

RAPPORT

Storsätra, Skärholmen DP för Storsätra avseende planändring

**Risikanalys som underlag för bedömning av lämpligheten i användning av
mark med hänsyn till säkerhet och risk för olycka enligt PBL**

2018-06-07

Upprättad av: Tomas Sandman
Risk Management, Fire & Safety
Ramböll Fire Engineering Network

Ramböll Sverige AB

Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00

www.ramboll.se

organisationsnummer 556133-0506

DP Storsätra

Uppdragsgivare:	Corem property group Att: Torbjörn Ziegler & Jerker Holmgren, Corem
Byggherre:	Corem property group
Objektsadress:	Storsätragränd Skärholmen
Myndighetskrav:	MSB PBL MILJÖBALKEN

Läsanvisning

Upprättad av

Tomas Sandman
Risk Management, Fire & Safety
Ramböll Fire Engineering Network
Stockholm, 2018-06-07

Sammanfattning

Planområde Storsätra ligger utmed E4 i Sättra, Stockholm. Planbestämmelserna för området medger idag inte skolverksamhet. Dock finns det idag ett tidsbegränsat bygglov, som snart löper ut, för den skolverksamhet som finns inom området. Stockholms kommun avser därför att pröva möjligheten att ändra planens ändamål så att skolverksamhet kan förekomma permanent tillsammans med annan blandad verksamhet inom området.

Vid planläggning av mark ska bl.a. skydd mot olycka utredas och värderas. Det regleras i PBL. Om riskerna bedöms vara för stora inom ramen för uppställda acceptanskriterium och proportionalitetsprinciper (nyttan ska överväga riskerna) ska åtgärder vidtas för att sänka riskerna. Om riskerna ligger inom ramen för vad som samhället bedömer som tolerabla risker ska inga hinder inom ramen för riskvärdering och acceptanskriterier för planförslagets genomförande ställas upp.

Riskobjekt i anslutning till och inom området är E4/E20 där farligt gods transporteras samt den hantering av brandfarlig och explosiva varor som sker i Flinks Järns verksamhet inom området. Utredningen har emellertid kommit fram till att dessa riskobjekt har en ringa inverkan på säkerheten för de som verkar inom skolan.

Skolgården ligger väl skyddad på den västra sidan av skolbyggnaden.

En översyn av ventilationsanläggningens placering av friskluftintag bör genomföras inför en planändring i syfte att begränsa otjänliga gaser att tränga in i byggnaden i händelse av en vådaolycka och utsläpp på E4/E20.

Denna utredning visar att inom ramen för föreslagna planändring kan erforderlig säkerhet skapas mellan skolverksamheten och E4/20 respektive LBE-hanteringen inom området.

Sammantaget innebär förslaget till planändring rätt genomfört en tillfredställande säkerhet.

Innehåll

Sammanfattning.....	3
1 Bakgrund	5
2 Syfte/Mål	5
3 Avgränsning.....	5
4 Riskanalysens omfattning	6
5 Riskvärdering	8
6 Planområde med omgivningar	9
7 Trafik	11
8 Transport av farligt gods	14
9 Risk m.h.t. transport av farligt gods.....	18
10 Risker m.a.p. hantering av brandfarliga och explosiva varor (Flinks järn)	21
11 Känslighetsanalys	24
12 Konsekvenser i förhållande till nollalternativet	24
13 Sammanfattande slutsatser.....	25
14 Referenser	26

1 Bakgrund

Planområde Storsätra ligger utmed E4 i Sättra, Stockholm. Planbestämmelserna för området medger idag inte skolverksamhet. Dock finns det idag ett tidsbegränsat bygglov som snart löper ut för den skolverksamhet som finns inom området. Stockholms kommun avser därför att pröva möjligheten att ändra planens ändamål så att skolverksamhet kan förekomma permanent tillsammans med annan blandad verksamhet.

2 Syfte/Mål

Lämpligheten i användning av mark ska enligt PBL bedömas med hänsyn till bland annat människors hälsa och säkerhet, möjligheterna att förebygga luftföroreningar och bullerstörningar samt risken för olyckor, men även med hänsyn till att främja en god ekonomisk tillväxt och en effektiv konkurrens samt möjligheten att skapa ändamålsenliga strukturer mm.

Vid planläggning av mark ska skydd mot olycka utredas och värderas. Om riskerna bedöms vara för stora inom ramen för uppställda acceptanskriterium och proportionalitetsprinciper (nyttan ska överväga riskerna) ska åtgärder vidtas för att sänka riskerna. Om riskerna ligger inom ramen för vad som samhället bedömer som tolerabla risker ska inga hinder inom ramen för riskvärdering och acceptanskriterier för planens genomförande ställas upp.

Denna riskutredning tjänar som underlag för Stockholms kommun i sin bedömning av om den föreslagna planändringen med skolverksamhet inom ett planområde med varierad verksamhet är möjlig. Riskutredningen är ett medel vars syfte är att:

- synliggöra risker, dvs risker som kan påverka det aktuella planförslaget,
- ge en så rättvisande bild som möjligt av dessa risker samt
- tjäna som underlag för väl avvägda och kostnadsnyttoeffektiva åtgärdsbeslut.

Målet med denna rapport är att belysa förutsättningarna, med hänsyn till bland annat riskperspektivet, för att genomföra den planerade bebyggelsen.

3 Avgränsning

Denna riskanalys omfattar skadehändelser, med dödsfall som konsekvens, för plötsliga olyckor i anslutning till aktuellt område.

Exkluderat från denna analys är:

- Olyckor där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser
- Skador på egendom eller miljö
- Uppsåtliga risker
- Påverkan på människor som vistas i andra kringliggande områden som inte berörs av planen.

4 Riskanalysens omfattning

Riskbedömning

För att riskanalysen ska bli adekvat bör följande parametrar ingå:

- Trafikflöde samt fördelning av transporter för respektive ADR-klass
 - o Prognos avseende dagens transporter och framtida transporter
- Verksamheter som utgör risk inom planområdet
 - o Hantering av brandfarliga och explosiva ämnen hos Flinks Järn
- Bedömning av olycksfrekvens, trafik
 - o Bedömning av olycksfrekvens sker med störst tillförlitlighet om aktuell olycksstatistik används för den aktuella vägsträckan kombinerat med MSB:s specifika olycksstatistik för transporter av farligt gods. Genomförs vid behov vid en fördjupad studie i samband med att kompletta planhandlingar tas fram.
- Uppskattning av sannolikhet för att en viss skadehändelse med tillhörande skadegrad inträffar samt en samlad bedömning av den risk de identifierade och utvalda skadehändelser innebär.
 - o Olycksfrekvensen är inte i detalj analyserad eftersom den bedöms vara så extremt låg att den inte påverkar utfallet av analysen. Vid framtagande av komplett underlag för en planändring kan en fördjupad analys göras vid behov
- Storleken för rimliga olycksscenario - bedömning av frekvensen och därtill kopplad konsekvens.
 - o Konservativt tilltagna exempel presenteras i rapporten
- Persontäthet i planområdet för att kunna bedöma samhällsrisk.
 - o Persontätheten är hög men eftersom skyddsavståndet är så stort avtar inverkan av persontätheten.

