

## UTREDNING

Dubbelspår Ängelholm-Helsingborg, Romares väg

# Olycksrisk

PM, 2017-03-02

Ärendenummer: TRV 2014/71699



UTREDNING

Dubbelspår Ängelholm-  
Helsingborg, Romares väg

Olycksrisk

Ärendenummer: TRV 2014/71699

---

Skapad av: Martin Bjarke, Sweco  
Fackansvarig: Martin Bjarke, Sweco.  
Dokumentdatum: 2017-03-02  
Ärendenr: TRV 2014/71699  
Version: 01.00  
Projektnr: 144113

UTREDNING

Olycksrisk

Dubbelspår Ängelholm-  
Helsingborg, Romares väg

PM, 2017-03-02

---



## Innehåll

<b>1.</b>	<b>Bakgrund .....</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>Förutsättningar.....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Identifierade olycksrisker .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>Uppskattning av risknivå.....</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>Fördjupning: Urspåring vid Södra Rälsgatan .....</b>	<b>9</b>
5.1.	Sannolikhet för urspåring.....	10
5.2.	Konsekvens av en urspåring.....	11
5.3.	Jämförelse med riskkriterier.....	13
5.4.	Jämförelse med dagens situation .....	14
5.5.	Slutsats och förslag på åtgärd .....	15
<b>6.</b>	<b>Riskvärdering och jämförelse med riktlinjer .....</b>	<b>16</b>
<b>7.</b>	<b>Slutsats.....</b>	<b>16</b>
<b>8.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>17</b>



## 1. Bakgrund

Utbyggnaden av Västkustbanan mellan Ängelholm och Helsingborg, Romares väg omfattar järnvägsutbyggnad till dubbelspår längs hela sträckan, ombyggnad av stationer och följdförändringar av vägnätet. Projektet omfattar i huvudsak anläggande av nytt spår ca 6 meter från det befintliga så att sträckan blir dubbelspårig. Vilken sida det nya spåret placeras varierar utmed sträckan.

Nedan följer en riskbedömning för de händelser som kan leda till allvarliga olyckor som identifierats i projektet. En särskild fördjupad analys görs för urspårning.

## 2. Förutsättningar

Järnvägen är ett mycket säkert transportsystem och har under senare år genomgått en positiv utveckling vad gäller säkerhet. Risken att skadas eller dödas är långt mindre än i vägtrafiken. De vanligaste olyckstyperna med personskador är påkörning av människor och fordon som av någon anledning befinner sig på spåret, till exempel vid plankorsningar, eller vid fall från plattformar vid stationer.

Godståg trafikerar sträckan Ängelholm-Åstorp-Teckomatorp. Vid tillfälliga omledningar kan godståg trafikera Ängelholm-Kattarp-Åstorp. Det går ytterst sällan godstrafik söder om Kattarp och då med speciella säkerhetsåtgärder och restriktioner. För riskbedömningen förutsätts därför att farligt gods inte utgör någon betydande risk längs sträckan Ängelholm - Helsingborg, Romares väg.

Arbetsmiljörisker i byggskede eller vid drift och underhåll omfattas inte i detta dokument.

## 3. Identifierade olycksrisker

Möjliga händelser som kan inträffa och som kan innebära att människor skadas listas i Tabell 1 tillsammans med exempel på orsak och olyckans konsekvens.

