
RISKUTREDNING BRÖSTARONDELLEN

Örnsköldsviks kommun

UPPDRAGSNUMMER: 14007629, 30020912

Riskutredning med avseende på farligt gods



Rapport

Revidering 3

Stockholm 2021-06-14

Sweco Systems AB

Brand- och Riskteknik

Joakim Jarl, Egzon Haliti, Markus Glenting

Sweco

Gjörwellsgatan 22
Box 34044, 100 26 Stockholm
Telefon 08 695 60 00
Telefax 08 695 58 00

Sweco Systems AB

Org.nr 556030-9733
säte Stockholm
Ingår i Sweco-koncernen

Joakim Jarl

Brandingenjör, LTH
Mobil +46 (0)725115698
joakim.jarl@sweco.se

DOKUMENTINFORMATION

UPPDRAGSBENÄMNING:	Riskutredning Bröstarondellen
BESTÄLLARE:	Roger Larsson Samhällsbyggnadsförvaltningen Bygg- och Miljöavdelningen Telefon: 0660-880 00 roger.larsson@ornskoldsvik.se
UPPDRAGSNUMMER:	14007629, 30020912
UPPDRAGSANSVARIG OCH HANDLÄGGARE:	Joakim Jarl Brandingenjör Telefon: 0725 11 56 98 E-post: joakim.jarl@sweco.se
HANDLÄGGARE BERÄKNINGAR:	Egzon Haliti Brandingenjör och Civilingenjör Riskhantering
KVALITETSGRANSKNING UTFÖRD AV	Markus Glenting Brandingenjör Telefon: 072 450 79 82 E-post: m.glenting@sweco.se

Rev.	Handlingsstatus	Datum	Upprättad av handläggare	Kvalitetsgranskad av
---	Rapport	2019-05-17	Joakim Jarl	Markus Glenting
1	Rapport	2020-09-21	Markus Glenting	Egzon Haliti
2	Rapport	2021-01-15	Markus Glenting	Joakim Jarl
3	Rapport	2021-06-13	Markus Glenting	Joakim Jarl

SAMMANFATTNING

Örnsköldsviks kommun avser att revidera detaljplanen för Bröstarondellen m m så att markanvändningen T (Räddningstjänst), G (Garage), K (Kontor), H (Detaljhandel) och Z (Verksamheter) medges.

Denna riskutredning har tagits fram i syfte att utreda riskerna för personer som kommer att vistas inom planområdet.

Planområdet är beläget inom Örnsköldsviks tätort och identifierade riskkällor i närområdet är E4:an söder om planområdet samt järnvägen Botniabanan norr om planområdet. På båda dessa riskkällor transporteras farligt gods. Eftersom järnvägen är belägen mer än 150 meter från planområdet anses riskbidraget från denna riskkälla acceptabel varför denna inte utreds vidare i detalj i utredningen.

Individrisk samt samhällsrisk har tagits fram genom frekvensberäkningar och konsekvensberäkningar för olika olycksscenarier genererade av farligt gods som transporteras på E4:an, söder om planområdet. Resultatet av beräkningarna visar på att rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas.

Sweco anser att åtgärder ska vidtas som hindrar ett läckage av brandfarlig vätska att rinna mot bebyggelsen. Detta kan uppnås genom att en tät barriär i form av t ex betongblock, dike, plank, L-stöd eller vall utförs mellan GC-väg och E4 uppförs.

Planbestämmelserna avseende skydd mot olyckor med farligt gods föreslås bli:

- Barriär ska utföras längs GC-vägen som hindrar att brandfarlig vätska rinner mot planerad bebyggelse. Barriärens höjd ska vara minst 50 cm.
- Minst en utrymningsväg från respektive del av byggnaderna ska finnas bortom 30 m från barriären som hindrar brandfarlig vätska att rinna mot bebyggelsen
- Delar av byggnader inom 30 m från barriären som hindrar brandfarlig vätska att rinna mot bebyggelsen ska ha fasader (inklusive dörrar och fönster) samt tak utförda i brandteknisk klass EI 30

Om dessa åtgärder genomförs anser Sweco att risknivån för detaljplaneändringen kan anses vara acceptabel.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	6
1.1	Syfte och mål	6
1.2	Versionshistorik	6
1.3	Kvalitetsplan	6
2	Omfattning och avgränsningar	7
2.1	Omfattning	7
2.2	Avgränsning	7
3	Metod och arbetsgång	9
3.1	Begrepp och definitioner väsentliga för riskutredningen	9
3.2	Riskidentifiering	11
3.3	Riskuppskattning	11
3.4	Riskvärdering	12
3.5	Valda riskkriterier för denna riskutredning	13
3.6	Hantering av osäkerheter	14
4	Områdes- och nulägesbeskrivning	16
4.1	Planområdet	16
4.2	Persontäthet i området	18
4.3	Övergripande indata förknippade med farligt gods	19
5	Riskidentifiering	20
5.1	Möjliga olyckor	20
6	Riskuppskattning	22
6.1	Sannolikhetsberäkning	22
6.2	Väg	22
6.3	Konsekvensberäkning	22
6.4	Resultat	23
7	Riskvärdering	25
7.1	Värderingskriterier	25

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

7.2	Individrisk – Värdering utifrån ALARP	25
7.3	Samhällsrisk – Värdering utifrån ALARP	28
8	Riskreducerande åtgärdsförslag	29
8.1	Åtgärder för att reducera risk avseende pölbrand	30
8.2	Kommentar om övriga riskreducerande åtgärder	32
9	Förslag till planbestämmelser	34
10	Slutsats	35
	Referenser	36
	Bilaga A – Sektioner E4	37

1 Inledning

Denna riskutredning är upprättad av Sweco Brand- och Riskteknik på uppdrag av Örnsköldsviks kommun. Örnsköldsviks kommun ska i samband med förändrade ägarförhållanden av mark genomföra en revidering av detaljplanen för Bröstarondellen. Eftersom detaljplanen är belägen i närheten av järnväg vilken trafikeras av farligt gods-transporter samt i närheten av E4:an vilken klassas som primär transportled av farligt gods utreds riskbidraget kopplat till transportlederna för aktuellt planområde.

1.1 Syfte och mål

Syftet med denna rapport är att beakta riskhanteringsprocessen vid markanvändning intill transportled för farligt gods.

Målet är att genom en riskutredning presentera en riskbild för det aktuella planområdet och att vid behov presentera riskreducerande åtgärder som möjliggör acceptabla risker och därmed säkerhet för personer i området.

1.2 Versionshistorik

Denna riskutredning utgör en revidering av rapporter daterad 2019-05-17, 2020-09-21 samt 2021-01-15. Ändringen avser primärt att förtydliga utformningen av slänten mellan E4 och planområdet så att skydd mot rinnande brandfarlig vätska erhålls. Avsnitt som har reviderats är markerade med ett vertikalt streck i vänster marginal.

1.3 Kvalitetsplan

SWECO Brand- och Riskteknik är certifierade enligt ISO 9001, där rutiner finns för fortlöpande gransknings- och kontrollarbete. Kvalitetskontroll har för denna dokumentation gjorts i form av egenkontroll och intern kvalitetsgranskning.

2 Omfattning och avgränsningar

Nedan presenteras omfattning och avgränsning av rapporten.

2.1 Omfattning

Denna riskutredning omfattar en riskbedömning med följande delmoment:

- Områdes- och nulägesbeskrivning
- Riskidentifiering
- Riskberäkningar
- Riskvärdering
- Förslag på riskreducerande åtgärder

De resultat som presenteras i riskutredningen gäller endast under de förutsättningar som angetts. Vid ändrade förutsättningar (till exempel om persontätheten ökas eller om transporter av farligt gods ökar) eller om andra riskkällor etablerar sig nära området behöver riskutredningen revideras.

2.2 Avgränsning

Riskutredningen är avgränsad till risker förknippade med transporter av farligt gods som passerar aktuellt område vid Bröstarondellen.

De risker som beaktats är plötsliga olyckor som leder till utsläpp av farligt gods och som kan leda till livshotande konsekvenser för tredje man. I denna riskutredning beaktas inte egendomsskador, naturskador, extraordinära händelser eller långtgående dominoeffekter av de beaktade olyckorna. Buller utreds inte heller i denna riskutredning utan hanteras i en separat utredning.

Naturområden, gator och parkområden samt kvartersmark E (transformatorstation) avgränsas bort i denna utredning eftersom personer inte förväntas vistas där stadigvarande. Endast markanvändning T (Räddningstjänst), G (Garage), K (Kontor), H (Detaljhandel) och Z (Verksamheter) enligt detaljplanen omfattas av denna utredning.

Risker till följd av avåkning med fordonstrafik på väg har ej beaktats på grund av att E4:an har ett avåkningsräcke längs aktuell sträckning, se Figur 1.



Figur 1. Befintligt avåkningsräcke vid aktuellt planområde.

Detta antas vara tillfyllest eftersom fordonens hastighet i anslutning till rondellen kommer att vara förhållandevis låg. Avåkningsräcket är dock öppet vilket innebär att det finns risk för att brandfarlig vätska kan rinna ner för slänten från vägområdet.

3 Metod och arbetsgång

Nedan redovisas begrepp och definitioner av begrepp som används i denna rapport samt en beskrivning av den metod som använts för respektive delmoment i riskutredningen.

3.1 Begrepp och definitioner väsentliga för riskutredningen

I en riskutredning används vanligen ett flertal olika begrepp för att beskriva olika olyckshändelser och delar av utredningen. Nedan förtydligas de begrepp som använts i denna riskutredning.

Risk definieras vanligen som en produkt av sannolikheten för och konsekvensen av en olycka eller skadehändelse. Sannolikheten beskriver hur troligt det är att olyckan inträffar och konsekvensen beskriver hur omfattande skador som uppstår, vanligen i form av antal döda.