När risken är bedömd återstår att värdera den:

- Ställningstagande/värdering av risken
 - o Värdering av risk kan inte göras oberoende av den enskilda planens övriga förutsättningar. Här kommer riskerna att vägas mot andra nyttor med planen.
- Bedöma behovet av riskreducerande åtgärder
 - o Värderingen av risknivå kan motivera skyddsåtgärder i form av skyddsavstånd, markanvändning och/eller tekniska åtgärder
- Vidare är det rekommenderat att en känslighetsanalys genomförs.

Denna riskanalys omfattar följande aktiviteter:

- Områdesbeskrivning med avgränsningar
- Inventering av vilka riskkällor som finns i anslutning till planområdet ifråga samt värdering av vilka riskkällor som kan ha relevans för syftet med riskanalysen.
- Estimering av sannolikhet för de mest relevanta skadehändelserna med hänsyn till syftet med riskanalysen. Olycka med farligt gods (bensin)
- Konsekvensanalys av relevanta skadehändelser
- En samlad värdering av riskerna med hänsyn till riskernas storlek, verksamhetens nytta och osäkerheter i riskuppskattningar.
- Diskussion om riskreducerande åtgärder: Baserat på riskvärderingen värderas behov av och ges förslag på riskreducerande åtgärder.

Riskbedömning används som beslutsunderlag avseende hur bebyggelsen kan lokaliseras samt vilka eventuella säkerhetsåtgärder som rekommenderas. För att riskanalysen ska vara adekvat behöver den präglas av ett visst mått av kvalitet, d.v.s. återspegla verkliga risker så bra som möjligt. Man bör kunna bilda sig en uppfattning om riskerna och om de slutsatser som dras är rimliga. Varken en överestimering eller en underestimering av riskerna är önskvärda.

5 Riskvärdering

Lämplighet – Bedöms i planarbetet

Det är en kommunal angelägenhet att planlägga användningen av mark enligt plan- och bygglagen. Lämpligheten i användning av marken ska emellertid bedömas med hänsyn till bland annat människors hälsa och säkerhet, möjligheterna att förebygga luftföroreningar och bullerstörningar samt risken för olyckor. Endast om marken från allmän synpunkt är lämplig för ändamålet får marken tas i anspråk.

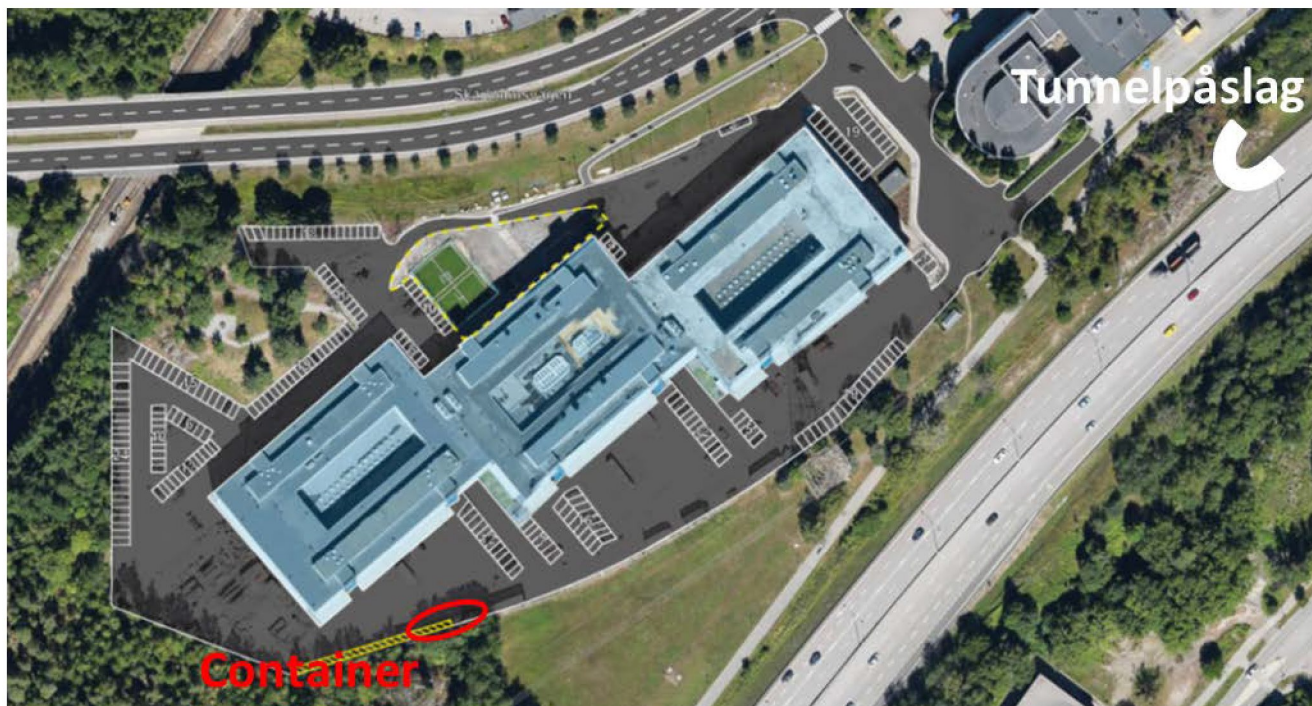
För att bedöma om marken för ändamålet är lämplig har kommunen att bland annat att ta hänsyn till:

- risken för olyckor
- människors hälsa och säkerhet eller betydande olägenheter på annat sätt konsekvenser i förhållande till nollalternativet
 - o Olika personkategorier är olika känsliga för yttre fara vid vådahändelse där farligt gods är inblandat, m.h.t. förmågan att försätta sig själva i säkerhet. Till exempel är människor i kontors- och industrimiljöer mer uppmärksamma på händelser i omgivningen än då de befinner sig i hemmiljö. Men även skolelever i skolverksamheten kan förväntas besitta hög grad av uppmärksamhet och förmåga till självräddning.
- behovet av och/eller konsekvenser för framtida förändringar/planer i anslutning till etableringsområdet
- både allmänna och enskilda intressen (det ska finnas en rimlig balans mellan nyttan av ett beslut i en fråga och de konsekvenser som beslutet får för motstående enskilda intressen, dvs en proportionalitet)
- och främja en god ekonomisk tillväxt och en effektiv konkurrens
- möjligheten att skapa en ändamålsenlig struktur
- alternativ användning av marken för den tilltänkta etableringen
- omgivningspåverkan av etableringen

Denne rapport avgränsar sig till att kommentera de fyra första satserna.

