

# PM Farligt gods E20 förbi Vårgårda

Vårgårda kommun, Västra Götalands län

Vägplan, 2017-08-21

Projektnummer: 150305



**Trafikverket**

Postadress: Box 110, 541 23 Skövde

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Farligt Gods

Dokumentdatum: 2017-08-21

Ärendenummer: TRV 2015/80597

Version: 2.0

Kontaktperson: Mattias Andersson

Uppdragsansvarig: Caroline von Freymann

Fotograf: ÅF Infrastructure, om inget annat anges.

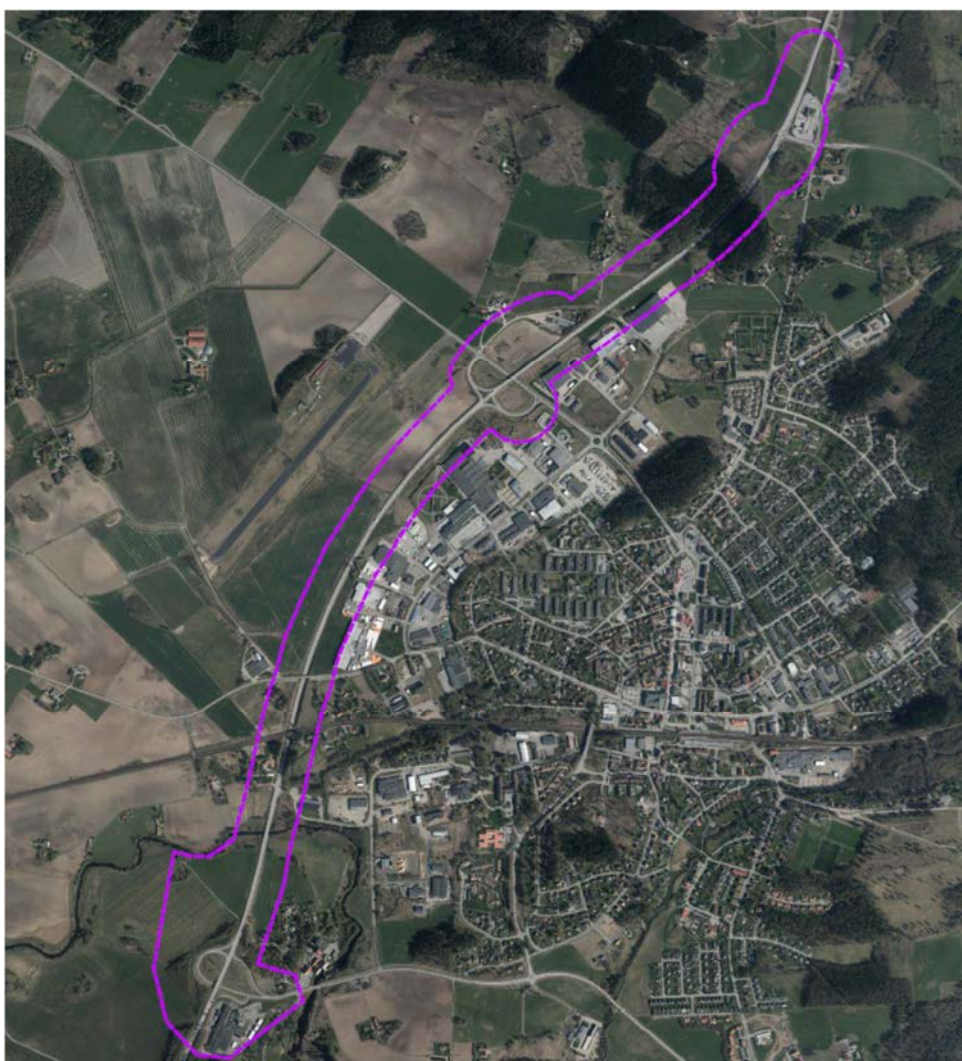
# Innehåll

|  |    |
|--|----|
| 1 Inledning .....                                  | 4  |
| 1.1 Syfte .....                                    | 5  |
| 1.2 DNV:s kriterier för acceptabel risk.....       | 6  |
| 1.3 Beräkning av individrisk.....                  | 8  |
| 1.4 Metodosäkerhet.....                            | 8  |
| 1.5 Avgränsningar .....                            | 8  |
| 1.6 Styrande lagstiftning och riktlinjer .....     | 9  |
| 2 Skyddsobjekt .....                               | 11 |
| 2.1 Recipient för dagvatten.....                   | 11 |
| 2.2 Människors hälsa.....                          | 11 |
| 3 Riskobjekt .....                                 | 11 |
| 4 Konsekvenser olycka med farligt gods.....        | 13 |
| 4.1 Explosiva ämnen (ADR klass 1).....             | 13 |
| 4.2 Brandfarlig gas (ADR klass 2.1) .....          | 13 |
| 4.3 Kondenserad giftig gas (ADR 2.3) .....         | 14 |
| Brandfarlig vätska (ADR klass 3).....              | 16 |
| 4.4 Brandfarligt fast ämne (klass 4).....          | 16 |
| 4.5 Oxiderande ämne (klass 5).....                 | 16 |
| 4.6 Giftiga och smittbärande ämnen (klass 6) ..... | 17 |
| 4.7 Radioaktiva ämnen (klass 7) .....              | 17 |
| 4.8 Frätande ämnen (klass 8) .....                 | 17 |
| 4.9 Övriga farliga ämnen (Klass 9) .....           | 17 |
| 5 Beräknad individrisk.....                        | 18 |
| 6 Förändring individrisk med ny utformning .....   | 19 |
| 7 Bedömning och behov av skyddsåtgärder.....       | 20 |
| Referenser.....                                    | 21 |

# 1 Inledning

PM farligt gods har tagits fram som samrådsunderlag för breddning av E20 mellan trafikplats Hjultorp och korsningen mellan väg 181 vid Lund (Vårgårda rasta) i Vårgårda kommun. Totalt omfattas en sträcka av ca 4km (se figur 1).