**Tabell 1 Identifierade olyckshändelser som kan inträffa och som kan innebära skada på människor.**

Olyckshändelse	Exempel på orsak	Konsekvens, faktorer som påverkar risknivån
Urspåring	Rälsbrott Solkurva Spårlägesfel Växel sliten/trasig Fordonsfel Lastförskjutning Operatörsfel Sabotage Snö/is, Skred/ras	Passagerare kan skadas. Utmed sträckan finns flertalet platser där det finns bebyggelse mycket nära spåret. Ett urspårat tåg som kör in i en byggnad kan i värsta fall innebära att byggnaden rasar och att människor i byggnaden skadas allvarligt eller omkommer. Urspårat tåg kan innebära att konflikt med tåg på intilliggande spår uppkommer.
Sammanstötning (mellan tåg)	Växel ur kontroll Mänskligt fel Sabotage	Människor i tåget kan skadas vid en kraftig sammanstötning men det kan också leda till att tåget spårar ur (se ovan).
Brand	Brand i tåg	Viss risk för att passagerare kommer till skada.
Personolycka (påkörning av person på spår)	Obehörigt spårbeträdande	Personer som blir påkörda av ett tåg riskerar att skadas allvarligt eller omkomma.
Yttre påverkan - Vägtrafikolycka	Påkörning av pelare till järnvägsbro. Fordon hamnar på spåret.	Innebär en risk för urspåring om ett fordon hamnar på spåret. Ökad risk för att personer hamnar på spåret om en vägtrafikolycka inträffar i anslutning till järnvägen.
Plankorsningsolycka	Forcering av bommar.	Människor kan skadas om järnvägen beträds samtidigt som ett tåg passerar. Plankorsningar ökar risken för urspårningsolyckor (se ovan).



---

## 4. Uppskattning av risknivå

För det flesta olycksscenarioer ovan bedöms det inte vara motiverat med en detaljerad uppskattning av risknivån, istället bedöms det vara tillräckligt med en jämförelse med nuvarande situation. Undantaget är dock urspårningsrisken för de byggnader som i dagsläget ligger nära det befintliga spåret och där det nya spåret behöver anläggas mellan husen och det befintliga spåret. En fördjupad analys av detta scenario görs därför i senare avsnitt nedan.

Det aktuella projektet innebär att en enkelspårsbana byggs ut till en dubbelspårsbana vilket minskar sannolikheten för tågkollisioner.

Faktorer som ökar sannolikheten för olyckshändelser där personer blir påkörda av tåg är ökat antal tåg, passerande tåg i högre hastighet samt att fler personer uppehåller sig på plattformarna. Detta motverkas dock av att stationerna och banan kommer att utformas enligt modern standard vilket bidrar till högre säkerhet. Det gäller bland annat plattformarnas mått och utformning samt staket mellan plattformarna för att förhindra att människor genar över spåren till motsatt plattform.

Trafikverket arbetar med projektet *Stängsling av järnvägen* som förhindrar att människor utan vidare kan ta sig upp på järnvägen. Projektet innebär att ett särskilt svårforcerat stängsel sätts upp på platser där obehörigt spårbedrädande är vanligt förekommande. Enligt samma princip pågår ett arbete på Västkustbanan Ängelholm – Helsingborg, Romares väg med att sätta upp stängsel på platser där järnvägsanläggningen är lätt att nå i anslutning till och i närheten av tätorterna.

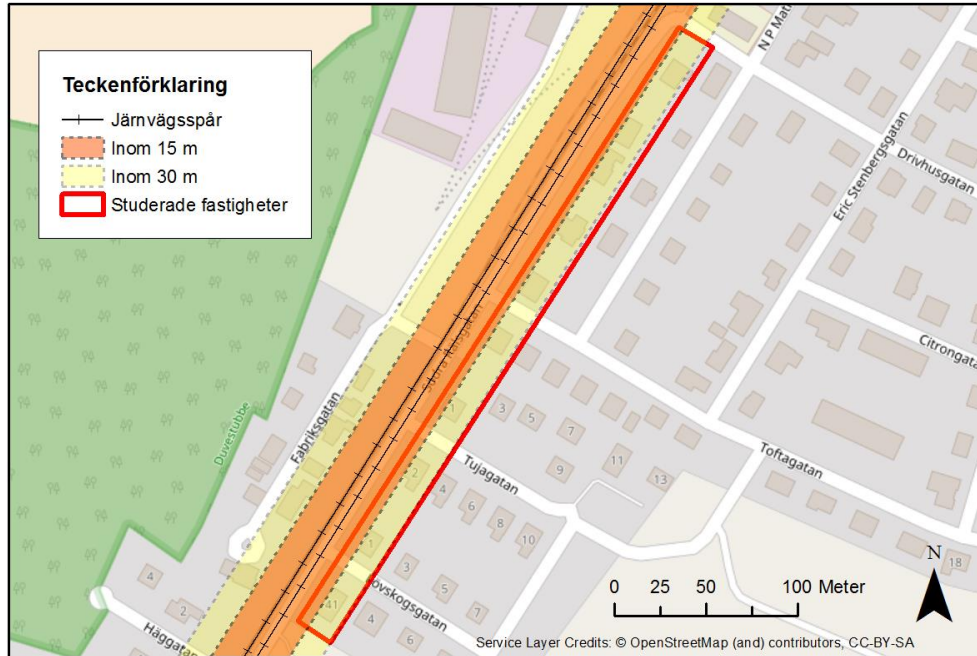
Samtliga plankorsningar med vägar kommer att ersättas med planskilda korsningar. Därtill byggs några planskilda gång-och cykelpassager och plattformsförbindelser. Planskildheterna bidrar till minskad risknivå för personolyckor.