6 Planområde med omgivningar

Det aktuella planområdet, figur 1, ligger i Sättra nordväst om E4/E20.



Figur 1: Planområde med omgivning (Foto Eniro)

Bebyggelsen inom planområdet består av tre sammansatta men i förhållande till varandra förskjutna byggnadskroppar. I den sydvästra byggnadskroppen har Flinks Järn sin verksamhet. I den mellersta byggnadskroppen har skolan sin verksamhet. Alla materialtransporter till området sker till separat lastintag på byggnadens sydöstra sida.

Inom den röda elipsen, i figur 1, har Flinks Järn en container för förvaring av gasoltuber. Avståndet mellan containern och gaveln på skolans byggnadskropp är ca 50 m.

Avståndet mellan E4/E20 och byggnadskroppen för skolan är ca 100 meter (varierar mellan 95 och 110 m). På E4/E20 sker transporter av farligt gods, främst klass 3.

Den kommande ramppåfarten (tunnelpåslaget) till Förbifart Stockholm ligger ca 200 meter från den byggnadskropp som inrymmer skolbyggnad och ca 120 meter från den östra byggnadskroppen, se vit portalsymbol i figur 1. På det avståndet kommer trafiken på ramppåfarten inte att påverka risknivån för skolverksamheten.



Figur 2: Förbifartens tunnelpåslag i bergknalle 200 m från skolbyggnad (Foto Google)

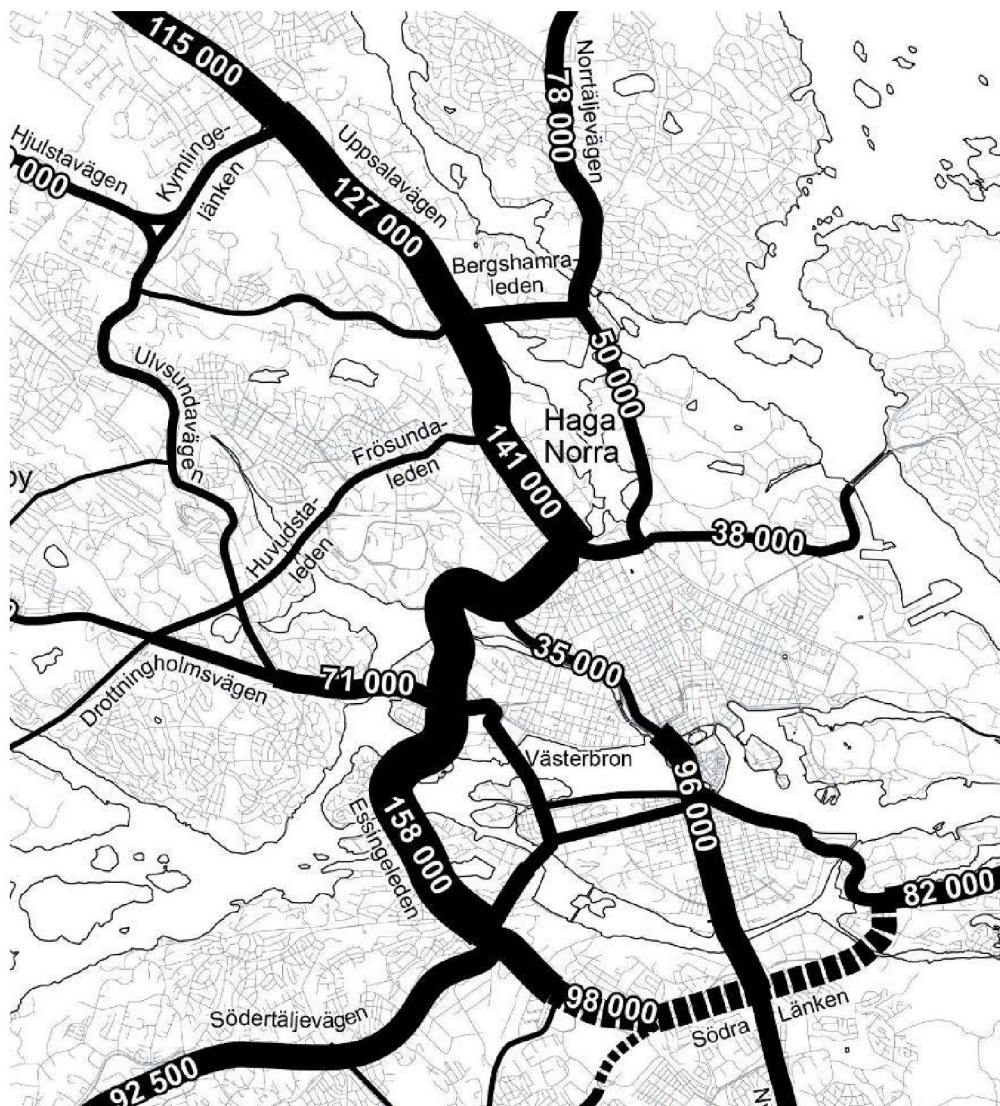
7 Trafik

Förbi planområdet på E4/E20 är årsmedelvardagsdygnstrafiken (ÅMVD) idag ca 125 000 fordon varav i storleksordningen 150 transporter av farligt gods.

I storleksordningen 250 000 fordon (ÅMVD) färdas mellan Stockholms norra och södra regioner varje vardag. Årsmedeldygnstrafik Över Essingelsden (E4/E20) går det ca 150 000 fordon, över Västerbron och Centralbron/Söderledstunneln ca 100 000 fordon.

Vid färdigställandet av Förbifart Stockholm och Tvärförbindelse Södertörn kommer det att ske betydande förändringar i trafikflödena, vilket kommer att minska godstrafiken förbi planområdet signifikant.

De nya trafiklederna och trängselavgifterna i Stockholm bidrar till att styra trafiken längre ut från Stockholms mer centrala delar. Avgiftbeläggning på Essingeleden kommer att när Förbifarten står färdig att styra betydande delar av trafiken till Förbifarten, i synnerhet den tunga långväga trafiken kommer att gå via Förbifarten. Det innebär en minskning av trafiken förbi planområdet.