E20 ska byggas om i befintlig sträckning till mötesfri landsväg med skyltad hastighet 100 km/tim och utan korsningar i plan. Mötesfriheten ska uppnås genom omväxlande 2+2-sträckor och 1+1 sträckor. Befintlig plankorsning vid väg 181 ska byggas om till trafikplats. Övriga trafikplatser (trafikplats Hjultorp och trafikplats Vårgårda) ska byggas om så att man får genomgående 2+2-väg och förbättrade av- och påfarter och rampgeometrier samt korsningar med högre trafiksäkerhet mellan ramper och sekundärvägarna.



Figur 1 Utredningsområdet E20 förbi Vårgårda

## 1.1 Syfte

Syftet med detta PM är att utreda farligt gods situationen inom studerat område. Det vill säga typ av ADR samt frekvensen och eventuella konsekvenser i händelse av olycka. Endast riskmättet individrisk studeras.

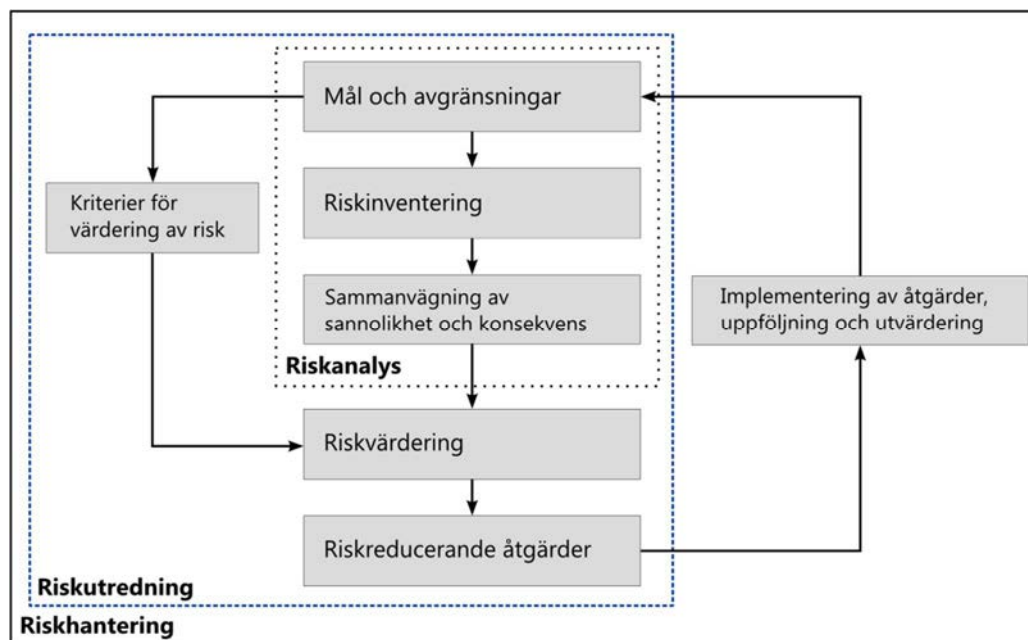
Att genomföra en **riskutredning** innebär i sig flera olika delmoment. Först görs en **riskanalys** som inleds genom att *mål och avgränsningar* bestäms för den aktuella analysen. Också de principer för hur risken ska värderas definieras. Därefter tar *riskinventeringen* vid, som syftar till att definiera de scenarier som är specifika för den studerade processen. Därefter görs en *sammanvägning av sannolikhet och konsekvensen* för de identifierade representativa scenarierna, för att kunna värdera risknivån.

I *riskvärderingen* jämförs resultatet från riskanalysen med principer för hur risken ska värderas, för att komma fram till om risken är acceptabel eller inte. Baserat på resultatet av riskvärderingen analyseras behovet av *riskreducerande åtgärder*.

Riskutredningen är en regelbundet återkommande del av den totala **riskhanteringsprocessen** där en kontinuerlig implementering av riskreducerande åtgärder, uppföljning av processen och utvärdering av resultatet är utmärkande.

Metoden följer i stort de riktlinjer som Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland tagit fram (2006).

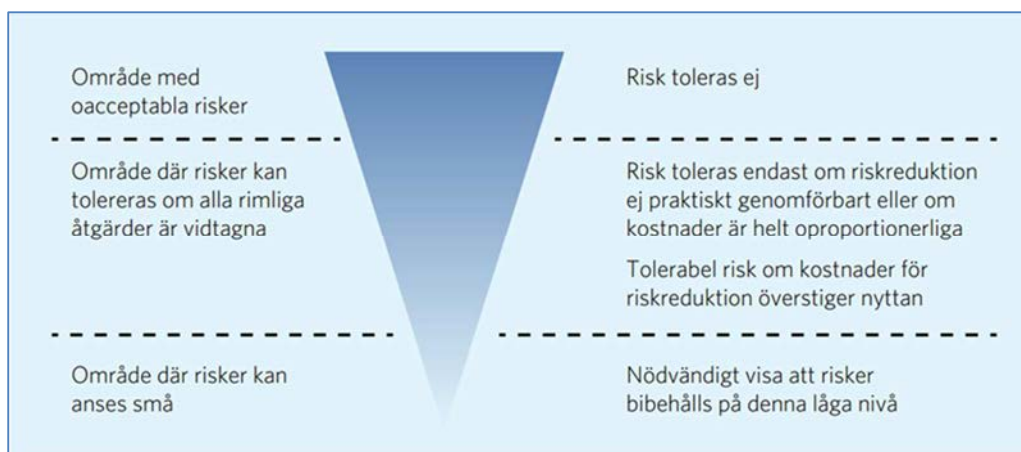
Figur 2 nedan ger en visuell representation av ovanstående beskrivning.



