
RAPPORT

Klara/Sandbäcken

UPPDRAGSNUMMER 1331698100

Risikanalyt

Underlag för utveckling av område



2016-12-15

Sweco Environment AB

Linn Arvidsson
Johanna Forsberg, David Ranström

Sammanfattning

Prepart/Karlstadhus undersöker förutsättningslöst möjligheten att kunna uppföra nybyggnation i form av t.ex. lägenheter, radhus, kontor och parkeringar på del av Sandbäcken 1:1. Aktuellt område är ca 20 000 m² och ligger vid E18 som är en tungt trafikerad väg med över 33 000 ÅDT. E18 är även en primär väg för farligt gods.

Som underlagsmaterial inför kommande utformning av området har en riskanalys tagits fram. En sådan analys bör ta ställning till risk för avkörning av tung trafik med farligt gods och framförallt de konsekvenser och effekter detta medför.

Riskanalysen innefattar identifiering och kvantifiering av risker, värdering av dessa samt sammanställning av möjliga åtgärder att användas som stöd i det fortsatta arbetet.

Analysen har utmynnat i en katalog av möjliga åtgärder för att uppnå tillräckligt god säkerhet inom området. Dessa åtgärder är avsedda att fungera som stöd för de planarkitekter som fortsättningsvis ska utforma förslag för området.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Avgränsningar	1
2.1	Avgränsning av rapport	1
2.2	Underlag	1
2.3	Geografisk avgränsning	1
3	Definitioner	3
3.1	Risk	3
3.2	Farligt gods	3
3.3	ADR/ADR-S	3
3.4	Olycka med farligt gods	4
4	Riskbegreppet och riskanalys	4
4.1	Riskbegreppet	4
4.2	Bedöma/beräkna risk	4
4.3	Värdera risk	4
5	Projektgenomförande	5
6	Förutsättningar	5
6.1	Planområdet	5
6.2	Trafiksituationen	7
6.3	Zonindelning för riskhantering	8
7	Tänkbara olyckor	8
8	Bedömning av sannolikhet för olyckor	9
8.1	Avkörning av fordon	9
8.2	Fordonsbrand	9
8.3	Olycka med farligt gods	9
8.4	Övriga händelser	9
9	Bedömning av konsekvenser av olyckor	10
9.1	Brand i fordon	10
9.2	Olycka med farligt gods	11
9.2.1	Klass 3 – Brandfarliga vätskor	11

9.2.2	Klass 8 – Frätande ämnen	13
9.2.3	Klass 9 – Övriga farliga ämnen och föremål	13
9.3	Övriga händelser	13
9.3.1	Tappad last	13
9.3.2	Sabotage	13
10	Riskbedömning och värdering av risknivån	14
11	Sammanfattande riskbedömning	15
12	Principer för riskvärdering	15
13	Förslag till säkerhetshöjande åtgärder	16
14	Referenser	18

Bilagor

Bilaga 1 Riskanalysdokument

1 Inledning

Prepart/Karlstadhus undersöker förutsättningslöst möjligheten att kunna uppföra nybyggnation i form av t.ex. lägenheter, radhus, kontor och parkeringar på del av Sandbäcken 1:1. Aktuellt område är ca 20 000 m² och ligger mellan Klarälven och E18 som är en primär väg för farligt gods.

Den här rapporten fokuserar på riskerna med transport av farligt gods på väg (E18) och vilka åtgärder som eventuellt behövs för att möta dessa.

2 Avgränsningar

2.1 Avgränsning av rapport

Denna rapport berör plötsligt inträffande händelser i samband med transporter av främst farligt gods förbi planområdet. Eventuella långtidseffekter på grund av trafiken i sig ingår inte i denna utredning.

Buller hanteras i separat utredning.

Utredningen inkluderar en inventering av volymer och godsslag som transporteras på närliggande transportled (E18). Resultatet ställs i relation till beräknade konsekvenser och rimliga skyddsavstånd.

2.2 Underlag

Bedömningar och slutsatser i denna rapport baseras på befintliga uppgifter i offentlig statistik, rapporter och övrigt befintligt underlag. Inga separata fältmätningar har utförts.

2.3 Geografisk avgränsning

Rapporten omfattar en möjlig nybyggnation på Sandbäcken 1:1. Området begränsas geografiskt enligt Figur 1. Områdets gräns mot E18 är ca 200 meter lång.



Figur 1. Område för planerad nybyggnation, del av Sandbäcken 1:1.

3 Definitioner

3.1 Risk

Risk definieras här som en sammanvägning av sannolikheten för att en (negativ) händelse ska inträffa och de konsekvenser den medför.

3.2 Farligt gods

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter som har sådana farliga egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods om de inte hanteras rätt under transport.

3.3 ADR/ADR-S

ADR är den europeiska överenskommelsen om internationell transport av farligt gods på väg. ADR ska tillämpas vid transporter mellan stater som är fördragsparter till överenskommelsen samt mellan och inom EU:s medlemsstater. ADR-S är den svenska versionen av regelverket och innehåller förutom ADR:s regler tillägg som bara gäller för transport inom Sverige.

Farligt gods delas in i klasser utifrån egenskaper. Det finns nio huvudklasser med underavdelningar fördelade enligt nedan.

Tabell 1. Klasser av farligt gods med exempel på ämnen.