Figur 3: Trafikflöden år 2007, (Väggerket)

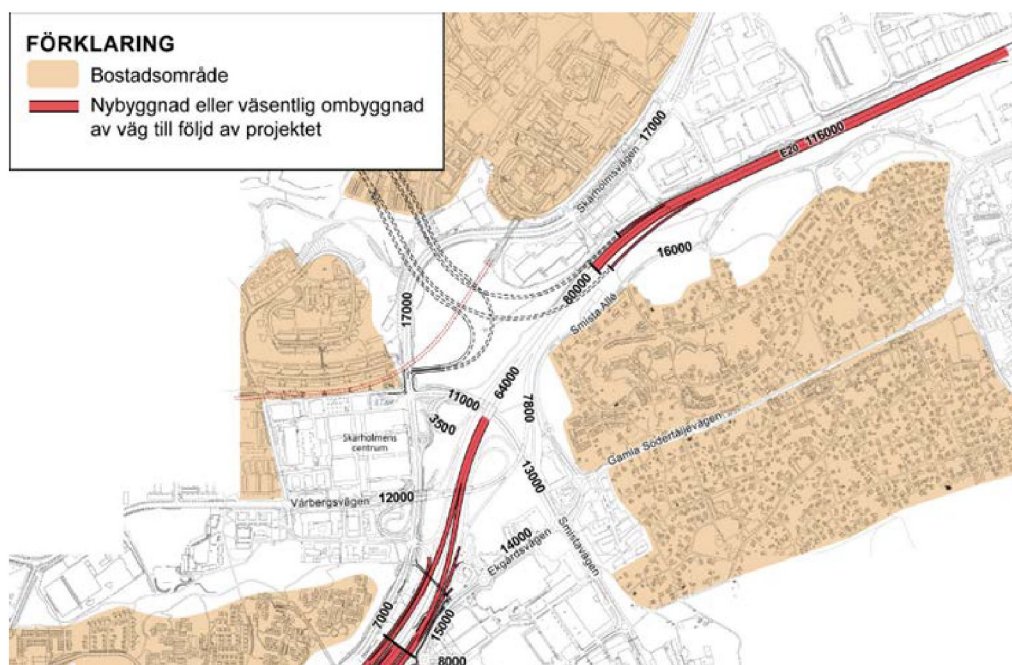
Trafik 2026

År 2026 planeras trafiklederna Tvärförbindelse Södertörn och Förbifart Stockholm öppna för trafik. Dessa leder kommer att omfördela trafikflödena markant i Stockholm. Trafik från Södertörn till och från Norrort och Västerort kommer att ta dessa trafikleder. Södra länken kommer då att avlastas liksom trafiken förbi planområde Storsätra.

Trafik 2035

Den mest relevanta prognossiffran för trafiken har tagits fram inom projekt Förbifart Stockholm och den gäller för år 2035. Därför används prognosår 2035 för denna rapport.

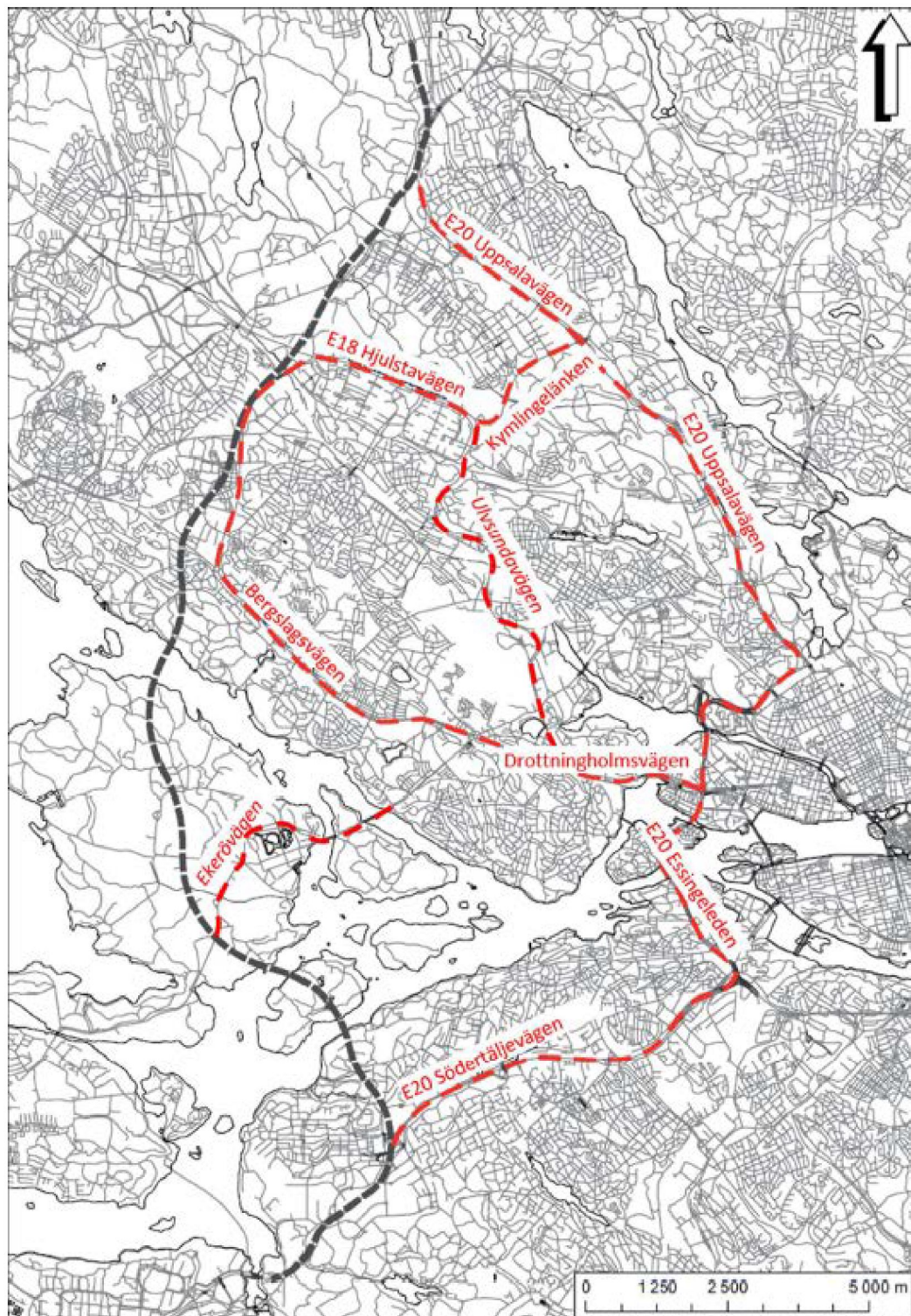
Trafikprognosen för Förbifart Stockholm är ca 130 000 fordon ÅMVD (65 000 – 70 000 i vardera riktningen). Ca 20 % av trafiken kommer via på- och avfarter norr om trafikplats Skärholmen. Totalt förväntas trafiken bli ca 116 000 fordon (Trafikverket) per dygn norr om rampanslutningarna till och från Förbifart Stockholm. Förbi själva planområdet är trafikprognosen 80 000 fordon.



Figur 4. Trafik vid Kungens kurva i utbyggnadsalternativet 2035 beräknad i lokal trafikmodell. Siffror anger antal fordonspassager per vardagsmedeldygn.