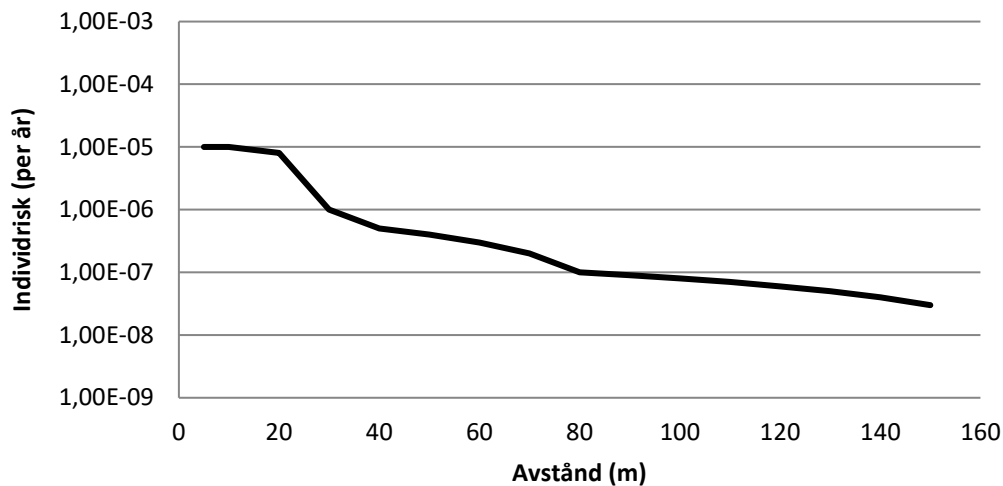
Riskutredning avser både genomförande av *riskanalys* och *riskvärdering*.

Riskanalysen är den del av riskutredningen där tänkbara olycksscenarioer och oönskade händelser identifieras. Sannolikhet och konsekvens för de identifierade scenarierna bestäms i en riskuppskattning för att sedan kunna värdera om risken är acceptabel eller ej.

I denna riskutredning har en kvantitativ riskanalys genomförts, detta innebär att sannolikhet för och konsekvens av varje identifierad olyckshändelse/skadehändelse beskrivs med absoluta värden. Sannolikhet och konsekvens har sedan sammanvägts och risken beskrivs med riskmått individrisk och samhällsrisk.

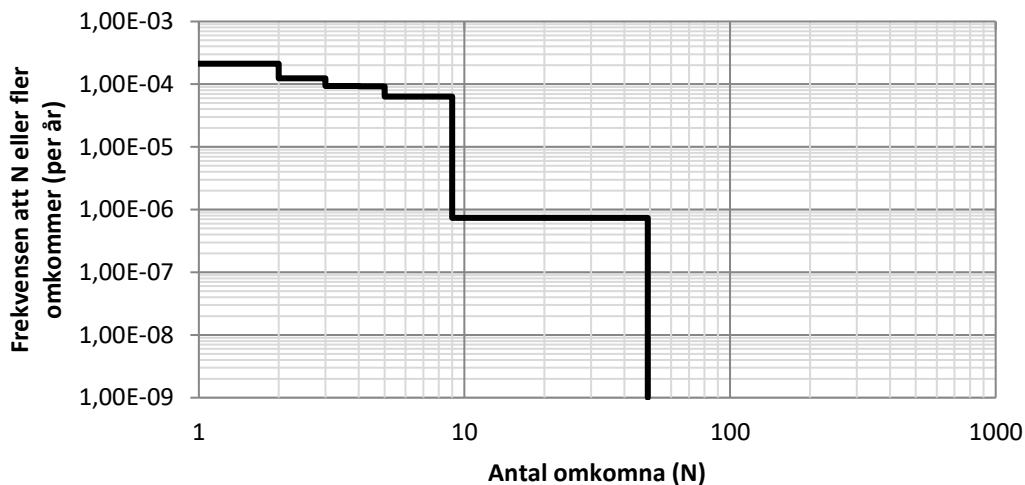
Riskvärdering avser den fas i riskutredningen där uppskattade risker bedöms acceptabla eller ej. I denna del av utredningen kan det även bli aktuellt att föreslå och verifiera riskreducerande åtgärder eller kvalitativt beskriva vilka effekter sådana åtgärder medför ur riskhänseende.

Individrisk är ett riskmått som beskriver sannolikheten för dödliga skador i anslutning till en riskkälla. Riskmålet tar inte hänsyn till hur många människor som vistas i närheten av riskkällan och förutsätter att en person står på samma plats dygnet runt under ett års tid. Målet brukar beskrivas som ett rättighetsbaserat mått då man utifrån måttet kan avgöra om enskilda individer utsätts för alldeles för hög risk. Individrisken kommer i denna riskutredning presenteras i form av en individriskkurva där risken beskrivs som funktion av avståndet från riskkällan, se exemplet nedan i Figur 2.



Figur 2. Exempel på individriskkurva, individrisken representeras av den svarta linjen.

Samhällsrisk är ett riskmått som beskriver risken med hänsyn till hur många människor som kan omkomma om det sker en olycka vid riskkällan. Hänsyn tas då till den områdesspecifika befolkningstätheten samt dygnsvariationer i befolkningstätheten. Samhällsrisken presenteras vanligen i ett F/N-diagram. I F/N-diagrammet kan man avläsa sannolikheten för att en eller flera personer dör i anslutning till riskkällan. Se ett exempel på F/N – diagram nedan i Figur 3.



Figur 3. Exempel på F/N-diagram. I detta exempel är den allvarigaste konsekvensen att 50 personer omkommer, med en frekvens på $<10^{-6}$ per år.

I denna riskutredning har riskerna värderats mot kriterier i *Värdering av risk* [1] samt *Riskhantering i detaljplaneprocessen* [6].

Föreslagna riskreducerande åtgärder presenteras utifrån nomenklatur i Boverket och räddningsverkets rapport *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner – vägledningsrapport* [3].

3.2 Riskidentifiering

Information om de risker som transportlederna för farligt gods för med sig har hämtats från statistik, relevant facklitteratur, myndigheter, platsspecifika utredningar för området/närområdet, tidigare erfarenheter och mjuvvaror. Utifrån denna information har dimensionerande olycksscenarioer tagits fram.

3.3 Riskuppskattning

Riskuppskattningen är en del av riskanalysen och syftar till att bestämma storleken på riskerna. Riskernas storlek är beroende av sannolikheten för en olycka och konsekvensen av olyckan. Nedan beskrivs därför hur sannolikheter och konsekvenser bedömts samt hur dessa sammanvägts för att avgöra riskernas storlek.

Sannolikhet för trafikolycka med efterföljande utsläpp av farligt gods har för väg uppskattats med hjälp av den metod som presenteras i *Farligt gods – riskbedömning vid transport* [13]. Sannolikheten för olika händelseförlopp och skadehändelser efter att utsläppet har inträffat har bedömts mot bakgrund av uppgifter i facklitteratur och logiska resonemang där konservativa antaganden har gjorts.

Statistiken gällande vägtransporter och annan information som utgör indata till sannolikhetsberäkning för olyckor på väg är baserade på data från *Nationell Vägdatabas* [8] som utges av Trafikverket.

Konsekvenserna av de aktuella olyckorna/skadehändelserna har bedömts mot bakgrund av litteraturstudier och beräkningar i programvaran ALOHA v.5.4.2 [7].

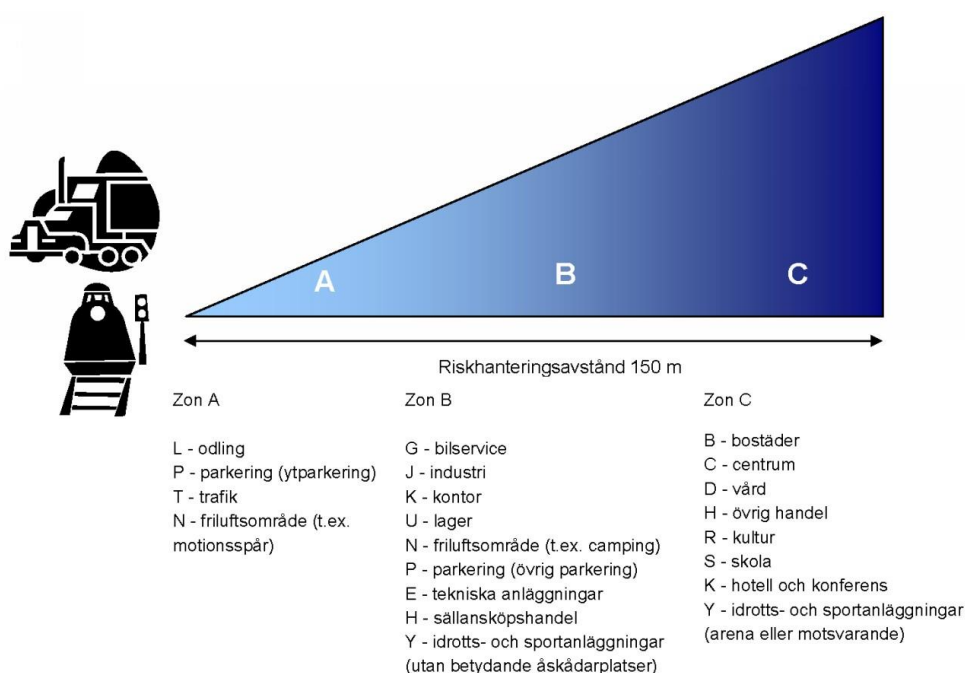
Riskerna har sammanvägts och storleken beskrivs med riskmått individrisk och samhällsrisk.

3.4 Riskvärdering

I respektive underkapitel nedan presenteras de rapporter och publikationer som legat till grund för den riskvärdering som genomförts i denna riskutredning.

Länsstyrelsen i Västernorrland– Riskhantering i detaljplaneprocessen

I policyn Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods [6] redovisas ett vägledningssystem för att bedöma risker, se Figur 4 nedan. Detta används i denna utredning som ett bedömningsstöd.



Figur 4. Vägledning för skyddsavstånd mellan olika bebyggelser/verksamheter och transport av farligt gods enligt Västernorrlands länsstyrelse.

Räddningsverkets rapport – Värdering av risk

Följande vägledande principer för värdering av risk presenteras i Värdering av risk [1]:

- **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.

