

Uppdragsnummer: 6355-006
Antal sidor: 24



Rådmannen 3, Katrineholm

Risicanalys med avseende på järnvägstrafik

ESKILSTUNA 2013-04-05
STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Johan Persson, uppdragsledare

Upprättad av Matilda Andersson

STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB | www.structor.se

ESKILSTUNA: Bruksgatan 8b, 632 20 Eskilstuna | Tel: 016-10 07 60, Fax: 016-10 07 66

VÄSTERÅS: Norra Källgatan 17, 722 11 Västerås | Tel: 021-81 45 40

ÖREBRO: Bettorpsgatan 10, 703 69 Örebro | Tel: 019-676 26 00, Fax: 019-676 26 29

Säte i Eskilstuna | Org.nr: 556622-0736 | E-post: fornamn.efternamn@structor.se

Structor

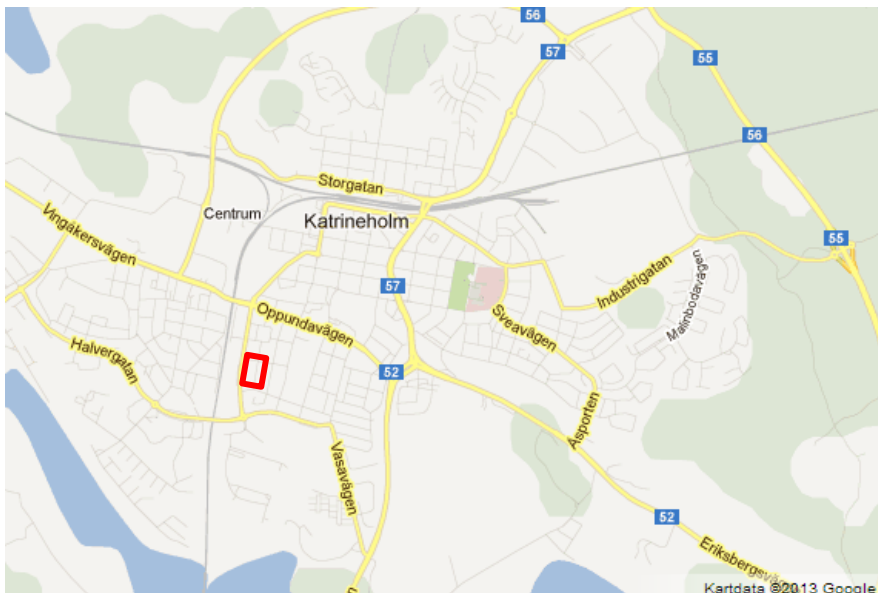
STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Innehåll

1	Inledning,	3
1.1	Uppdrag och syfte	3
1.2	Avgränsningar	3
2	Metod	4
2.1	Riskbedömning	4
3	Nuvarande förutsättningar	6
3.1	Järnvägen	6
3.2	Trafik	6
3.3	Bebyggelse	7
3.4	Olyckor på den aktuella sträckan	7
3.5	Transporter av farligt gods	7
3.6	Underhåll, kontroll och skötsel av järnvägsanläggningen	8
3.7	Framtida förutsättningar	8
4	Risker	8
4.1	Risk 1 - Urspårning/olycka med tåg innehållande last av farligt gods	8
4.2	Risk 2 - Urspårning/Olycka med övriga tåg eller andra spårfordon	11
4.3	Risk 3 - Risker förknippade med elektromagnetiska fält	11
4.4	Risk 4 - Brand i järnvägsfordon, spår och på banvall	13
4.5	Risk 5 - Risker förknippade med vibrationer orsakade av järnvägstrafiken	14
4.6	Risk 6 - Risker förknippade med buller orsakat av järnvägs- trafik	15
4.7	Risk 7 – Andra risker för obehag orsakade av järnvägstrafik.	17
4.8	Sammanställning och översikt	19
4.9	Riskmatris	21
5	Slutsats och rekommendationer	22
5.1	Buller.	22
5.2	Urspårning/Olycka med tåg innehållande last av farligt gods.	22
5.3	Brand i järnvägsfordon, spår och på banvall.	23
5.4	Elektromagnetiska fält	23
6	Referenser	24
6.1	Personlig kontakt	24
6.2	Dokument	24

1 Inledning,

Fastigheten Rådmanen 3 ligger i Katrineholm kommun i direkt anslutning till järnvägsspåret som leder mellan Katrineholm och Åby. På fastigheten har det tidigare bedrivits industriverksamhet men nu vill Katrineholms kommun eventuellt ändra detaljplanen för delar av fastigheten från industriområde till skolverksamhet.



Figur 1.1 Kartbild över centrala Katrineholm. Ungefärlig placering av fastigheten Rådmanen 3 är röd markerad. (Kartdata © 2013 Google)

1.1 Uppdrag och syfte

Structor Miljöteknik AB har på uppdrag av Structor Nyköping, Johan Rodéhn, utfört en riskanalys avseende trafiken på järnvägslinjen Katrineholm – Åby (Bandel 422) som i väster gränsar mot fastigheten Rådmanen 3 i Katrineholm. En av byggnaderna på Rådmanen 3 ska omvandlas till skola och syftet med denna riskanalys är att undersöka och bedöma vilka eventuella risker som järnvägstrafiken utgör för de som vistas i lokalerna.

1.2 Avgränsningar

Riskanalysen omfattar säkerheten för de som vistas i byggnaderna på Rådmanen 3. Riskanalysen har grundats på de förutsättningar och de fakta som fanns tillgängliga under den period som arbetet med rapporten pågick. Ändringar av järnvägen i framtiden (spårförnyelse, ökad trafik etc.) kan påverka bedömningarna men har endast nämnts i rapporten och inte behandlats närmare.

Följande avgränsningar har gjorts:

- Riskanalysen omfattar fastigheten Rådmanen 3 och järnvägstrafiken som passerar fastigheten.
- Vägtrafiken kring fastigheten omfattas inte av denna riskanalys.
- Risker för störningar orsakade av buller eller vibrationer har inte behandlats djupare i denna riskanalys med anledning av att det krävs mätningar av för att kunna göra bedömningar av hur stora riskerna för störningar orsakade av bul-

ler och vibrationer kan bli. Det konstateras dock i rapporten att buller och vibrationer kan utgöra risk för störning.

- Inga mätningar av buller, vibrationer eller elektromagnetiska fält har gjorts i samband med upprättandet av rapporten.
- Risker/påverkan på den yttre miljön, orsakad av de risker/händelser som nämns i rapporten, har inte bedömts eller utretts i detta uppdrag.

2 Metod

Riskanalysen har utförts med utgångspunkt i riskinventering samt utifrån information om bland annat förekommande järnvägstrafik på sträckan Katrineholm – Åby (Bandel 422).

Följande moment har genomförts i arbetet med denna rapport:

- Inhämtande av information och dokumentation
- Intervjuer och e-post korrespondens med personer inom Räddningstjänsten och Trafikverket.
- Riskinventering
- Sammanställande av statistik gällande olyckor/tillbud samt transporter av farligt gods.
- Riskbedömning
- Upprättande av rapport

2.1 Riskbedömning

De platsspecifika riskerna har genom granskning av rapporter samt statistik från Trafikverket har bedömts utifrån sannolikhet och konsekvens. Se vidare i beskrivningarna i tabell 1 och 2. Efter bedömningen har resultaten lagts in i en riskmatris, se tabell 3, där man på ett överskådligt sätt kan se hur allvarig respektive risk har bedömts. Modellen för riskbedömningen stämmer överens med modellen i Räddningsverkets dokument "Värdering av risker 1997.