Figur 2. Illustration av riskhanteringsprocessen. Denna riskutredning innefattar det som är markerat med blå streckad linje.

## 1.2 DNV:s kriterier för acceptabel risk

Det finns i Sverige inget nationellt beslut över vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering i samhällsplaneringsprocessen. Det Norske Veritas har på uppdrag av Räddningsverket (numera MSB) tagit fram förslag på acceptanskriterier avseende individ- och samhällsrisk som kan användas vid riskvärdering (Värdering av Risk, 1997). Acceptanskriterierna avser frekvensen att omkomma. Beroende på storlek kan risken vara acceptabel, acceptabel om rimliga riskreducerande åtgärder införs eller oacceptabla, se Figur nedan.



Figur 3 Principiella kriterier för riskvärdering

Följande förslag till tolkning rekommenderas.

- De risker som hamnar inom område med oacceptabla risker värderas som oacceptabelt stora och tolereras ej. För dessa risker behöver mer detaljerade analyser genomföras och/eller riskreducerande åtgärder vidtas tills risken kan anses acceptabel.
- Området i mitten kallas ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable). De risker som hamnar inom detta område värderas som tolerabla om alla rimliga åtgärder är vidtagna. Risker som ligger i den övre delen, nära gränsen för oacceptabla risker, tolereras endast om nyttan med verksamheten anses mycket stor och det är praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. I den nedre delen av området bör kraven på riskreduktion inte ställas lika hårda, men möjliga åtgärder till riskreduktion skall beaktas. Ett kvantitativt mått på vad som är rimliga åtgärder kan erhållas genom kostnad-nytta-analys.
- De risker som hamnar inom område där risker kan anses små värderas som acceptabla. Dock skall möjligheter för ytterligare riskreduktion undersökas. Riskreducerande åtgärder som med hänsyn till kostnad kan anses rimliga att genomföra skall genomföras.

För individrisk föreslår Räddningsverket följande kriterier:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras:  $10^{-5}$  per år
- Övre gräns för område där risker kan anses vara små:  $10^{-7}$  per år

För att bedöma vad som anses skäligt under beaktande av begreppet ALARP tillämpas, enligt någon eller flera av följande principer:

- **Rimlighetsprincipen:** En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med teknisk och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid skall åtgärdas, oavsett risknivå.
- **Proportionalitetsprincipen:** De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar som verksamheten medför.
- **Fördelningsprincipen:** Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de positiva effekter som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.
- **Principen om undvikande av katastrofer:** Riskerna bör hellre realiseras i olyckor med begränsande konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i katastrofer.

### 1.3 Beräkning av individrisk

Inom samhällsplaneringen är det främst två metoder som används för sammanvägning av sannolikhet (i form av relativ frekvens) och konsekvens, nämligen individrisk och samhällsrisk. I denna utredning analyseras endast individrisken, varför endast beräkningen av denna förklaras nedan.

Individrisken avser risken för en individ på olika avstånd från riskkällan. Detta görs genom att sannolikheten beräknas för att en hypotetisk och oskyddad person som står ett år på ett visst avstånd från riskkällan avlider. Ingen hänsyn tas till antalet personer som förväntas befinna sig på dessa avstånd.

Individrisken ( $IR$ ) i punkten  $x, y$  beräknas enligt:

$$IR_{x,y} = \sum_{i=1}^n IR_{x,y,i} \quad (a)$$

*ekv. 1 a, b*

$$IR_{x,y,i} = f_i \cdot p_{f,i} \quad (b)$$

Där  $f_i$  är den frekvensen (per år) för scenario  $i$  och  $p_{f,i}$  är sannolikheten för att individen i studerad punkt avlider av scenario  $i$ .  $p_{f,i}$  antas till 1 eller 0 beroende på om individen befinner sig inom eller utanför det beräknade konsekvensområdet. Genom att summera individrisken för de olika sluthändelserna på olika platser inom ett område kan individriskkonturer ritas upp.

### 1.4 Metodosäkerhet

I alla riskutredningar finns osäkerheter som kan påverka resultatet. Osäkerhet kan bero både på val av modell, avgränsningar, samt indata till modellerna. Metodiken är enligt praxis att osäkerheten i huvudsak hanteras genom användning av konservativa värden.

Resultaten i detta PM bedöms som konservativa på grund av att de modeller som är praxis för skattning av frekvens för olycka på väg och järnväg är att anse som konservativa.

### 1.5 Avgränsningar

De risker som studeras är sådana som är förknippade med plötsligt inträffade händelser (olyckor) som har sitt ursprung i transporter av farligt gods. Generellt studeras enbart risker som kan innebära konsekvenser i form av personskada på personer inom det studerade området. Endast riskmättet individrisk studeras i aktuellt PM

Trafikolyckor med konsekvenser endast för de som färdas inom transportsystemet avhandlas ej.

