

RAPPORT

**RISKUTREDNING FÖR FASTIGHETEN
MEDICINAREN 19, HUDDINGE**



SLUTVERSION
2024-06-20

UPPDRAG

315590, Utredningar Hemsö, Medicinaren Novum, Huddinge-Flemingsberg
Titel på rapport: Riskutredning för fastigheten Medicinaren 19, Huddinge
Status: Slutversion
Datum: 2024-06-20

MEDVERKANDE

Beställare: Hemsö Medicinaren AB
Kontaktperson: Emil Marefat
Sara Lofthammar

Konsult: Niklas Smedberg
Uppdragsansvarig: Niklas Smedberg
Kvalitetsgranskare: Gustav Rällfors

REVIDERINGAR

Datum: 2022-03-04
Version: 1
Revideringsdatum: 2023-02-09
Version: 2
Initialer: NSG
Revideringsdatum: 2024-06-20
Version: 3
Initialer: NSG

SAMMANFATTNING

Tyréns har på uppdrag av Hemsö Medicinaren AB genomfört en riskutredning för att utreda riskerna till följd av Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge och transportererna av farligt gods i anslutning till fastigheten Medicinaren 19 i Huddinge.

Vid planläggning inom 150 meter från transportled av farligt gods ska, enligt gällande riktlinjer [1], en riskutredning genomföras för att undersöka om erforderlig riskhänsyn tas för personer som bor eller vistas inom det tänkta planområdet. Riskutredningen förväntas också klargöra om den planerade bebyggelsen i området uppfyller kraven i plan- och bygglagen [2] på att vara lämpad för ändamålet sett till risken för olyckor. I detta fall uppgår skyddsavstånden mellan det aktuella planområdet och Västra Stambanan respektive Huddingevägen till mellan 250 och 300 meter.

Syftet med denna utredning är att utreda risken förknippad med olyckor som innefattar Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge och transportererna av farligt gods i anslutning till fastigheten Medicinaren 19 i Huddinge.

Målet med utredningen är att utgöra ett planerings- och beslutsunderlag för det fortsatta planarbetet.

Genomförda beräkningar visar att individrisken på de aktuella avstånden från Västra stambanan respektive Huddingevägen ligger under ALARP-området. Detta innebär att risknivån för planområdet bedöms som acceptabel med hänsyn till transportererna av farligt gods på omgivande transportleder.

Riskerna till följd av Spårväg Syd och transportererna av bränslen till Huddinge maskincentral bedöms inte medföra någon påverkan på det aktuella planområdet.

Transporterna av farligt gods till och från Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge medför en risk för planområdet och dess omgivning då konsekvenserna vid en olycka som innefattar ADR-klass 2 eller 3 kan bli allvarliga, men sannolikheten för en olycka är låg. Merparten av de ämnen som förbrukas inom verksamheten, vilka främst utgörs av övriga ADR-klasser, transporteras dock i mindre volymer, vilket medför att konsekvenserna vid en olycka begränsas.

Helikopterflygplatsen och dess verksamhet som bedrivs vid Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge utgör även en viss risk, men sannolikheten för ett haveri är mycket begränsad.

Med hänsyn till "Fördelningsprincipen" som handlar om att riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar som verksamheten medför är risken acceptabel. Principen innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem [3]. Personer som bor eller befinner sig i närheten av Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge utsätts för en begränsad risk till följd av sjukhuset men har samtidigt positiva fördelar av verksamheten som bedrivs och därmed är det rimligt med en viss risknivå.

Den samlade bedömningen är att risknivån för planområdet bedöms som acceptabel med hänsyn till identifierade riskkällor och till följd av detta finns det inget behov av riskreducerande åtgärder.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	6
1.1 SYFTE OCH MÅL.....	6
1.2 AVGRÄNSNINGAR.....	6
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	7
2.1 BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET	7
2.2 BEFOLKNINGSTÄTHET.....	8
2.3 TRANSPORTER MED FARLIGT GODS.....	9
2.3.1 ALLMÄN BESKRIVNING OM TRANSPORTER MED FARLIGT GODS	9
2.3.2 TRANSPORTER MED FARLIGT GODS PÅ VÄG	10
2.3.3 TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ JÄRNVÄG	11
2.3.4 NÄRLIGGANDE DRIVMEDELSSTATIONER.....	11
3 RISKHANTERINGSPROCESSEN	12
3.1 VÄRDERING AV RISK.....	12
3.2 RIKTLINJER	13
4 RISKIDENTIFIERING	15
5 RISKANALYS	16
5.1 TRANSPORTER AV FARLIGT GODS TILL OCH FRÅN KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET HUDDINGE	16
5.1.1 TRANSPORTER TILL KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET HUDDINGE	16
5.1.2 TRANSPORTER FRÅN KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET HUDDINGE ...	18
5.2 RESERVKRAFT FÖR KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET HUDDINGE	19
5.3 HUDDINGE MASKINCENTRAL	20
5.4 BERÄKNING AV INDIVIDRISK.....	20
5.4.1 VÄSTRA STAMBANAN	20
5.4.2 HUDDINGEVÄGEN.....	20
5.5 KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET HELIKOPTERFLYGPLATS, HUDDINGE	21
5.6 SPÅRVÄG SYD.....	23
6 RISKVÄRDERING	25
7 RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	26
8 SLUTSATS	27
9 REFERENSER	28
BILAGA 1 – BERÄKNINGAR	30

BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ VÄG.....	30
BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ JÄRNVÄG	30
KONSEKVENSER VID EN OLYCKA MED FARLIGT GODS.....	31
MODELLJUSTERING	31
OSÄKERHETER MED BERÄKNINGSMODELLER	31

1 INLEDNING

Tyréns har på uppdrag av Hemsö Medicinaren AB genomfört en riskutredning för att utreda riskerna till följd av Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge och transportererna av farligt gods i anslutning till fastigheten Medicinaren 19 i Huddinge.

Vid planläggning inom 150 meter från transportled av farligt gods ska, enligt gällande riktlinjer [1], en riskutredning genomföras för att undersöka om erforderlig riskhänsyn tas för personer som bor eller vistas inom det tänkta planområdet. En riskutredning förväntas också klargöra om den planerade bebyggelsen i området uppfyller kraven i plan- och bygglagen [2] på att vara lämpad för ändamålet sett till risken för olyckor,

1.1 SYFTE OCH MÅL

Syftet med denna utredning är att utreda risken förknippad med olyckor som innefattar Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge och transportererna av farligt gods i anslutning till fastigheten Medicinaren 19 i Huddinge.

Målet med utredningen är att utgöra ett planerings- och beslutsunderlag för det fortsatta planarbetet.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Riskutredningen är avgränsad till olycksrisker förknippade med planområdets närhet till Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge, Västra stambanan och Huddingevägen. Olycksrisker där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser eller olycksrisker som endast ger skador på egendom eller miljö ingår inte i utredningen. Påverkan från exempelvis buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning, översvämning, ras, skred, luft- eller markföroreningar ligger också utanför utredningens ramar.

Den geografiska avgränsningen utgörs av planområdet med omgivning och horisontåret, det år som riskutredningen speglar för att beakta samhälls- och trafikutvecklingen, är valt till år 2040 utifrån Trafikverkets trafikprognoser [4].

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET

Planområdet innefattar fastigheten Medicinaren 19 som ligger inom universitets- och sjukhusområdet i centrala Flemingsberg, i Huddinge kommun. Fastigheten är lokaliserad cirka 300 meter från Flemingsbergs station och har en areal på cirka 2 ha. Området är idag bebyggt med byggnaden Novum som bland annat innefattar lokaler för sjukhusverksamhet, utbildning, kontor och forskning [5].