Tabell 1. Beskrivning/vägledning till bedömning av konsekvenser

Konsekvenser	Definition/Beskrivning/Vägledning vid bedömning
1. Mycket små	Övergående lindriga obehag, enstaka personskador, liten utbredning
2. Små	Varaktiga lindriga obehag, enstaka svårt skadade personer, måttlig utbredning
3. Måttliga	Svåra varaktiga obehag, enstaka svårt skadade personer, stor utbredning
4. Stora	Svåra varaktiga obehag, enstaka dödsfall, flera svårt skadade, stor utbredning
5. Mycket stora	Svåra varaktiga obehag, flera dödsfall, 10 tals svårt skadade

Tabell 2. Beskrivning/vägledning till bedömning av sannolikhet

Sannolikhet	Definition/Beskrivning/Vägledning vid bedömning
1. Osannolikt	< 1 gång/1000 år
2. Liten sannolikhet	1 gång/100-1000 år
3. Medelstor sannolikhet	1 gång/10-100 år
4. Stor sannolikhet	1 gång/1-10 år
5. Mycket stor sannolikhet	> 1 gång/år

Tabell 3. Riskmatris

SANNOLIKHET ↓					
5. Mycket stor sannolikhet >1 gång/år					
4. Stor sannolikhet 1 gång/1-10 år				Oacceptabel risknivå	
3. Medelstor sannolikhet 1 gång/ 10-100 år			Riskerna ska sänkas med rimliga medel		
2. Liten sannolikhet 1 gång/100-1000 år		Acceptabel risknivå			
1. Osannolikt <1gång/1000 år					
KONSEKVENSER →	Mycket små Övergående lindriga obehag, enstaka personsador, liten utbredning.	Små Varaktiga lindriga obehag, enstaka svårt skadade personer, måttlig utbredning.	Måttliga Svåra varaktiga obehag, enstaka svårt skadade personer, stor utbredning.	Stora Svåra varaktiga obehag, enstaka dödsfall, flera svårt skadade, stor utbredning	Mycket stora Svåra varaktiga obehag, flera dödsfall, 10 tals svårt skadade

3 Nuvarande förutsättningar

3.1 Järnvägen

På den aktuella sträckan förbi fastigheten löper ett dubbelspår som tillhör den södra stambanan. Spåren som leder förbi fastigheten går i det närmaste i rak nord- sydlig riktning. Spåren är helsvetsade spår (60 kg/m) med betongsliprar och så kallad pandrol-befästning. Ballasten i spåret är makadam.

Närmaste växel finns ca 400 m norrut på nerspår från Katrineholm C mot Åby och där efter finns flera växlar inne på Katrineholms bangård, en dryg kilometer från fastigheten.

Närmaste plankorsning är Baggetorp cirka 9 km nord väst om fastigheten på den bandel som sträcker sig mellan Katrineholm och Hallsberg. Även söder ut finns en plankorsning men den ligger mer än 10 km söder om Rådmannen 3. Ingen av dessa plankorsningar antas ge någon förändrad riskbild för Rådmannen 3.

3.2 Trafik

I den tillhandahållna statistiken från Trafikverkets Statistikcenter har det erhållits statistik över antal tåg som rört sig på den bandelen som löper förbi Rådmannen 3, se tabell 3.1. Statiken visar att det i snitt rör sig 16 godståg på bandelen per dygn, se tabell 3.2, vilket är ca 25 % av det totala antalet tåg som rör sig på sträckan. Hur stor andel av dessa som transporterar farligt gods är dock inte känt.

Tabell 3.1 Antal tåg som rört sig på bandelen 422 mellan Katrineholm-Åby i per år¹

År	Godståg	Resandetåg	Tjänstetåg	Totalt
2009	6783	16768	1002	24553
2010	7621	18368	1167	27156
2011	5818	16573	688	23079

Tabell 3.2 Antal tåg som rört sig på bandelen 422 mellan Katrineholm Åby i per dygn²

År	Godståg	Resandetåg	Tjänstetåg	Totalt
2009	19	46	3	67
2010	21	50	3	74
2011	16	45	2	63

Högsta tillåtna hastighet på bangården ca 100 km/h. De tåg som stannar i Katrineholm har en inbromsningssträcka på ca 2 km innan tågstationen vilket betyder att dessa tåg har påbörjat inbromsningen eller accelerationen när de passerar Rådmannen 3 och så ledes har en lägre hastighet än den högsta tillåtna hastigheten. Den dominerande andelen tåg dras av ellok, endast ett fåtal tåg dras av diesellok. Spårmaskiner/spårfordon som utför arbeten på banan drivs huvudsakligen av dieselmotorer.

1 Statistikcenter, Trafikverket

2 Statistikcenter, Trafikverket

3.3 Bebyggelse

Trafikverkets och Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps (MSB) riktlinjer anger att generellt bör ny bebyggelse inte tillåtas inom ett område av 30 meter från järnvägens spårmit. Ett sådant avstånd ger utrymme för eventuella räddningsinsatser om det skulle inträffa en olycka och medger en komplettering av riskreducerande åtgärder vid en förändrad risksituation.³ Huvudbyggnaden på Rådmanen 3 är uppförd i nord-sydlig riktning längs järnvägen. Alla byggnaderna på fastigheten befinner sig inom 100 m från spårmit och det kortaste avståndet till byggnad är ca 30 m. Mellan fastigheten och järnvägen finns det ett stängsel.

3.4 Olyckor på den aktuella sträckan

De senaste tre årtiondena har enbart 2-3 lite större olyckor inträffat i Katrineholm, en som involverar godståg och två med persontåg⁴.

3.5 Transporter av farligt gods

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter som har sådana farliga egenskaper att de kan skada människor, miljö eller egendom och annat gods om de inte hanteras rätt under exempelvis transport. Generellt sett är transporter av farligt gods på järnväg mycket säkra, ett fåtal olyckor har inträffat men ingen människa har omkommit i Sverige till följd av transporter av farligt gods på järnväg under de senaste 100 åren. Dock anses transporter av farligt gods vara den risk som kan påverka Rådmanen med störst konsekvenser.

Olyckor och tillbud med farligt gods inträffar är huvudsakligen i samband med sammanstötningar, urspårningar samt lastning och lossning av gods. Sammanstötningar mellan spårfordon på linjen (mellan stationsområden) bedöms som osannolik med tanke på att sträckan är försedd med tågkontrollsystemet ATC. Sammanstötningar i samband med växling på bangårdar är dock mer vanligare. Vid växling är dock hastigheterna väldigt låga och sammanstötningarna får oftast små eller inga konsekvenser.⁵

Statistik angående farligt gods passager genom Katrineholm år 2011 har erhållits från Trafikverket. På grund av sekretess kan inte exakta data presenteras i rapporten men de fem riskklasserna med störst volymer som transporteras genom Katrineholm är, i fallande skala, *Gaser*, *Oxiderande ämnen*, *Brandfarliga vätskor*, *Frätande ämnen* och *Ämnen som vid kontakt med vatten utvecklar brandfarliga gaser*. En ytterligare stor riskklass är *Övriga farliga ämnen*, vilka ämnen som transporteras inom denna riksklass är dock inte känt. Ytterligare en stor riskklass är *Övriga farliga ämnen*, vilka ämnen som transporteras inom denna riksklass är dock inte känt. Samma klasser utgör även de största riksklasserna vid beräkningar av antal försändelser, den interna storleksordningen förändras dock något

I den här studien har det antagits att minst hälften av godstågen passerar Katrineholm på den västra stambanan och passerar därför inte Rådmanen 3.