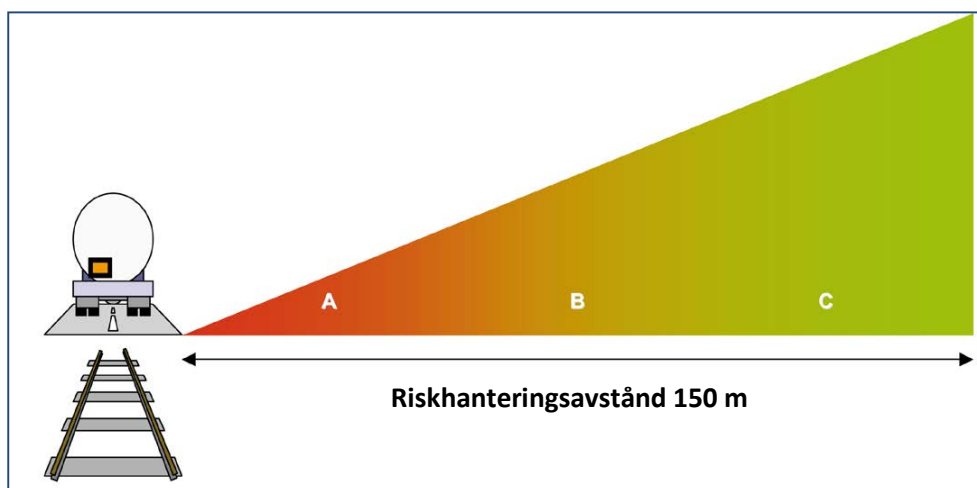


## 1.6 Styrande lagstiftning och riktlinjer

Det generella kravet på riskanalyser i samhällsplaneringen har sin grund i Plan- och bygglagen (2010:900) och i vissa fall också Miljöbalken (1998:808), där det anges att människors hälsa och miljön ska skyddas mot störningar.

Det anges dock inte i detalj hur riskanalyser ska genomföras och vad de ska innehålla. På senare tid har rekommendationer getts ut av Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms samt Västra Götalands län i det gemensamma dokumentet *Riskhantering i detaljplaneprocessen* (2006). I detta dokument behandlar vilka typer av riskanalyser som bör utföras och vilka krav som ställs på dessa. I denna utredning har dessa riktlinjer beaktats. I dokumentet anges bland annat att riskhanteringsprocessen ska beaktas i planprocesser inom 150 meter från en transportled för farligt gods.

I Figur 2 nedan illustreras en zonindelning för riskpolicyns riskhanteringsavstånd. Med zonerna visas möjlig markanvändning i förhållande till transportled på väg och järnväg, för farligt gods. Zonerna har inga fasta gränser, det är riskbilden för det aktuella planområdet som är avgörande för lämplig markanvändning.



**Figur 2.** Zonindelning för riskpolicyns riskhanteringsavstånd.

Några exempel på lämplig markanvändning i de olika zonerna:

- |       |   |
|-------|---|
| Zon A | Parkering (ytparkering), trafik                                 |
| Zon B | Industri, kontor, parkering (övrig parkering), sällanköpshandel |
| Zon C | Bostäder, centrum, övrig handel, kultur, skola                  |

Göteborg stad (1999) har i *Fördjupad översiktsplan för sektorn transporter med farligt gods* (ofta benämnd FÖP99) tagit fram riktlinjer gällande avstånd till väg ("A-leder") och järnvägar med transporter av farligt gods, se Tabell 1: Skyddsavstånd för olika typer av markanvändning enligt FÖP99 Tabell 1.

Tabell 1: Skyddsavstånd för olika typer av markanvändning enligt FÖP99 (Göteborg stad, 1999)

| <b>Markanvändning</b>          | <b>Väg</b> |
|--------------------------------|------------|
| Bebyggelsefritt                | 0-30 m     |
| Kontor                         | Från 50 m  |
| Sammanhållen bostadsbebyggelse | Från 100 m |

Ovan angivna avstånd gäller för markanvändning utan vidare säkerhetshöjande åtgärder eller analyser. Avsteg från rekommendationerna kan ske efter analys av specifik information för aktuellt planområde och/eller riskanalys samt då lämpliga riskreducerande åtgärder vidtas.

I MSB:s *Olycksrisker och MKB – Att integrera risk- och säkerhetsfrågor i MKB-processen* (2012) anges att risk från plötsligt inträffade händelser bör hanteras i planprocessen för infrastrukturprojekt.

## 2 Skyddsobjekt

I följande kapitel redovisas skyddsobjekt som identifierats i närheten av väg E20.

### 2.1 Recipient för dagvatten

Vattenförekomster i anslutning till E20 är Sävån. Sävån korsar E20 cirka 500 meter norr om trafikplats Hjultorp.

Utöver Sävån ingår endast mindre vattendrag och diken utmed sträckan. Vattenförekomsterna Sävån samt Nossan är recipienter för dagvatten i området. Sävån är ett naturligt vattendrag som är ett mycket betydelsefullt natur- och friluftsområde

### 2.2 Människors hälsa

I projektområdet för aktuell sträckning av E20 finns ett antal fastigheter som nyttjas som bostad, handel eller industri. På dessa fastigheter förväntas människor vistas.

Fastigheter för handel återfinns öster om E20. Dessa fastigheter befinner sig på ett avstånd av som närmast ungefär 30 meter från väg E20.

Bostäder och gårdar finns väster och öster om E20. Dessa fastigheter befinner sig på som närmast cirka 30 meter från väg E20.

Industrifastigheter återfinns i första hand öster om vägen. Som närmast befinner de sig på ett avstånd av cirka 30 meter.

De människor som färdas på vägen bedöms utsättas för trafikrisker, men detta behandlas ej i PM Farligt gods, se 1.4 Avgränsningar.

## 3 Riskobjekt

I detta kapitel presenteras riskobjekt som är relevanta med avseende på farligt gods, väg E20.