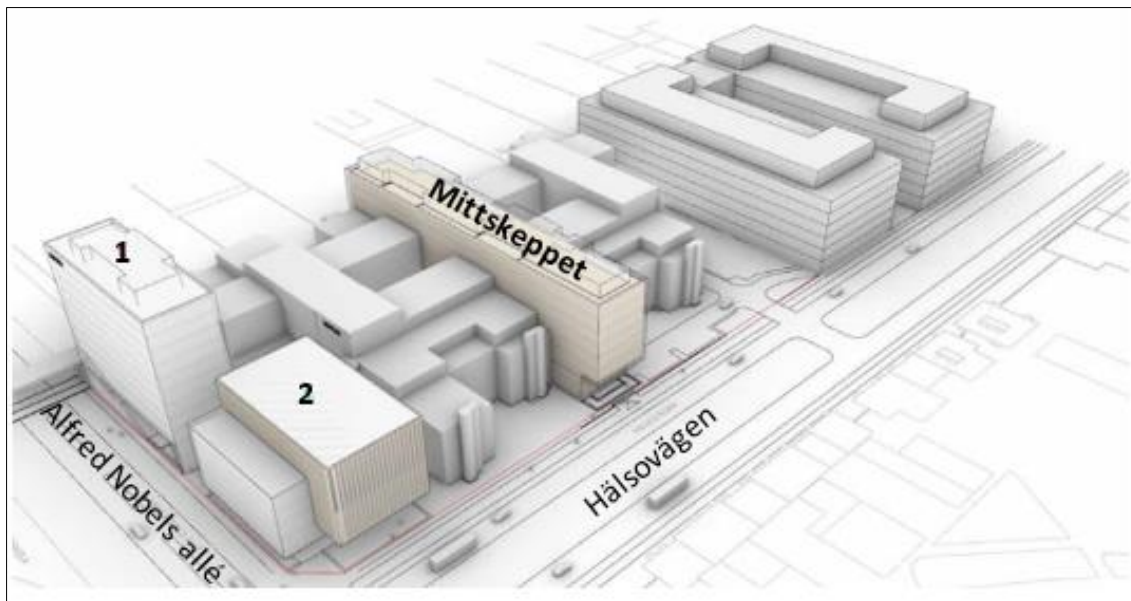


Figur 1 Planområdets läge i Flemingsberg [5].

Exploatör för projektet är Hemsö Medicinaren AB som har låtit genomföra en förstudie år 2020 där man tittat på hur man kan utveckla fastigheten utifrån en volymstudie.

Mittskeppet på den befintliga byggnaden ska byggas om och föreslagen användning i de nya byggnadskropparna är kontor, vård, högre utbildning och gymnasium [5].

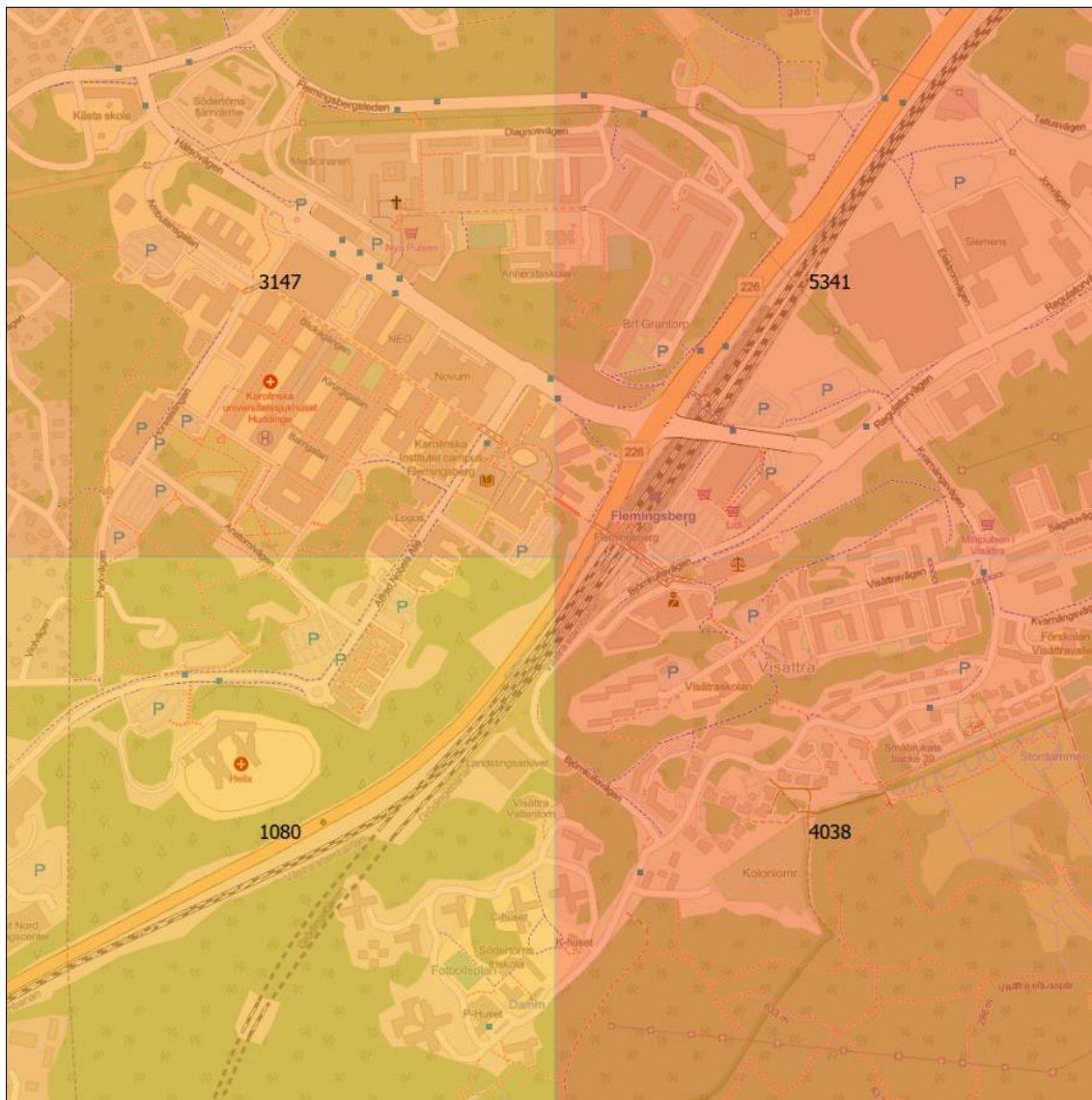
I Figur 2 redovisas volymstudien med mittskeppet efter ombyggnationen och förslag på två ytterligare huskroppar vid sidan av den befintliga byggnaden.



Figur 2 Tidig volymstudie med ombyggnation av mittskeppet och förslag på två ytterligare huskroppar (1 och 2) [5].

2.2 BEFOLKNINGSTÄTHET

Den genomsnittliga befolkningstätheten för planområdet med omgivningar uppgick år 2020 till cirka 3 400 personer per km² [6]. Befolkningsprognoser för Huddinge kommun visar på en ökning från 114 531 personer år 2021 till 133 512 personer år 2040, vilket motsvarar en ökning med cirka 16,6 procent [7].



Figur 3 Befolkningstätheten, år 2020, för planområdet och närliggande omgivning [6]. © OpenStreetMaps bidragsgivare [8].

2.3 TRANSPORTER MED FARLIGT GODS

Transporter med farligt gods i närområdet förekommer på Huddingevägen, som utgör en sekundärled för transporter av farligt gods [9]. Primärleder är transportvägar för farligt gods som främst används för genomfartstrafik medan sekundärleder är vägar avsedda för lokala transporter till och från primärlederna [1]. Dessutom förekommer transporter med farligt gods även på järnvägen, Västra stambanan.

2.3.1 ALLMÄN BESKRIVNING OM TRANSPORTER MED FARLIGT GODS

Gods som klassificeras som farligt gods delas in i nio olika klasser, ADR-/RID-klasser, utifrån godsets egenskaper. Transporter med farligt gods kan innehålla en mängd olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. Gemensamt är riskerna kopplade till ämnens inneboende egenskaper, som kan komma att påverka omgivningen vid en järnvägsolycka eller annan olycka under transporten.

För transporter av farligt gods på väg respektive järnväg finns det särskilda regelverk, ADR-S [10] respektive RID-S [11]. Föreskrifterna reglerar bland annat förpackning, märkning och etikettering, vilka mängder som tillåts samt vilken utbildning involverade aktörer behöver.

Brandfarliga fasta ämnen, ADR-/RID-klass 4, samt övriga ämnen, ADR-/RID-klass 9, utgör vid olyckor normalt ingen fara för omgivningen eftersom konsekvenserna koncentreras till fordonets närhet.

Oxiderande ämnen och organiska peroxider, ADR-/RID-klass 5, kan i vissa fall orsaka en betydande skada medan radioaktiva ämnen, ADR-/RID-klass 7, påverkar främst personer som kommer i kontakt med ämnet.

När det gäller konsekvenser för olyckor med farligt gods är det framför allt fyra olika händelser samt kombinationer av dessa som utgör de främsta riskkällorna:

- Explosion (både från explosivämnen och från snabba brandförlopp i brännbara gasblandningar)
- Brand
- Utsläpp av giftig gas
- Utsläpp av frätande vätska

2.3.2 TRANSPORTER MED FARLIGT GODS PÅ VÄG

I Tabell 1 sammanställs nuläge, år 2017, och en trafikprognos för Huddingevägen år 2040.

Tabell 1 Trafikflöden och prognos för Huddingevägen [9].

Mätår	Nuläge, (Mätår 2017)	Uppräkning till år 2040 enligt Trafikverket, EVA 2018-04-01	Totalt år 2040	Andel tung trafik [Procent]
2017	17 400	24 500	25 900	7

I Tabell 2 redovisas ADR-fördelningen utifrån transporterna av farligt gods på svenska vägar.