ADR/RID-klass	Kommentar
1 Explosiva ämnen	
2 Gaser	Exempel: Acetylen, Propan, Ammoniak
3 Brandfarliga vätskor	Exempel: Bensin, diesel
4.2 Självantändande ämnen	Exempel: Fosfor gul
4.3 Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten	Exempel: Kalciumkarbid
5.1 Oxiderande ämnen	Exempel: Kalciumhypoklorit
5.2 Organiska peroxider	
6.1 Giftiga ämnen	Exempel: Fenol, Kloroform
6.2 Smittförande ämnen	Exempel: Medicinskt avfall n.o.s.
7 Radioaktiva ämnen	
8 Frätande ämnen	Exempel: Svavelsyra, Natriumhydroxid
9 Övriga farliga ämnen och föremål	Exempel: Litiumbatterier, Miljöfarligt ämne fast eller flytande n.o.s.

3.4 Olycka med farligt gods

Olycka med farligt gods innebär här en olycka där det farliga godset kommer ut i omgivningen. En tankbil som kör av vägen och välter utan att godset kommer ut innebär således inte en olycka med farligt gods. Om tanken däremot skadas så allvarligt att ett utflöde uppstår är det att betrakta som en olycka med farligt gods.

4 Riskbegreppet och riskanalys

Risk upplevs mycket olika mellan olika människor. Ålder och kön har betydelse för hur risker uppfattas. Även inställningen till och graden av frivillighet eller kontroll över den aktuella aktiviteten påverkar uppfattningen om huruvida en risk är stor eller liten.

4.1 Riskbegreppet

Med risk avses både sannolikhet för och konsekvens av olyckssituationer. Denna definition innebär därmed att man inte bara måste värdera vilka konsekvenser olyckssituationer kan leda till utan även hur ofta de förväntas inträffa, oberoende av varandra.

Skall man påverka risknivån till det bättre kan man sålunda verka för att antingen minska sannolikheten för en olycka eller genomföra åtgärder som syftar till att minska konsekvenserna

4.2 Bedöma/beräkna risk

Det finns många metoder för att bedöma eller beräkna risken av en viss verksamhet eller en planerad åtgärd, d.v.s. att genomföra en riskanalys. Val av metod beror i regel på vilken typ av verksamhet eller åtgärd som ska bedömas. Metodvalet påverkas även om riskanalysen skall vara av en mer övergripande kvantitativ karaktär eller om en noggrannare så kallad kvalitativ analys skall göras.

4.3 Värdera risk

Då risknivån för en viss verksamhet eller åtgärd beräknats uppstår frågan om risken kan accepteras eller om den måste reduceras med olika säkerhetshöjande åtgärder. Till skillnad från exempelvis Nederländerna finns ingen lagstadgad och enhetlig ambitionsnivå för acceptabel risk i Sverige. Ett flertal kriterier finns dock framtagna för olika sammanhang. De riskvärderingskriterier som använts i denna analys redovisas i avsnitt 10 i samband med presentation av sammanfattande riskbedömning och värdering av risknivå.

5 Projektgenomförande

1. Analysarbetet har genomförts i följande steg:
2. Granskning av ingående underlagsmaterial
3. Framtagning av olyckskatalog
4. Bedömning av sannolikhet för olyckor
5. Bedömning av olyckskonsekvenser
6. Sammanfattande riskbedömning
7. Värdering av risknivån
8. Förslag till säkerhetshöjande åtgärder

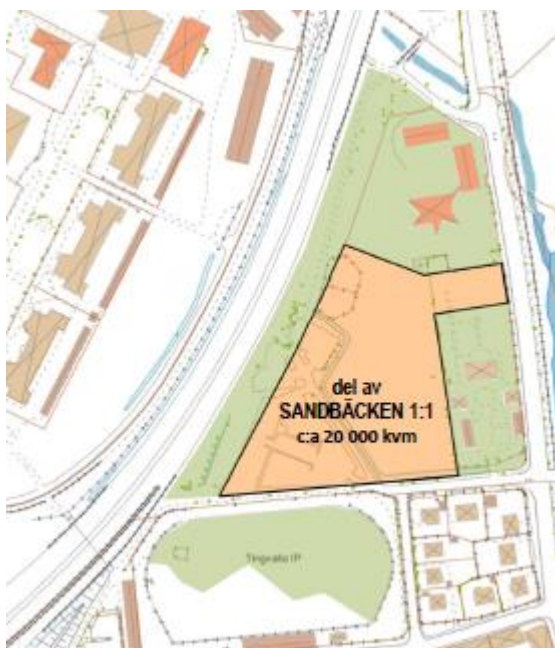
Erforderliga uppgifter om planområdet och dess omgivning (indata till analysarbetet) har i första hand hämtats från Trafikverket, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap samt Klara arkitektbyrå AB.

6 Förutsättningar

Kartmaterial och information från rådgivande arkitekt utgör underlag för bedömning av vilka volymer som kan komma ifråga vid en exploatering. Trafikverkets trafikstatistik ligger till grund för frekvensberäkningarna. Volym och typer av farligt gods som passerar planområdet har erhållits från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap samt Karlstads kommun.

6.1 Planområdet

Planområdet är beläget sydost om E18 i stadsdelarna Sandbäcken/Klara, ca 1 km från stora torget Karlstad centrum.