Vägen är en primär transportled för farligt gods och betydande mängder ADR transporteras längs med aktuell vägsträckning. Den aktuella vägsträckan av E20 är ca 4 km. Vägen är i dagsläget en 2+1-väg där 1+1-delarna utgör en stor andel då framförallt påfarter utgör en stor del av den 2+1-sektion som finns idag längs sträckan. Vägbredden är 13 m belagd bredd och hastigheten är begränsad till 80 km/tim. Närmst korsningar tenderar den belagda bredden på vägen att utökas utöver de 13 meter som beskrivs i normalfallet. Vertikal- och horisontalgeometri anses god då den gamla vägen varit förberedd för högre hastigheter och därmed projekterats med stora radier och längre raksträckor.

Säkerhetsstandarden på sträckan är låg. Vägen saknar mötesseparering, oeftergivliga föremål finns inom säkerhetszonen och släntlutningarna är branta på ett flertal avsnitt. Vissa framkomlighetsproblem finns med köbildningar i högtrafik främst på 1-fältssträckorna och i korsningen med väg 181.

En inventering i syfte att kartlägga typ och kvantitet av farligt godstransporter har genomförts. I tabellen nedan redovisas inventerade mängder baserat på MSB:s undersökning , september 2006. Inventerade mängder har räknats upp för att gälla år 2030.

Tabell 2 Inventering farligt gods väg E20 (MSB, september 2006)

| Farligt gods-klass   | E20 (antal ton september månad år 2006) | Transporter per månad (medelvärde av antal ton) |
|--|---|---|
| 1 Explosiva ämnen och föremål                                  | 0-70                                    | 2,2   |
| 2.1 brandfarlig gas  | 0-1800                                  | 56  |
| 2.2 Icke giftig, icke brandfarlig gas                          | 0-4400                                  | 138   |
| 2.3 Kondenserad giftig gas                                     | 0                                       | 0   |
| 3 Brännbara vätskor  | 33000-49500                             | 2578  |
| 4.1 Brandfarliga fasta varor                                   | 0-270                                   | 8   |
| 4.2 Självantändande ämnen                                      | 0-40                                    | 1,25  |
| 4.3 Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten | 0-90                                    | 2,8   |
| 5.1 Oxiderande ämnen   | 0-490                                   | 15  |
| 5.2 Organiska peroxider  | 0-2                                     | 0,06  |
| 6.1 Giftiga ämnen  | 0-90                                    | 2,8   |
| 7 Radioaktiva ämnen  | 1-49                                    | 1,5   |
| 8 Frätande ämnen   | 11600-23200                             | 1087,5  |

|                                    |             |      |
|------------------------------------|-------------|------|
| 9 Övriga farliga ämnen och föremål | 11500-23000 | 1078 |
|------------------------------------|-------------|------|

## 4 Konsekvenser olycka med farligt gods

Enligt tillgänglig statistik transporteras flertalet ADR-klasser på väg E20. Nedan redogörs för de olycksscenarioer som är möjliga givet de klasser av farligt gods-transporter som sker på aktuell vägsträcka.

### 4.1 Explosiva ämnen (ADR klass 1)

Inom ADR-klassen explosiva ämnen/varor är det i första hand underklass 1.1 (massexplosiva ämnen) som har ett skadeområde större än ett tiotal meter vad gäller direkt skada på människa. Exempel på varor som hänförs till ADR-klass 1.1 är sprängämnen, krut mm. Risk för explosion föreligger vid en brand i närheten av dessa varor samt vid en kraftfull sammanstötning där varorna kastas omkull. Skadorna vid en explosion härrör dels till direkta tryckskador men även värmestrålning samt indirekta skador till följd av sammanstörtade byggnader. Skadeområdet vid en olycka med explosiva ämnen tillhörande ADR-klass 1.2-1.6 är mindre omfattande och de skador som kan uppkomma beror sannolikt av splitter eller dyl. För denna typ av olyckor utgör en byggnads fasad normalt ett tillräckligt gott skydd.

Ämnen i ADR-klass 1.1 delas i sin tur in i ytterligare underklasser, klass 1.1A och 1.1B, där klass 1.1A utgör de mest reaktiva ämnena, själva tändämnena. Klass 1.1A får endast transporteras i mängder om 6,25 kg till 18,75 kg, beroende på klassning av förpackning och fordon, varpå skadeområdet begränsas. Övriga ämnen inom underklass 1.1 får transporteras upp till 16 000 kg, förutsatt att fordonet håller högsta fordonsklass (EX/III) enligt regler för transport av farligt gods på väg. Fordon av denna klass har en lång rad barriärer som motverkar olyckor med fordonet, brand i fordon och spridning av brand till last varför sannolikheten för detonation minskar ytterligare.

Eftersom mängden transporter med ADR-klass 1 sammantaget är så liten samt att gällande regelverk för transporter av farligt gods är mycket strikt avseende ADR-klass 1.1 blir olycksfrekvensen väldigt låg. Med hänsyn till detta kan det konstateras att det bidrag, till den totala risken förknippad med transporter av farligt gods på E6, som ADR-klass 1 utgör i praktiken är försumbar.

Scenariot olycka med klass 1 på E20 studeras dock vidare eftersom vissa byggnader återfinns nära E20 vilket innebär att en olycka med explosiva ämnen kan leda till en direkt mekanisk påverkan på byggnadskonstruktionen.

### 4.2 Brandfarlig gas (ADR klass 2.1)

Enligt tillgänglig statistik transporteras brandfarliga gaser på E20.

Gasol (propan) är det vanligaste exemplet på kondenserad brandfarlig gas. En olycka som leder till utsläpp av kondenserad brandfarlig gas kan leda till någon av följande händelser:

#### Jetbrand:

En jetbrand uppstår då gas strömmar ut genom ett hål i en tank och antänds direkt. Därmed bildas en jetflamma. Flammans längd beror bl.a. av storleken på hålet i tanken.