Tabell 2 Genomsnittlig fördelning av farligt gods på vägarna i Sverige under år 2012 – 2020 [12]. Uppgifterna har hämtats från rapporterna som Trafikanalys har publicerat för åren 2012 - 2020.

ADR-klass	Ämne	Genomsnittlig fördelning av farligt gods under perioden 2012 - 2020 utifrån antalet transporter [Procent]
1	Explosiva ämnen och föremål	2,2
2	Gaser	20,6
3	Brandfarliga vätskor	50,6
4	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen	2,7
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	2,9
6	Giftiga och smittförande ämnen	5,5
7	Radioaktiva ämnen	0,2
8	Frätande ämnen	10,8
9	Övriga farliga ämnen och föremål	4,5

Då det saknas underlag gällande fördelningen av transporter av farligt gods på Huddingevägen har en nationell fördelning för transporterna på väg använts.

2.3.3 TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ JÄRNVÄG

I Tabell 3 redovisas förväntat antal tåg på sträckan Älvsjö – Flemingsberg år 2040, uppdelat på inner- respektive ytterspår.

Tabell 3 Förväntat antal tåg på sträckan Älvsjö - Flemingsberg år 2040 [4].

Sträcka	Resandetåg [ADT]	Godståg [ADT]
Älvsjö-Flemingsberg (inre spår)	308,6	23,2
Älvsjö-Flemingsberg (yttre spår)	294,6	-
Totalt	603,2	23,2

ADT - Antal tåg per årsmedeldygn

I Tabell 4 redovisas RID-fördelningen utifrån transportererna av farligt gods på svenska järnvägar.

Tabell 4 Genomsnittlig procentuell fördelning av farligt gods på järnvägarna i Sverige under perioden 2000 – 2018 [13]. Uppgifterna har hämtats från rapporterna som Trafikanalys har publicerat för åren 2000 - 2018.

RID-klass	Amne	Genomsnittlig fördelning av farligt gods under perioden 2000 - 2018 utifrån transporterad godsmängd [Procent]
1	Explosiva ämnen och föremål	0,02
2	Gaser	30,39
3	Brandfarliga vätskor	32,20
4	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen	6,77
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	14,26
6	Giftiga och smittförande ämnen	1,90
7	Radioaktiva ämnen	0,02
8	Frätande ämnen	13,95
9	Övriga farliga ämnen och föremål	0,49

2.3.4 NÄRLIGGANDE DRIVMEDELSSTATIONER

Informationen om drivmedelsstationernas lokalisering har hämtats från Eniro [14] och underlaget angående vilka drivmedel som hanteras på drivmedelsstationen har hämtats från företagets hemsida.

I Tabell 5 redovisas drivmedelsstationerna i närheten till fastigheten Medicinaren 19.

Tabell 5 Sammanställning av närliggande drivmedelsstationer.

Drivmedelsstation och lokalisering	Aktuellt avstånd till planerad bebyggelse [meter]	Drivmedel som hanteras
Preem, Flemingsbergsleden 1, Huddinge	Cirka 500	Automatstation där både bensin och diesel tillhandahålls.

3 RISKHANTERINGSPROCESSEN

Med risk avses i denna utredning en oönskad händelses sannolikhet i kombination med omfattningen av dess konsekvens. De konsekvenser som vid riskhänsyn i fysisk planering vanligen beaktas, liksom i denna utredning, är sådana där livshotande hälsoeffekter eller död uppstår till följd av olyckor.

Metodiken i denna utredning följer huvudsakligen den grundläggande riskhanteringsprocess som beskrivs i ISO 31000 [15] och i Länsstyrelsen Stockholms riktlinjer [16] och innefattar följande steg:

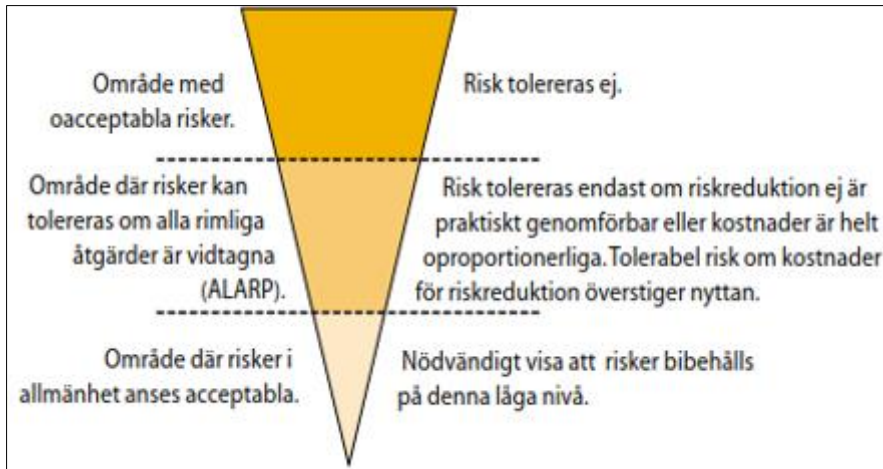
- **Riskidentifiering** – I detta steg identifieras och bedöms översiktligt potentiella riskkällor i fastighetens omgivning. De riskkällor som bedöms bidra till fastighetens risknivå analyseras vidare i nästa steg.
- **Riskanalys** – En fördjupad analys utförs av identifierade riskkällor. Vid behov beräknas och kvantifieras planområdets risknivå i form av individrisk för den planerade bebyggelsen.
- **Riskvärdering** – I riskvärderingen värderas, utifrån gällande värderingskriterier, den risknivå som har beräknats i riskanalysen. Vidare ges förslag på riskreducerande åtgärder som bedöms nödvändiga att vidta för bebyggelsen. Det kan handla om exempelvis skyddsavstånd, utformning, tekniska egenskapskrav med mera

3.1 VÄRDERING AV RISK

Som allmänna utgångspunkter för värdering av risk är följande fyra principer vägledande [17]:

- **Rimlighetsprincipen:** Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk skall detta göras.
- **Proportionalitetsprincipen:** En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster verksamheten medför.
- **Fördelningsprincipen:** Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligen fördelade inom samhället.
- **Principen om undvikande av katastrofer:** Om risker realiserar bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

Risker kan kategoriskt placeras i tre fack. De kan anses vara acceptabla, acceptabla med restriktioner eller oacceptabla. Figur 4 beskriver principen för riskvärdering [3].



Figur 4 Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier [3].

I Sverige finns i dagsläget inget nationellt beslut om vilka riskkriterier som ska användas men Länsstyrelsen Stockholm föreslår att riskkriterier som har presenterats av Räddningsverket/MSB [17] används i Stockholms län [1].

Kriterierna omfattar två olika mått: individrisk och samhällsrisk. Individrisk är ett mått på risken att omkomma för en person som befinner sig på en specifik plats, till exempel på ett visst avstånd från en transportled, under ett års tid. Samhällsrisk är ett mått på risken för en population att omkomma. Samhällsrisk inkluderar risker för alla personer som utsätts för en risk och kan beräknas för en 1 km lång väg- eller järnvägssträcka men omfattar normalt inte trafikanter.

För individrisk (omkomna) gäller följande kriterier:

- Övre gräns där risker under vissa förutsättningar, enligt ALARP nedan, kan tolereras är: 1×10^{-5} per år
- Övre gräns för när risker kan anses acceptabla: 1×10^{-7} per år