Figur 2. Översikt över planområdets belägenhet.



Figur 3. Skiss över exempel på en möjlig exploatering.

6(18)

RAPPORT
2016-12-15

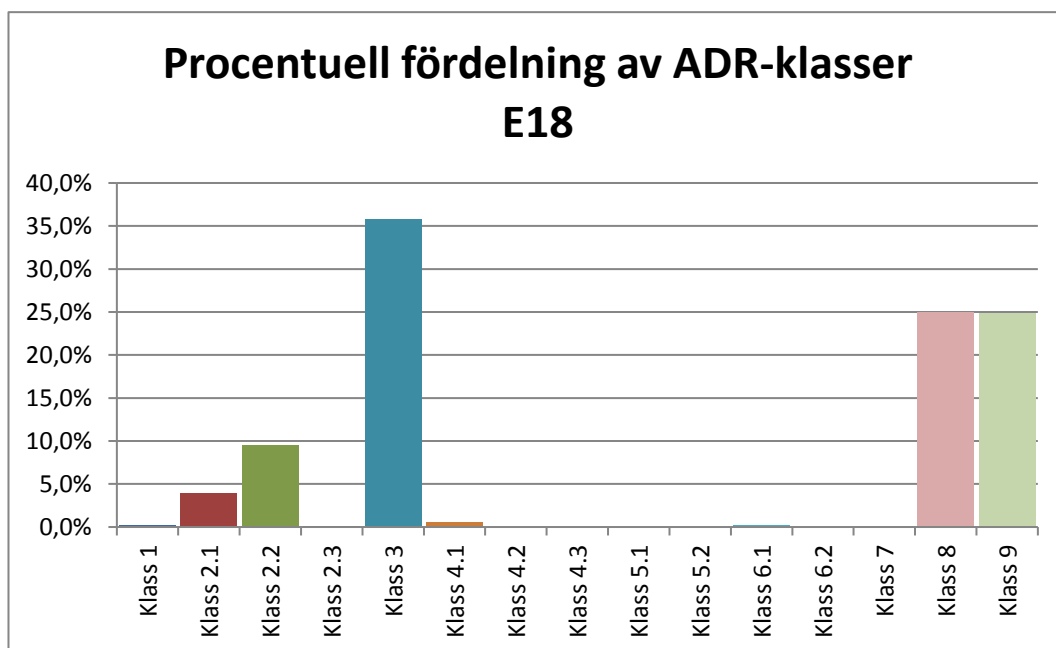
KLARA/SANDBÄCKEN

6.2 Trafiksituationen

Enligt Trafikverkets statistik uppgår årsmedelsdygnstrafiken (ÅDT) längs E18 i höjd med planområdet till 33 950 ($\pm 8\%$) varav 3 610 ($\pm 11\%$) utgörs av tunga fordon.

I Sverige beräknas i genomsnitt ca 3 % av den tunga trafiken transportera farligt gods. Det finns inga indikationer på att E18 skiljer sig i detta hänseende från det övriga svenska vägnätet. Detta innebär att ca 100 tunga fordon per dygn transporterar farligt gods på E18 i höjd med planområdet. E18 är primär transportväg för farligt gods.

Statistiska centralbyrån (SCB) har på uppdrag av dåvarande Räddningsverket kartlagt transporterade volymer farligt gods på olika svenska vägar under september månad 2006. Enligt denna utgörs de dominerande klasserna av farligt gods brandfarliga vätskor (ADR-klass 3), frätande ämnen (ADR-klass 8) och "övriga farliga ämnen och föremål" (ADR-klass 9).



Figur 4. Fördelning av farligt gods på E18 vid planområdet.

6.3 Zonindelning för riskhantering

Som utgångspunkt för riskanalysen så har vidare Länsstyrelsen i Dalarnas vägledning för planläggning intill transportleder använts. Vägledningen innebär att en riskanalys ska genomföras när planer tas fram inom 150 meter från en farligt godsled. Om skyddsavstånden i 2 inte kan hållas kan det krävas särskilda skyddsåtgärder, t.ex. barriärer eller byggnadstekniska åtgärder för att skydda människor som vistas inom riskområdet.

Tabell 2. Markanvändning som normalt kan planeras utan särskild riskhantering i form av skyddsåtgärder. Vägledning enligt Länsstyrelsen i Dalarnas län

Närmare än 30 meter	30-70 m	70-150 m	Över 150 m
Trafikytor	Bilservice	Bostäder i högst två plan	Bostäder i mer än 2 plan
Ytarkeringar	Industrier	Kontor	Skolor
Friluftsområden	Lager	Handel	Hotell

7 Tänkbara olyckor

En olyckskatalog är en sammanställning av tänkbara olyckssituationer som bedöms ha avgörande inverkan på risknivån. För planområdet presenteras aktuell lista i Tabell 3. Olyckskatalogen avser olyckssituationer som kan leda till skadade eller döda människor. Några av händelserna har i listan även kompletterats med möjliga följdhändelser som utreds vidare i samband med bedömning av sannolikhet för olycka och bedömning av olyckskonsekvenser.

Tabell 3. Olyckskatalog för Sandbäcken/Klara.