Räddningsverket föreslår i rapporten *Värdering av risk* även acceptanskriterier lämpade för värdering av risker presenterade med riskmåten individrisk och samhällsrisk [1].

Acceptanskriterierna presenteras i form av ett intervall, vilket vanligen kallas för ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable). Risker som överstiger ALARP-området är för stora och åtgärder måste vidtas. Risker inom ALARP-området ska reduceras så långt det är praktiskt möjligt och ekonomiskt försvarbart. Risker understigande ALARP-området bedöms utan vidare åtgärder som acceptabla.

3.5 Valda riskkriterier för denna riskutredning

I denna riskutredning har de acceptanskriterier från *Värdering av risk* [1], även kända som DNV-kriterierna valts att användas, se Tabell 1 och Tabell 2 nedan.

Tabell 1. Föreslagna acceptanskriterier för individrisk [1].

Kriterium	Sannolikhet
Övre gräns för acceptabel individrisk	10^{-5} per år
Undre gräns för individrisk, där risken kan anses vara liten	10^{-7} per år

Tabell 2. Föreslagna acceptanskriterier för samhällsrisk för en 1 kilometer lång sträcka med exponering på båda sidorna av riskkällan [1].

Kriterium	Antal omkomna	Sannolikhet
Övre gräns för acceptabel samhällsrisk	1	10^{-4} per år
	10	10^{-5} per år
	100	10^{-6} per år
Undre gräns för acceptabel samhällsrisk	1	10^{-6} per år
	10	10^{-7} per år
	100	10^{-8} per år

3.6 Hantering av osäkerheter

Risikanalyser av den typ som redovisas i denna rapport är generellt behäftade med stora osäkerheter. Dessa osäkerheter tillskrivs främst indata, underlagsmaterial, beräkningsmodeller, expertbedömningar och statistiska underlag.

Generellt har osäkerheter hanterats genom konservativa bedömningar och antaganden. Detta innebär att bedömningar gjorts så att risken snarare överskattas än underskattas när osäkerheter föreläggat. Anledningen till detta är att säkerställa att risken inte underskattas eftersom konsekvensen av en underskattad risk medför större sannolikhet att människor omkommer medan en något överskattad risk medför att kostnaden för åtgärder riskerar att bli lite högre. Nedan presenteras de konservativa bedömningar avseende sannolikheter samt konsekvenser som gjorts i rapporten:

Konservativa antaganden sannolikhetsbedömning

- I denna riskutredning har ingen särskild hänsyn tagits till geografiska barriärer eller topografiska höjdskillnader utan olyckorna har fritt fått påverka exploateringen.
- En BLEVE hanteras som en dominoeffekt av en jetflamma och bedöms konservativt inträffa i 1 % av de fall där en jetflamma uppstår.

Konservativa antaganden konsekvensbedömning

- Beräkningarna för brandfarlig gas är gjorda för kondenserad gas, vilket är konservativt eftersom de förväntade konsekvenserna är större för dessa gaser jämfört med komprimerade gaser.
75 % av de som befinner sig utomhus antas omkomma vid en brand vilket är konservativt då ett större antal personer i verkligheten antas kunna ta skydd och också hinna sätta sig i säkerhet innan gasmolnet antänds.
- Utbredningen av en jetflamma antas alltid vara vinkelrät (90°) från vägområdet och längs med markplanet. Detta innebär att området som drabbas alltid är det största möjliga.
- Det antas att samtliga brandfarliga vätskor utgörs av Hexan, som har både högre förbränningshastighet och energivärde än bensin. Dessutom utgörs en stor del av den transporterade mängden av betydligt mindre brandfarliga vätskor som diesel och andra oljor m.m.
- Eftersom antalet omkomna vid ett olycksscenario beräknas utifrån arean som drabbas kan detta resultera i att det i modellen blir tiondels omkomna vid en olycka. En summering av antalet omkomna i respektive zon inne och ute sker för varje olycksscenario (dvs. 1,4 omkomna i zon 1, 2,1 omkomna i zon 2 och 6,3 omkomna i zon 3 ger totalt 9,8 omkomna). För att inte undervärdera samhällsriskerna har 0,75 omkomna betraktats som 1 omkomna. Detta påverkar speciellt sannolikheten för att en person ska omkomma till följd av

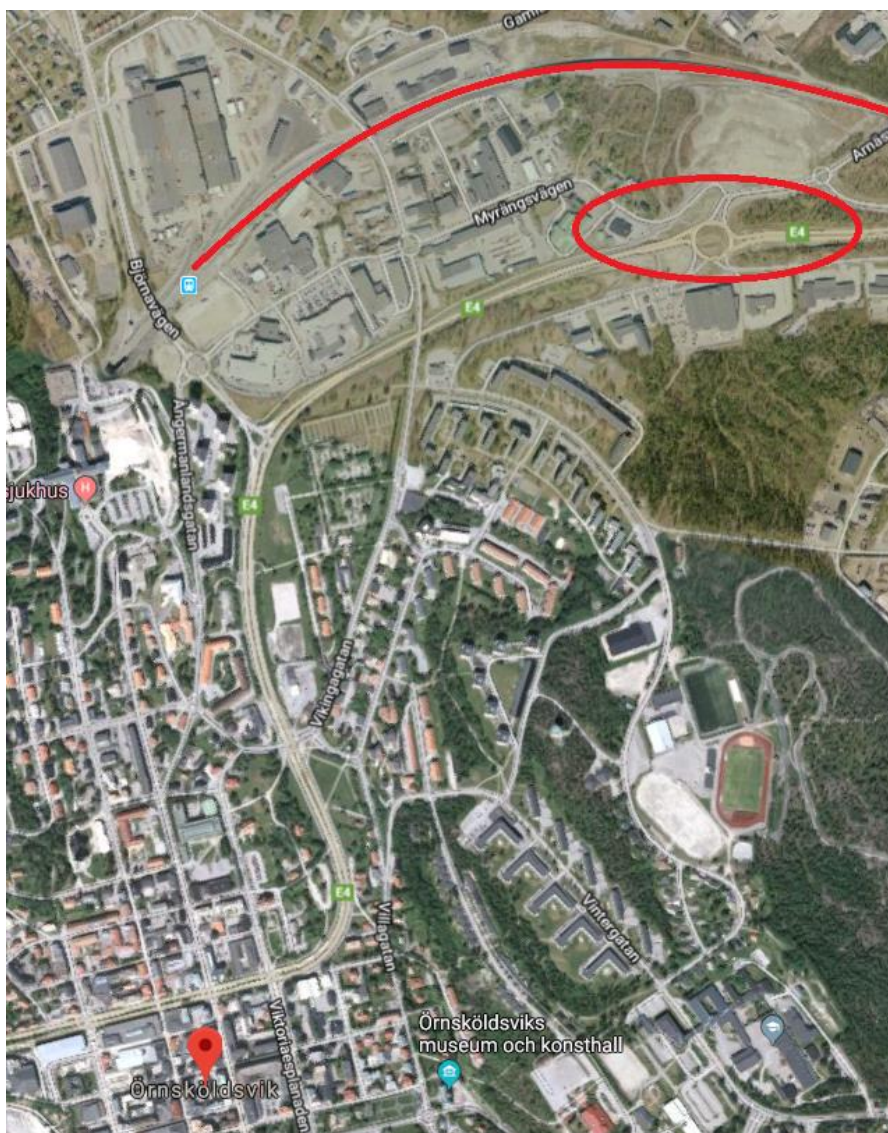
olycka med brandfarlig vätska vilket är en olycka som i jämförelse med övriga scenarier har en hög sannolikhet. Om inte 0,75 likställs med en omkommen utan istället en omkommen motsvaras av 1,0 kommer denna olycka inte leda till något dödsfall i nollalternativet. Detta är ett antagande som innebär att risken för 1 omkommen värderas konservativt.

4 Områdes- och nulägesbeskrivning

I detta kapitel beskrivs det aktuella området och planerad förändring samt prognosticerade trafikvolymmer.

4.1 Planområdet

Aktuellt område är beläget vid Bröstarondellen i Örnsköldsvik, se Figur 5 nedan.



Figur 5. Karta över Örnsköldsvik med aktuellt planområde markerat med ellips i förhållande till centrumkärnan. E4:an har sin sträckning söder om planområdet och Botniabanan (röd linje) norr om planområdet (Google Maps).

Nedan i Figur 6 och Figur 7 presenteras plankarta för aktuellt område, Bröstarondellen m.m. Aktuellt område har delats upp i två kartor.



Figur 6. Karta 1 över västra delen av planområdet Bröstarondellen m.m.



Figur 7. Karta 2 över östra delen av planområdet Bröstarondellen m.m.

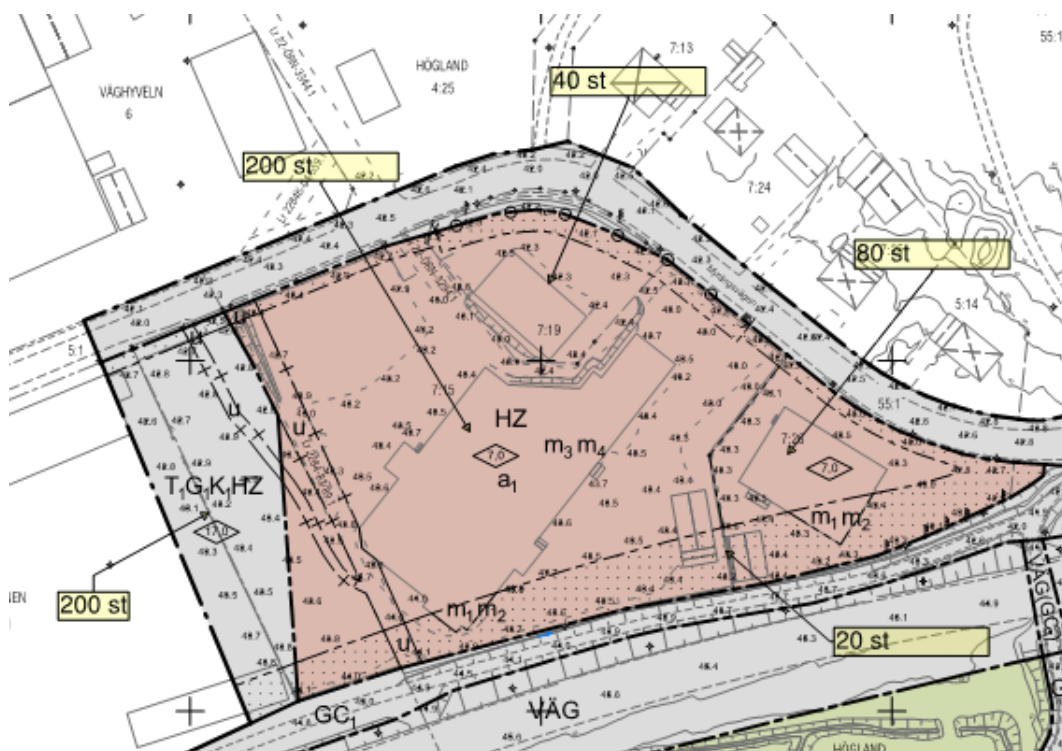
Ytor kring Bröstarondellen består i huvudsak av allmänna platser som naturområden, parker och gator. Området som berörs av detaljplaneändringen innefattar markanvändningen T (Räddningstjänst), G (Garage), K (Kontor), H (Detaljhandel) och Z (Verksamheter).