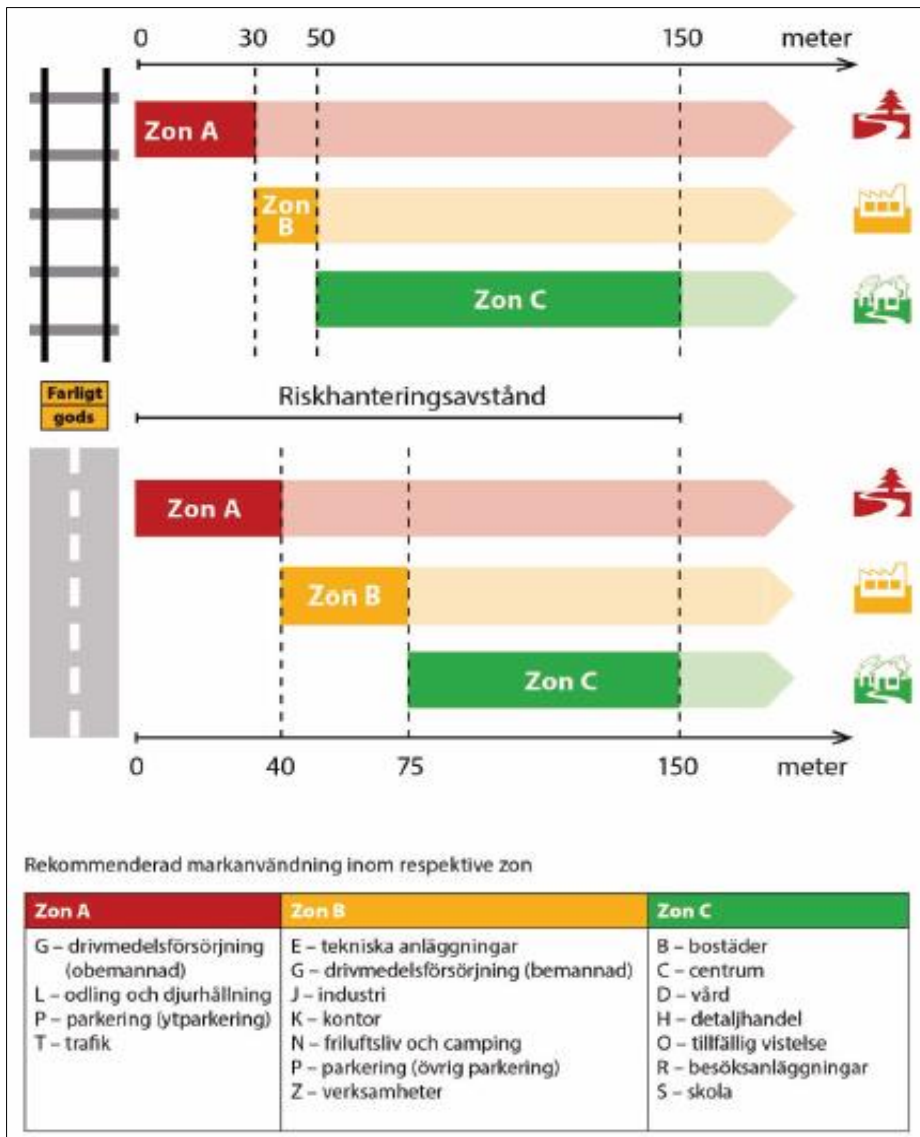
Området mellan den övre och undre gränsen kallas för *ALARP*-området. *ALARP* står för *As Low As Reasonably Practicable* och innebär att riskerna endast kan tolereras om alla rimliga riskreducerande åtgärder är vidtagna.

Till följd av avståndet, över 150 meter, mellan det aktuella planområdet och Västra Stambanan respektive Huddingevägen, är det inte relevant att genomföra en beräkning av förväntad samhällsrisk.

3.2 RIKTLINJER

Länsstyrelserna Stockholm, Skåne och Västra Götaland har tagit fram riktlinjerna "Riskhantering i detaljplaneprocessen - riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods" [16]. I riktlinjerna rekommenderas att risker inom 150 meters avstånd från en transportled för farligt gods bör beaktas.

Länsstyrelsen Stockholm har även tagit fram "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods" [1] och i Figur 3 redovisas rekommenderade skyddsavstånd till olika markanvändning intill transportleder för farligt gods i Stockholms län. I vissa fall kan det vara möjligt att göra avsteg från dessa skyddsavstånd förutsatt att en riskutredning kan visa på att riskerna är acceptabla.



Figur 5 Rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning [1].

4 RISKIDENTIFIERING

I den inledande riskidentifieringen har riskkällor i planområdets omgivning identifierats. Riskkällorna som har beaktats är, utöver Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge, transportleder för farligt gods, drivmedelsstationer och tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter.

I Tabell 6 redovisas en sammanställning av riskkällorna samt vilka eventuella riskhanteringsavstånd som bör beaktas. En översiktlig riskbedömning görs även av huruvida riskkällorna behöver analyseras vidare eller kan avskrivas med hänsyn till deras låga bidrag till planområdets totala risknivå.

Tabell 6 Sammanställning och bedömning av riskkällor utifrån riskidentifieringen.

Riskkälla	Riskhanteringsavstånd enligt riktlinjer* [Meter]	Uppskattat avstånd från planområde [Meter]	Beskrivning	Analyseras vidare
Transporter med farligt gods till och från Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge	150 [1]	-	Transporter av farligt gods till sjukhuset förekommer frekvent och medför en risk.	Ja
Reservkraft Huddinge sjukhus	- **	-	Förbränningsanläggning i anslutning till sjukhuset.	Ja
Huddinge maskincentral	- **	Cirka 500	Huddinge maskincentral utgör en reservanläggning. Drifttiden är knappt ett par timmar per år och som bränsle används eldningsolja 5 [18].	Nej
Västra stambanan	150	300	Omfattande transporter av farligt gods förekommer.	Ja
Huddingevägen	150	250	Sekundärled, transporter av farligt gods förekommer.	Ja
Karolinska Universitetssjukhuset Helikopterflygplats, Huddinge	- **	-	Flygplatsen är placerad inom tätbebyggt område på Huddinge Sjukhus.	Ja
Spårväg Syd	- **	15	Spårväg Syd passerar planområdet [19].	Ja
Preem, Flemingsbergsleden 1, Huddinge [14]	100 [20]	Cirka 500	Transporterna av drivmedel förväntas inte passera planområdet.	Nej

* Avstånd inom vilket riktlinjer rekommenderar att riskerna ska utredas närmare.

** För dessa riskkällor saknas det riktlinjer för hantering av olycksrisker.

5 RISKANALYS

I detta kapitel analyseras riskerna som har identifierats i föregående kapitel närmare.

5.1 TRANSPORTER AV FARLIGT GODS TILL OCH FRÅN KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET HUDDINGE

Transporterna med farligt gods till och från Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge innefattar ADR-klasserna 2, 3, 6, respektive 8 och beskrivs mer ingående i detta kapitel.

5.1.1 TRANSPORTER TILL KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET HUDDINGE

- Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge

Transporterna med gaser till Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge innefattar både leveranser med betydande volymer, upp till flera ton, som exempelvis tanktransporterna med flytande syre respektive flytande kväve och begränsade volymer av andra typer av gaser i gasflaskor.

Transporterna med flytande syre, LOX, utgörs av tanktransporter och antalet leveranser uppgår till cirka fyra per månad. Enligt uppgifter är det i genomsnitt strax under nio ton som levereras per tillfälle, men beroende på hur transporterna i samband med leveranserna ser ut kan mängden gas som transporteras vid tillfället vara större i tankarna än vad som levereras till sjukhuset.

Transporterna med flytande kväve, LIN, utgörs även de av tanktransporter men i mindre volymer. Antalet leveranser är dock högre och uppgår till cirka fem leveranser per månad. Enligt uppgifter levereras i genomsnitt cirka sex till sju ton per tillfälle.

I Tabell 7 redovisas en sammanställning av gastransporter till Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge.

Tabell 7 Sammanställning av gastransporter till Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge [21].

Ämne	Frekvens [Antal transporter per månad]	Mängd per transport [Kg]	Mängd per år [Kg]
Oxygen, flytande	4	8 900	428 000
Nitrogen, flytande	4 - 5	6 500	375 000
Gasflaskor	8	Mindre volymer	Försumbar

Transporterna med ADR-klass 2 utgörs av gaser med olika egenskaper och dessa är uppdelade i delklasser. I Tabell 8 redovisas egenskaper för respektive delklass samt exempel på möjliga konsekvenser vid olyckor.

Tabell 8 Beskrivning av egenskaperna för delklasserna samt exempel på konsekvenser vid olyckor [10].

Delklass	Beskrivning	Möjliga konsekvenser vid en olycka
2.1	Brandfarliga gaser	Häftig brand, gasmolnsexplosion
2.2	Ikke brandfarliga, icke giftiga gaser	Kvävning, späder ut eller tränger undan syre i atmosfären
2.3	Giftiga gaser	Förgiftning, frätskador

De ämnen som transporteras i större volymer innefattar flytande syre (LOX) respektive flytande kväve (LIN) och dessa utgör delklass 2.2. Konsekvenserna för delklass 2.2 är i jämförelse med övriga delklasser, 2.1 respektive 2.3, inte lika allvarliga men kan ändå innebära en fara.

Flytande syrgas kan exempelvis orsaka eller intensifiera en brand och det oxiderar våldsamt vid kontakt med organiska ämnen. Det finns risk för explosion om ämnet spills på organiska material som exempelvis trä eller asfalt. Vid kontakt kan det även orsaka svåra köldskador till på grund av den låga temperaturen, exempelvis är kokpunkten för LOX är -183 °C [22]. Ett gasutsläpp förväntas huvudsakligen spridas med vindriktningen och främst påverka personer som befinner sig i vindriktningen sett från olycksplatsen.

- Sprint Bioscience

I Tabell 9 redovisas en sammanställning av transporter med farligt gods till och från Sprint Bioscience. Företaget hanterar inte några explosiva, giftiga eller radioaktiva ämnen enligt uppgifter [23].

Tabell 9 Sammanställning av transporter med farligt gods till Sprint Bioscience [23].