#### Gasmolnsbrand och gasmolnsexplosion:

Om gasen vid ovanstående scenario inte antänds omedelbart uppstår ett brännbart gasmoln. Antändning av det brännbara gasmolnet kan leda till två principiellt olika förlopp, gasmolnsbrand respektive gasmolnsexplosion. Gasmolnsbrand är det vanligaste utfallet och kännetecknas av en lägre förbränningshastighet som ej genererar en tryckvåg. En gasmolnsbrand kan medföra skador på människa och egendom till följd av, i första hand, värmestrålning.

Vid en gasmolnsexplosion är förbränningshastigheten högre och en tryckvåg genereras. Explosionen blir i de allra flesta fallen av typen deflagration, d.v.s. flamfronten rör sig betydligt långsammare än ljudets hastighet och har en svagare tryckvåg än detonation. För att en gasmolnsexplosion ska kunna uppstå krävs rätt blandningsförhållande mellan den brännbara gasen och luft och, i de flesta fall, att antändning sker i en miljö med många hinder, eller i ett delvis slutet utrymme, som resulterar i en mer turbulent förbränning. Fria gasmolnsexplosioner är mycket ovanliga. En gasmolnsexplosion kan medföra skador på människa och egendom både till följd av värmestrålning och direkta skador av tryckvågen.

#### BLEVE:

*BLEVE* är en speciell typ av händelse som kan inträffa om en tank med kondenserad brandfarlig gas utsätts för yttre brand. Trycket i tanken stiger och på grund av den inneslutna gasmängdens expansion kan tanken rämna. Innehållet övergår i gasfas på grund av den höga temperaturen och det lägre trycket utanför och antänds. Vid antändningen bildas ett eldklot med stor diameter under avgivande av intensiv värmestrålning. För att en sådan händelse ska kunna inträffa krävs att tanken hettas upp kraftigt. Tillgänglig energi för att klara detta kan finnas i form av en antänd läcka i en annan närstående tank med brandfarlig gas eller vätska. En *BLEVE* är att betrakta som en extremhändelse med mycket låg sannolikhet.

Samtliga de potentiella sluthändelserna till följd av ett utsläpp av brandfarlig gas studeras vidare.

### **4.3 Kondenserad giftig gas (ADR 2.3)**

Enligt statistik transporteras inga kondenserade giftiga gaser på väg E20. Det har trots detta antagits ett antal transporter per år (konservativt antagande).

Läckage av kondenserad giftig gas kan medföra att ett moln av giftig gas driver mot aktuellt område och kan orsaka allvarliga skador och/eller dödsfall. Det bedöms därför

motiverat att ytterligare analysera denna olyckstyp. De tre mest frekvent transporterade gaserna är ammoniak, klorgas och svaveldioxid.

Vid bedömning av skadeutfall för människa används generellt AEGL som gränsvärde och med IDLH som referensgränsvärde. AEGL står för Acute Exposure Guideline Levels och är ett gränsvärde definierat av amerikanska miljöskyddsmyndigheten (EPA). Syftet med AEGL-värden är att skapa gränsvärden som ska kunna användas både på allmänna platser, arbetsplatser, vid transporter, militära operationer och vid sanering av förorenade områden. AEGL-värdena anger tröskelvärden för allmänheten och är utvecklade för fem olika exponeringstider (10 minuter, 30 min, 1, 4, och 8 timmar) samt för tre olika grader av effekter.

AEGL-1 definieras som den koncentration i luft som kan innebära att allmänheten kan uppleva besvär, irritation eller vissa effekter som inte ger bestående symtom eller nedsatt förmåga att agera.

AEGL-2 definieras som den koncentration i luft som kan innebära att allmänheten kan få irreversibla eller andra allvarliga och långvariga hälsoeffekter eller en nedsatt förmåga att fly från exponeringen.

AEGL-3 definieras som den koncentration i luft som kan innebära att allmänheten drabbas av livshotande hälsoeffekter eller död.

#### Ammoniak:

Generellt är ammoniak tyngre än luft varför spridning av gasen sker längs marken. Giftig kondenserad gas kan ha ett riskområde på hundra meter upp till många kilometer bl.a. beroende på mängden utsläppt gas. Gasen är giftig vid inandning och kan innebära livsfara vid höga koncentrationer. Ammoniak har ett IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) på 300 ppm och AEGL-värden enligt följande.

- AEGL-1: 30 ppm vid exponering under 10 resp. 30 minuter
- AEGL-2: 220 ppm vid exponering under 10 resp. 30 minuter
- AEGL-3: 2700 resp. 1600 ppm vid exponering under 10 resp. 30 minuter

För AEGL-1 och AEGL-2 anges samma gränsvärde för både 10 och 30 minuters exponering. Detta har sin bakgrund i att det tidsskalade gränsvärdet för 10 minuters exponering skulle ge korttidseffekter som är allvarligare än vad gränsvärdet är definierat för och därmed inte ge en rättvisande bild av skadeutfallet.

#### Klor:

Klor utgör den giftigaste gasen som här ges som exempel på gaser som kan drabba skyddsområdet. Den kan sprida sig långt likt gaserna ovan och har ett IDLH på 10 ppm och AEGL-värden enligt följande:

- AEGL-1: 0,5 ppm vid exponering under 10 resp. 30 minuter
- AEGL-2: 2,8 ppm vid exponering under 10 resp. 30 minuter
- AEGL-3: 50 resp. 28 ppm vid exponering under 10 resp. 30 minuter

I det följande används klor som representant för mycket giftiga gaser inom ADR-klass 2.3 bland de representativa scenarierna.

#### **4.4 Brandfarlig vätska (ADR klass 3)**

Brandfarlig vätska transporteras på väg E20.