³ Rapport "Järnvägen i samhällsplaneringen" (Banverket 2009 diarienummer F08-13934/SA20) och "Säkra järnvägstransporter av farligt gods" (Banverket och Räddningsverket 2007)

⁴ Telefonsamtal och e-postkorrespondens med Oscar Andersson, Västra Sörmlands Räddningstjänst
⁵ Rapport "Järnvägen i samhällsplaneringen" (Banverket 2009 diarienummer F08-13934/SA20) och "Säkra järnvägstransporter av farligt gods" (Banverket och Räddningsverket)

3.6 Underhåll, kontroll och skötsel av järnvägsanläggningen

På den aktuella järnvägssträckan utförs kontinuerliga kontroller och underhåll av ban-, signal-, och elanläggning. Mindre reparationer som inte är störande för trafiken utförs löpande. Underhåll och reparationer med större maskiner samt nattarbete är ovanliga på sträckan. Exempel på sådana arbeten är slipersbyten och rälsbyten.

Bandelarna har besiktningssklass B4 som innebär bland annat att spåret säkerhetsbesiktas 3 gånger om året. Dessutom görs det besiktning av spär växlar sex gånger om året. Besiktningar (el och signal) genomförs enligt gällande föreskrifter flera gånger per år⁶

3.7 Framtida förutsättningar

När det gäller järnvägstrafiken i Sverige sker det just nu en generell ökning av trafiken. Huruvida godstrafiken kommer att öka eller ej är svårt att säga, då konjunktur och efterfrågan är en styrande faktor. När det gäller persontrafiken så kommer det förmodligen inte ske någon större ökning, dock kan vissa mindre ändringar ske som kan öka eller minska trafiken något. Generellt sett så kan man räkna med dagens trafikintensitet några år fram i tiden.

På den aktuella sträckningen genom Katrineholm kan trafiken komma att minska något om planerna på att bygga den nya järnvägssträckningen mellan Järna och Linköping, Ostlänken, blir verklighet. Dock kan byggnationen av Katrineholms Logistikcentrum ge en ökad godstrafik på den aktuella sträckningen.

4 Risker

Nedanstående risker förknippade med järnvägstrafik har identifierats vid fastigheten.

4.1 Risk 1 - Urspårning/olycka med tåg innehållande last av farligt gods

Risk finns för att en olycka inträffar intill fastigheten och att en eller flera vagnar med farligt gods välter och läckage uppstår. Denna typ av olyckor är dock mycket ovanliga i Sverige.

4.1.1 Orsak

Olyckor av denna typ kan uppkomma på grund av exempelvis

- Urspårning (exempel på tänkbara orsaker till urspårningar på den aktuella sträckan och statistik över urspårningar i Sverige redovisas nedan)
- Sammanstötning mellan tåg eller andra järnvägsfordon

4.1.2 Sannolikhet

Enligt den statistik som finns tillgänglig är allvarliga olyckor och tillbud med farligt gods mycket ovanliga. Säkerheten vid dessa transporter är hög. Statistiken omfattar endast allvarliga händelser med utsläpp eller andra skador direkt orsakade av det farliga godset. Under perioden 2006 - 2010 inträffade 2 olyckor med utsläpp av farligt gods i Sve-

⁶ BVF 807.2 Säkerhetsbesiktning av fasta järnvägsanläggningar version 2.0

rige. Sannolikheten för att en sådan olycka skulle inträffa på den aktuella platsen bedöms som mycket liten (osannolik). Den låga sannolikheten motiveras med att spåret i det närmaste är helt rakt på platsen samt att tågen som passerar platsen håller relativt låg fart. Det vanligaste som inträffar vid en urspårning är att ett eller flera hjulpar går av rälsen men att vagnarna hålls kvar inom spåret tack vare att hjulen inte klättrar över rälsen. Olyckor där lok eller vagnar hamnar utanför mer än 15 meter från spårområdet är mycket ovanliga.⁷

Hur stora riskerna för urspårning är påverkas av många olika faktorer. Riskerna för urspårningar är större på ett spår med träslipers jämfört med ett med betongslipers. Kurvor ökar riskerna jämfört med rakspår. Risken för att godståg spårar ur är större än att resandetåg spårar ur. Riskerna för "solkurvor" är större på ett spår med träslipers än på ett spår med betongslipers. Riskerna för urspårning är större i samband med att man gjort banarbete som har påverkat ballastprofilen och spårsläget. Riskerna påverkas även av om det finns olika typer av slipers och befästningar på en sträcka, vid övergång mellan olika sliperstyper och befästningar är riskerna större än på sträckor med en typ av slipers och befästning.

Antalet urspårningar vid *tågrörelse** har från 2007 till och med 2011 varit totalt 47 stycken i hela Sverige. Statistiken innefattar såväl godståg som resandetåg/personståg.⁸ Vanligast är dock att godståg spårar ur.

Relevanta orsaker till att urspårningar kan inträffa.

- Axelbrott
- Sidoförskjutning av spår/Solkurva
- Rälsbrott
- Felaktig lastning/Lastförskjutning
- Växelfel
- För hög hastighet i förhållande till spårstandard och kurvor
- Snö och is

Övriga orsaker till att urspårningar kan inträffa på den aktuella sträckan

- Sabotage, främmande föremål på spåret.
- Fordonsfel (ex. varmgång i hjullager)
- Växelfel i de växlar som finns i närheten av fastigheten. Ett godståg kan köra en långsträcka utan att lokföraren märker att en eller flera vagnar spårat ur.

Risken för att ett urspårat tåg, oavsett last, ska hamna utanför spårområdet och att lok eller vagnar kolliderar med byggnaderna på Rådmannen 3 bedöms som osannolik. Denna bedömning görs bland annat utifrån att det är i det närmaste rakspår på platsen och att tågen håller en relativt låg hastighet, på grund av att de bromsar in eller accelererar, när de passerar platsen. I de fall ett tåg spårar ur hamnar loket och eller vagnarna nästa alltid inom en vagnslängd från banan. Avståndet påverkas normalt inte nämnvärt av tågets hastighet eftersom rörelsekraften är i tågets färdriktning⁹. Även det faktum att byggnaderna är placerad cirka 30-40 meter från järnvägen bidrar till bedömningen.

Bedömning av sannolikhet: 1

* Tågrörelse = Rörelse mellan två bevakade stationer oavsett dragkraft och fordonsslag.