Ämne	Frekvens	Mängd
Brandfarliga, oxiderande eller frätande	Dagligen	5 - 100 gram per transport
Olika varianter av lösningsmedel	En gång per vecka, cirka 48 liter per transport	Totalt 2500 liter per år
CO ₂ , N ₂ , O ₂	Ett par gånger per år sker byte av tuber på plats	5 - 6 tuber, cirka 10 kg per tub
Riskavfall, huvudsakligen använt lösningsmedel*	-	3 000 liter per år

* Transporter med farligt avfall från Sprint Bioscience.

- KI Neo

I Tabell 10 redovisas en sammanställning av transporter med farligt gods till KI Neo.

Tabell 10 Sammanställning av transporter med farligt gods till KI Neo [24].

Ämne	Frekvens	Mängd
Torris	1 gång per vecka	6x17 kg (=102 kg)
Syror och baser	Oregelbundet	Uppskattningsvis 10 - 20 liter
Natriumhypoklorit	1 - 2 gånger per månad	30 liter
Etanol	1 gång per månad	20 - 30 liter
Flytande kväve	1 - 2 gånger per månad	3 000 - 12 000 liter
Nitrogen	2 - 4 gånger per månad	12x50 liter
Radioaktiva isotoper	Sällan	Begränsade mängder
Gaser på tub	Helium - 1 gång per år Argon - 1 gång per år Medicinsk luft - 2 gånger per månad CO ₂ i syrgas 2 - 4 gånger per månad	Begränsade mängder

Transporterna till KI Neo utgörs exempelvis av ADR-klass 7 och 8.

Radioaktiva ämnen, ADR-klass 7, är antingen fasta, flytande eller gasformiga och avger joniserande strålning. Strålningen avtar med avståndet till strålkällan. Ämnena transporteras vanligtvis i små mängder. Personer som befinner sig i närområdet exponeras för strålning som kan medföra skador genom att celler påverkas.

Frätande ämnen inom ADR-klass 8 är antingen fasta, flytande eller gasformiga. Riskerna uppstår i första hand vid hudkontakt, men även inandning av ett gasformigt ämne kan vara farligt. Personer som befinner sig i närområdet eller kommer i kontakt med utsläppet kan skadas. I huvudsak uppstår hudskador.

5.1.2 TRANSPORTER FRÅN KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET HUDDINGE

I Tabell 11 redovisas en sammanställning av mängderna med farliga avfall från Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge under de senaste tre åren [25].

Tabell 11 Avfallsmängder för Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge under de senaste tre åren [25].

Avfallskategori, EWC-kod	Benämning	Mängd [Kg]
80112	Färg-, lack-, limburkar	1034
90107	Filmavfall	13
100499	Blyskrot, diverse	3
120199	Komplext skrot för fragm	317
180102	Biologiskt vårdavfall	28316
191209	Verksamhetsavfall till deponi	3816
200199	Specialavfall, övrigt	5998
080111*	Färgavfall, pumpbart	26
	Lösningsmedel	22725
090104*	Fixerbad Silver	34
130208*	Spillolja	774
150110*	Emballage, tömda ej	728
150202*	Absorbenter, trasor &	625
160108*	Kvicksilverhaltigt avfall	3
160213*	Röntgenutrustning innehållande	259
160504*	Aerosoler	54
	Gasflaskor, små	1
	Gasolflaska	2
160506*	Småkemikalier	31166
180103*	Skärande/stickande avfall	112886
	Smittförande avfall	376115
180108*	Cytostatika och läkemedelsförorenat	160259
	Läkemedelsavfall	1105
180110*	Amalgam Låghaltigt	1
200113*	Lösningsmedel	579
200115*	Alkaliskt avfall flytande	1075
200127*	Färg-, lack-, limburkar	429
200135*	Elektronik	856

* Avfall som redovisas med en asterisk (*) utgör farligt avfall.

Transporterna från Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge utgörs av bland annat ADR-klass 6. Olyckor med ämnen inom ADR-klass 6 kan medföra konsekvenser i form av förgiftning vid inandning till följd av ett gasformigt utsläpp. Godset transporteras i antingen fast eller flytande form.

5.2 RESERVKRAFT FÖR KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET HUDDINGE

För att beakta riskerna som reservkraftanläggningen medför för planområdet har både sannolikheten för att ett utsläpp inträffar respektive konsekvenserna till följd av utsläppet bedömts.

För reservkraftanläggningen vid Karolinska Universitetssjukhuset används eldningsolja, E01, som bränsle och förbrukningen är relativt begränsad. Under år 2023 förbrukades exempelvis cirka 20 m³ olja och tankarna har endast fyllts på en gång sedan år 2019.

Till följd av den begränsade påfyllningsfrekvensen för tankarna vid reservkraftanläggningen, senaste tankningen var år 2019, bedöms sannolikheten för ett utsläpp av eldningsolja i samband med påfyllning av tankarna som låg.

Reservkraftanläggningen har två olika tankrum, tankrum A respektive tankrum B, som består av fyra tankar vardera. Den totala volymen eldningsolja som kan lagras i respektive tankrum uppgår till 216,5 m³. Tankarna kontrolleras varje vecka samt även i samband med tester av anläggningen då belastningen är som störst på systemet. Det finns även övervakning av tankarna och besiktning sker enligt ett framtaget schema. För att reducera konsekvenserna från ett utsläpp finns det invallningar och arean för dessa är uppskattningsvis cirka 130 m² för respektive tankrum.

Underhåll i form av tillsyn och kontroller för reservkraftanläggningen genomförs av två föreståndare för brandfarlig vara och dessa utgår från både externa föreskrifter från MSB respektive interna föreskrifter från Locum [26].

Utifrån ovanstående förutsättningar bedöms sannolikheten för ett utsläpp från någon av tankarna som låg och till följd av uppdelningen på ett flertal tankar förväntas den utsläppta volymen eldningsolja begränsas.

En olycka med brandfarliga vätskor kan vid ett läckage och utsläpp av vätska bilda en pöl på marken. Vätskepölens utbredning beror på förutsättningarna vid utsläppplatsen. Till följd av invallningarna i respektive tankrum kommer exempelvis pölens utbredning vid ett utsläpp inomhus att begränsas till arean för invallningen.

Typen av brandfarlig vätska som läcker ut har en stor betydelse för riskerna i samband med ett utsläpp. Inom kategorin finns det både lättantändliga vätskor med låg flampunkt, exempelvis bensin, och mer svårantändliga vätskor, exempelvis diesel eller eldningsolja. Eldningsolja hör till klass 3, vilket innebär att den avger brännbara ångor om temperaturen i omgivningen ligger mellan 55 - 100°C [27].

Om antändning inträffar kommer det i princip momentant att uppstå en pölbrand som innefattar hela pölen. Antändning av pölen kan antingen ske momentant eller med en viss fördröjning. En pölbrand kan utgöra ett mycket allvarligt olycksscenario för personer som befinner sig i närheten av olyckan, upp till cirka 30 meter, men konsekvenserna förväntas variera beroende på var och när antändning sker.

Utifrån förutsättningarna bedöms riskerna som reservkraftanläggningen medför för planområdet som acceptabla.

5.3 HUDDINGE MASKINCENTRAL

Huddinge maskincentral är en av Söderenergi AB:s fem produktionsanläggningar för fjärrvärme och fungerar huvudsakligen som en reservanläggning. Som bränsle används eldningsolja 5.

Syftet med reservanläggningen är att stötta Storstockholms fjärrvärmenät vid ansträngda situationer som exempelvis extremt kallt väder eller omfattande störningar i värmeproduktionen. Drifttiden är knappt ett par timmar per år [18].

Anläggningen bedöms inte medföra någon risk för verksamheten vid fastigheten Medicinaren 19.