Sammantaget bedöms utbyggnaden av järnvägen till dubbelspår, trots fler tåg och ökade hastigheter, leda till betydligt lägre risk för olyckor med allvarlig eller dödlig utgång jämfört med både nuläget och nollalternativet.

## 5. Fördjupning: Urspårning vid Södra Rälsgatan

En särskild fördjupad riskanalys utförs avseende urspårning vid Södra Rälsgatan i Ödåkra. På sträckan genom Ödåkra finns 10 villor längs Södra Rälsgatan som ligger på ca 20 meter från befintlig spårmit i nuläget (Figur 1). Om det nya planerade spåret anläggs öster om det befintliga kommer husen ligga ca 15 meter från spårmit för det nya spåret och Södra Rälsgatan kommer att rivas. Husens tomter kommer då att ligga i princip

dikt an det planerade spårområdet. Husen ligger längs en sträcka på ca 400 meter.



**Figur 1. Planskiss för den planerade utbyggnaden i förhållande till de studerade fastigheterna längs Södra Rälsgatan i Ödåkra.**

Nedan följer en redogörelse för den risknivå dessa hus är utsatta för avseende urspårningar på sträckan.

### 5.1. Sannolikhet för urspårning

I en rapport från Evert Andersson (1), professor emeritus vid KTH, hänvisas till forskning gjord på statistik över urspårningar i Sverige. Denna statistik visar att sannolikheten för urspårningar för persontåg är fördelad enligt följande:

- i medeltal  $2 \cdot 10^{-8}$  per tåg-km (oavsett hastighet)
- ca  $8,5 \cdot 10^{-8}$  per tåg-km i stationsområden med växlar
- ca  $0,85 \cdot 10^{-8}$  per tåg-km på rakspår och kurvspår i övrigt.

För urspårningar i högre hastigheter (över 70 km/h) är sannolikheten för urspårning:

- $2,5 \cdot 10^{-8}$  per tåg-km vid stationsområde med växlar
- $0,25 \cdot 10^{-8}$  per tåg-km för rakspår eller kurvspår utan växlar.

Enstaka växlar på rakspår bedöms inte påverka sannolikheten i någon betydande utsträckning. På sträckan genom Ödåkra planeras endast

rakspår utan växlar. Eftersom högre hastigheter kommer vara tillåtna minskar sannolikheten för urspårning rent statistiskt. Detta antas bero på högre krav på banan och fordonen vid högre hastigheter vilket i sin tur har visat sig ge en lägre sannolikhet för urspårning jämfört med spår där endast lägre hastigheter är tillåtna.

Bara urspårningar på det nya spåret bedöms vara relevanta. Vid urspårningar på det befintliga spåret bör rimligen stora sidoavvikelser hindras av det nya spåret som då får en barriärfunktion. Beräkningarna baseras därför på halva trafikmängden.

Eftersom det inte finns anledning att tro att urspårningar är mer sannolika åt någon av sidorna, antas bara hälften av urspårningar vara åt den sida där de aktuella husen ligger.