⁷ Bantrafikskador 2010. Statistik 2011:17, Trafikanalys

⁸ Bantrafikskador 2011. Statistik 2012-06-21, Trafikanalys

⁹ Rapport "Järnvägen i samhällsplaneringen" (Banverket 2009 diarienummer F08-13934/SA20)

4.1.3 Konsekvens

En olycka med farligt gods kan innebära katastrofala konsekvenser beroende på vilken typ av farligt gods och vilken mängd som det är frågan om. Det bedöms finnas risk för att en olycka med farligt gods kan få mycket allvarliga konsekvenser för de som vistas på Rådmannen 3.

Om en olycka skulle inträffa intill byggnaderna skulle med största sannolikhet en evakuering av de som vistas i byggnaderna bli aktuell oavsett vilken typ av farligt gods det rör sig om.

Worst Case

2 tänkbara scenarion bedöms kunna ge de allvarligaste konsekvenserna för som vistas på Rådmannen 3 och i närområdet. Observera att sannolikheten för att någon av de båda worst case händelserna ska inträffa på den aktuella platsen är extremt liten (osannolik).¹⁰

- Läckage leder till gasmoln
En eller flera vagnar med koldisulfid, fluorvätesyra, ammoniak eller klorgas spårar ur och börjar läcka. De ämnen som läcker ut bildar gasmoln med dödliga koncentrationer.
- BLEVE
Ett tåg spårar ur och en brand uppstår. Vid branden upphettas, utvändigt, en eller flera tankvagnar med brandfarliga vätskor eller gaser i vätskefas (ex. gasol). Upphettningen leder till en eller flera kraftiga explosioner så kallade BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). BLEVE är en explosion som ger upphov till ett stort eldklot och kraftig värmestrålning. Följderna av en BLEVE bedöms kunna bli katastrofala

Bedömning av konsekvens: **5** (*Worst Case*)

3 (*Mindre utsläpp, inget gasmoln bildas, ingen BLEVE inträffar.*)

4.1.4 Förslag till åtgärder

Från tidigare erfarenheter lämnas följande förslag till åtgärder för att minska riskerna för de boende.

- Entréer till byggnaderna bör byggas på den östra sidan, vända från spårområdet, om möjligt.
- Obrännbart material bör användas som byggmaterial.
- Tomten samt in- och utfarter bör utformas så att räddningsfordon, evakueringsfordon etc. lätt kan komma intill byggnaderna.
- Se över möjligheten att placera luftintag så att de inte är riktade mot järnvägen.
- Utred möjligheten att minska riskerna genom ventilationstekniska lösningar. I dessa frågor rekommenderas kontakt med experter inom ventilationsteknik.

¹⁰ Telefonsamtal med Oscar Andersson Västra Sörmlands Räddningstjänst, 2013-03-11

4.2 Risk 2 - Urspårning/Olycka med övriga tåg eller andra spårfordon

Risk finns för att urspårningar/olyckor inträffar med godståg, utan last av farligt gods, resandetåg eller andra spårfordon.

4.2.1 Sannolikhet

Sannolikheten för att en urspårning eller olycka inträffar med ett godståg, utan last av farligt gods, bedöms som något större än för ett tåg med farligt gods eftersom den större andelen tåg på sträckan inte har last av farligt gods. För resandetåg och övriga spårfordon bedöms sannolikheten som mindre i jämförelse med godståg. Risken för att ett urspårat tåg ska hamna utanför spårområdet och kollidera med byggnaderna bedöms som osannolik enligt beskrivning ovan.

Bedömning av sannolikhet: 2

4.2.2 Konsekvens

Konsekvenserna för de som vistas på Rådmannen 3 vid en eventuell urspårning eller annan olycka med tåg, utan farligt gods, eller annat spårfordon bedöms bli små. Allvarliga konsekvenser kan dock uppstå om en brand uppstår i samband med en urspårning.

Bedömning av konsekvens: 2

4.2.3 Förslag till åtgärder

- Entréer till byggnaderna bör byggas på den östra sidan, vända från spårområdet, om möjligt.
- Obrännbart material bör användas som byggmaterial.
- Tomten samt in- och utfarer bör utformas så att räddningsfordon, evakueringsfordon etc. lätt kan komma intill byggnaderna.
- Se över möjligheten att placera luftintag så att de inte är riktade mot järnvägen.
- Utred möjligheten att minska riskerna genom ventilationstekniska lösningar. I dessa frågor rekommenderas kontakt med experter inom ventilationsteknik.

4.3 Risk 3 - Risker förknippade med elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält alstras av elektriska strömmar och kring exempelvis elledningar, elmotorer och elektriska apparater som används. Elektromagnetiska fält finns även runt alla elektrifierade järnvägar. Elektromagnetiska fält mäts i enheten tesla (T) som är en stor enhet, av praktiska skäl använder man därför oftast mikrottesla (μT), en miljondels tesla. De elektromagnetiska fälten är starkast närmast järnvägen och avtar snabbt med avståndet från källan. Byggnadsmaterial och vegetation kan skärma av elektriska fält. Magnetiska fält är dock betydligt svårare att skärma av. Magnetfälten från kontaktledningen är relativt svaga när inget tåg är i närheten, men ökar kraftigt när ett tåg passerar. Det kraftigare magnetfältet, i samband med att ett tåg passerar, varar några minuter och är starkast direkt intill järnvägen. Strömstyrkan i kontaktledningen är 200 A och frekvensen är 16,7 Hz. Mätningar har visat att magnetfältet 20 meter från järnvägen, när ett tåg är 2,5 kilometer bort, är ungefär lika stort som det normalt är i bostäder och kontor. I samband med att ett tåg passerar är magnetfältet betydligt större. 20 meter från järnvägen är magnetfältet, när ett tåg passerar, ungefär lika starkt som 50

meter från en större kraftledning (50 Hz). Byggnaderna på Rådmannen 3 ligger som närmast cirka 30 meter från järnvägen.

4.3.1 Hälsorisker och försiktighetsprincipen

Enligt en översikt av kunskapsläget vad gäller hälsoeffekter av magnetfält, som publicerats av det fristående forskningsorganet ICNIRP (International Commission on Non-ionizing Radiation Protection) finns det inte något entydigt samband mellan exponering av svaga, lågfrekventa magnetfält och någon kronisk sjukdom. Det finns studier som talar för att det kan finnas ett samband mellan vissa cancerformer och att man blivit utsatt för magnetfält, men det finns också studier där man inte finner sådana samband. I väntan på mer kunskap om magnetfältens eventuella hälsorisker så har de ansvariga myndigheterna i Sverige, Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Statens Strålskyddsinstitut formulerat en försiktighetsprincip som vägledning:

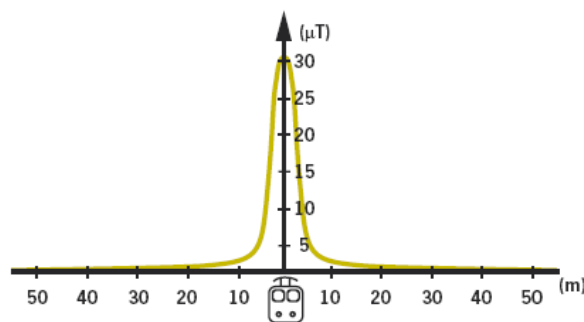
”Om åtgärder, som generellt minskar exponeringen, kan vidtas till rimliga kostnader och konsekvenser i övrigt bör man sträva efter att reducera fält som avviker starkt från vad som kan anses normalt i den aktuella miljön. När det gäller nya elanläggningar och byggnader bör man redan vid planeringen sträva efter att utforma och placera dessa så att exponeringen begränsas. Det övergripande syftet med försiktighetsprincipen är att på sikt reducera exponeringen för magnetfält i vår omgivning för att minska risken att människor eventuellt kan skadas”

Ny järnväg anläggs normalt inte närmare bebyggelse än 30 meter beroende på buller och vibrationer, men detta avstånd bedöms även ge ett gott skydd mot magnetfält. På 25 meters avstånd är magnetfälten från järnvägen normalt svagare än de medeltal som förekommer i svenska bostäder.