Omledning av trafik vid planerade och oplanerade stängningar av Förbifart Stockholm

Vid oplanerade och planerade avstängningar av Förbifart Stockholm kommer trafiken ledas till ett utpekat omledningsvägnät, se figur nedan. Vid dessa tillfällen kommer trafikflödena öka förbi planområdet.



Figur 5: Omledningsvägnät för Förbifart (Trafikverket)

8 Transport av farligt gods

Farligt gods

Med farligt gods avses varor eller ämnen som har sådana egenskaper att de kan vara skadliga för människor, miljö och egendom, om det inte hanteras rätt under transport. Farligt gods delas in i 9 olika klasser, se tabell 1 och 2 nedan, för ämnen med liknande risker vid transport på väg.

Det är extremt sällsynt att människor skadas vid transport av farligt gods vilket beror på att samhället tidigt infört regler för hur farligt gods skall transporteras, hur märkning, förpackning och samlastning skall ske mm. Transporterna sker idag i enlighet med ett internationellt regelverk (ADR). Reglerna ska säkerställa att transporterna kan ske på ett så säkert sätt som möjligt, vare sig de sker på väg, på järnväg, i luften eller till sjöss. Den höga transportsäkerheten har inneburit att ytterst få områden har belagts med restriktioner för transport av farligt gods, vilket också är en förutsättning för att kunna leva och bo i hela Sverige.

Transport av farligt gods

Antalet transporter av farligt gods på väg har minskat markant sedan år 2000 (Trafikanalys). Volymerna/mängderna minskade med över 55 % från 15,4 miljoner ton år 2000 till 6,8 miljoner ton år 2013. Enligt Trafikanalys lastbilsundersökning 2013 var det totala antalet transporter av farligt gods 371 000 +/- 71 000 (95 % K.I.).

Tabell 1: Transport av farligt gods på väg 2013, (TRAFKA)

Kod	ADR/ADR-S-klass	Antal transporter		Körda kilometer		Godsmängd		Transportarbete	
		1 000-tal		1 000-tal km		1 000-tal ton		Miljoner ton-km	
		Totalt	95 % K.I.	Totalt	95 % K.I.	Totalt	95 % K.I.	Totalt	95 % K.I.
Totalt		321 ±	71	55 826 ±	13 018	6 824 ±	1 961	1 119 ±	296
1	Explosiva ämnen och föremål	1 ±	1	394 ±	677	4 ±	6	2 ±	3
2	Komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser	66 ±	30	19 001 ±	8 914	944 ±	571	295 ±	169
3	Brandfarliga vätskor	172 ±	54	25 440 ±	8 072	4 237 ±	1 618	604 ±	213
4.1	Brandfarliga fasta ämnen	- ±	-	- ±	-	- ±	-	- ±	-
4.2	Självantändande ämnen	0 ±	1	81 ±	158	0 ±	1	0 ±	0
4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid vattenkontakt	- ±	-	- ±	-	- ±	-	- ±	-
5.1	Oxiderande ämnen	12 ±	10	1 603 ±	1 410	276 ±	257	37 ±	39
5.2	Organiska peroxider	- ±	-	- ±	-	- ±	-	- ±	-
6.1	Giftiga ämnen	3 ±	3	517 ±	599	65 ±	79	12 ±	14
6.2	Smittförande ämnen	1 ±	3	392 ±	767	0 ±	0	0 ±	0
7	Radioaktiva ämnen	- ±	-	- ±	-	- ±	-	- ±	-
8	Frätande ämnen	48 ±	27	6 750 ±	4 403	906 ±	779	133 ±	101
9	Övriga farliga ämnen och föremål	18 ±	19	1 649 ±	1 569	393 ±	459	36 ±	45

 Sveriges officiella statistik

I en planutredning 2012 (Kristinebergshöjden) genomfördes en studie av farligt gods på Essingeleden. Utredningen kom fram till mellan 35 000 – 40 000 transporter av farligt gods per år. Det motsvara ca 10 % av det totala antalet transporterna i landet. Det är i en rimlig storleksordning om än på den konservativa sidan.

Tabell 2: Transport av farligt gods Essingeleden 2012, (Sandman, 2012)

ADR klass	Ämneskategorier	Antal (cirka) per år	Kommentar
Klass 1.1 (<1 ton)	Ämnen med risk för mass-explosion, t.ex. Patronerat explosivämne, typ trotyl	500	Stort konsekvensområde
Klass 2.1	Brandfarliga gaser	3700	Betydande risk vid antändning
Klass 2.2	Ej brandfarliga eller giftiga gaser	500	Liten risk utomhus
Klass 2.3	Giftiga gaser Betydande risk vid utsläpp		
Klass 3	Brandfarliga vätskor	30 000-35 000	Betydande omgivningspåverkan Vanligen dock ej över 35 m
Klass 4	Brandfarliga fasta ämnen	500	Konsekvens främst i fordonets närhet
Klass 5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	200-500	Normalt liten risk för personskador/ kan dock gå till explosionsartat förlopp/konsekvensområde < 70 m
Klass 6	Giftiga och smittfarliga ämnen	100	Mkt hög transportsäkerhet begränsat konsekvensområde
Klass 7	Radioaktiva ämnen	-	Mkt hög transportsäkerhet/ begränsat konsekvensområde
Klass 8	Frätande ämnen	500	Fara främst för vattenresurser/ begränsat konsekvensområde
Klass 9	Övriga farliga ämnen	400	Fara främst för vattenresurser/ begränsat konsekvensområde
Summa		35 000-40 000	

Söder om Mälartvärsnittet fördelar sig trafiken till och från Essingeleden dels söderut på E4/E20, dels åt sydost mot Södertörn och Nacka/Värmdö. Vidare sker trafik mellan Stockholms södra region (Södertörn och Nacka/Värmdö) och E4/E20 söderut. I våra trafikantaganden räknar vi med att nettoutbytet är detsamma mellan dessa trafikstråk. Vilket innebär att vi antar att transporter av farligt gods förbi planområdet är i samma storleksordning som den på Essingeleden, d.v.s. ca 150 st. per dag.

Karakteristiskt för transportmönstret för Essingeleden var att den procentuella fördelningen av andelen transporter avvek från fördelningen i landet som helhet. Andelen klass 3 (brandfarliga vätskor) var markant högre, likaså klass 4 (brandfarliga fasta ämnen), emedan andelen klass 1 (explosivämnen) och klass 5 (oxiderande ämnen och organiska peroxider) var lägre. Klass 2.1 (brandfarliga gaser) förekom endast i begränsad omfattning. I tabell 3 nedan redovisas de förhärskande transport rörelserna i Stockholmsregionen idag och vad som förväntas att ske efter 2025 då Förbifart Stockholm och Tvärförbindelse Södertörn öppnar för trafik.