UIC (2) anger en formel för förväntad frekvens för att ett tåg spårar ur när det närmar sig ett objekt (och därmed har potential att träffa objektet) enligt följande:

$$F_{urspårning} = e_r \times d \times Z_d \times 365 \times 10^{-3}$$

där:  $e_r$  = urspårningsfrekvens per tågkilometer (här  $2,5 \times 10^{-9}$ )

$d$  = den längsta sträcka (i meter) som ett urspårat tåg kan gå längs med spåret, beräknas här som  $V^2/80$  där  $V$  är tågets hastighet (km/h) vid urspårningstillfället

$Z_d$  = antal tåg per dag (här 34 Öresundståg och 12 snabbtåg, dvs. halva trafikmängden)

Den längsta sträckan som ett tåg kan gå längs med spåret beräknas här till 500 meter för snabbtågen och 400 meter för Öresundstågen. Eftersom även urspårningar som sker längs med de aktuella husen kan få allvarliga konsekvenser så beräknas urspårningsfrekvensen för en sträcka på 900 meter. Detta antas vara en konservativ beräkning eftersom en viss andel av dessa urspårningar kan antas stanna innan det aktuella området.

Sannolikheten för urspårning längs sträckan blir då per år ca 1/50 000, givet den trafikmängd som uppskattats för 2040. Detta motsvarar en sannolikhet ca 0,1 % att en urspårning med Öresundståg eller snabbtåg ska ske mot Södra Rälsgatan under en period på 100 år.

Denna sannolikhet för urspårning ska inte förväxlas med en urspårning som faktiskt innebär någon konsekvens för husen.

## 5.2. Konsekvens av en urspårning

För att de aktuella husen ska påverkas av en urspårning krävs sidoavvikelse som är relativt stora.

Enligt Andersson (2014), är det inte ovanligt att tåg kör nära bebyggelse (närmare än 25 meter) i Sverige eller i andra länder.

Hastigheten är inte det mest avgörande för den risk som byggnaderna utsätts för. De flesta urspårningar leder inte till avvikelser över 1,5 meter (Andersson 2014). Det har dock skett urspårningar med allvarliga konsekvenser där sidoavvikelse varit större. Vid KTH har det bedrivits forskning där man studerat allvarliga urspårningar med persontåg som skett under åren 1980-2008. Detaljerade studier har kunnat ske för totalt 42 urspårningar, varav 14 i Sverige. Studierna visar att sidoavvikelse på upp till 60 meter är möjliga och att sidoavvikelse på 25-30 meter inträffat i ett antal fall. Mindre sidoavvikelse är dock det vanligare. Av de 42 urspårningarna berodde 16 på fel på tåget, 18 berodde på fel på spåret och 8 berodde på tunga föremål på spåret (Andersson 2014).

Eftersom studierna vid KTH fokuserat på att studera orsakerna till allvarligare olyckor går det inte att från dessa studier härleda någon statistik över olika sidoavvikelse. Det går dock inte att utesluta att en allvarlig urspårning skulle kunna drabba dessa hus som enligt föreslagen sträckning ligger 15 meter från spårmittpunkt. Om personer befinner sig ute i trädgårdarna finns också en sannolikhet att de träffas av ett urspårande tåg. Att någon skulle förolyckats på detta sätt eller att någon byggnad skulle blivit träffad av ett urspårat tåg i Sverige går dock inte att hitta några belägg för.

I rapporten *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen* (3) sammanfattas då tillgänglig statistik för Sverige och där anges att något samband mellan hastighet och sidoavvikelsens storlek inte kan påvisas. I rapporten anges fördelningen för avstånd från spår efter urspårning för resandetåg enligt Tabell 2.

Tabell 2. Avstånd från spår efter urspårning (3).

Avstånd från spår (meter)	0-1	1-5	5-15	15-25	>25	Okänt
Resandetåg	69 %	16 %	2 %	2 %	0	12 %

Enligt UIC (2) finns ett teoretiskt samband mellan sidoavvikelsens storlek (meter) och hastigheten  $V$  (km/h) vid urspårningstillfället:  $V^{0,55}$ . Detta samband är inte särskilt väl underbyggt med statistisk, men ger ändå en fingervisning om att hastigheten kan ha betydelse för hur stor sidoavvikelsen kan bli vid en urspårning. Det finns dock andra faktorer som är svåra att fånga upp i statistiken som kan ha betydelse, såsom topografi och hinder längs banan (exempelvis bropelare).