Norr om berört område finns en befintlig järnväg på vilken farligt gods transporteras. Kortaste avståndet mellan berörd kvartersmark och järnvägen är > 200 meter.

Söder om berört område ligger E4:an, en väg som enligt Trafikverket klassas som primärväg för farligt gods.

4.2 Persontäthet i området

Persontätheten i området är av stor betydelse för att bedöma samhällsrisk. Jämfört med tidigare riskutredning kommer persontätheten att öka till följd att även detaljhandel (H) ska medges. Persontätheten skattas konservativt till 540 personer inom planområdet. Den bedömda fördelningen redovisas i Figur 8. Då detaljplanen ska vara tillämplig även om befintlig bebyggelse ändras i framtiden medger alltså riskberäkningarna en generell persontäthet motsvarande 20 000 personer/km².



Figur 8. Berört område med bedömning av persontäthet för respektive markanvändning.

4.3 Övergripande indata förknippade med farligt gods

E4:an är belägen nära området varför statistik för transporter av farligt gods på denna väg har hämtats. Statistiken har hämtats från Trafikverkets nationella vägdatabas [8]. Antalet transporter med farligt gods är 82 stycken årsdygnstrafik (ÅDT). Se fördelning över det farliga godset för aktuell vägsträcka i Tabell 3 nedan.

Tabell 3. Tabell på fördelning av de olika ADR-klasserna för aktuell sträcka.

ADR-klass		Fördelning (%)
1	Explosiva ämnen och föremål	0,45%
2.1	Brandfarliga gaser	2,69%
2.3	Giftiga gaser	0,02%
3	Brandfarliga vätskor	63,19%
4	Brandfarliga fasta ämnen	0,49%
5.1	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	2,71%
6.1	Giftiga ämnen	0,18%
6.2	Smittsamma ämnen	0,17%
7	Radioaktiva ämnen	0,11%
8	Frätande ämnen	12,27%
9	Övriga farliga ämnen	4,75%

5 Riskidentifiering

Eftersom avståndet från järnvägen överstiger 150 meter kan denna risk bortses från enligt Västernorrlands länsstyrelses riskpolicy.

Riskidentifieringens syfte är primärt till för att kartlägga vilka typer av olyckor som kan inträffa. Vid en riskutredning för transport av farligt gods innebär detta primärt att identifiera vilka farligtgodsklasser som transporteras förbi planområdet och i vilken omfattning.

5.1 Möjliga olyckor

Nedan i Tabell 4 redovisas tänkbara olyckor och konsekvenser för respektive ADR-klass.

Tabell 4. Klassindelning över farliga ämnen samt vad de skulle kunna ge upphov till för konsekvenser [12].

ADR-klass	Skadehändelse				Exempel på konsekvens vid olycka
	Explosion	Brand	Förgiftning	Övrigt	
1 Explosiva ämnen och föremål	X				Övertryck som kan skada/rasera byggnader, ge upphov till splitter och skada på människor
2 Gaser	X	X	X		<i>Brännbara gaser</i> Värmestrålning genom jetflamma, BLEVE, brännbart gasmoln eller gasmolnsexplosion som kan påverka människor och egendom. <i>Giftiga gaser</i> Toxiska effekter genom giftiga gasmoln som kan påverka miljö och människor
3 Brandfarliga vätskor	X	X	X		Värmestrålning genom pölbrand som kan påverka människor och egendom. Även gasmolnsbränder kan vid vissa väderförhållanden skada människor.
4 Brandfarliga fasta ämnen		X			Värmestrålning genom brand i materialet som kan påverka människor och egendom.
5 Oxiderande ämnen och organiska peroxider	X	X			Värmestrålning genom brand i materialet som kan påverka människor och egendom. Explosion i händelse av blandning med andra brännbara ämnen som exempelvis organiska material (oljor eller drivmedel). Reaktionen mellan ämnena kan leda till brand och/eller explosion med tryck- och värmestrålningsskador som följd.
6 Giftiga ämnen			X		Toxiska effekter på miljö och människa.
7 Radioaktiva ämnen			X	X	Strålskada på miljö, människa och egendom.
8 Frätande ämnen				X	Frätskador på egendom och människor.

9	Övriga farliga ämnen och föremål	X	Konsekvenser är generellt begränsade till vägens närområde.
----------	---	----------	---

Att döma av Tabell 4 är det främst farligt gods i RID-klasserna 1, 2, 3, och 5 som förväntas leda till dödliga konsekvenser bortom vägens direkta närområden (enstaka meter) i anslutning till vägkant. Risker förknippad med transport av dessa varor kommer därför att utredas närmare. Övriga kategorier transporteras ej på vägen eller bedöms vid ett utsläpp endast påverka vägkantens absoluta närområde, varför dessa inte utreds närmre.

6 Riskuppskattning

Nedan redogörs för de sannolikhets- och konsekvensberäkningar som gjorts i denna riskutredning. De framräknade frekvenserna för olyckor och konsekvensavstånd har använts för att beräkna fram individrisk och samhällsrisk i en Excel-baserad beräkningsmodell vilken kan redovisas vid behov.

6.1 Sannolikhetsberäkning

I avsnitten nedan redovisas övergripande de frekvenser för olyckor med farligt gods på väg som beräknats.

6.2 Väg

Frekvensen för en farligt gods olycka på väg har beräknats utifrån den metodik som presenteras i Räddningsverkets¹ rapport *Farligt gods – riskbedömning vid transport* [13]. Frekvensen för en vägfordonsolycka med ett utsläpp av farligt gods (samtliga ADR-klasser) har beräknats till $7,97 \cdot 10^{-3}$, d.v.s. en olycka med utsläpp inträffar en gång på ca 125 år.

6.3 Konsekvensberäkning

Konsekvensberäkningar i denna riskutredning har gjorts med hjälp av litteraturstudier gällande gränsvärden för exponering av olika sorters farliga ämnen, och programvaran ALOHA [7]. Indata och bedömningar vid konsekvensberäkningarna, konsekvensavstånd till dödliga skador redovisas på begäran.

Konsekvensberäkningarna förutsätter att brandfarlig vätska inte kan rinna mot bebyggelsen utan att poLEN är lokaliserad på vägen. Detta behöver säkerställas vid utformning av eventuella riskreducerande åtgärder.

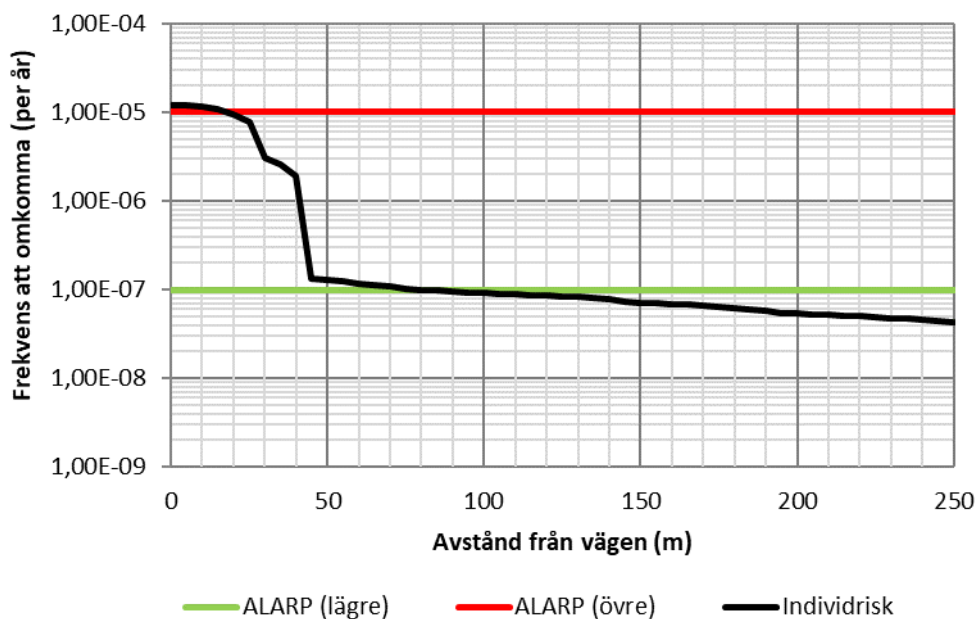
¹ Nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

6.4 Resultat

Nedan redovisas individrisk och samhällsrisk för det aktuella området.