Händelse	Möjliga följdhändelser, kommentar
Avkörning av fordon	Krockvåld
Fordonsbrand	Brandspridning till omgivning
Olycka med farligt gods	Brandspridning, kontakt med skadliga ämnen
Tappad last	
Sabotage	

Sannolikheten för respektive händelser och möjliga följdhändelser presenteras i avsnitt 8 nedan.

8 Bedömning av sannolikhet för olyckor

8.1 Avkörning av fordon

Enligt frekvensberäkningarna förväntas totalt ca 0,13 trafikolyckor med tunga fordon (oberoende av om bilen transporterar farligt gods eller ej) inträffa per år på E18 i höjd med planområdet.

För att en "normal" trafikolycka ska påverka personer i planområdet krävs att olyckan leder till att ett eller flera fordon lämnar vägbanan.

8.2 Fordonsbrand

Under åren 1994-1999 rapporterades årligen i genomsnitt 64,7 fordonsbränder i Sverige vid polisrapporterade vägtrafikolyckor till Trafikverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS). Under motsvarande år rapporterades ca 15 700 trafikolyckor med personskada per år. Detta ger en frekvens för brand i fordon vid olycka på $4,1 \cdot 10^{-3}$ per år, d.v.s. 0,41 % av antalet fordonsolyckor leder till brand i fordon.

8.3 Olycka med farligt gods

I denna riskanalys har det förväntade antalet olyckor med farligt gods förutsatts att följa de grundantaganden som anges i Väg- och trafikinstitutets rapportserie 387:1-63.

Detta innebär att:

- Sannolikheten för trafikolyckor som resulterar i olyckor med farligt gods skiljer sig inte från sannolikheten för motsvarande trafikolyckor som inte får denna typ av konsekvens.
- Transporter med farligt gods sker främst med tunga fordon. Det är inte sannolikt att en kollision med fotgängare, cyklist eller vilt åstadkommer sådana skador att godset kan läcka ut. Därför betraktas inte dessa olyckor utan endast singelolyckor med tungt fordon, kollision mellan tungt fordon och annat tungt fordon samt kollision mellan tungt fordon och annat fordon.
- Antalet olyckor är direkt proportionerligt mot det totala trafikarbetet.

På E18 förväntas i genomsnitt 0,0003 olyckor per år inträffa som är av så allvarlig art att ett utflöde av farligt gods sker. Annorlunda uttryckt innebär det att en olycka med utflöde av farligt gods kan förväntas en gång på 3 300 år.

En beräkning för samma olyckssituation som ovan har även genomförts för en dubblering av trafiken vid det aktuella planområdet på E18. Det visar att en olycka med utflöde av farligt gods kan förväntas en gång på 1 700 år.

8.4 Övriga händelser

För övriga händelser i olyckskatalogen: sabotage och tappad last finns inga tillgängliga uppgifter om riktvärden eller statistik över inträffade händelser. Någon kvantifiering av

sannolikheten för dessa händelser anses inte möjlig. Händelserna och möjliga konsekvenser diskuteras vidare i avsnitt 9.

9 Bedömning av konsekvenser av olyckor

Med risk avses både sannolikhet för och konsekvens av olika olyckshändelser. För att kunna göra en riskvärdering av planområdet skall konsekvenserna av olika möjliga olyckshändelser bedömas. Detta sammanvägs med de bedömda sannolikheterna för respektive händelse och utgör grunden för den riskbedömning som presenteras i avsnitt 10. Konsekvenserna av en olycka med farligt gods kan vara skadade eller förolyckade människor. En bedömning av omfattningen görs med hänsyn till de fysikaliska effekterna hos respektive farligt gods klass, människors exponering och de lokala omständigheterna i övrigt.

Viktiga konsekvenspåverkande faktorer är t.ex. avstånd till vägen, förändrade godsmängder och godsslag, hastigheter och eventuella hinder i vägens närhet.

När det gäller möjligheten att begränsa konsekvenserna av en olycka är räddningstjänstens insatsmöjligheter av betydelse. Insatstider, närhet till räddningsenheter och goda åtkomstmöjligheter till området är viktiga faktorer.

9.1 Brand i fordon

Den mängd strålning som skulle komma att påverka området till följd av en olycka med brand i fordon beror bland annat av vilken typ av fordon som brinner (personbil, lastbil etc.), antalet fordon som brinner och var dessa fordon är placerade. Effekttvecklingen varierar mycket beroende på både typ och antal brinnande fordon.

Beaktade scenarier presenteras i Tabell 4 nedan tillsammans med de konsekvensområden inom vilka allvarliga eller dödliga skador kan uppnås. Det avstånd inom vilket personer förväntas omkomma antas vara fram till där värmestrålningsnivån överstiger 15 kW/m² vilket är en strålningsnivå som orsakar outhärdlig smärta efter kort exponering (cirka 2-3 sekunder).

Tabell 4. Kritiskt avstånd med avseende på skadlig strålningsnivå för olika fordonsscenarioer.

Fordonstyp	Utvecklad effekt (kW)	Kritiskt avstånd strålningsnivå (m)
Personbil (singelolycka)	5 000	4,0
2-3 personbilar	8 000	4,5
Tungt fordon inblandat	30 000	8,0

Avståndet från väg till byggnad kommer, oavsett vald utformning i övrigt, överstiga 8 meter. Brand i fordon på E18 bedöms därför inte påverka personsäkerheten i det berörda området och medför inga särskilda åtgärder.