Tabell 5. Rekommenderade referensvärden vid olika frekvenser¹¹

	Frekvens	Referensvärde (μT)
Hushållsel	50 Hz	100
Järnvägsel	16,7 Hz	300

Magnetfältet från järnvägen, på 1 meters avstånd från järnvägen, ligger betydligt under referensvärdet 300 μT, även när tåget passerar och magnetfältet är som störst¹²



Magnetfältets styrka på olika avstånd från järnvägen när tåget passerar. Strömstyrkan är 200 A och frekvensen 16,7 Hz. Det tillfälligt högre magnetfältet varar i ett par minuter.

Figur 1: Från rapporten "Elektromagnetiska fält omkring järnvägen" Banverket 2003

¹¹ Källa elektromagnetiska fält: Rapporten "Elektromagnetiska fält omkring järnvägen" Banverket 2003

¹² Källa elektromagnetiska fält: Rapporten "Elektromagnetiska fält omkring järnvägen" Banverket 2003

4.3.2 Sannolikhet

Sannolikheten för att elektromagnetiska fält orsakade av järnvägstrafiken tidvis kan förekomma vid (utanför) Rådmannen 3 bedöms som stor eftersom byggnaderna ligger cirka 40 meter från järnvägen. Eftersom det vid bedömningen inte var känt om mätningar har utförts går det inte att på detta stadium bedöma hur stor sannolikheten för exponering inomhus kommer att vara, detta kan eventuellt variera utifrån exempelvis val av byggnadsmaterial (materialets ledningsförmåga). Bedömningen av sannolikhet görs gällande utomhusmiljön.

Bedömning av sannolikhet: 4

4.3.3 Konsekvens

Konsekvenserna av magnetfältsexponering för de som vistas i byggnaderna på Rådmannen 3 kommer troligen att bli små eller mycket små. Enligt ovanstående bild och enligt uppgifter i rapporten "Elektromagnetiska fält omkring järnvägen" Banverket 2003, kommer magnetfältens styrka utanför byggnaderna på Rådmannen 3, cirka 30 meter från järnvägen, troligen att vara låga och av den anledningen inte ge annat än mycket små eller små konsekvenser. För att kunna konstatera att riskerna för konsekvenser är mycket små eller obefintliga bör mätningar göras.

Bedömning av konsekvens: 1-2

4.3.4 Förslag till åtgärder

- Mätningar av elektromagnetiska fält bör göras och resultaten bör ligga till grund för beslut om fortsatta åtgärder.
- I byggnaderna bör material väljas som så effektivt som möjligt skärmar av elektromagnetiska fält. För mer vägledning i denna fråga hänvisas till byggnadstekniska experter.
- I det fortsatta planeringsarbetet bör försiktighetsprincipen gällande elektromagnetiska fält, som Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Statens Strålskyddsinstitut formulerat, användas som vägledning.

4.4 Risk 4 - Brand i järnvägsfordon, spår och på banvall

4.4.1 Orsak

Risk finns för att brand uppstår i järnvägsfordon (lok, vagnar spårmaskiner etc.) eller i banvallen. Orsakerna till att en brand uppstår kan vara många. Statistik finns endast gällande brand i järnvägsfordon för åren 1997 till och med 2006¹³. Antalet bränder i lok, motorvagnar, personvagnar och godsvagnar var under den nämnda perioden 128 stycken.

Orsakerna som nämns i statistiken är:

- Självantändning
- Elfel
- Gnistor från bromsblock
- Annan orsak

¹³ Rapport "Statistik över olyckor på statens spåranslagningar 2006" (Banverket)

Övriga orsaker till att brand i banvall uppstår kan vara:

- Spårarbete, gnistor från heta arbeten (slipning eller svetsning av räler etc.)
- Sabotage (anlagda bränder)

Enligt uppgifter från Västra Sörmlands Räddningstjänst är bränder i järnvägsfordon, banvallar eller spår inte särskilt vanliga eller något som man får larm om särskilt ofta¹⁴.

Risken för att en brand från en olycka på spåret sprider sig till byggnaderna på Råd-
mannen 3 bedöms som liten så länge inte en större explosion inträffar (se avsnitt 4.1).

4.4.2 Sannolikhet

Sannolikheten bedöms som låg utifrån statistiken och uppgifterna från räddningstjänsten. Även avståndet mellan spåret och byggnaderna bidrar till bedömningen.

Bedömning av sannolikhet: 2-3

4.4.3 Konsekvens

Konsekvenserna av en brand inom spårområdet för de som vistas på Rådmannen 3 bedöms bli små eller måttliga. Detta grundas på att en brand troligen skulle upptäckas relativt tidigt och att räddningstjänsten med största sannolikhet skulle kunna vara på plats snabbt och begränsa elden innan den skulle kunna riskera att spridas till byggnaderna. Om vinden ligger på från järnvägen mot Rådmannen 3 kan risk finnas för att gnistor når byggnaderna. Bedömningen är dock att en evakuering snabbt skulle kunna göras. Ett visst obehag på grund av rök skulle troligen bli en konsekvens av en brand i spårområdet.

Bedömning av konsekvens: 3

Förslag till åtgärder

- Entréer till byggnaderna bör byggas på den östra sidan, vända från spårområdet, om möjligt.
- Obrännbart material bör användas som byggmaterial.
- Tomten samt in- och utfarter bör utformas så att räddningsfordon, evakueringsfordon etc. lätt kan komma intill byggnaderna.
- Se över möjligheten att placera luftintag så att de inte är riktade mot järnvägen.
- Utred möjligheten att minska riskerna genom ventilationstekniska lösningar. I dessa frågor rekommenderas kontakt med experter inom ventilationsteknik.

4.5 Risk 5 - Risker förknippade med vibrationer orsakade av järnvägstrafiken

Vibrationer från järnvägstrafik kan riskera att orsaka obehag och störningar för de som vistas i byggnaderna på Rådmannen 3. Vibrationer mäts i enheten mm/s. Människor kan störas av vibrationsnivåer som är relativt låga, den så kallade känseltröskeln är cirka 0,1-0,3 mm/s (RMS, 10-100 Hz). Störst risk för störningar bedöms förekomma vid trafik med godståg förbi platsen. Detta grundas på dessa är betydligt tyngre jämfört med resandetåg. Markförhållandena på platsen är en av faktorerna som påverkar hur vibrationer från järnvägen sprids. Vibrationer sprider sig lätt i lösa jordar ex. leror, medan vibrationsnivåerna blir mycket lägre och spridningen betydligt mindre i fasta jordar (till exempel morän).