Individrisk

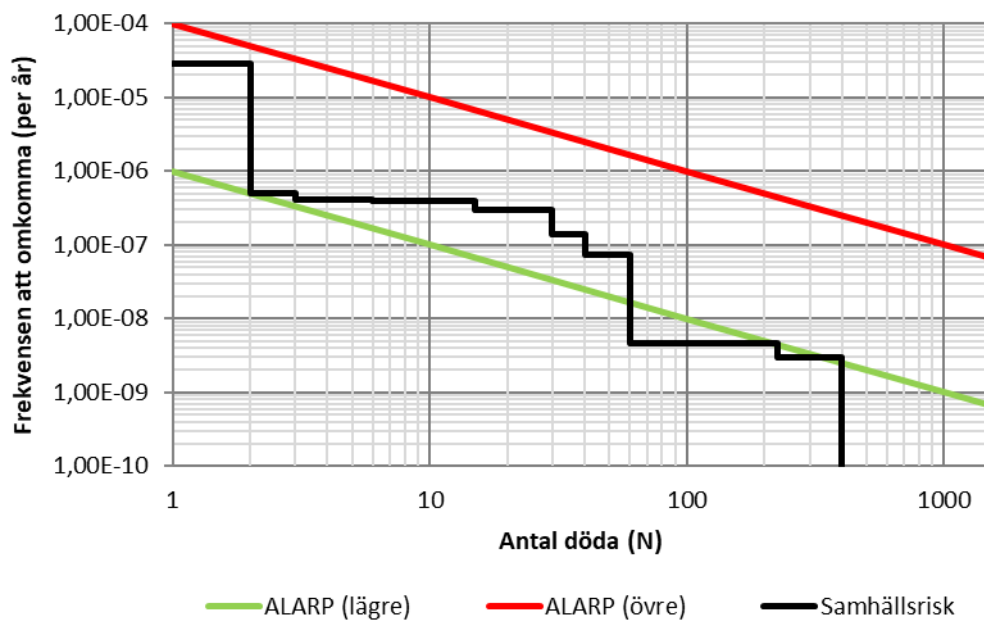
Individrisken orsakad av eventuella olyckor på E4:an är relativt hög. Individrisken är över eller inom ALARP-området för avstånd upp till 70 meter från vägkant, se Figur 9.



Figur 9. Individrisken (svart kurva) från E4:an mot planområdet.

Samhällsrisk

Nedan redovisas samhällsrisk för olyckor med farligt gods på väg, se Figur 10 nedan.



Figur 10. Samhällsrisk från E4:an. Heldragen svart linje illustrerar samhällsriskbidraget mot planområdet.

Samhällsrisk är inom ALARP-området och för få omkomna är risknivån nära det övre acceptanskriteriet.

7 Riskvärdering

Riskvärdering avser den fas i riskutredningen där beräknade risker bedöms acceptabla eller ej. Därefter avgörs om ett behov av riskreducerande åtgärder finns. Acceptanskriterier har hämtats från Räddningsverkets rapport Värdering av risk [1].

7.1 Värderingskriterier

Värderingskriterierna som används för att bedöma huruvida risken är acceptabel är baserade på de risknivåer som anges i avsnitt 3 för individrisk och samhällsrisk.

Om risken understiger den undre gränsen av ALARP-området (undre acceptanskriteriet) är risken att betrakta som acceptabel.

Om risken överstiger den undre gränsen av ALARP-området (undre acceptanskriteriet) är risken att betrakta som acceptabel om det inte finns några rimliga åtgärder som kan vidtagas för att minska risken. Med rimliga åtgärder menas åtgärder som är ekonomiskt och praktiskt försvarbara.

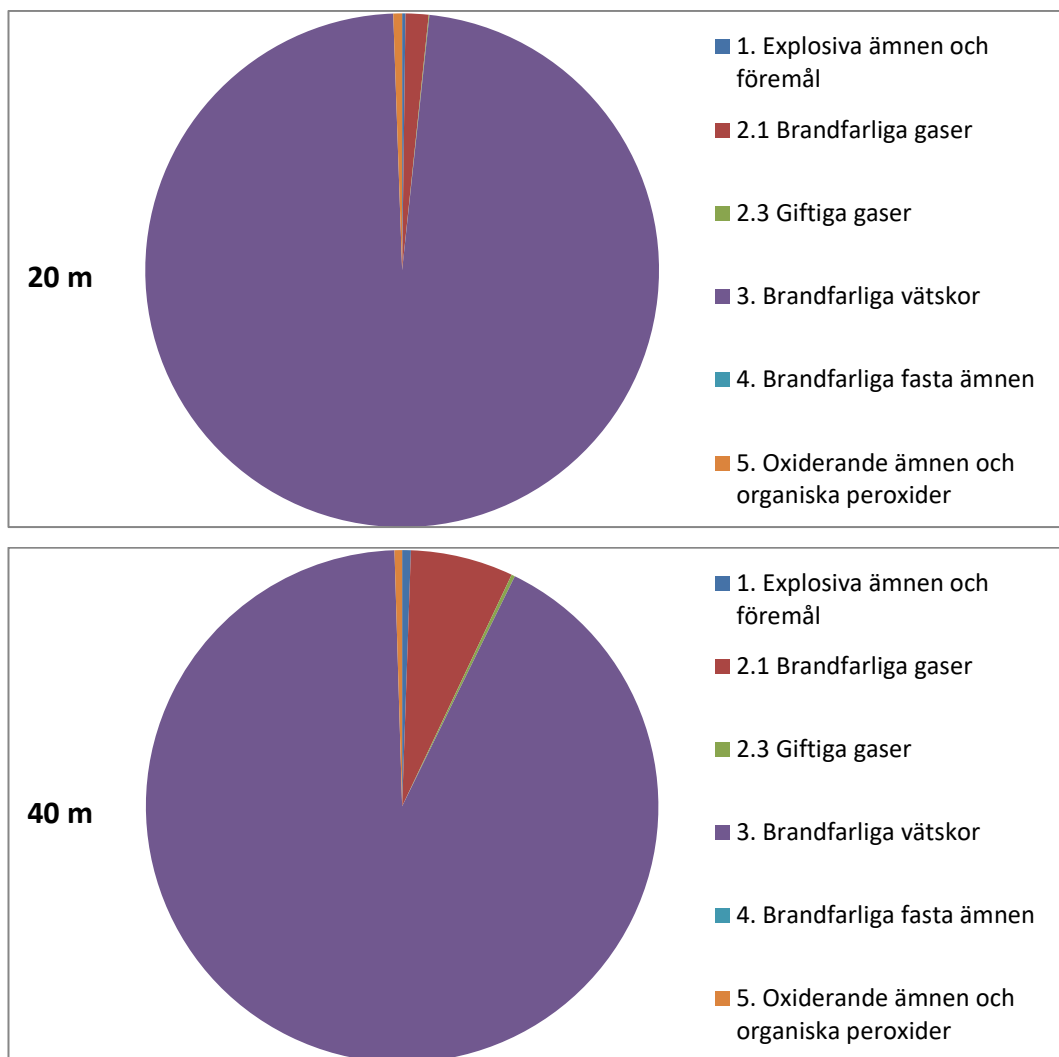
Om risken överstiger den övre gränsen av ALARP-området (övre acceptanskriteriet) ska åtgärder vidtas så att riskerna understiger denna nivå, och sedan ska samma bedömning som stegen ovan genomföras.

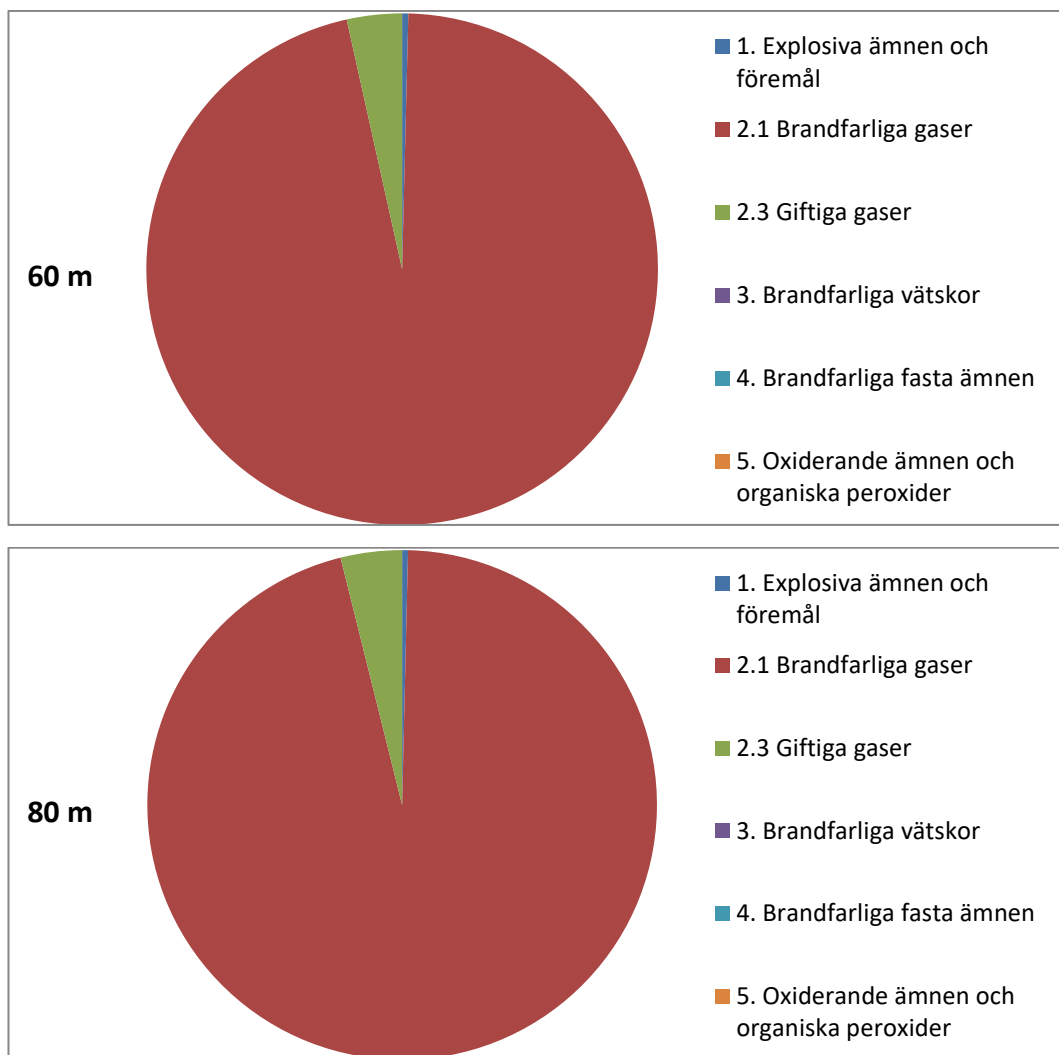
7.2 Individrisk – Värdering utifrån ALARP

ALARP-området för individrisk ligger mellan 10^{-5} och 10^{-7} . Det är rimligt att olika individrisker bör accepteras för olika typer av bebyggelse anser bl.a. Länsstyrelsen i Stockholm [2].

