MED B.L.A. HANDEL OCH BOSTÄDER.

0 20 40 60 80 100 200 300
 Meter, skala 1:2000 i A1-format (skala 1:4000 i A3-format)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

GEOSIGMA		
ST. ERIKSGATAN 113 113 43 STOCKHOLM		TEL: 010 482 88 00 WWW.GEOSIGMA.SE

UPPDRAG NR 605452	RITAD/KONSTRUERAD AV J. JOHANSSON	HANDLÄGGARE J. JOHANSSON
DATUM 22019-01-24	GRANSKAD	ANSVARIG A. HÖGSTRÖM

SKALA 1:2000 (A1)	NUMMER 2	BET
----------------------	-------------	-----