En möjlig olycka med brandfarlig vätska är ett spill som bildar en pöl som senare antänds. Sannolikheten för en brand i diesel bedöms vara avsevärt lägre än för bensin som är mer lättantändligt.

En större pölbrand som antänds direkt kan ha ett konsekvensområde på ca 30 meter. Detta innebär att ett utsläpp av brandfarlig vätska som leder till pölbrand kan påverka omgivningen genom värmestrålning. I det fall ett utsläpp av brandfarlig vätska ej antänds kan de brännbara ångor som avgår från vätskeytan bilda ett brännbart gasmoln som vid antändning kan resultera i en gasmolnsbrand/-explosion.

Scenariot olycka med brandfarlig vätska som leder till pölbrand studeras vidare i denna riskutredning. Det potentiella skadeutfallet av det fall då utsläppet ej antänds direkt utan en gasmolnsbrand/-explosion bildas, till följd av att brännbara ångor avgår från vätskeytan, betraktas i denna utredning som jämförbara med gasmolnsbrand/-explosion i samband med utsläpp av brandfarlig gas. Detta utfall studeras därför ej vidare specifikt för brandfarlig vätska.

#### **4.5 Brandfarligt fast ämne (klass 4)**

Eftersom dessa ämnen transporteras i fast form sker ingen spridning i samband med en olycka. För att brandfarliga fasta ämnen (t.ex. ferrokisel, vit fosfor m.fl.) ska leda till risk för uppkomst av brand krävs att det t.ex. vid olyckstillfället kommer i kontakt med vatten varvid brandfarlig gas kan bildas. Risken utgörs av strålningspåverkan i samband med antändning av brandfarlig gas. Eftersom en sådan brand begränsas till olycksplatsen och strålningsnivåerna endast är farliga för människor i närheten av branden, bedöms det inte motiverat att ytterligare analysera risken i samband med olyckor med dessa typer av farligt gods.

#### **4.6 Oxiderande ämne (klass 5)**

Flertalet oxiderande ämnen (t.ex. väteperoxid, natriumklorat m.fl.) kan vid kontakt med vissa organiska ämnen orsaka en häftig brand. Vid kontakt med vissa metaller kan de sönderdelas snabbt och frigöra stora mängder syre som kan underhålla en eventuell brand.

Teoretiskt kan vissa explosionsfarliga blandningar uppstå under vissa omständigheter. Sannolikheten för att ett scenario med risk för personskada uppkommer även om en olycka med klass 5 sker är dock mycket låg på grund av att en kombination av läckage av olika typer av farliga ämnen behöver ske. Teoretiskt kan en olycka med klass 5 orsaka de två principiella olyckorna brand och explosion, varför dessa studeras vidare.



#### **4.7 Giftiga och smittbärande ämnen (klass 6)**

Arsenik, bly, kadmium, sjukhusavfall etc. är exempel på dessa ämnen. För att människor ska utsättas för risk i samband med utsläpp av dessa ämnen krävs fysisk kontakt med ämnena eller att ämnena förtärs. Det bedöms därför inte motiverat att ytterligare analysera denna olyckstyp.

#### **4.8 Radioaktiva ämnen (klass 7)**

Mängden radioaktiva ämnen som transporteras per väg bedöms vara mycket liten. Därtill är transportförutsättningarna sådana att det kan antas vara mycket osannolikt att en olycka leder till spridning av godset. Därför bedöms bidraget till den totala riskbilden vara försumbart och det är inte motiverat att ytterligare analysera risken förknippad med dessa transporter.

#### **4.9 Frätande ämnen (klass 8)**

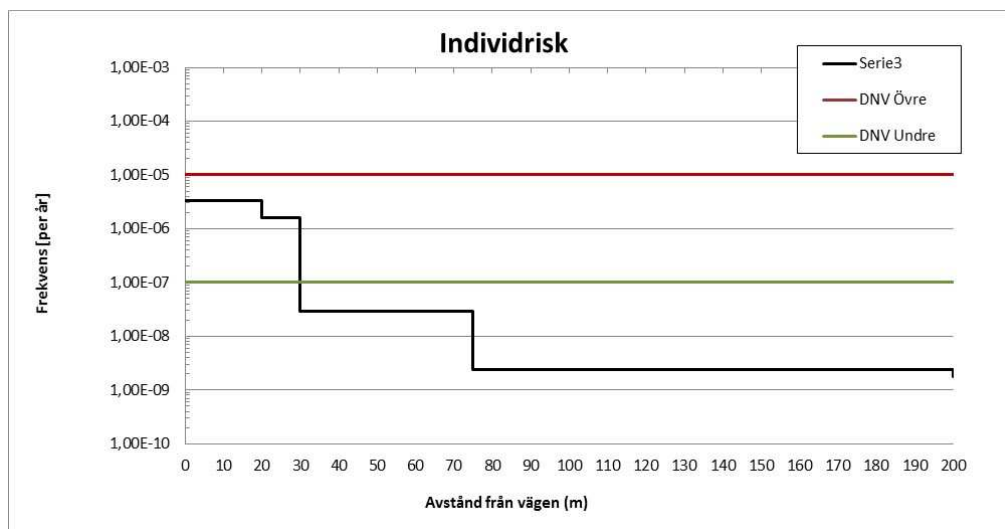
Olyckan med läckage av frätande ämnen (t.ex. saltsyra och svavelsyra) ger endast påverkan lokalt vid olycksplatsen då skador endast uppkommer om personer får ämnet på huden. Därför bedöms bidraget till den totala riskbilden vara försumbart och det är inte motiverat att ytterligare analysera risken förknippad med dessa transporter.