Individrisken är över den övre delen av ALARP-området där risken kan anses vara måttlig, se Figur 9. Krav på åtgärder för att minska risken ytterligare bedöms därmed vara skäligen. Åtgärder som är enkla att utföra och som inte innebär någon extra kostnad bör dock utföras i enlighet med rimlighetsprincipen.

I Figur 11 nedan redovisas individriskbidraget från olika farligt godsklasser från vägen mot exploateringsområdet.





Figur 11. Individriskbidraget från olika farligt godsklasser på olika avstånd från vägkant på E4:an.

Av figurerna framgår att mellan 0-40 meter från vägen har brandfarliga vätskor störst påverkan på individrisken. Från 60 meter och uppåt från E4:an har brandfarliga gaser störst påverkan på risknivån. Således bör eventuella åtgärder fokusera på att skydda hälsa och egendom mot ADR-klass 3, brandfarliga vätskor.

7.3 Samhällsrisk – Värdering utifrån ALARP

Samhällsrisk är inom ALARP-området. För scenarier där upp till 2 personer kan omkomma är den beräknade risknivån nära det övre riskkriteriet. Vid bedömningen av persontätheten över området antogs konservativa värden vilket överskattar resultatet av samhällsrisk något.

Eftersom samhällsrisknivån är inom ALARP kan vissa riskreducerande åtgärder bli aktuella.

8 Riskreducerande åtgärdsförslag

Riskreducerande åtgärder i denna riskutredning har identifierats utifrån det specifika planförslaget samt Boverkets och Räddningsverkets rapport Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner [3], se Tabell 5 nedan. Sweco anser att riskutredningen motiverar skydd mot pölbrand. Risken avseende brandfarlig och giftig gas motiverar ej riskreducerande åtgärder.

Tabell 5. Sammanställning av åtgärders riskreducerande effekt fördelat för respektive typ av olycka.

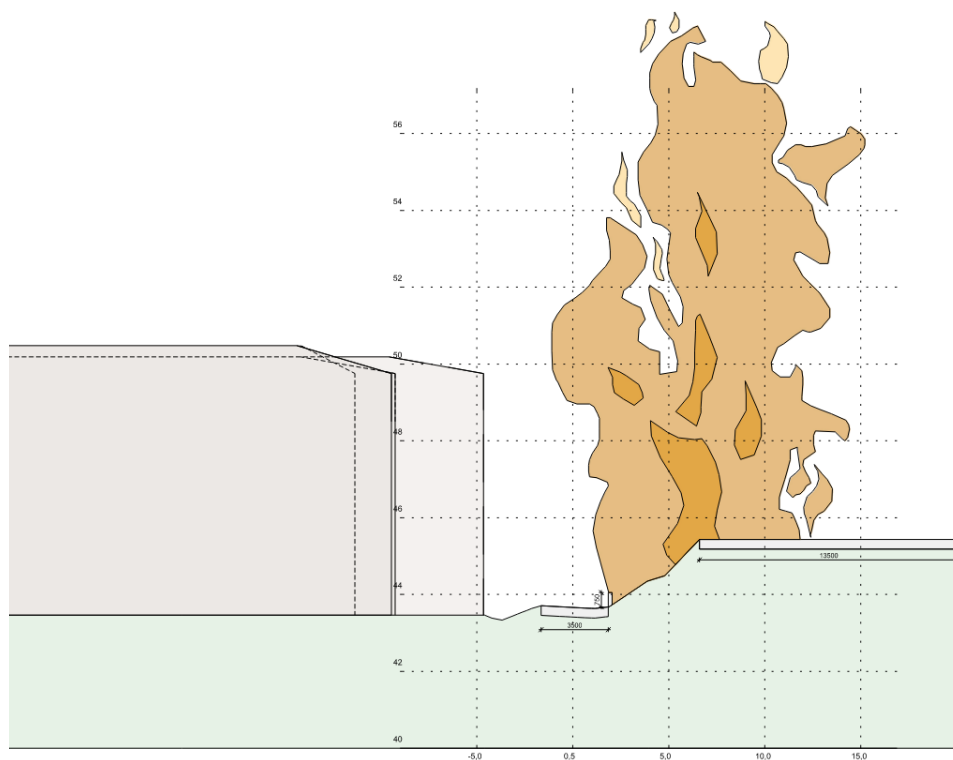
Riskreducerande Åtgärd	ADR/RID Klass 1	Tryck	Strålningspåverkan	Splitter	ADR/RID klass 2	Gasmolnsexplosion	Jetflamma	BLEVE	Utsläpp giftig gas	ADR/RID klass 3	Strålningspåverkan	ADR/RID klass 5	Tryck	Splitter
Dike											x			
Avåkningsräcke											x			
Vegetation				x		x			x		x			x
Vall		x	x	x			x				x			x
Mur/plank		x	x	x		x	x				x			x
Disposition av byggnad		x	x	x		x	x				x			x
Placering av friskluftsintag									x					
Förstärkning av stomme/fasad		x		x									x	x
Begränsning av fönsterarea		x	x	x		x	x	x			x		x	x
Ej öppningsbara fönster			x						x		x			
Brandskydd i fasad			x			x	x	x			x			
	x	Tveksam riskreducerande effekt eller svårighet att genomföra praktiskt												
	x	Begränsad riskreducerande effekt eller utmanande att genomföra praktiskt												
	x	God riskreducerande effekt och möjlig att genomföra praktiskt												

8.1 Åtgärder för att reducera risk avseende pölbrand

Om ett mindre utsläpp av brandfarlig vätska skulle ske på asfalten i samband med en trafikolycka med en tankbil inblandad, kommer den brandfarliga vätskan att rinna i den riktning asfalten lutar. E4:an har en lutning motsvarande 2,5 % bort från planområdet närmast Bröstarondellen. Längre västerut lutar asfalten 0,5 % mot planområdet från E4:ans mittlinje. Sektioner för E4 redovisas i Bilaga A.

I samband med riskhantering avseende transport av farligt gods i planprocessen förutsätts mer omfattande utsläpp av brandfarlig vätska ske. I dessa fall kommer vätskans flödesriktning att ha större betydelse än vägbanans lutning. Brandfarlig vätska kan därför rinna ut utanför vägområdet och bilda en större pöl.

Konsekvensavståndet vid ett utsläpp med en area av 200 m² av brandfarlig vätska uppgår till 30 m, enligt genomförda konsekvensberäkningar. Flamhöjden, släntens lutning och planerad bebyggelse framgår principiellt av Figur 12.



Figur 12. Sektionsritning som visar exempel på en flamma till följd av brand i brandfarlig vätska där en mur förhindrar vätskan från att rinna mot planerad bebyggelse.

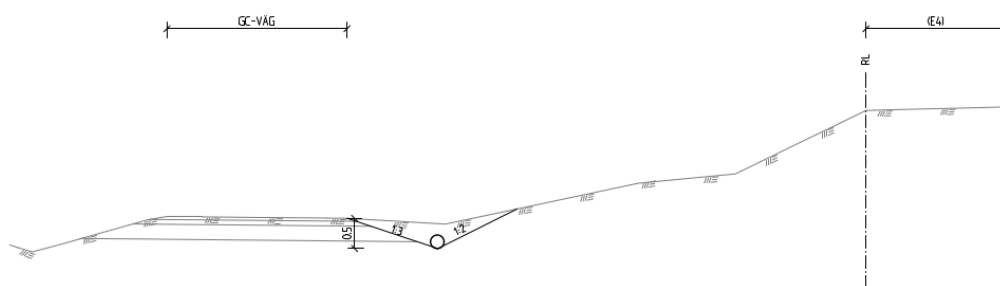
För att konsekvensberäkningarna ska vara tillämpliga i denna utredning behöver det säkerställas att brandfarlig vätska inte kan rinna från vägen mot bebyggelsen.

Detta kan uppnås t ex genom att en tät barriär placeras i direkt anslutning till vägområdet, se Figur 13.

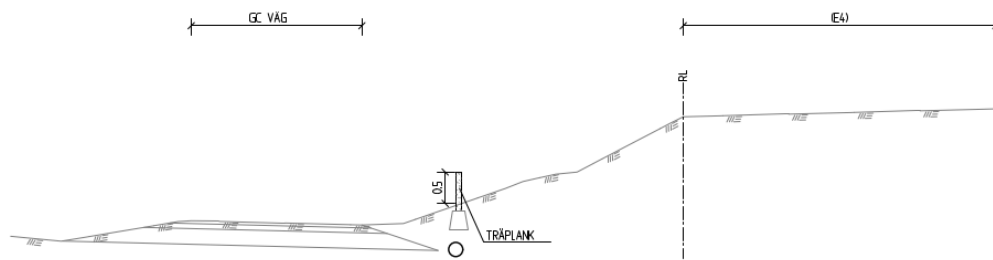


Figur 13. Tät betongbarriär som fungerar som avåkningsskydd samtidigt som brandfarlig vätska ej kan rinna igenom.

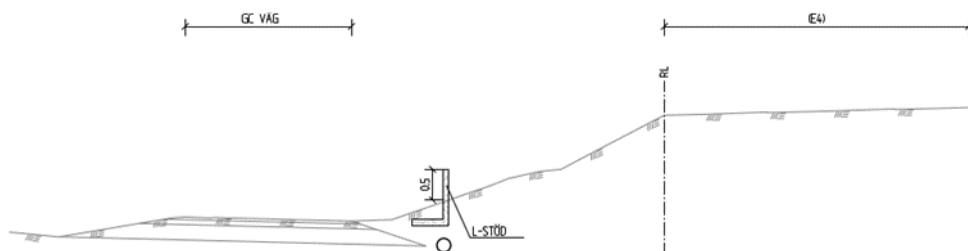
Nedan i figur 14 – figur 17 presenteras även andra alternativ som bedöms hindra brandfarlig vätska att rinna mot planområdet. Dessa förutsätter ett avåkningsräcke som är dimensionerat för att hindra tunga fordon att lämna vägbanan.