9.2 Olycka med farligt gods

Följden av en farliggodsolycka kan resultera i skadade eller förolyckade människor. En bedömning av omfattningen av olika typer av möjliga olyckor måste göras med hänsyn till fysikaliska effekter, människors exponering och lokala omständigheter i övrigt.

Bedömningar görs i två steg:

1. *Bedömning av olyckseffekten*

Olyckseffekten beror på typer av farligt gods och presenteras ofta som det maximala riskavstånd mellan olycksplatsen och oskyddade människor inom vilket dödsfall kan förväntas.

2. *Bedömning av konsekvensen*

I detta steg värderas den skada på människor som olyckan kan leda till. Konsekvenserna beror såväl på olyckseffekten som på hur många människor som befinner sig inom det maximala riskavståndet vid olyckstillfället.

Konsekvensen för oskyddade människor värderas utifrån olyckseffekt och exponeringsgrad. Konsekvensen av respektive typ av olycka varierar beroende på egenskaperna hos respektive typ av gods.

9.2.1 Klass 3 – Brandfarliga vätskor

Konsekvenserna av ett utsläpp med brandfarlig vätska beror inte så mycket på storleken på hålet som av storleken av den pöl som bildas på marken. Ju större pöl desto större blir branden och flammornas höjd om pölen antänds.

En stor brand genererar vidare en hög strålningsvärme mot människor och byggnader i dess närområde. Avstånd och vegetation dämpar strålningsvärmerna. Strålningseffekten byggs upp under loppet av några minuter och människor i närheten har tid att springa undan, däremot kan strålningsvärmerna medföra risk för brandspridning till byggnad.

Den brandfarliga vätskan antas vara bensin eftersom detta är ett av de vanligaste ämnena som transporteras och är extremt brandfarligt. Det antas att den brandfarliga vätskan har läckt ut och sedan antänts eftersom det är först då allvarliga konsekvenser kan uppstå för personer i närområdet. Tanken brukar vanligtvis vara uppdelad i mindre fack. Därför antas att inte all bensin läcker ut. De två scenarier som antagits är följande:

- Liten pölbrand 100 m² (radie 5,6 m)
- Stor pölbrand 400 m² (radie 11,3 m)

Konsekvensen av att en person utsätts för strålning beror av (1) hur hög värmestrålningen är samt (2) hur länge man exponeras. Samma sak gäller för byggnader som utsätts för värmestrålning.

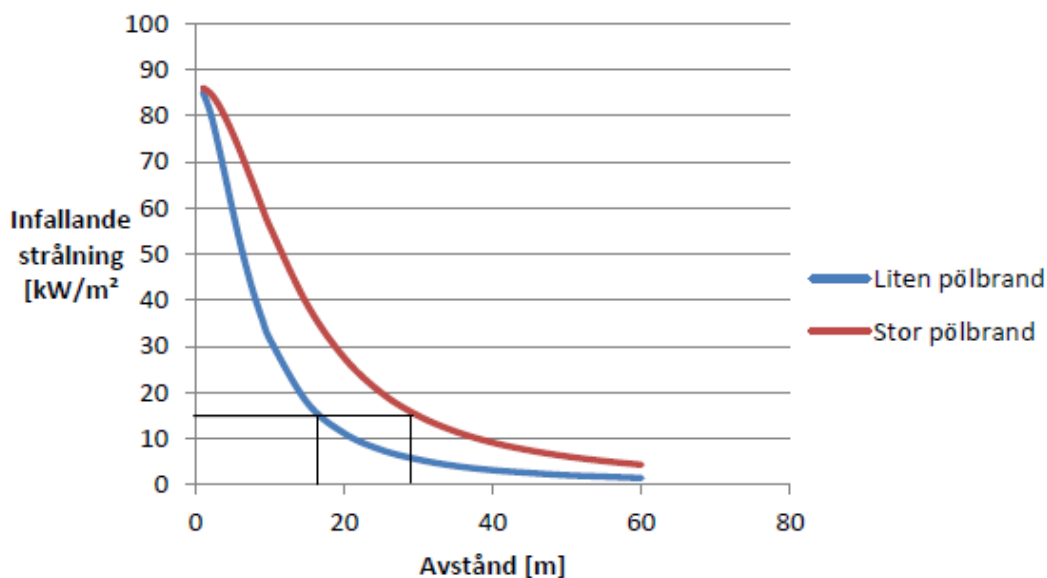
Enligt FOA:s rapport "Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor" erhålls följande procent för 2:a gradens brännskada efter 20 sekunders strålning.

- 32 kW/m² 100 %
- 19 kW/m² 70 %
- 16 kW/m² 45 %
- 15 kW/m² 30 %
- 12 kW/m² 10 %

Om personer med "normal klädsel" (innebär 20 % oskyddad hud) erhåller 2:a gradens brännskador kan man anta att 15% omkommer.

Utifrån ovanstående resonemang sätts gränsvärdet för att omkomma, för de som vistas utomhus, till 15 kW/m².

Strålningen från en pölbrand är inte lika fram till kanten av riskområdet utan avtar på det sätt som Figur 5 visar.



Figur 5. Kurvorna visar hur den infallande strålningen påverkas av avståndet från olyckan.

Figuren ovan beräknar avståndet från pölens kant. Hänsyn har inte tagits till pölens radie. När radien av pölbranden adderas erhålls avståndet 22 m och 41 m från olycksplatsen för respektive pölbrand.