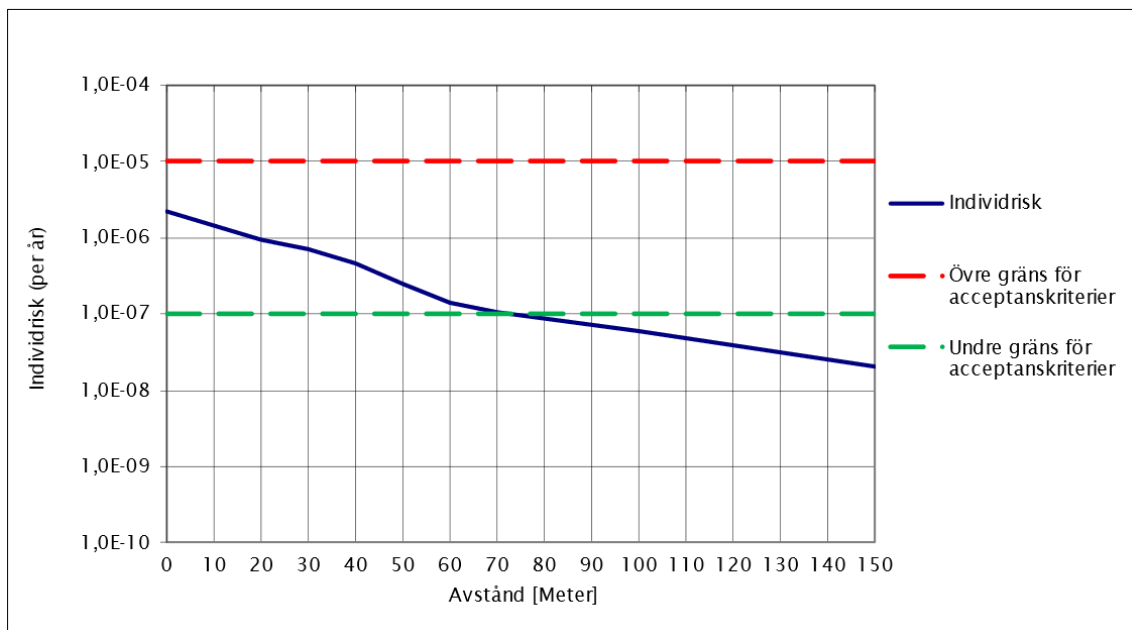
5.4 BERÄKNING AV INDIVIDRISK

Sannolikheten för att en olycka med farligt gods ska inträffa på Huddingevägen respektive Västra stambanan har beräknats enligt den så kallade VTI-metoden. I kapitel 5.4.1 respektive 5.4.2 redovisas beräkningsresultatet (individrisken) för järnväg respektive väg.

Detaljerade beräkningar, justeringar och antaganden redovisas i Bilaga 1.

5.4.1 VÄSTRA STAMBANAN

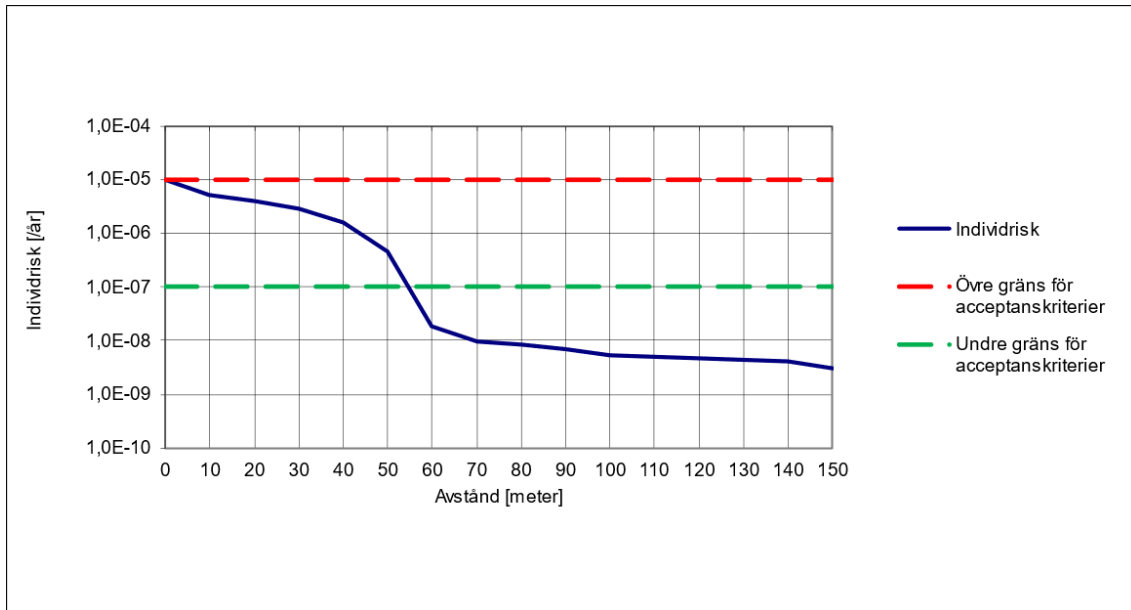
I Figur 6 redovisas individrisken för Västra stambanan. Individrisknivån är inom ALARP-området upp till cirka 70 meter och därefter korsas den undre gränsen för ALARP.



Figur 6 Redovisning av individriskberäkningar för Västra stambanan år 2040.

5.4.2 HUDDINGEVÄGEN

I Figur 7 redovisas individrisken för Huddingevägen. Området intill vägkant ligger ovanför ALARP-området men efter ungefär 55 meter korsar individrisken för Huddingevägen den undre gränsen för ALARP.



Figur 7 Redovisning av individriskberäkningar för Huddingevägen år 2040.

5.5 KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET HELIKOPTERFLYGPLATS, HUDDINGE

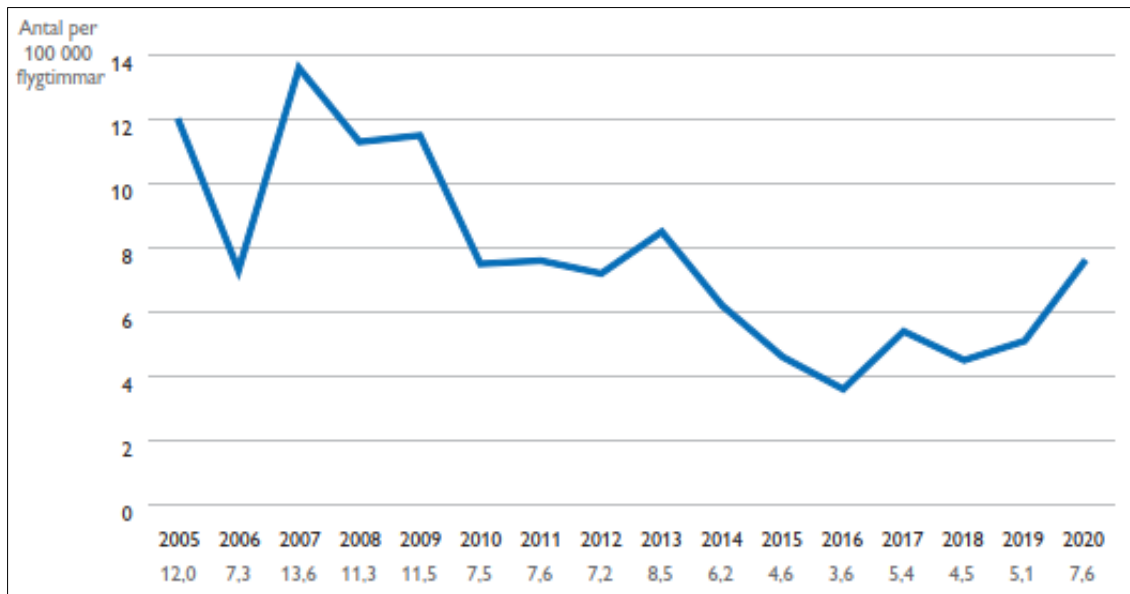
Landstingsfastigheter Stockholm genom Locum AB bedriver en helikopterflygplats vid Karolinska Universitetssjukhuset i Huddinge avsedd för sjuk- och ambulanstransporter under visuella väderförhållanden.

Flygplatsen är lokaliserad inom tätbebyggt område på Huddinge Sjukhus och utgör en farlig verksamhet och omfattas därför av lag (SFS 2003:778) om skydd mot olyckor. Verksamhetsutövaren är inte ägare till flygfarkosterna utan endast till helikopterplattan med tillhörande tekniska system såsom släcksystem, markvärme och flygplatsljus.

Helikopterflygplatsen är i första hand avsedd för sjuk- och ambulanstransporter till Karolinska Universitetssjukhusets verksamheter. I nuläget uppgår antalet flygningar till cirka 500 per år, men antalet flygrörelser bedöms öka markant på sikt och framöver kan det även bli aktuellt med att tyngre helikoptrar trafikerar helikopterflygplatsen [28].

Enligt planbeskrivningen tangerar inflygningskorridoren planområdets södra del där kommunen planerar för en tillbyggnad i volym 1 med plushöjder på 98 respektive 103 meter. I handlingarna hänvisar kommunen till inflygningskorridorens begränsande lägsta höjd på 97 - 99 meter [29]. För att utreda hur föreslagna byggnader påverkar förutsättningarna för trafikeringen av helikopterflygplatsen i nuläget respektive även på sikt har WSP genomfört en hinderanalys för helikopterinflygningar [30].

Sannolikheten för en allvarlig flygolycka har dock bedömts som mycket begränsad. I Figur 8 redovisas antalet olyckor med svenskregistrerade luftfartyg, dvs. exklusive skärm- och hängflyg, per 100 000 flygtimmar mellan åren 2005 - 2020 [31]. Den statistik som redovisas i Figur 8 tar dock inte hänsyn till skillnaderna mellan kommersiell flygning och privatflyg. För att utreda skillnaderna har dessa analyserats mer ingående.