Eftersom Pågatågen kommer att stanna vid stationen i Ödåkra bedöms deras bidrag till risken för urspårning för de aktuella husen vara av mindre

betydelse då de förväntas ha så låg hastighet att några större sidoavvikelser med allvarliga konsekvenser inte förväntas.

På platsen finns inga betydande höjdskillnader som kan antas ge större eller mindre sidoavvikelser. Några konstruktioner eller objekt som kan tänkas ge ett större urspårningsavstånd har inte identifierats.

Sammanfattningsvis görs ett konservativt antagande om att 4 % av de inträffade urspårningarna når husen och deras trädgårdar (se Tabell 2), då dessa ligger på 5-25 meters avstånd från spåret.

Någon skillnad på om personer befinner sig inomhus eller utomhus görs ej. I liknande riskanalyser är det brukligt att utgå från att personer befinner sig utomhus en mycket begränsad del av den totala tiden på ett helt år.

### 5.3. Jämförelse med riskkriterier

För ny bostadsbebyggelse i närheten av farliga anläggningar eller transportleder anges ofta att individrisken ska understiga  $10^{-6}$ .

Individrisken betyder här följande: sannolikheten per år för att en person som befinner sig inom området dygnet runt ska omkomma. Trafikverket har även en generell riktlinje att 30 meter ska vara bebyggelsefritt vid planläggning av ny bebyggelse intill järnväg (4).

Om vi antar att det i 4 % av fallen blir en så stor sidoavvikelse att fastigheterna drabbas och en person som står på en punkt längs sträckan (inomhus eller utomhus) omkommer, ger detta en individrisk på knappt  $1 \cdot 10^{-6}$ . Individrisknivån är då alltså på gränsen till vad som skulle vara acceptabelt för ny bebyggelse. Detta förutsätter att det är 100 % sannolikhet att en person som befinner sig i området vid en urspårning omkommer, vilket är en konservativ bedömning eftersom det inte är troligt att varje sådan urspårning vid varje tillfälle berör hela sträckan på 400 meter på detta sätt.

Samhällsrisk används för att även ta hänsyn till persontätheten inom området som drabbas. Kriterier för samhällsrisk hämtas vanligen från Räddningsverkets rapport *Värdering av risk* (5). Där används begreppet ALARP (As Low As Reasonably Practicable) för att beteckna en risknivå där åtgärder bör vidtas så länge de är praktiskt genomförbara och ekonomiskt rimliga. Över ALARP-området bör inte risknivån accepteras och under kan risknivån accepteras utan att åtgärder övervägs.

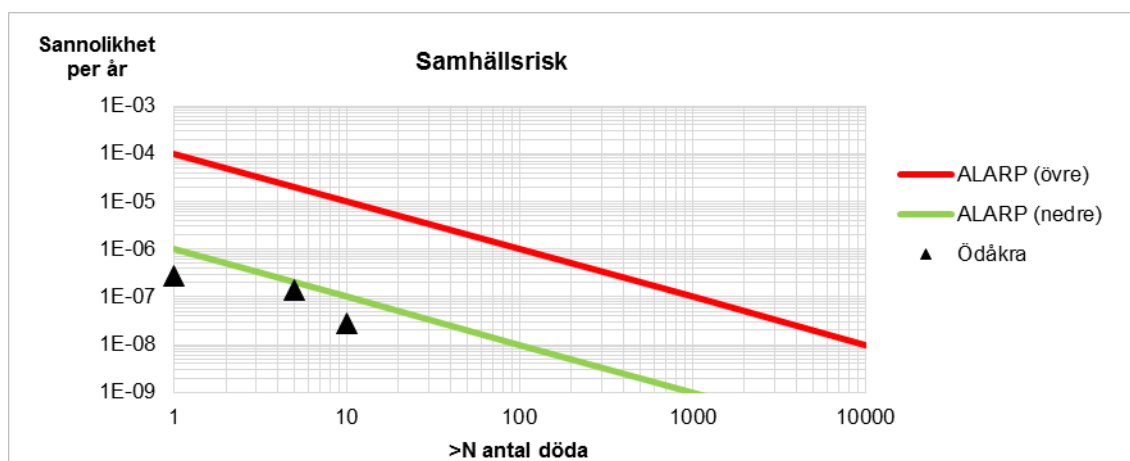
Som exempel beräknas samhällsrisk för ett giftigt gasmoln genom att beräkna utbredningen för ett gasmoln med dödlig koncentration och multiplicera arean med persontätheten inom ett område.