De personer som befinner sig inomhus skyddas av byggnaden från strålningen.

För byggnader som ligger inom riskzonen för stor pölbrand finns risk att fatta eld som kan sprida sig vidare i byggnaden. Den strålning som är kritisk för brandspridning antas till 15 kW/m² om inga byggnadstekniska åtgärder har vidtagits. Det motsvarar den strålning som antänder en oskyddad träfasad efter 30 minuter.

9.2.2 Klass 8 – Frätande ämnen

Frätande ämnen medför i allmänhet inte någon risk för dödlig skada för personer utomhus eller i bebyggelse. Förutsättning för personskada är att man kommer i direkt kontakt med, eller får i sig dessa ämnen.

9.2.3 Klass 9 – Övriga farliga ämnen och föremål

I denna klass finns ämnen som utgör en fara under transport, vilken inte omfattas av definitionen för andra klasser. Det är därför en klass som består av en rad sinsemellan mycket olika ämnen och föremål. Exempel på gods som insorteras i klass 9 är asbest och asbesthaltiga blandningar, transformatorer och kondensatorer som innehåller PCB och därför kan bilda dioxiner vid brand, miljöfarliga ämnen och genetiskt modifierade organismer som inte är smittförande.

Ämnen och föremål i denna klass utgör som regel ingen akut fara för människors liv och hälsa i händelse av olycka. För detta krävs längre exponering eller, i extrema fall, direkt kontakt med godset. Inga sådana skadehändelser har identifierats och ämnen i denna klass kommer inte att behandlas vidare i denna rapport.

9.3 Övriga händelser

Ytterligare några möjliga olyckshändelser finns listade i olyckskatalogen. För flera av dessa händelser finns inga tillgängliga uppgifter om riktvärden eller statistik över inträffade händelser varvid en kvantifiering av sannolikhet respektive konsekvens inte anses möjlig. Respektive händelse kommenteras kort nedan.

9.3.1 Tappad last

Det förekommer i sällsynta fall att last lossnar och tappas från lastbilar vilket medför viss risk för människor. Uppgifter om denna typ av olyckor saknas dock. Risken för människor och miljö bedöms som liten, varför olyckstypen inte behandlats i denna studie.

9.3.2 Sabotage

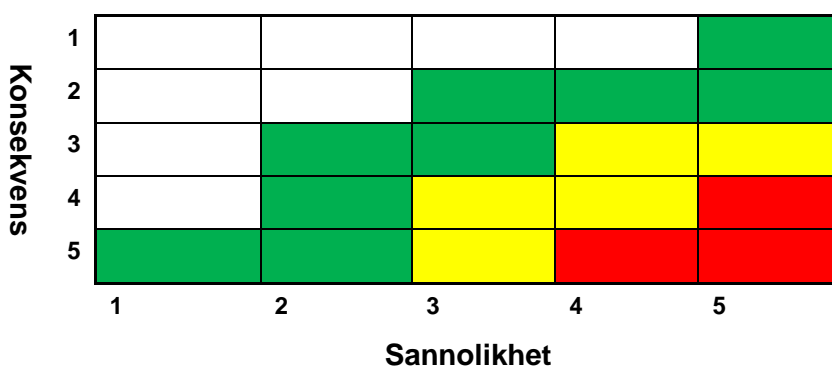
Sabotage kan aldrig bortses från men anses vara högst osannolikt.

10 Riskbedömning och värdering av risknivån

Värdering av risker omfattar bedömning av sannolikhet (frekvens) och konsekvens. Kriterier för sannolikhets- och konsekvensbedömning följer Räddningsverkets (numera Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) "Handbok i kommunal riskanalys inom räddningstjänsten".

Riskanalysen i denna rapport är grundad på "What-if"-metoden som är en analys av de konsekvenser som avvikelser från normalläge kan medföra. Risken för en skadehändelse bedöms utifrån sannolikheten för att den inträffar samt vilka konsekvenser den leder till. För att ge en kvantitativ bedömning av sannolikheten och konsekvensen för de olika händelserna ska inträffa, används följande riskmatris och skala:

Riskmatris



Sannolikhet:

1. Mindre än 1 gång per 1000 år
2. 1 gång per 100 – 1000 år
3. 1 gång per 10 – 100 år
4. 1 gång per 1 – 10 år
5. Mer än 1 gång per år

Konsekvens:

1. Mindre störning på miljö/hälsa
2. Måttliga störningar på miljö/hälsa
3. Relativt stora störningar på miljö/hälsa
4. Mycket stora konsekvenser/påtagliga skador
5. Katastrofala konsekvenser/krissituation

I riskmatrisen värderas riskerna i följande fem riskklasser:

5	20-25	Risken får inte finnas, åtgärdas omedelbart
4	15-19	Åtgärdas omedelbart
3	12-19	Åtgärder prioriteras
2	6-11	Bör åtgärdas
1	1-5	Åtgärdas eventuellt

11 Sammanfattande riskbedömning

Som redovisas i Bilaga 1 så bedöms risken för avkörning av fordon från E18 till riskklass 3 där åtgärder ska prioriteras. Konsekvenser av betydelse rör i första hand skada på byggnad eller personskada. Därefter kommer farligtgodsolycka där pölbrand kan medföra brandspridning till området samt på annat sätt påverka byggnader och människor. Eventuella åtgärder diskuteras i avsnitt 13.