¹⁴ Telefonsamtal och e-postkorrespondens med Oscar Andersson, Västra Sörmlands Räddningstjänst

Det har inte funnits några riktlinjer att tillgå för vibrationer i för skolmiljö. I Banverkets riktlinjer "Buller och vibrationer från spårbunden linjetrafik – riktlinjer och tillämpning" anges att vibrationer över 0,5 mm/s är klart märkbara och att långsiktigt ska ingen utsättas för vibrationsnivåer över 1 mm/s vägd RMS i sovrum nattetid (22.00–06.00). Högsta acceptabla vibrationsnivå är 2,5 mm/s vägd RMS nattetid (22.00–06.00).¹⁵ Dessa vibrationsnivåer anses kunna användas som riktlinjer i en skolmiljö där det ställs höga krav på elevers koncentrationsförmåga.

En eventuellt ökad järnvägstrafik med godståg i framtiden bedöms kunna påverka såväl buller- som vibrationssituationen vid fastigheten.

4.5.1 Sannolikhet

Sannolikheten för att de som vistas på Rådmannen 3 ska uppleva störning av vibrationer från järnvägen bedöms som medelstor.

Vid bedömningen fanns ingen vibrationsutredning att tillgå och det är okänt om någon sådan är utförd. För att närmare kunna bedöma sannolikheten och konsekvenserna gällande riskerna för störning eller obehag orsakade av vibrationer från järnvägstrafiken bör en vibrationsutredning utföras, om den inte redan finns en sådan.

Bedömning av sannolikhet: 3

4.5.2 Konsekvens

De som vistas i närheten av en järnväg och utsätts för vibrationer kan drabbas av koncentrationssvårigheter eller allmän trötthet. Vibrationer från järnvägstrafik kan orsaka skador på byggnader men det är mycket ovanligt och så kraftiga vibrationer har endast uppmätts vid enstaka tillfällen vid byggnader som legat nära järnvägsspåret och på mycket vibrationskänslig mark. Det är som regel väldigt problematiskt att åtgärda vibrationsproblem vid befintliga byggnader.¹⁶

Konsekvenserna av vibrationer för de som vistas på Rådmannen 3 bedöms bli små. Bedömningen görs dock utan tillgång till någon vibrationsutredning. Bedömningen görs utifrån avståndet mellan spåret och byggnaderna samt tågens hastighet förbi fastigheten. Det rekommenderas dock att en utredning av risken för vibrationer vid fastigheten utförs, om sådan ej finns.

Bedömning av konsekvens: 2

4.5.3 Förslag till åtgärder

- En vibrationsutredning vid fastigheten rekommenderas om den sådan ej är utförd sedan tidigare.

4.6 Risk 6 - Risker förknippade med buller orsakat av järnvägstrafiken

Det bedöms finnas risk för att de som vistas på Rådmannen 3 kan uppleva buller från järnvägen som störande. Graden av obehag orsakade av buller är väldigt varierande från person till person. Följande bedömningar görs utan att det finns någon bullerutredning att använda som underlag till denna rapport.

¹⁵ Banverket "Buller och vibrationer från spårbunden linjetrafik", 2006

¹⁶ Trafikverkets hemsida 2013-02-15

4.6.1 Riktvärden

Boverket har tagit fram nedanstående riktvärden gällande buller från väg- och järnvägstrafik i enlighet med det nationella miljömålet god bebyggd miljö. Riksdagen har ställt sig bakom riktvärdena som ska vara vägledande vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av väg eller järnväg.

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)
- 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.¹⁷

WHO har satt ett riktvärde för buller inomhus i skolor och förskolor till **35 dB**. För att elever ska kunna uppfatta lärarens tal och kunna ta in instruktioner bör inte riktvärdet överskridas i skolmiljön¹⁸

Riktvärdena kan vara värdefulla att känna till och använda vid det fortsatta planeringsarbetet för Rådmannen 3.

Vid Rådmannen 3 bedöms följande bullerkällor huvudsakligen kunna utgöra risker för störningar:

- inbromsningar och accelerationer.
- kontakten mellan tågens hjul och rälsen – rullningsljud
- motorer, kraftöverföring, växlar, transformatorer, luftkonditionering, kylare
- vagnsdelar som är lösa och skramlar (främst på godståg)
- fordonens bromssystem – gnissel och bromsljud

Hur stora störningarna från tågtrafiken upplevs beror på många olika faktorer. Resandetåg bullrar som regel betydligt mindre än godståg. Detta beror bland annat på att godsvagnarnas bromssystem inte är utformade på samma sätt som resandetågen. I vissa fall kan dunkande ljud från godsvagnar höras och upplevas som störande. Dessa ljud beror oftast på så kallad "hjulplatta" orsakad av att ett eller flera hjulpar har låst sig och blivit slipade platta mot rälsen.

Vid olika hastigheter dominerar olika ljud från järnvägen:

Vid låga hastigheter (<30 km/h) dominerar ljud från motorer, kraftöverföring, transformatorer. Vid högre hastigheter (>30 km/h) hörs exempelvis rullningsljuden tydligare. Vid betydligt högre farter dominerar ljud orsakade av vindmotståndet. Denna typ av buller bedöms dock inte kunna bli ett problem på den aktuella järnvägssträckan. Arbetet för att minska trafikbullret leder sällan till att det blir helt tyst. I stället handlar det om att skapa goda eller godtagbara ljudmiljöer. En god ljudmiljö är fri från hälsovådligt buller. Men eftersom man upplever ljud subjektivt kan en del ändå uppfatta det som störande.¹⁹

De största riskerna för bullerstörningar vid Rådmannen 3 bedöms kunna komma från:

- Inbromsande godståg.
Troligen stannar vissa av godstågen vid infartssignalen till Katrineholm. När ett godståg drar igång efter ett stopp kan det också skramla en hel del beroende på hur hårt dragna kopplingsanordningarna/kopplen är.

¹⁷ Naturvårdsverkets hemsida 2013-03-05

¹⁸ Socialstyrelsen "Miljöhälsorapport 2005"

¹⁹ Banverket "Buller och vibrationer från spårbanden linjetrafik", 2006

- Accelererande tåg dragna av diesellok.
Vid acceleration med ett diesellok uppstår ett betydligt kraftigare buller än från motsvarande acceleration med ett ellok. Vissa typer av äldre diesellok exempelvis T43 och TB m.fl. kan orsaka höga bullernivåer vid acceleration. Bullernivåerna beror delvis på hur kraftigt gaspådrag som lokföraren gör. Tåg, dragna av diesellok, som färdas förbi Rådmannen 3 bedöms kunna orsaka buller som upplevs som störande för de som vistas i lokalerna.

4.6.2 Sannolikhet

Sannolikheten för att buller ska orsaka störning för de boende bedöms, utan att några mätningar har utförts, som mycket stor.

Bedömning av sannolikhet: 5

4.6.3 Konsekvens

Buller påverkar hälsa och välbefinnande och hamnar högt på listan över allvarigare störningar i samhället. Störningarna kan uppstå direkt, till exempel som oförmåga att tillgodogöra sig information eller nedsatt prestationsförmåga. Buller har dock också en långsiktig påverkan i form av ökad stress vilket i sin tur leder till att riskerna för hjärt- och kärlsjukdomar ökar.²⁰

Konsekvenserna av buller från järnvägstrafiken intill Rådmannen bedöms bli små till måttliga. Bullret från vägtrafiken har inte ingått i bedömningen.