Figur 8 Antal olyckor med svenskregistrerade luftfartyg, dvs. exklusive skärm- och hängflyg, per 100 000 flygtimmar¹ år 2005 – 2020 [31].

Regionen Stockholms ambulanshelikoptrar utgör bruksflyg. Totalt har det inträffat 79 olyckor som innefattar bruksflyg mellan åren 1996 och 2020, se Tabell 12. I genomsnitt motsvarar det cirka 3,2 haverier per år. Helikoptrar redovisas dock inte specifikt inom kategorien bruksflyg och det är därför inte möjligt att redovisa antalet haverier för enbart helikoptrar.

Tabell 12 Olycksutvecklingen 1996 – 2020 med svenskregistrerade motordrivna luftfartyg inom kommersiell luftfart [31].

År	Linjefart och ej regelbunden trafik			Bruksflyg ²		
	Antal olyckor	Antal omkomna	Antal allvarligt skadade	Antal olyckor	Antal omkomna	Antal allvarligt skadade
1996	1	-	-	6	2	2
1997	2	-	-	3	4	-
1998	2	-	1	4	-	1
1999	-	-	-	6	-	-
2000	2	-	1	2	-	-
2001	2	110 ³	1	7	-	-
2002	-	-	-	3	-	1
2003	2	-	-	4	-	-
2004	1	-	-	5	-	3
2005	1	-	-	5	-	-
2006	-	-	-	7	5	-
2007	1	-	-	7	1	3
2008	-	-	-	1	-	-

¹ Kvalitetssäkrad uppgift om flygtimmar för 2014 saknas, eftersom vi hade ett fel på inrapporteringsidan för flygtimmar och därför saknar tillräckligt med uppgifter för att statistiken ska bli tillförlitlig. Antalet flygtimmar för 2014 har skattats som medelvärdet av flygtimmarna 2013 och 2015.

² Taxiflyg och aerial work, till exempel fotoflyg, flygräddningstjänst och övervakningsflyg.

³ Samtliga förölyckades i Linateolyckan oktober 2001.

År	Linjefart och ej regelbunden trafik			Bruksflyg ²		
	Antal olyckor	Antal omkomna	Antal allvarligt skadade	Antal olyckor	Antal omkomna	Antal allvarligt skadade
2009	-	-	-	4	-	-
2010	-	-	-	1	-	-
2011	-	-	-	2	-	-
2012	-	-	-	2	2	-
2013	-	-	-	2	-	-
2014	-	-	-	1	-	-
2015	-	-	-	1	-	1
2016	1	2	-	1	-	-
2017	-	-	-	1	1	1
2018	-	-	-	-	-	-
2019	1	-	-	5	-	-
2020	1	-	-	-	-	-
Totalt	18	112	3	79	15	12

Med hänsyn till det begränsade antalet haverier som innefattar bruksflyg i förhållande till antalet flygrörelser i Sverige under ett år bedöms risken som trafikeringen av helikopterflygplatsen innebär för planområdet som acceptabel.

Locum har tillsammans med vårdgivare en organisation som kan hantera, och omedelbart vidta åtgärder för att begränsa skador vid en inträffad olycka. Personal finns på plats när helikoptrar startar eller landar. Larmning till räddningstjänst sker i manöverrum för helikopterplattan och därifrån styr vi även insats vid eventuell olycka.

Varning av allmänheten vid olycka bedöms inte vara aktuellt utifrån den riskbedömning som Locum har genomfört [32].

5.6 SPÅRVÄG SYD

Spårväg Syd är en planerad spårväg som ska gå mellan Flemingsberg och Älvsjö. Spårvägen passerar bland annat Masmo, Kungens kurva, Skärholmen och Fruängen på vägen. Riskerna med Spårväg Syd är framför allt förknippade med urspårning, men vanligtvis inträffar urspårningar främst inom depåområden.

För att beakta riskerna med urspårning har konsekvensavståndet med avseende på mekanisk påverkan vid en urspårning uppskattats utifrån den metodik som UIC har tagit fram [33]. Beräkningsmodellen tillämpas för att uppskatta risken för att människor eller byggnader som befinner sig inom en viss sträcka från järnvägen ska riskera att träffas av ett tåg till följd av en urspårning.

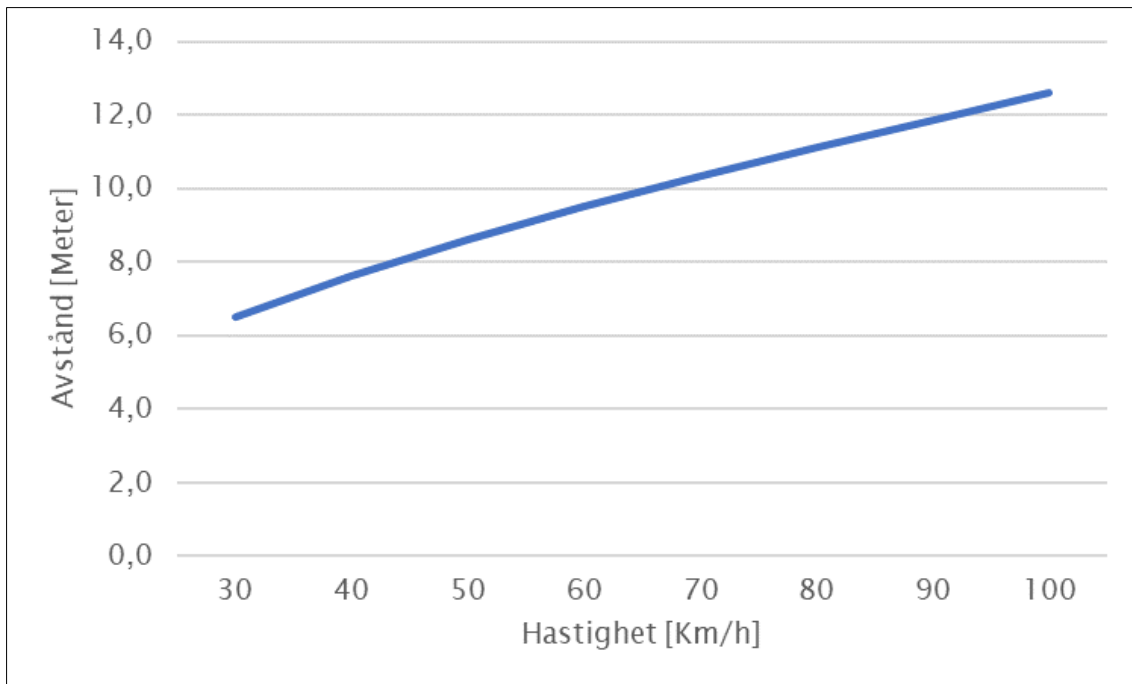
En uppskattning av maximal vinkelrät avvikelse vid urspårning, antal meter från spår, beräknas enligt nedanstående formel [33]:

$$D = V^{0,55}$$

D = Avvikelse [Meter]

V = Hastighet [Km/h]

I Figur 2 redovisas den uppskattade maximala vinkelräta avvikelsen, antal meter från spår, vid en urspårning i olika hastigheter utifrån ovanstående formel.



Figur 9 Redovisning av maximal vinkelrät avvikelse vid urspårning, antal meter från spår, vid en urspårning i olika hastigheter [33].

Utmed Hälsovägen är hastigheten för Spårväg Syd troligtvis 50 km/h eller lägre, vilket innebär en maximal vinkelrät avvikelse på strax under nio meter vid en urspårning. Hastighetsgränsen för Hälsovägen är i nuläget 30 km/h [9]. Avståndet mellan spårvägen och fastigheten har utifrån skisser uppskattats cirka 15 meter, vilket innebär att en urspårning inte förväntas medföra någon påverkan på byggnaden.

En annan risk som Spårväg Syd även kan medföra är att placering av kontaktledningar försvårar räddningstjänstens åtkomst för utrymning av personer via stege vid en brand. Men då den planerade spårvägen går på en raksträcka utmed Hälsovägen och avståndet till fasad är relativt långt, uppskattningsvis cirka 15 meter, kommer kontaktledningarna troligtvis att fästas i stolpar längs med spåret.

6 RISKVÄRDERING

I detta kapitel värderas risknivåerna för planområdet med omgivningen.

Enligt Länsstyrelsen Stockholms riktlinjer rekommenderas det att risker inom 150 meters avstånd från en transportled för farligt gods bör beaktas [1]. I detta fall uppgår skyddsavstånden mellan det aktuella planområdet och Västra Stambanan respektive Huddingevägen till mellan 250 och 300 meter. Beräkningar visar att individrisken för Västra stambanan respektive Huddingevägen är under ALARP-området på dessa avstånd, se Figur 6 respektive Figur 7.