12 Principer för riskvärdering

Som tidigare nämnts finns det i Sverige inga lagstadgade kriterier för att värdera om en risk är acceptabel eller ej. I Räddningsverkets rapport "Värdering av risk" rekommenderas fyra principer tillämpas i tillägg till de mer kvantifierbara värden som använts i ovanstående avsnitt. De fyra principerna för riskvärdering och värdering av riskminskande åtgärder är:

Rimlighetsprincipen

En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med tekniskt eller 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 (intäkter, produkter, tjänster etc.) som verksamheten medför.

Fördelningsprincipen

Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar 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

Risker bör hellre realiseras i flera mindre olyckor med begränsade konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i enstaka katastrofer.

13 Förslag till säkerhetshöjande åtgärder

Eftersom skyddsavstånden i "Zonindelning för riskhantering" under punkt 6.3 inte bedöms som en relevant strategi för det aktuella området kommer det krävas särskilda åtgärder (exempelvis sänkt hastighet, barriärer eller byggnadstekniska åtgärder) för att området ska nå en god säkerhet för de människor som bor och vistas inom området.

Den genomförda riskanalysen visar att de scenarier som behöver beaktas i den fortsatta planeringen är sammanstötning mellan tungt fordon och byggnad, läckage av farligt gods så att det når byggnad samt brand till följd av farligt godsolycka.

I detta avsnitt ges en katalog över säkerhetsåtgärder, anpassad efter de risker som har identifierats och bedömts vara relevanta. Katalogen är avsedd att användas som stöd i det fortsatta arbetet med att utforma området. Observera att detta just är en katalog att välja från. Samtliga åtgärder är inte avsedda att användas samtidigt.

Disposition av området – Områdets utformning påverkar i hög grad dess säkerhetsnivå. En tät byggnad nära vägen kan fungera som en barriär för området bakom. I det fall en byggnad om minst tre våningar anläggs längs med E18 bedöms området bakom byggnaden kunna planeras utan att särskilda riskhänsyn behöver tas för detta.

Disposition av området – Oavsett om byggnaden/byggnaderna närmast E18 utformas som enhetlig skärm längs vägen eller inte rekommenderas användningsområdet för dessa närmast belägna byggnader att begränsas till sådant där människor kan förväntas vara vakna och kapabla att själva ta sig ut i händelse av olycka. Sådan användning är t.ex. kontor.

Disposition av området – Om förskola, vårdhem eller motsvarande verksamhet med personer som kan anses som särskilt sårbara planeras inom området bör dessa placeras på så långt avstånd från E18 som möjligt. Därmed är dessa verksamheter skyddade dels genom avståndet i sig, dels genom den barriäreffekt som byggnader närmare E18 utgör.

Räcke – Ett vägräcke fungerar som absorbent av krockenergin och förhindrar att avåkande fordon kolliderar med närmsta byggnad. Åtgärden är effektiv för att förhindra påverkan från krockvåld. Avstånd för påverkan från brinnande fordon påverkas inte. Dock medför ett räcke att det brinnande fordonet stannar kvar på vägen vilket i sig är positivt.

Vall – En mer omfattande åtgärd innebär att jordmassor placeras så att en vall bildas som en fysisk barriär. Vallen leder till en "mjukare" kollision, och förhindrar påkörning av byggnad/personer vid en eventuell avåkning. Vallen tjänar även som en avgränsning vid eventuella utsläpp av vätskor och därmed begränsas både storlek och bildande av pölar. Detta innebär begränsade bränder. Åtgärden kan kombineras med plantering för att förhindra att den används på olämpligt sätt som t.ex. pulkabacke. Nackdelen med en vall är att den tar stor plats och kan upplevas som visuell barriär i landskapet.

Förstärkning av stomme/fasad – Åtgärden innebär att byggnad, eller del av byggnad, utförs med fasad och stomme som ska kunna motstå tryckökningar motsvarande exempelvis en kollision med tungt fordon. Denna åtgärd kan användas för att minska avståndet mellan väg och byggnad vid tillfällen då ett räcke inte bedöms vara möjligt eller

16(18)

RAPPORT
2016-12-15

KLARA/SANDBÄCKEN

önskvärt. Åtgärden är konsekvensreducerande. Vid påkörning med kraft motsvarande mindre än designtrycket är sannolikheten för fortskridande ras av byggnaden är liten. En byggnad som placeras inom 40-50 meter från E18 bör utföras som förstärkt.

Brandskyddad fasad – Åtgärden innebär att fasad, inklusive fönster, utförs i brandteknisk klass exempelvis EI-30 samt att krav ställs på byggnadens svårantändlighet. EI-30 innebär att fasaden är utformad på sådant sätt att brandspridning inte ska ske genom väggen inom 30 minuter om det inte brinner mycket intensivt på utsidan av väggen. EI-30 är dock ingen garanti för att fasaden inte antänds och att spridning därmed sker till exempelvis vinden. Av denna orsak bör åtgärden kompletteras med krav på svårantändlighet om andra material i fasadbeklädnader än murverk eller betong används. En fasad i obrännbart material, utan ventilationsöppningar, varken i fasad eller takfot, försedd med EI-30 klassade fönster, som inte kan öppnas utan särskilda verktyg, uppfyller normalt de krav som behöver ställas vad gäller brandskydd om brandmotstånd hos en fasad. En byggnad som placeras inom 40-50 meter från E18 bör utföras som brandskyddad.