Tabell 3: Transport av farligt gods

Idag		Efter 2025	
Förhärskande målpunkter			
Norr - söder			
1	Inga transitttransporter av betydelse. Mindre kvantiteter till lokala byggprojekt	Målpunkterna varierar	
2.1	E18/E4/E20 – Essingeleden - E4/E20	Stor andel kommer att gå via yttre tvärleden	Minskning förbi planområdet
2.2	Betydande andel E18 - Nynäshamn Berör planområdet i mindre omfattning	Kommer att gå via tvärförbindelse Södertörn	Trolig minskning förbi planområdet
2.3	E18 - Essingeleden - E4/E20	Kommer att gå via yttre tvärleden	Minskning förbi planområdet
3	Merparten av transporterna går norr-söder	Stor andel kommer att gå på Förbifarten	Minskning förbi planområdet
4.1	E4 – Essingeleden - Nynäshamn	Kommer att gå via tvärförbindelse Södertörn	Minskning förbi planområdet
4.2	E4 – Essingeleden - E4/E20	Stor andel kommer att gå på Förbifarten	Minskning förbi planområdet
4.3	E4 – Essingeleden - E4/E20	Stor andel kommer att gå på Förbifarten	Minskning förbi planområdet
5.1	E18/E4/E20 – Essingeleden - E4/E20	Stor andel kommer att gå på Förbifarten	Minskning förbi planområdet
5.2			
6.1	E18/E4/E20 – Essingeleden - E4/E20	Stor andel kommer att gå på Förbifarten	Minskning förbi planområdet
6.2	E18/E4 – Essingeleden - E4/E20	Stor andel kommer att gå på Förbifarten	Minskning förbi planområdet
7	-	-	-
8	Inget tydligt flödesmönster	Stor andel kommer att gå på Förbifarten	Trolig minskning förbi planområdet
9	Inget tydligt flödesmönster	Stor andel kommer att gå på Förbifarten	Trolig minskning förbi planområdet

Transporter av farligt gods efter 2025

Sammantaghet antas följande transportmönster för farligt gods efter 2025.

Transport till och från Södertörn med målpunkter norr och söder om Stockholm kommer att gå via Tvärförbindelse Södertörn och Förbifart Stockholm och kommer inte att beröra planområdet.

Transporter till och från Nacka/Värmdö områdena med målpunkter norr om Stockholm går som idag via Södra Länken och Essingeleden och kommer inte att beröra planområdet.

Transporter till och från Nacka/Värmdö områdena med målpunkter söder om Stockholm går som idag via Södra Länken och E4/E20 söderut förbi planområdet.

Transporter mellan E18/E4/E20 norr om Stockholm och söderut på E4/E20 på kommer att gå via Förbifart Stockholm.

Med dessa förändrade transportmönster kommer transporter av farligt gods att minska kraftigt förbi planområdet. Kvar blir främst lokala transporter i regionen med målpunkter i anslutning till planområdet. Det innebär att de redan låga riskerna m.a.p. transport av farligt gods kommer att minska över tid.

9 Risk m.h.t. transport av farligt gods

Den dimensionerande skadehändelsen för bensinläckage från tankbil i samband med olycka är ett utsläpp som bildar en vätskepöl som snabbt kan ge brännbara gas-luft blandningar och antändas i kontakt med till exempel heta motordelar, statisk elektricitet eller en brinnande cigarett mm. Avgörande för effektutvecklingen är hur stor pölarean blir.

Skyddsavstånd med avseende på brand

Erforderligt skyddsavstånd för att inte medföra allvarlig påverkan på omgivande byggnader beror av hur stor spillytan blir. Stor spillyta ger vid antändning stor brandeffekt och höga strålningsnivåer. En liten spillyta medför en mindre brandeffekt och lägre strålningsnivåer. En spillyta på 200 m² förväntas inte ge någon allvarlig påverkan på byggnader som ligger mer än 40 meter från branden.

Skolbyggnaden ligger 95 – 110 meter från E4/E20 och kommer inte att påverkas besvärande strålningsnivåer ens vid ett stort utsläpp som 200 m².

I tabell 4 nedan redovisas beräknad strålningsnivå vid husfasad vid en 200 m² stor pölbrand (bensin).

Tabell 4: Infallande strålningsnivåer från pölbrand

Avstånd från E4/E20	Brandarea (pölbrand-bensin)
	110 kvm / 200 MW
95 m	< 1 kW/m ²

Tabell 5: Konsekvenser för människor vid exponering för olika strålningsnivåer

Farokriterier	
Strålningsnivå	Effekter på människor och byggnader
2 kW/kvm	Kan uthärdas en längre tid utomhus.
2,5 kW/kvm	Övre strålningsnivå för maximal strålningspåverkan vid utrymning enligt BBR
4 kW/kvm	God tid att lämna platsen.
7 kW/kvm	Fara utomhus.
10 kW/kvm	Normalt glas spricker
10 kW/kvm	Drabbas utomhus. OK inomhus bakom fönster.
15 kW/kvm	Betydande dödsfall utomhus. Maximal strålningsnivå för oklassat fönster och för kortvarig exponering vid utrymning.
20 kW/kvm	Kriterium för övertändning inomhus
25 kW/kvm	Spontan antändning av trä vid långvarig strålning

Skyddsavstånd med avseende på jetflamma (gasol)

I händelse av att en gasoltanktransport skulle välta på E4/E20 och ett stansningshål skulle uppstå (extremt låg sannolikhet) och utsläpp och antändning sker kan följande scenario uppstå:

Ett typiskt stansningshål har en måttlig hålarea - en rimlig hålarea kan antas vara 15-20 cm² (FOA dnr 93-3527/S, 1993). Ett sådant hål släpper ut ca 10 kg gasol/s vid hål ovanför vätskenivån, 48 kg gasol/s vid hål under vätskenivån. Räddningsverket kvantifierar i rapporten "Farligt gods – Riskbedömning vid transport, Karlstad 1999" ett litet utsläpp till 0,09 kg/s och ett stort utsläpp till 11,7 kg/s. Hållarean 15-20 cm² och beräknade flamlängder nedan kommer från S Lamnevik & R Forsén: "Riskanalys av gasolvagnar, med och utan säkerhetsventil", (FOA dnr 93-3527/S, 1993). Om den läckande gasen antänds omedelbart uppstår en flamma. Flamman ger upphov till värmestrålning som kan ge upphov till livshotande skador inom ett område som är 2 x 20 m. Flammans längd kan beräknas till ca 20 m med diametern ca 1,1 m vid gasutsläpp. Vid gasutsläpp beräknas livshotande brännskador uppkomma inom en yta av ca 2x20=40 m².

Byggnaderna på planområdet ligger på ett säkert skyddsavstånd från en sådan händelse.