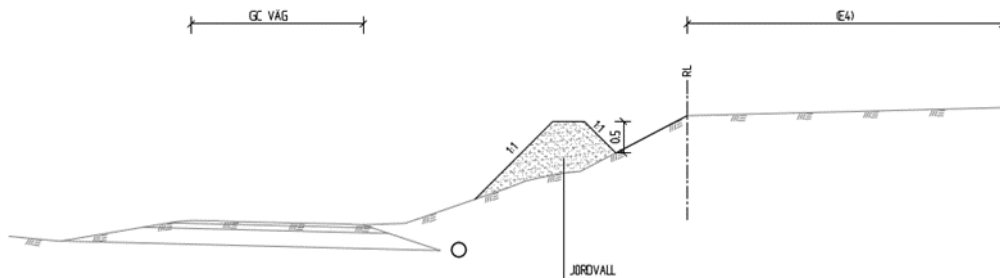
Figur 14. 0,5 m djupt dike mellan GC-väg och E4.



Figur 15. 0,5 m tätt plank av trä dimensionerat för att pölbranden inte ska brinna igenom.



Figur 16. 0,5 m L-stöd i slänten mellan GC-väg och E4.



Figur 17. 0,5 m hög vall mellan GC-väg och E4.

Avåkningsracket som visas i Figur 1 förutsätts vara tillräckligt för att hindra ett tankfordon från att hamna utanför vägområdet vid en olycka.

Fasader (inklusive dörrar och fönster) samt tak på bebyggelse inom 30 m från barriärens placering ska utföras i EI 30 så att personer som vistas inom dessa byggnader hinner utrymma bort från vägen innan kritiska förhållanden uppstår.

8.2 Kommentarer om övriga riskreducerande åtgärder

Individerisken för olyckor till följd av brandfarlig eller giftig gas är nära det undre acceptanskriteriet och riskreducerande åtgärder anses ej vara motiverade.

Enligt bygglagstiftningen ska utrymning från byggnader i händelse av brand säkerställas. Det innebär att minst en utrymningsväg från respektive del av byggnaderna inom detaljplanen måste vara möjlig att utrymma bortom 30 m från barriären som hindrar brandfarlig vätska att rinna mot bebyggelsen. Det är dock tillåtet att utrymningsvägar mynnar mot vägen eftersom en brand i byggnad sannolikt inte inträffar samtidigt som en olycka med farligt gods. Soprum, teknikrum eller liknande utrymmen med endast en utrymningsväg, där människor inte uppehåller sig, kan dock lokaliseras inom 30 m från barriären som hindrar brandfarlig vätska att rinna mot bebyggelsen.

9 Förslag till planbestämmelser

Sweco föreslår följande planbestämmelser avseende risker till följd av olyckor med farligt gods på väg:

- Barriär ska utföras mellan GC-väg och E4 som hindrar att brandfarlig vätska rinner mot planerad bebyggelse. Barriärens höjd ska vara minst 50 cm.
- Minst en utrymningsväg från respektive del av byggnaderna ska finnas bortom 30 m från barriären som hindrar brandfarlig vätska att rinna mot bebyggelsen
- Delar av byggnader inom 30 m från barriären som hindrar brandfarlig vätska att rinna mot bebyggelsen ska ha fasader (inklusive dörrar och fönster) samt tak utförda i brandteknisk klass EI 30

10 Slutsats

Om föreslagna åtgärder genomförs anser Sweco att risknivån för detaljplaneändringen kan anses vara acceptabel.

Referenser

- [1] G. Davidsson, L. Mett, M. Lindgren, Sverige, och Statens räddningsverk, *Värdering av risk: FoU rapport*. Karlstad: Räddningsverket, 1997.
- [2] Länsstyrelsen Stockholm, "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods 2016:4", apr. 2016.
- [3] A. Nordlander och P. Ingemar, "Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner - Vägledningsrapport". Räddningsverket och Boverket, okt-2006.
- [4] S. Fredén, "Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen (Rapport 2001:5)". Banverket, 2001.
- [5] Trafikverket, "Wikibana-SEK". [Online]. Tillgänglig vid: <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Wikibana-SEK/>. [Åtkomstdatum: maj 2019].
- [6] Länsstyrelsen i Västernorrland, "Riskhantering i detaljplaneprocessen", 2010.
- [7] ALOHA. Office of Emergency Management & Emergency Response Division.
- [8] Trafikverket, "Nationell vägdatabas". [Online]. <https://nvdb2012.trafikverket.se/>
- [9] "SMHI (2015) Meteorologiska observationer. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://opendata-download-metobs.smhi.se/explore/>>". .
- [10] "Lastbilstrafik". Trafikanalys, 2016-2009.
- [11] C. Oscarsson, "Kartläggning av farligt godstransporter September 2006". Räddningsverket, sep-2006.
- [12] G. Davidsson, U. Postgård, P. Hardestam, Sverige, och Statens räddningsverk, *Handbok för riskanalys*. Karlstad: Statens räddningsverk, 2003.
- [13] R. Hedenström och T. Lange, *Farligt gods - Riskbedömning vid transport*. Karlstad: Räddningsverket, 1997.
- [14] A. Nilsson och M. Glavas, "Trafikverket", 2016.
- [15] H. Linderstad och H. Ander, "Översiktsplan för göteborg – Fördjupad för sektorn - Transport av farligt gods". Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, dec-1997.
- [16] R. Kvål, "Riskanalys Vision Centralstation 2025 Stockholm", Brandskyddslaget AB.
- [17] MSB, "IDA Statistikdatabasen". 11-juni-2018.
- [18] G. Purdy, "Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail, p. 234.", 1993.
- [19] L. Helmersson, "Konsekvensanalys av olika olycksscenarier vid transporter av farligt gods på väg och järnväg (VTI rapport Nr 3 387:4)". Banverket, 1994.
- [20] K. Hedström, *ADR-S 2015*. 2015.
- [21] S. Fischer, R. Hertzberg, O. Jacobsson, K. . Runn, P. Thaning, och S. Winter, *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor - Metoder för bedömning av risker*. Stockholm: Försvarets Forskningsanstalt, 1997.
- [22] B. Andersson, "Introduktion till konsekvensberäkningar – Några förenklade typfall". Departement of Fire Safety Engineering, Lund University, 1992.

Bilaga A – Sektioner E4

KOORDINATSYSTEM

KOORDINATSYSTEM I PLAN: SWEREF: 99 18 45
 KOORDINATSYSTEM I HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

-----	RÄKNAD LINJE
====	BEFINTLIG MARKLINJE
_____	NY MARKLINJE

SEKTION 0/000

2.5%

‡43

SEKTION 0/020

2.2%

43

GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE

FÖRPROJEKTERING

DATUM
2021-06-10

LEVERANS / ÄNDRINGS-PM

OBJEKT

FORPROJEKTERING MUR BRÖSTARONDELLEN

DELOMRÅDE / BANDEL

ANLÄGGNINGSDÅL

OBJEKTNUMMER / KM

KONSTRUKTIONSNUMMER

BESTÄLLARE



LEVERANTÖR



SKAPAD AV
K.RAHMAN

UPPDRAKTSNUMMER
30020912

GODKÄND AV
TORBJÖRN KANDEL

AVDELNING

RITNINGSTYP

PLANRITNING

TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL

T VÄGUTFORMNING OCH TRAFIK

BESKRIVNING

BESKRIVNING

FÖRPROJEKTERING
AV DIKEN/VALL MELLAN GC-VÄG OCH
E4 VID BRÖSTARONDELLEN
TVÄRSEKTIONER

SKALA
1:100

FORMAT	A1
--------	----

FÖRVALTNINGSNUMMER

BITNUMMERNUMMER

RITNINGSNUMMER
1 01 T 0901

AD

NÄSTA BLAD	RET
------------	-----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

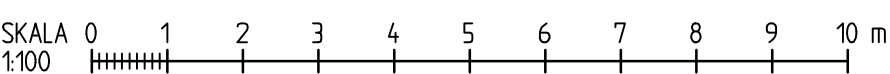
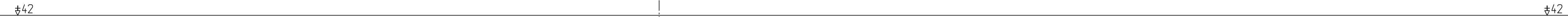
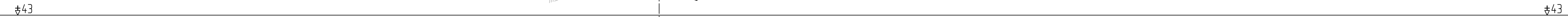
SKALA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m
1:100

REF: MODEL\T1010402
MODEL\C1001001

12.40

KOORDINATSYSTEM I PLAN: SWEREF: 99 18 45
 KOORDINATSYSTEM I HÖJD: RH 2000

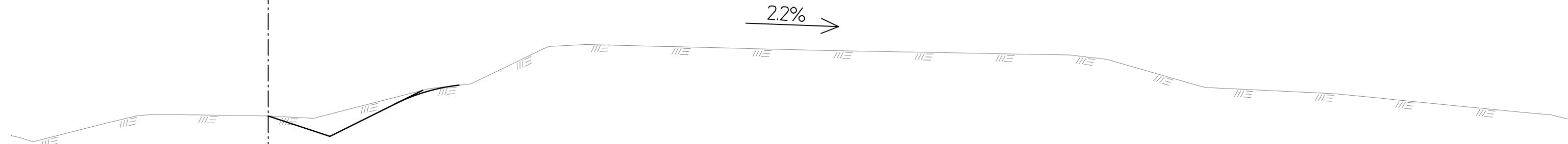
-----	RÄKNAD LINJE
=====	BEFINTLIG MARKLINJE
_____	NY MARKLINJE