Ventilationsintag - Ventilationsintag bör generellt placeras i riktning från E18 för att minska risken att eventuella brandgaser sugas in i byggnaden och sprids via ventilationssystemet.

Disposition av byggnad – Åtgärden innebär hur lokaler inom en byggnad disponeras för att uppnå ett skydd mot olyckor. De byggnader som placeras inom 50 meter från E18 rekommenderas att förses med verksamheter i markplan som inte lockar till stadigvarande vistelse. Detta kan t.ex. utgöras av parkeringsytor eller förråd, Utrymningsvägar rekommenderas generellt att anpassas så att utrymning kan ske bort från E18.

14 Referenser

1. Upplevd risk, Skrift Nr.3 (1993). Riskkollegiets skriftserie. Gotab 93989. Stockholm
2. Farligt gods - Riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg, B20-196/96, 1996, Statens Räddningsverk, Karlstad.
3. FARLIGT GODS riskhantering i fysisk planering, Vägledning för planläggning intill transportleder för farligt gods, Länsstyrelsen Dalarnas län 2012-06
4. Davidsson m fl (1997), Värdering av risk, Rapport P21-182/97, Statens Räddningsverk, Karlstad
5. Fischer, S. m.fl (1997), Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor. Metoder för bedömning av risker, Andra reviderade upplagan, FOA-R-97-00490-990-SE, Forsvarets Forskningsanstalt, Stockholm
6. Lamnevik, Stefan – Palme, Erik (1997) Översiktsplan för Göteborg fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, Bilagor 1-5, Antagandehandling. DNR 785/92. Stadsbyggnadskontoret. Göteborg
7. Lamnevik, Stefan – Palme, Erik (1997) Översiktsplan för Göteborg fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, Bilagor 6-7, Antagandehandling. DNR 785/92. Stadsbyggnadskontoret. Göteborg
8. Lamnevik, Stefan – Palme, Erik (1997) Översiktsplan för Göteborg fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, Samrådshandling. DNR 785/92. Stadsbyggnadskontoret. Göteborg
9. Olsson, Sara – Wasting, Malén (2000), Riskhänsyn vid ny bebyggelse, Rapport 2000:01, Räddnings- och säkerhetsavdelningen, Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholm
10. Riskhantering i detaljplaneprocessen - Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods, Länsstyrelserna i Stockholms, Västra Götalands och Skåne län, 2006
11. Trafikverket Trafikflödeskartan, Karlstad kommun, 2013
12. Kv Bävern 9 Karlstad, Riskanalys för om- och tillbyggnad av ca 30-40 lagenheter, Sweco Environment AB, 2013-09-23
13. FANFAREN, Riskanalys för utbyggnad av etapp två, Sweco Environment AB, 2014-01-31
14. Räddningsverkets handbok i kommunal riskanalys inom räddningstjänsten, PUBR16-038

18(18)

RAPPORT
2016-12-15

KLARA/SANDBÄCKEN

Plats:	Sandbäcken/Klara	Område:	Planerade bostäder Sandbäcken/Klara
Medverkande:	Johanna Forsberg, David Ranström, Expertstödt: Linn Arvidsson	Datum:	2016-12-01

Nr	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Sannolikhet		Riskvärdering		Risk	Byggnad	Kommentarer
						Konsekvens				
1.1	Avkörning av farligt gods från E18	Läckage av farligt gods ned till fastighet	Personskada	2	4	4	8	Byggnad	Ventilationsintag placerade i riktning från infarten för att minska risken att eventuella brandgaser sugs in i byggnaden och sprids via ventilationssystemet.	
1.2	Avkörning av fordon från E18	Sammanstötning med byggnad eller person	Skada byggnad/person	4	4	4	16	Byggnad	Risken för avkörning med konsekvens för skada på byggnad och person är hög vid placering av byggnader mycket nära E18. En säkerhetsbarriär bör upprättas för att skydda byggnader för kollision	

Nr	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskvärdering			Kommentarer
1.3	Avkörning av farligt gods från E18	Risk för brand i området	Skada byggnad/person	2	4	8	Utbyggnaden som placeras närmast E 18 bör utföras i material som skyddar mot direkt brandpåverkan.
2	Fordonsbrand	Brandspredning till omgivning. Kan ej påverka planerad byggnad		1	1	1	
3	Tappad last	Tappad last på vägen ses inte som en risk med planerad placering av tillbyggnad		1	1	1	
4	Sabotage		kan aldrig bortses men anses vara högst osannolikt	1	1	1	
Konsekvens							

⁴ Risk = Sannolikhet * Konsekvens

20-25 Hög risk, oacceptabelt, 12-19 Betydande risk, åtgärdas snarast, 6-11 Låg risk, förebyggs på sikt 1-5 Låg risk, acceptabel

	OSANNOLIK	SANNOLIK	MYCKET SANNOLIK	
1	2	3	4	5
Liten sannolikhet mindre än 1 gång per 1000 år	1 gång per 100 - 1000 år	1 gång per 10 - 100 år	1 gång per 1-10 år	Mer än 1 gång per år