Bedömning av konsekvens: 2-3

4.6.4 Förslag till åtgärder

- En bullerutredning med tillhörande bullerberäkning bör utföras.
- Bullerexponeringen för de boende kan troligen reduceras kraftigt genom byggnadstekniska åtgärder exempelvis rätt val av byggmaterial, d.v.s. material med bullerdämpande egenskaper (fönster m.m.).
- Fönsterarean mot spårområdet bör vara så liten som möjligt.

4.7 Risk 7 – Andra risker för obehag orsakade av järnvägstrafik.

Risk finns att de som vistas på Rådmannen 3 även upplever annat obehag förknippat till järnvägstrafiken än vad som tidigare har nämnts i denna rapport. Exempel på andra risker kan vara:

- Avgaser från trafik med dieseldrivna järnvägsfordon exempelvis lok och spårmaskiner.
- Förekomst av partiklar orsakade av järnvägstrafiken.

²⁰ Banverket "Buller och vibrationer från spårbunden linjetrafik", 2006

Avgaser.

Förutom buller från diesellok som nämnts ovan riskerar avgaser från diesellok eller från dieseldrivna spårmaskiner att orsaka störning för de som vistas i närheten. Hur stora störningarna blir beror bland annat på vilken typ av tåg eller maskin som passerar, hur kraftigt gaspådrag som föraren gör, vindens styrka och riktning, den rådande väderleken m.m.

Partiklar

Det bedöms finnas risk för störningar orsakade av förekomsten av partiklar i luften vid fastigheten. Partiklar från järnvägstrafiken uppstår både vid inbromsning av tåg och vid trafik med dieseldrivna fordon. Obehag orsakade av partiklar kan upplevas som både damm och lukt. Eventuella problem orsakade av partiklar är, liksom när det gäller avgaser, styrda av många olika faktorer exempelvis partiklarnas storlek, vindens styrka och riktning, väderlek m.m.

Både avgaser och partiklar i luften vid byggnaderna bedöms även komma från vägtrafiken på de omkring liggande gatorna.

4.7.1 Sannolikhet

Den absolut största delen av järnvägstrafiken, både godståg och resande tåg, på sträckan körs med eldrivna lok. Endast enstaka transporter görs med diesellok eller dieseldrivna spårmaskiner. Av denna anledning görs bedömningen att sannolikheten för att de som vistas på Rådmannen 3 ska uppleva obehag av dieselavgaser som medelstor. Sannolikheten för obehag orsakat av partiklar i luften bedöms som medelstor.

Bedömning av sannolikhet: 3

4.7.2 Konsekvens

Konsekvenserna av trafik med dieseldrivna järnvägsfordon och partiklar i luften för de boende styrs av många faktorer. Som exempel kan nämnas vindriktning när ett diesel-drivet fordon passerar den aktuella platsen, luftintagens placering på byggnaderna, övriga ventilationstekniska lösningar (filter etc.). Det mest troliga bedöms vara att konsekvenserna för de boende blir små.

Bedömning av konsekvens: 2

4.7.3 Förslag till åtgärder

- Se över möjligheten att placera luftintag så att de inte är riktade mot järnvägen.
- Utred möjligheten att minska riskerna genom ventilationstekniska lösningar. I dessa frågor rekommenderas kontakt med experter inom ventilationsteknik.

4.8 Sammanställning och översikt

I tabellen nedan finns en sammanställning av identifierade risker, bedömningar och förslag till åtgärder.

Tabell 6. Sammanställning av riskanalys och förslag till åtgärder

Skadehändelse/Risk		Sannolikhet	Konsekvens	Förslag till åtgärd
Risk 1	Urspårning/Olycka med tåg innehållande last av farligt gods	1 Liten sannolikhet- Osannolikt	3 Mindre omfattande olycka 5 (Worst Case) Måttliga - Mycket stora konsekvenser	<ul style="list-style-type: none"> Entréer till byggnaderna bör byggas på den östra sidan, vända från spårområdet, om möjligt. Obrännbart material bör användas som byggmaterial. Tomten samt in- och utfarter bör utformas så att räddningsfordon, evakueringsfordon etc. lätt kan komma in till byggnaderna. Se över möjligheten att placera luftintag så att de inte är riktade mot järnvägen. Utred möjligheten att minska riskerna genom ventilationstekniska lösningar. I dessa frågor rekommenderas kontakt med experter inom ventilationsteknik.
Risk 2	Urspårning/Olycka med övriga tåg eller andra spårfordon	2 Liten sannolikhet	2 Små konsekvenser	<ul style="list-style-type: none"> Entréer till byggnaderna bör byggas på den östra sidan, vända från spårområdet, om möjligt. Obrännbart material bör användas som byggmaterial. Tomten samt in- och utfarter bör utformas så att räddningsfordon, evakueringsfordon etc. lätt kan komma in till byggnaderna. Se över möjligheten att placera luftintag så att de inte är riktade mot järnvägen. Utred möjligheten att minska riskerna genom ventilationstekniska lösningar. I dessa frågor rekommenderas kontakt med experter inom ventilationsteknik.
Risk 3	Risker förknippade med elektromagnetiska fält Underlag saknas för en fullständig bedömning	4 Stor sannolikhet	1-2 Mycket små - Små konsekvenser	<ul style="list-style-type: none"> Mätningar av elektromagnetiska fält bör utföras och resultaten bör ligga till grund för beslut om fortsatta åtgärder. I byggnaden bör material väljas som så effektivt som möjligt skärmar av elektromagnetiska fält. För mer vägledning i denna fråga hänvisas till byggnadstekniska experter. I det fortsatta planeringsarbetet bör försiktighetsprincipen gällande elektromagnetiska fält, som Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Statens Strålskyddsinstitut formulerat, användas som vägledning.

Skadehändelse/Risk		Sannolikhet	Konsekvens	Förslag till åtgärd
Risk 4	Brand i järnvägsfordon, spår och på banvall	2-3 Liten till medelstor sannolikhet	3 Måttliga konsekvenser	<ul style="list-style-type: none"> • Entréer till byggnaderna bör byggas på den östra sidan, vända från spårområdet, om möjligt. • Obrännbart material bör användas som byggmaterial. • Tomten samt in- och utfarter bör utformas så att räddningsfordon, evakueringsfordon etc. lätt kan komma intill byggnaderna. • Se över möjligheten att placera luftintag så att de inte är riktade mot järnvägen. • Utred möjligheten att minska riskerna genom ventilationstekniska lösningar. I dessa frågor rekommenderas kontakt med experter inom ventilationsteknik.
Risk 5.	Risker förknippade med vibrationer orsakade av järnvägstrafiken Underlag saknas för en fullständig bedömning	3 Medelstor sannolikhet	2 Små konsekvenser	<ul style="list-style-type: none"> • En vibrationsutredning vid fastigheten rekommenderas om det ej har utförts.
Risk 6	Risker förknippade med buller orsakat av järnvägstrafiken Underlag saknas för en fullständig bedömning.	5 Mycket stor sannolikhet	2-3 Små – måttliga konsekvenser	<ul style="list-style-type: none"> • En bullerutredning med tillhörande bullerberäkning bör utföras. • Bullerexponeringen för de boende kan troligen reduceras kraftigt genom byggnadstekniska åtgärder exempelvis rätt val av byggmaterial, d.v.s. material med bullerdämpande egenskaper (fönster m.m.). • Fönsterarean mot spårområdet bör vara så liten som möjligt.
Risk 7	Andra risker för obehag orsakade av järnvägstrafik.	3 Medelstor sannolikhet	2 Mycket små konsekvenser	<ul style="list-style-type: none"> • Se över möjligheten att placera luftintag så att de inte är riktade mot järnvägen. • Utred möjligheten att minska riskerna genom ventilationstekniska lösningar. I dessa frågor rekommenderas kontakt med experter inom ventilationsteknik.