Skyddsavstånd med avseende på gasmolnsexplosion

Tillbudsrisken med gasoltuber bedöms som mycket liten. Men för att åskådliggöra att i händelse av en olycka är bebyggelsens placering väl bortom skadezonen för en möjlig gasmolnsexplosion. Det infallande trycket på olika avstånd från en vådahändelse redovisas i tabell 3 nedan för tre olika scenarion, explosion i 250, 500 respektive 1000 kg frisläppt propangas.

Tabell 6: Infallande tryck på olika avstånd från gasmolnsexplosion av olika storlek

Avstånd från explosion	Propan		
	250 kg	500 kg	1000 kg
25 m	~35 kPa	~50 kPa	~80 kPa
50 m	~14 kPa	~18 kPa	~25 kPa
60 m	~11 kPa	~14 kPa	~19 kPa

Byggnaderna med betongstomme skulle klara att motstå såväl den mindre som större gasexplosionen, vilket framgår av tabell 4 nedan.

Genomgående blir också det infallande trycket lägre än vad som medför skada på människor som vistas inom det aktuella planområdet, se farokriterier i tabell 7 nedan.

Tabell 7: Konsekvens av olika trycknivåer

Farokriterier	
Infallande tryck	Konsekvens
<i>10 kPa</i>	<i>Gräns för kollaps av träväggar</i>
<i>20 kPa</i>	<i>Gräns för kollaps av tegelbyggnader och äldre betongbyggnader</i>
<i>40 kPa</i>	<i>Gräns för kollaps av nyare betongbyggnader med väl sammanhållen stomme</i>
<i>70 kPa</i>	<i>Gräns för lungskador</i>
<i>180 kPa</i>	<i>1 % döda</i>
<i>260 kPa</i>	<i>50 % döda</i>

10 Risker m.a.p. hantering av brandfarliga och explosiva varor (Flinks järn)

Flinks järn är en snabbgrossbutik för yrkesfolk med ett sortiment som omfattar järnaffärsprodukter, verktyg, byggvaror och ventilation, stål och metall mm. En mycket liten del av sortimentet är gasol, skyddsgaser för svetsning, målartvätt, sprayfärger mm. Omfattningen av denna hantering har varit oförändrad över tid och den kommer inte öka framöver. För att hantera dessa brandfarliga produkter har Flinks Järn tillstånd, se omfattningen i tabell 8 nedan.

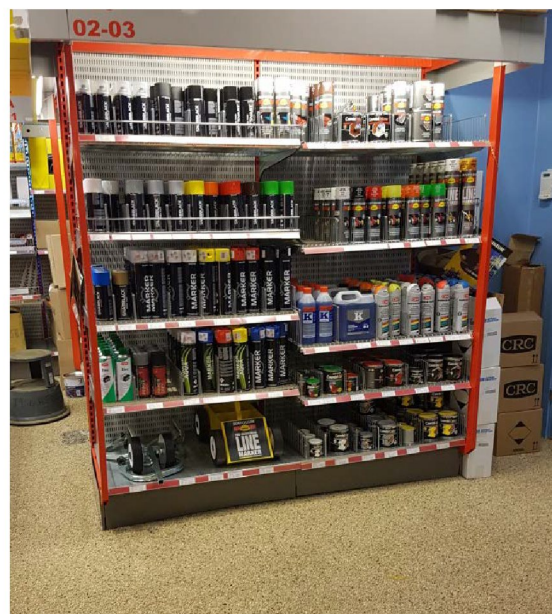
Tabell 8: Produkter som Flinks järn har tillstånd att hantera

Tillståndets omfattning			
Produkt	Klass	Mängd	Förvaring i container utomhus
Gasol	2b	1 000 liter	Container utomhus
Skyddsgaser	3	1 500 liter	
Oxygen och AC gaser	1a	600 liter	
Kemetyl, Alcylat, Målartvätt, Tinner	1-3	900 liter	EI 30 Skåp i butik
Sprayfärger		40 liter	Avskilt från brännbart material i butik

Med tillståndet följer att Flink hanterar varorna i enlighet med Lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor, LBE. Omfattningen av och hur dessa varor förvaras framgår av figurerna 6-9 nedan.



Figur 6: Kemetyl, Alcylat, Målartvätt och Tinner i EI30 skåp



Figur 7: Sprayfärger i separat butiksställ

Öppen förvaring av mindre gasoltuber i butiken.



Figur 8: Mindre gasoltuber i öppet förvar i butiken

Utomhus förvaras bl.a. gasolflaskor av moderat storlek. Förvaringen sker i en brandklassad container, (E I30).



Figur 9: Container utomhus för förvaring av gasolflaskor. I halva containern förvaras tomma flaskor i den andra halvan fulla flaskor



Figur 10: Gasolflaskor som hanteras PK10 P11, P19

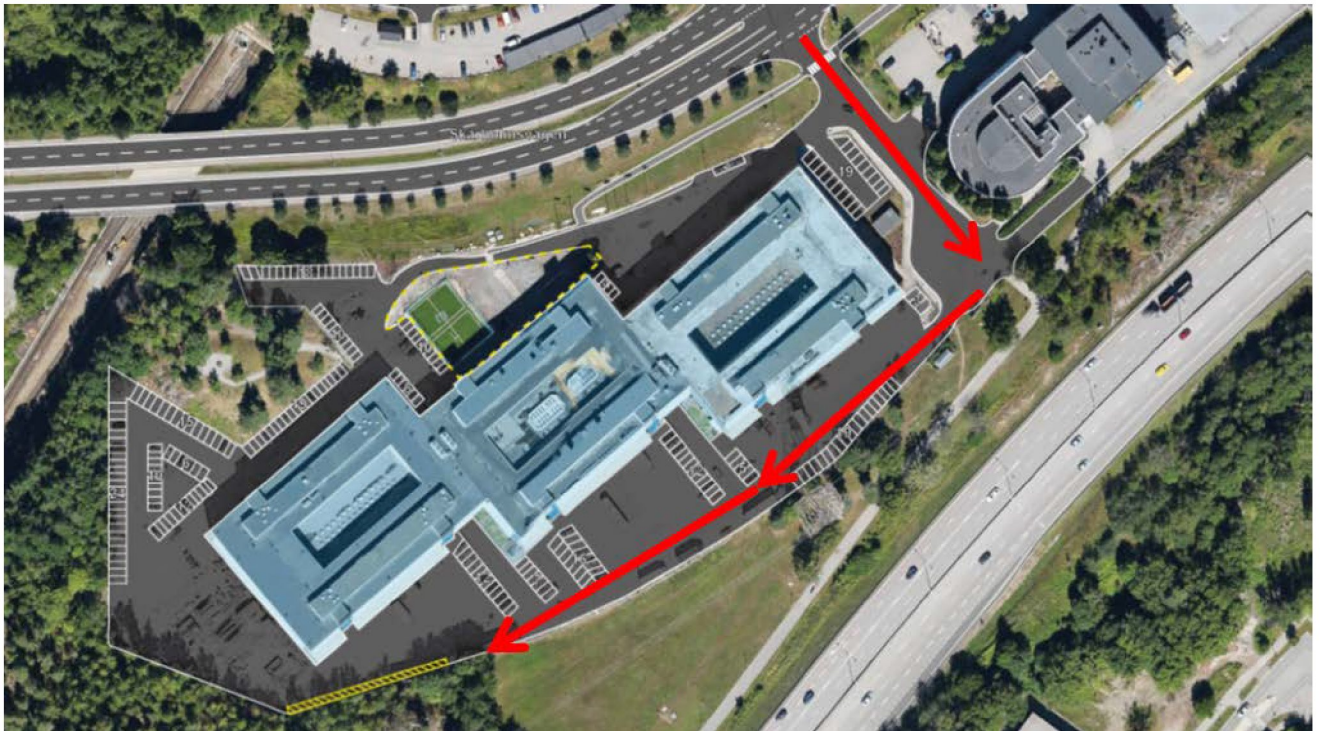
Containerförrådet ligger bakom Flinks Järns byggnad (betong) med ett stort säkerhetsavstånd till skolgård.