För en urspårning är det dock mer problematiskt att uppskatta utbredningen. Givet att en allvarlig urspårning med stora sidoavvikelser sker är det inte orimligt att anta att mer än ett hus drabbas, men det är inte heller troligt att alla inom hela det 400 meter långa området omkommer.

Beräkningen av samhällsrisk görs därför enligt följande antaganden, givet att en urspårning sker och drabbar området:

- Sannolikheten att 5 personer omkommer är 50 % av individrisken.
- Sannolikheten att 10 personer omkommer är 10 % av individrisken.

Utifrån dessa antaganden erhålls en samhällsrisk enligt Figur 2. Risknivån är alltså under den nivå som bedöms vara acceptabel för ny bebyggelse utan att överväga åtgärder.



Figur 2. Samhällsrisk för det aktuella området längs Södra Rålskatan i Ödåkra.

Observera att dessa beräkningar skiljer sig något från hur riktlinjerna tillämpas för ny bebyggelse. Om ny bebyggelse ska kunna anläggas på detta avstånd utgår man från att detta ska kunna ske kontinuerligt längs järnvägen. Det vill säga att även om dessa beräkningar visar att det kan vara acceptabelt att befintlig bebyggelse ligger kvar längs en kortare sträcka är det inte nödvändigtvis så att ny bebyggelse är lämpligt längs hela järnvägen inom 30 meterszonen.

#### 5.4. Jämförelse med dagens situation

I dagsläget finns växlar i stationsområdet och även plankorsningar i Ödåkra. I den nya planen ska dessa tas bort vilket minskar sannolikheten för urspårning längs den aktuella sträckan. Det är svårt att statistiskt visa hur mycket risknivån ökar när ett nytt spår anläggs ca 6 meter närmare den befintliga bebyggelsen.

Konsekvenserna av en urspårning kan tänkas bli värre eftersom avståndet mellan spår och hus minskar med ca 5 meter. Det är dock endast halva trafikmängden (norrut) som kommer närmare. För trafik i den andra riktningen kan det nya spåret i själva verket fungera som en skyddsbarriär som hindrar större sidoavvikelser i den riktningen. Eftersom det är vänstertrafik så kommer det vara tågen i södergående riktning som

---

kommer närmare bebyggelsen och eftersom dessa passerar en perrong inne i Ödåkra som bör ge visst urspårningsskydd är risken dessutom lägre än vad som beräknats ovan.

Sammanfattningsvis bör sannolikheten för att en urspårning sker på sträckan minska, men eftersom avståndet kortas kan konsekvenserna komma att bli allvarligare i vissa fall. Vilken av dessa två aspekter som har störst betydelse är svårt att bedöma.

### **5.5. Slutsats och förslag på åtgärd**

Sannolikheten för en urspårning på sträckan är låg. Det är ovanligt med sidoavvikelser över 1,5 meter så även om en urspårning skulle inträffa är det mycket osannolikt att personer som befinner sig inom dessa fastigheter skulle skadas allvarligt. Det går dock inte att utesluta att en allvarlig urspårning skulle kunna orsaka skada som skulle kunna leda till fara för människors liv och hälsa. Beräkningar av individ- och samhällsrisk visar att risknivån ligger på en acceptabel nivå, så det är tveksamt om kostsamma åtgärder kan motiveras enbart utifrån ett riskperspektiv. Några riskreducerande åtgärder bedöms inte vara nödvändiga.

Som princip inom samhällsplanering gäller dock att risker ska åtgärdas oavsett risknivå om det går att göra på ett rimligt sätt. Enklare åtgärder som inte orsakar försvårat underhåll eller orimliga kostnader kan därför utvärderas i detta fall där konsekvenserna av en olycka skulle kunna bli stora.