#### **4.10 Övriga farliga ämnen (Klass 9)**

Transporter med farligt gods inom denna kategori utgörs av exempelvis magnetiska material eller airbags. Konsekvenserna bedöms inte bli sådana att personer inom planområdet påverkas, eftersom en spridning inte förväntas. Därför bedöms bidraget till den totala riskbilden vara försumbart och det är inte motiverat att ytterligare analysera risken förknippad med dessa transporter.

## 5 Beräknad individrisk

Nedan presenteras beräknad individrisk för aktuell vägsträcka.



Beräknad individrisk befinner sig på en acceptabel nivå från cirka 30 meter från väg E20. På avstånd ca 0-30 meter återfinns beräknad risknivå inom det så kallade ALARP-området. Inom detta område skall åtgärder övervägas som anses vara ekonomiskt genomförbara för att reducera frekvens och- eller konsekvens i händelse av olycka. Inom detta avstånd återfinns idag få fastigheter och verksamheter.

## 6 Förändring individrisk med ny utformning

Den nya utformningen av E20 Vårgårda innebär ett antal förändringar som troligtvis påverkar sannolikheten för en trafikolycka att inträffa. Det antas att den generella sannolikheten för en trafikolycka korrelerar med sannolikheten för en olycka med farligt gods.

De förändringar som troligtvis påverkar den generella sannolikheten för trafikolycka sammanfattas i Tabell 3, tillsammans med en bedömning om förändringen påverkar sannolikheten så att den ökar, minskar eller är konstant.

Tabell 3: Förändringar i utformningen av E20 Vårgårda jämfört med nollalternativet.

| <b>Förändring</b>   | <b>Trolig förändring i sannolikhet för farligt gods-olycka</b> |
|---|--|
| Orienterbarheten ökar   | Minskar  |
| Ombyggnad av befintlig sträcka till mötesfri landsväg (mittseparation).   | Minskar  |
| Befintlig plankorsning vid väg 181 byggs om till trafikplats.   | Minskar  |
| Trafikplats Hjultorp och trafikplats Vårgårda byggs om till genomgående 2+2-väg och förbättrade av- och påfarter och rampgeometrier samt korsningar med högre trafiksäkerhet. | Minskar  |

Sammantaget är bedömningen att den generella sannolikheten för olycka i området kommer minska, vilket antas vara korrelerat med sannolikheten för olycka med farligt gods, så att även denna minskar. Det är med tillgänglig information ej möjligt att göra en kvantitativ bedömning av förändringen i sannolikhet för olycka med farligt gods i och med den nya utformningen av E20.

## 7 Bedömning och behov av skyddsåtgärder

Den beräknade individrisk som orsakas av transport av farligt gods på E20 är acceptabel på avstånd större än 30 meter från vägen enligt DNV:s kriterier. På kortare avstånd skall riskreducerande åtgärder som anses ekonomiskt rimliga införas. I detta område återfinns få byggnader och verksamheter. Bebyggelse, och området nära vägen karakteriseras av grönytor där det ej kan förväntas stadigvarande vistelse.

Då endast ett fåtal byggnader återfinns inom 30 meter har riskreducerande åtgärder som bedöms vara kostnadsmässigt försvarbara utretts. De riskscenarier som bidrar till individrisken inom detta område är framförallt eventuella pölbränder (ADR-klass 3) och dess utbredning.

Följande förslag till riskreducerande åtgärder ges:

- Vägen har utformats med bankdiken som förhindrar utbredning av ett eventuellt läckage med brännbara vätskor.
- Bullerskydd planeras på delar av aktuell vägsträckning. Dessa bör utformas med hänsyn till att motstå eventuell infallande värmestrålning (funktionskrav).
- Vägräcken planeras utmed sträckan. Detta minskar sannolikheten att ett avåkande fordon påverkar närområdet. Vid eventuellt olycksscenario koncentreras konsekvenserna till vägområdet.

## Referenser

- 1 "Riskhantering i detaljplaneprocessen," Länsstyrelsen i Stockholm, Skåne och Västra Götaland, 2006.
- 2 "Fördjupad översiktsplan för sektorn transporter med farligt gods," Göteborgs stad, Göteborg, 1999.
- 3 "Kartläggning av farligt gods transporter, September 2006," Statens Räddningsverk (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap), 2006.
- 4 "RID-S 2013 Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om farligt gods på järnväg (MSFBFS 2012:7)," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2012.
- 5 "Handbok för riskanalys," Statens Räddningsverk, Karlstad, 2003.
- 6 "Konsekvensanalys av olika olycksscenarioer vid transport av farligt gods på väg och järnväg, VTI-rapport 387:4," Väg- och trafikforskningsinstitutet, 1994.
- 7 Länsstyrelsen i Skåne, "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, RIKTSAM," Länsstyrelsen i Skåne, 2007.
- 8 "Värdering av Risk," Statens Räddningsverk, Karlstad, 1997.
- 9 "Farligt Gods - Riskbedömning vid transport," Räddningsverket, Karlstad, 1996.
- 10 "Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor - Metoder för bedömning av risker," Försvarets forskningsanstalt (FOA), 1998.
- 11 G. Purdy, "Risk analys of the transportation of dangerous goods by road and rail," Elsevier Science Publishers B.V, Amsterdam, 1993.
- 12 "Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis," Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineer, New York, 1989.
- 13 C. Oscarsson, Kartläggning av farligt godstransporter, Räddningsverket, 2006.
- 14 Brandskyddshandboken, Lund: Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2005.
- 15 HMSO, *Major Hazard aspects of the transport of dangerous substances.*, London: Advisory Committee on Dangerous Substances Health & Safety Commission, 1991.
- 16 TNO, Methods for the calculation of physical effects "Yellow Book", The Hague, 2005.