REF: MODEL\100002
MODEL\000001

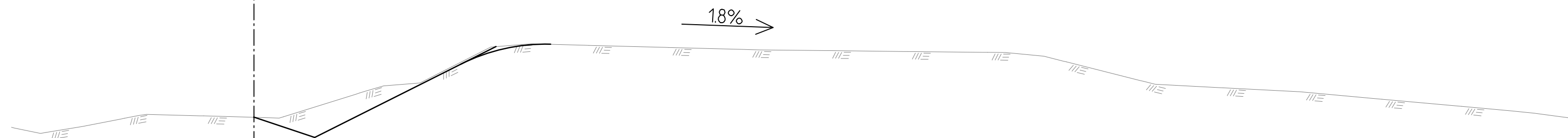
#42

SEKTION 0/080



#42

SEKTION 0/100



KOORDINATSYSTEM

KOORDINATSYSTEM I PLAN: SWEREF: 99 18 45
KOORDINATSYSTEM I HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

----	RÄKNAD LINJE
----	BEFINTLIG MARKLINJE
----	NY MARKLINJE

GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE

FÖRPROJEKTERING

DATUM
2021-06-10

LEVERANS / ÄNDRINGS-PM

OBJEKT

FÖRPROJEKTERING MUR BRÖSTARONDELLEN

DELOMRÅDE / BANDEL

ANLÄGGNINGSDEL

OBJEKTNUMMER / KM

KONSTRUKTIONSNUMMER

BESTÄLLARE



LEVERANTÖR



SKAPAD AV

K. RAHMAN

UPPDRAGSNUMMER

30020912

GODKÄND AV

TORBJÖRN KANDEL

AVDELNING

RITNINGSTYP

PLANRITNING

TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL

T VÄGUTFORMNING OCH TRAFIK

BESKRIVNING

FÖRPROJEKTERING
AV DIKEN/VALL MELLAN GC-VÄG OCH
E4 VID BRÖSTARONDELLEN
TVÄRSEKTIONER

SKALA

1:100

FORMAT

A1

FÖRVALTNINGSNUMMER

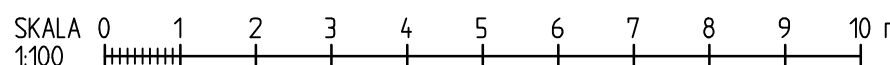
RITNINGSNUMMER

1 01 T 0903

BLAD

NÄSTA BLAD

BET



Rev: C:\Users\WAB\OneDrive - Sweco AB\Project\0903\T010101\0903\101 T 0903.dwg Skapad av: Benti, Ägarens Skap: 2021-06-10 12:49

REF: MODEL\100002
MODEL\00001

±42

SEKTION 0/120

2.4%

±42

±42

SEKTION 0/140

1.7%

±42

SKALA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m
1:100

KOORDINATSYSTEM

KOORDINATSYSTEM I PLAN: SWEREF: 99 18 45
KOORDINATSYSTEM I HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

--- RÄKNAD LINJE
--- BEFINTLIG MARKLINJE
--- NY MARKLINJE

GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE FÖRPROJEKTERING

DATUM 2021-06-10
LEVERANS / ÄNDRINGS-PM

OBJEKT
FÖRPROJEKTERING
MUR BRÖSTARONDELLEN

DELOMRÅDE / BANDEL

ANLÄGGNINGSDDEL

OBJEKTNUMMER / KM KONSTRUKTIONSNUMMER

BESTÄLLARE
ÖRNSKÖLDSEVKS
KOMMUN
LEVERANTÖR
SWECO

SKAPAD AV K.RAHMAN
UPPDRAGSGNUMMER 30020912

GODKÄND AV TORBJÖRN KANDEL
AVDELNING

RITNINGSTYP
PLANRITNING
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL
T VÄGUTFORMNING OCH TRAFIK

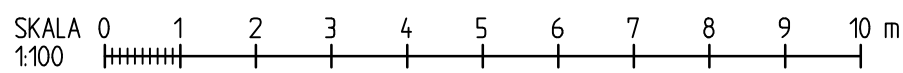
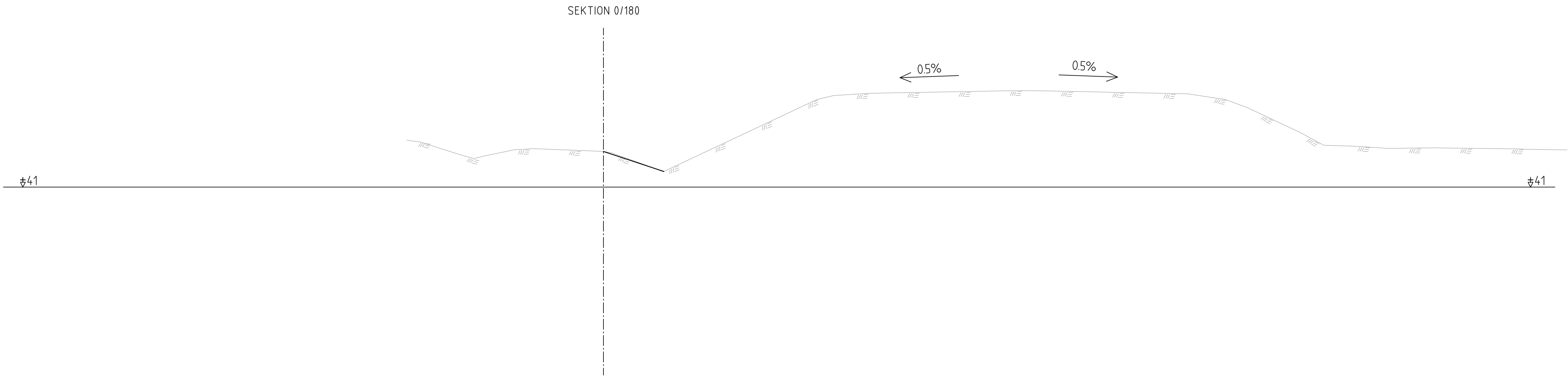
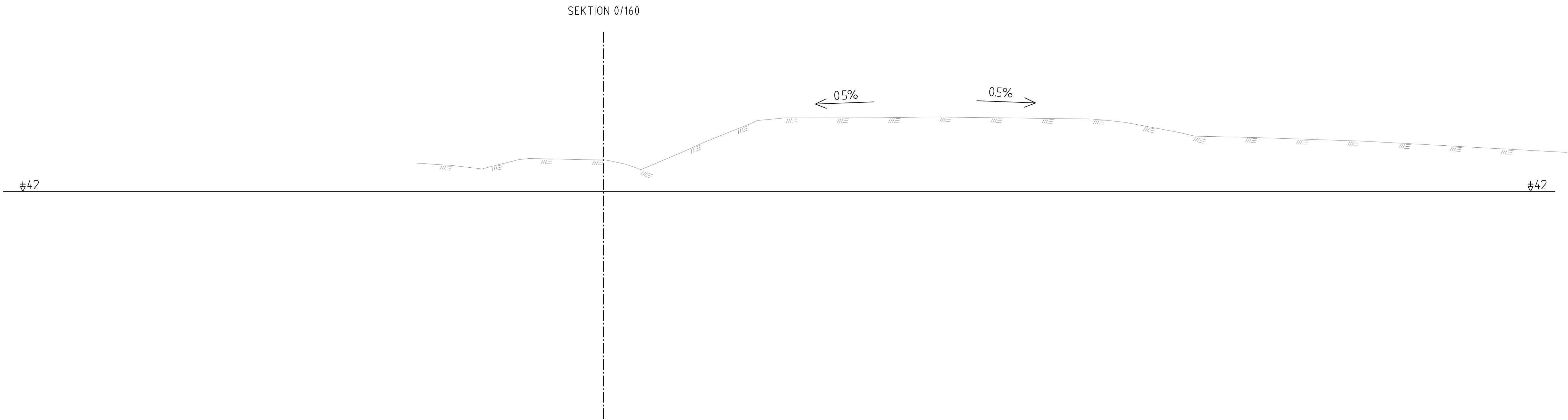
BESKRIVNING
FÖRPROJEKTERING
AV DIKEN/VALL MELLAN GC-VÄG OCH
E4 VID BRÖSTARONDELLEN
TVÄRSEKTIONER

SKALA 1:100
FORMAT A1
FÖRVALTNINGSNUMMER
RITNINGSGNUMMER 1 01 T 0904

BLAD NÄSTA BLAD BET

Ritning: C:\Users\WAB\OneDrive - Sweco\Bilder\Projekt\0904\T0904\01\01\0904_01_01.dwg Skapad av: Benti, Redigerad: 2021-06-10 12:20

REF: MODEL\100002
MODEL\000001



KOORDINATSYSTEM

KOORDINATSYSTEM I PLAN: SWEREF: 99 18 45
KOORDINATSYSTEM I HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

----	RÄKNAD LINJE
----	BEFINTLIG MARKLINJE
----	NY MARKLINJE

GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE

FÖRPROJEKTERING

DATUM 2021-06-10

LEVERANS / ÄNDRINGS-PM

OBJEKT
**FÖRPROJEKTERING
MUR BRÖSTARONDELLEN**

DELOMRÅDE / BANDEL

ANLÄGGNINGSDEL

OBJEKTNUMMER / KM

KONSTRUKTIONSNUMMER

BESTÄLLARE



LEVERANTÖR



SKAPAD AV

K. RAHMAN

UPPDRAGSNUMMER

30020912

GODKÄND AV

TORBJÖRN KANDEL

AVDELNING

RITNINGSTYP

PLANRITNING

TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL

T VÄGUTFORMNING OCH TRAFIK

BESKRIVNING

FÖRPROJEKTERING
AV DIKEN/VALL MELLAN GC-VÄG OCH
E4 VID BRÖSTARONDELLEN
TVÄRSEKTIONER

SKALA

1:100

FORMAT

A1

FÖRVALTNINGSNUMMER

RITNINGSNUMMER

1 01 T 0905

BLAD

NÄSTA BLAD

BET

Rev: C:\Users\WAB\OneDrive - Sweco\Bilder\Projekter\1010905\01\010905_01.dwg Skapad av: WAB, Redigerad av: WAB, 2021-06-10 12:20