Skyddsräler skulle ge en högre säkerhetsnivå eftersom de förhindrar större sidoavvikelser i de flesta fall. En sådan åtgärd kan dock försvåra drift och underhåll. Det bedöms inte vara motiverat med skyddsräler längs sträckan.

Om det finns anledning att anlägga bullerskydd kan dessa eventuellt utformas så att de även mildrar konsekvenserna av en eventuell urspårning, exempelvis genom att fundamenten förstärks i form av mur på platta. Detta gäller i första hand på det nya (östra) spåret. Detta rekommenderas om det går att göra på ett ekonomiskt rimligt vis.

Efter att den fördjupade riskanalysen slutförts har beslut fattats om att erbjuda fyra hus förvärv, vilket minskar risknivån ytterligare.

---

## 6. Riskvärdering och jämförelse med riktlinjer

För de risker som kvantifieras kan risknivån värderas mot de riktlinjer som anges i Räddningsverkets rapport *Värdering av risk* (5). Ovan görs en sådan värdering för urspårning som hotar närliggande bebyggelse. Den beräknade risknivån för urspårning når inte upp till en nivå där särskilda riskreducerande åtgärder är motiverade. Risknivån för urspårning bedöms inte vara högre längs någon annan del av sträckan.

Trafikverket rekommenderar att ny bebyggelse inte planläggs närmare än 30 meter från spårmitt upprätthålls intill järnväg (4). Detta minskar riskexponeringen för omgivningen, och ger möjlighet för underhåll av järnvägsanläggningen och utrymme för räddningsinsats. Längs den aktuella sträckan ligger på vissa begränsade sträckor bebyggelse inom detta avstånd. Eftersom det rör sig om befintlig bebyggelse där risknivån visats vara acceptabel bedöms avsteg från Trafikverkets rekommendation vara motiverat.

## 7. Slutsats

Järnvägsutbyggnaden i sig innebär en förbättring av säkerheten genom att samtliga korsningar blir planskilda, genom förbättring av stationsmiljöerna och genom uppgradering av signalanläggningen och bullerskyddsskärmar eller vallar på vissa sträckor.

Den fördjupade riskanalysen avseende urspårning vid Södra Rälsgatan i Ödåkra visar inte på något behov av särskilda åtgärder utöver ovan nämnda förbättringar. Några riskreducerande åtgärder bedöms inte vara nödvändiga avseende olycksrisker för omgivningen. Resultatet bedöms tillämpligt på hela sträckan.

Som princip inom samhällsplanering gäller dock att risker ska åtgärdas oavsett risknivå om det går att göra på ett rimligt sätt. Enklare åtgärder som inte orsakar försvårat underhåll eller orimliga kostnader kan därför utvärderas i detta fall där konsekvenserna av en olycka skulle kunna bli stora.

Om det finns anledning att anlägga bullerskydd kan dessa lämpligtvis utformas så att de även mildrar konsekvenserna av en eventuell urspårning, exempelvis genom att fundamenten förstärks i form av mur på platta där järnvägen passerar hus som ligger inom 30 meter från mitten på närmsta spår. Detta rekommenderas om det går att göra på ett ekonomiskt rimligt vis.



## 8. Referenser

1. **Andersson, Evert.** *Säkerhet mot tågurspårning i Väsby Entré.* 2014.
2. **International Union of Railways (UIC).** *UIC Code 777-2: Structures built over railway lines – Construction requirements in the track zone.* 2002.
3. **Banverket/Fredén.** *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen.* 2001.
4. **Trafikverket.** *Transportsystemet i samhällsplaneringen.* 2013.
5. **Räddningsverket/DNV.** *Värdering av risk.* 1997.
6. **Länsstyrelsen Skåne län.** *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen.* 2007.

UTREDNING

Dubbelspår Ängelholm-  
Helsingborg, Romares väg

Olycksrisk

Ärendenummer: TRV 2014/71699

---





Trafikverket, 291 25 Kristianstad, Besöksadress: Björkhemsvägen 17

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243-795 90

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)