Figur 11: Bild tagen från skogskulle mot Flink Järns byggnad. Containerförrådet ligger "på behörigt avstånd bakom två husknutar.

Transporter av gasoltuber mm till Flinks Järn

Transporter av gasol till Flinks Järn sker ungefär en gång i veckan, ibland var tredje vecka beroende på säsong. Mängderna uppgår ungefär till 50 % av de tillståndsgivna mängderna. Transportvägarna inom området till Flinks Järn framgår av figur 11 nedan.



Figur 12: Transportväg inom området till container med förvar av ämnen som regleras av LBE

Riskbedömning m.h.t. Flinks järns hantering av brandfarliga och explosiva varor

I myndigheternas tillståndsprövning ingår att verksamhetsutövaren (Flinks Järn) har genomfört en riskutredning och att verksamhetsutövaren har skapat sig en ordentlig förståelse för vilka risker som finns så att olyckor kan undvikas.

Den mängd som Flinks Järn hanterar är mycket begränsad och på gränsen till att inte vara tillståndspliktig. Risken bedöms därför vara mycket måttlig. Flinks Järn har emellertid tillstånd och har därmed visat sig vara kompetent att hantera dessa varor.

Containern med gasoltuber är placerad ca 50 m från skolbyggnadens gavel. Det är ett tillräckligt skyddsavstånd.

En gasmolnsexplosion (extremt ovanligt scenario då gasolflaskorna förvaras utomhus i brandklassad container) av 250 kg gasol/propan ger ett infallande tryck av i storleksordningen 14 kPa på 50 meters avstånd. Aktuella byggnader motstår det trycket utan att rasa, vilket är ett kriterium för att människor inte ska komma till skada.

11 Känslighetsanalys

Med hänsyn till att ingen ökning av transporter av farligt gods är att vänta, tvärtom, och att Flinks Järns LBE-hantering har legat på samma nivå över tid och ingen ökning ligger i planerna bedöms osäkerheterna i riskanalysen som så små att de inte påverkar rapportens slutsaser.

12 Konsekvenser i förhållande till nollalternativet

Åtgärder och konsekvenser i förhållande till nollalternativet

I samband med planförändringen kommer åtgärder vidtas som innebär en förbättring i förhållande till dagens situation.

I planförslaget är som sig bör vistelsezoner för barnen placerade bort ifrån E4/E20 och förvaringscontainer för gasoltuber placerade i skydd av huskroppar.

Olika personkategorier är olika känsliga för yttre fara vid vådahändelse där farligt gods är inblandat, m.h.t. förmågan att försätta sig själva i säkerhet. Till exempel är människor i kontors- och industrimiljöer mer uppmärksamma på händelser i omgivningen än då de befinner sig i hemmiljö. Detsamma gäller personer i skolverksamhet varför deras förmåga till självräddning är god.

Samlad bedömning av riskerna efter utbyggnad

Sammantaget tillskapas en tillräcklig säkerhet inom ramen för föreliggande detaljplaneförslag.

Den samlade bedömningen blir att planen väl uppfyller samhällets kriterier beträffande riskhänsyn och att marken är lämplig för det planerade ändamålet

Sannolikhet för vådahändelse

Med den ringa transportmängden av farligt gods i anslutning till planområdet kan man inte tala om sannolikhet för en vådaolycka med farligt gods annat än att den är extremt låg. Det leder till att även risken blir extremt låg eftersom riskmålet uttrycks som produkten av sannolikhet och konsekvens (antal döda).

Risk = sannolikhet x konsekvens

Alla i samhället etablerade toleranskriterier (tolerabel risknivå) för risk uppfylles med mycket god marginal med den föreslagna detaljplanen. Därför föreligger inga hinder för planen inom ramen för riskvärderingen.

13 Sammanfattande slutsatser

Det aktuella planförslaget uppfyller PBL:s krav att marken ska vara lämplig för ändamålet med planen. Det gäller såväl vad avser:

- risken för olyckor
- människors hälsa och säkerhet eller betydande olägenheter på annat sätt
- konsekvenser i förhållande till nollalternativet
- behovet av och/eller konsekvenser för framtida förändringar/planer i anslutning till etableringsområdet
- att både allmänna och enskilda intressen ska beaktas (det ska finnas en rimlig balans mellan nyttan av ett beslut i en fråga och de konsekvenser som beslutet får för motstående enskilda intressen, dvs en proportionalitet)
- att främja en god ekonomisk tillväxt och en effektiv konkurrens
- möjligheten att skapa en ändamålsenlig struktur
- alternativ användning av marken för den tilltänkta etableringen
- omgivningspåverkan av planförändringen

14 Referenser

Flinks Järn, samtal med Kalle Ankarberg

Trafikverket, Projekt Förbifart Stockholm

Sandman T. Hur används riskanalys i samhällsplaneringen? Bygg & Teknik nr 6, 2013

Sandman T. Riskanalys avseende Kristinebergshöjden, Stockholm 2012

SIKA statistik. (2005). Prognoser för godstransport 2020, rapport: 2005:9.

FOA. (1998). Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gas och vätskor – metoder för. Försvarets Forskningsanstalt, Stockholm

Räddningsverket. (1996). Statens räddningsverks föreskrifter om transport av farligt gods: Räddningsverket, Karlstad

Räddningsverket. (1996). Farligt gods - riskbedömning vid transport- Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg och järnväg. Räddningsverket, Karlstad

Räddningsverket. (1997). Värdering av risk: Räddningsverket, Karlstad

MSB. 2007-2013. Trafikolyckor och trafiktillbud vid transport av farligt gods på väg

Räddningsverket. (2008). Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer.

FOI, MEMO 1301, April 2005