4.9 Riskmatris

I riskmatrisen nedan har de identifierade riskerna placerats in utifrån den bedömning som gjort för respektive risk.

Tabell 7. Riskmatris

SANNOLIKHET ↓					
5. Mycket stor sannolikhet > 1 gång/år		<i>Risk 6</i>	<i>Risk 6</i>		
4. Stor sannolikhet 1 gång/1-10 år	<i>Risk 3</i>	<i>Risk 3</i>			
3. Medelstor sannolikhet 1 gång/10-100 år		<i>Risk 7</i>	<i>Risk 4</i>		
2. Liten sannolikhet 1 gång/100-1000 år		<i>Risk 2</i>	<i>Risk 4</i> <i>Risk 5</i>		
1. Osannolikt < 1gång/1000 år			<i>Risk 1</i>		<i>Risk 1 (Worst case)</i>
KONSEKVENSER →	1. Mycket små Övergående lindriga obehag, enstaka personskador, liten utbredning.	2. Små Varaktiga lindriga obehag, enstaka svårt skadade personer, måttlig utbredning.	3. Måttliga Svåra varaktiga obehag, enstaka svårt skadade personer, stor utbredning.	4. Stora Svåra varaktiga obehag, enstaka dödsfall, flera svårt skadade, stor utbredning	5. Mycket stora Svåra varaktiga obehag, flera dödsfall, 10 tals svårt skadade

Riskenivåer

- = Oacceptabel risknivå. Riskreducerande åtgärder krävs.
- = Riskerna ska reduceras med rimliga medel.
- = Acceptabel risknivå. Inga riskreducerande åtgärder krävs.

5 Slutsats och rekommendationer

Resultatet av riskanalysen visar 3 av 7 identifierade risker hamnar på en risknivå som ska reduceras med rimliga medel och att 1 risk hamnar på en oacceptabel nivå som kräver riskreducerande åtgärder.

Då de flesta av riskerna ligger i de två lägre risknivåerna skulle bygganden generellt kunna användas för de flesta ändamål. Då det i nuläget är frågan om en omställning till skolverksamhet bör dock riskerna med vibrationer och buller tas i särskilt beaktande då det är väsentligt att elevernas koncentrationsförmåga inte störs av yttre faktorer.

Rekommendationen blir att man tar hänsyn till de förslag till åtgärder som presenteras i denna rapport och att man använder rapporten som ett underlag för vidare beslut i planeringsarbetet.

De risker som bör utredas vidare är

- Risker förknippade med buller orsakat av järnvägstrafiken = Oacceptabel risknivå. Riskreducerande åtgärder krävs.
- Brand i järnvägsfordon, spår och på banvall = Riskerna ska reduceras med rimliga medel.
- Ursparning/Olycka med tåg innehållande last av farligt gods = Riskerna ska reduceras med rimliga medel.
- Risker förknippade med elektromagnetiska fält = Riskerna ska reduceras med rimliga medel.

5.1 Buller.

När det gäller riskerna förknippade med buller kan det visa sig att bedömningen i denna rapport behöver omvärderas efter att en bullerutredning med tillhörande mätning och beräkning genomförs. Anledningen till att risken kräver åtgärder är att sannolikheten för störning har bedömts som mycket stor. Byggnadstekniska lösningar bedöms kunna minska riskerna med buller från järnvägstrafiken.

Rekommendationen är att en bullerutredning utförs om en sådan inte finns. Enbart genom en mätning av bullernivåerna kan riskklassen eventuellt sänkas till risker som ska reduceras med rimliga medel alternativt acceptabelnivå om nivåerna visar sig vara låga.

5.2 Ursparning/Olycka med tåg innehållande last av farligt gods.

De 2 tänkbara händelser som bedöms kunna få de absolut allvarligaste konsekvenserna (Worst Case) är om ett större läckage av exempelvis koldisulfid, fluorvätesyra, ammoniak eller klorgas uppstår och ett gasmoln med dödliga koncentrationer bildas eller om en så kallad BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) inträffar på grund av att brandfarliga vätskor eller gaser i vätskefas upphettats i en sluttentank. Konse-

kvenserna av dessa tänkbara händelser skulle med största sannolikhet bli katastrofala men sannolikheten för att det ska inträffa bedöms i dagsläget som osannolikt. Byggnadstekniska lösningar och utformning av in- och utfarter till fastigheten bedöms kunna minska riskerna för personskador om en olycka med farligt gods skulle inträffa.

5.3 Brand i järnvägsfordon, spår och på banvall.

Sannolikheten för att en brand på järnvägen ska inträffa har bedömts som medelstor med tanke på den statistik som finns tillgänglig och med tanke på vad som framkommit i samtal med Räddningstjänsten. Konsekvenserna för de som vistas på Rådmannen 3 bedöms kunna bli måttliga. Byggnadstekniska lösningar och utformningen av in- och utfarter till fastigheten bedöms kunna minska riskerna för de som vistas på i byggnaden.

5.4 Elektromagnetiska fält

Med anledning av att inga mätningar av elektromagnetiska fält har funnits som underlag vid denna riskbedömning har Banverkets rapport från 2003 använts för att bedöma riskerna. Det bedöms vara storsannolikhet för att elektromagnetiska fält, orsakade av järnvägstrafiken, förekommer utanför byggnaden. Fälten bedöms vara starkast när ett tåg passerar. Rekommendationen är att mätningar utförs för att få ett bättre underlag för beslut om vidare åtgärder.

6 Referenser

6.1 Personlig kontakt

E-post korrespondens med Anders Nilsson Trafikverket, Statistikcenter

Telefonsamtal och e-postkorrespondens med Oscar Andersson, Västra Sörmlands Räddningstjänst

E-postkorrespondens med Patrik Assarsjö-Karlsson, Trafikverket

6.2 Dokument

Banverket *Säkra järnvägstransporter av farligt gods, 2007*. Faktablad

Banverket *Järnväg och miljö* Faktablad

Banverket *Statistik över olyckor på statens spåranläggningar, 2006*. Rapport

Banverket *Banverkets olycksstatistik 2008*, 2008. Preliminär rapport

Banverket *Järnvägen i samhällsplaneringen, 2009*. Rapport diarienummer F08-13934/SA20)

Banverket *Elektromagnetiskafält omkring järnvägen, 2003*. Rapport

Trafikanalys *Bantrafikskador 2011*. 2012 Rapport

Socialstyrelsen *Miljöhälsorapport 2005, 2005*. Rapport ISBN 91-7201-931-X