Riskerna till följd av helikopterverksamheten bedöms vara acceptabla och föranleder därför inget behov av riskreducerande åtgärder. Detsamma gäller för Spårväg Syd.

Transporterna med farligt gods till och från Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge innefattar ett flertal ADR-klasser och konsekvenserna i samband med en olycka beror på vilket ämne samt även vilken mängd som innefattas i olyckan. En stor del av transporterna utgörs av begränsade mängder i ADR-klasserna 6 och 8. Detta medför att skadorna vid en eventuell olycka bedöms bli begränsade och är i huvudsak gällande i direkt anslutning till utsläppskällan. ADR-klasserna 2 respektive 3 transporteras generellt i tankbil, vilket medför att konsekvenserna vid ett utsläpp kan bli allvarliga då volymerna är omfattande.

Med hänsyn till både antalet transporter och den transporterade mängden utgör tanktransporter med flytande syrgas den största risken. Syrgas är ett utmärkt oxidationsmedel vilket medför att konsekvenserna vid en brand kan intensifieras och därigenom orsaka allvarligare skador. Blandningar med brännbara material kan antändas spontant eller explodera vid kontakt med organiska material [34].

Olyckor som innefattar brandfarliga vätskor, ADR-klass 3, kan även innebära mycket allvarliga konsekvenser, men med hänsyn till de begränsade antalet transporter utgör detta ändå en acceptabel risk.

Transporterna av farligt gods till och från Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge medför en risk för planområdet och dess omgivning då konsekvenserna vid en olycka som innefattar ADR-klass 2 eller 3 kan bli allvarliga, men sannolikheten för en olycka är låg. Merparten av de ämnen som förbrukas inom verksamheten, vilka främst utgörs av övriga ADR-klasser, transporteras dock i mindre volymer, vilket medför att konsekvenserna vid en olycka begränsas.

Med hänsyn till "Fördelningsprincipen" som handlar om att riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar som verksamheten medför är risken acceptabel. Principen innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem [3].

Invånarna som bor i närheten av Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge utsätts för en begränsad risk till följd av transporterna med farligt gods men samtidigt har de positiva fördelar av verksamheten som bedrivs vid sjukhuset och därmed är det rimligt med en viss risknivå.

7 RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER

Genomförda beräkningar visar att individrisken ligger under ALARP⁴ för de aktuella avstånden från Västra stambanan respektive Huddingevägen. Detta innebär att det inte finns några krav på riskreducerande åtgärder för att reducera risknivån för planområdet till följd av transporter med farligt gods.

För övriga riskkällor som exempelvis transporter till och från Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge respektive helikopterflygverksamheten vid sjukhuset bedöms risknivåerna som acceptabla och föranleder inte heller något behov av riskreducerande åtgärder.

⁴ Se kapitel 3.1 för definition.

8 SLUTSATS

Genomförda beräkningar visar att individrisken ligger under ALARP-området för de aktuella avstånden från Västra stambanan respektive Huddingevägen och risknivåerna till följd av transporter med farligt gods är därför acceptabel.

Transporterna av farligt gods till och från Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge medför en viss risk, men sannolikheten för en olycka som innefattar farligt gods är mycket begränsad och risknivån anses därmed vara acceptabel.

Den samlade bedömningen är att risknivån för planområdet bedöms som acceptabel med hänsyn till identifierade riskkällor och det finns därmed inget behov av riskreducerande åtgärder.

9 REFERENSER

- [1] Länsstyrelsen Stockholm, "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods, Faktablad 2016:4," Länsstyrelsen Stockholm, Stockholm, 2016.
- [2] Näringsdepartementet, "SFS 2010:900. Plan- och Bygglagen," 2010.
- [3] Räddningsverket, "Handbok för riskanalys," Räddningsverket, Karlstad, 2003.
- [4] Trafikverket, "Trafikuppgifter avsedda för bullerberäkning - trafikuppgifter_jarnvag_t21_och_bullerprognos_2040," Trafikverket, 2021.
- [5] Huddinge kommun, "Uppdragsbeskrivning - Riskanalys inom detaljplan för Medicinaren 19 i Flemingsberg, Huddinge kommun," Huddinge kommun, 2021.
- [6] SCB, "Befolkning totalt, rikstäckande rutnäta GIS (<https://www.scb.se/vara-tjanster/oppna-data/oppna-geodata/statistik-pa-rutor/>)," 2020.
- [7] Statistikmyndigheten SCB, "Översikt över antal födda, döda, födelseöverskott, flyttningar, flyttningsnetton, folkökning samt folkmängd efter region. År 2021 - 2070," [Online]. Available: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BE__BE0401__BE0401A/BefProgOsi ktNetN/. [Använd 25 februari 2022].
- [8] OpenStreetMap, "openstreetmap.org/copyright," [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.org/copyright>. [Använd 3 september 2021].
- [9] Trafikverket, "Nationell vägdatabas," [Online]. Available: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>. [Använd 24 februari 2022].
- [10] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "MSBFS 2020:9. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021.
- [11] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "MSBFS 2020:10. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021.
- [12] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2020, Statistik 2020:14," Trafikanalys, 2021.
- [13] Trafikanalys, "Bantrafik 2020. Statistik 2021:23," Trafikanalys, 2021.
- [14] Eniro, "Kartor, vägbeskrivningar m.fl.," [Online]. Available: <https://kartor.eniro.se/?c=59.224107,17.948871&z=15&q=%22bensinstation%22;16691620;yp>. [Använd 24 februari 2022].
- [15] Swedish Standards Institute, "Riskhantering - Vägledning (SS-ISO 31000:2018)," Swedish Standards Institute, Stockholm, 2018.
- [16] Länsstyrelsen i Stockholms län, Riskhantering i detaljplaneprocessen, 2006.
- [17] Räddningsverket, Värdering av risk, Karlstad: Räddningsverket, 1997.
- [18] Söderenergi AB, "Teknik i framkant / Anläggningar," [Online]. Available: <https://www.soderenergi.se/teknik-i-framkant/#2>. [Använd 25 februari 2022].
- [19] Stockholms läns landsting - Trafikförvaltningen, "PM - Planeringsstudie Spårväg syd 2016-03-15," Stockholms läns landsting - Trafikförvaltningen, 2016.
- [20] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transport av farligt gods samt bensinstationer," 2000.
- [21] J. Dahlsköld, Interviewee, *Miljöhandläggare*. [Intervju]. 28 februari 2022.
- [22] Air Liquide, "Säkerhetsdatablad - Oxygen (kyld, flytande)," Air Liquide, 2020.
- [23] J. Martinsson, Interviewee, *Operativ chef och medgrundare till Sprint Bioscience*. [Intervju]. 22 februari 2022.
- [24] M. Vickers, Interviewee, *Samordnare*. [Intervju]. 1 mars 2022.
- [25] Huddinge kommun - Miljötillsynsavdelningen, "Sammanställning av farligt avfall under de senaste tre åren för Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge," Huddinge kommun - Miljötillsynsavdelningen, 2022.
- [26] M. Andersson, Interviewee, *Driftcontroller*. [Intervju]. 22 april 2024.
- [27] Storstockholms brandförsvär, "Vad är brandfarliga varor?," [Online]. Available: <https://www.storstockholm.brand.se/kunskapsartiklar/vad-ar-brandfarliga-varor/>. [Använd 19 juni 2024].

- [28] Locum, "Yttrande över detaljplansamråd Medicinaren 19 m.fl. i Flemingsberg, Huddinge kommun," Locum, 2024.
- [29] Länsstyrelsen Stockholm, "Samrådsyttrande - Detaljplan för Medicinaren 19 i Huddinge kommun. 2024-03-08," Länsstyrelsen Stockholm, 2024.
- [30] WSP, "Hinderanalys för helikopterinflygningar," WSP, 2024.
- [31] Transportstyrelsen, "Transportstyrelsens säkerhetsöversikt - Luftfart 2020," Transportstyrelsen, 2021.
- [32] Södertörns brandförsvärsförbund, "Farlig verksamhet och Seveso / Karolinska Universitetssjukhuset Helikopterflygplats, Huddinge," [Online]. Available: <https://www.sbff.se/foretag/farligverksamhet-seveso/karolinska-universitetssjukhuset-helikopterflygplats-huddinge/>. [Anväänd 25 februari 2022].
- [33] International Union of Railways (UIC), "Structures built over railway lines - Construction requirements in the track zone (UIC 777-2, 2nd edition)," International Union of Railways (UIC), 2002.
- [34] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "MSB - Resurser och Integrerat Beslutsstöd, Farliga ämnen," 12 april 2019. [Online]. Available: <https://rib.msb.se/portal/template/pages/kemi/kemsearch.aspx>.
- [35] Räddningsverket, "Farligt gods - Riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg," Räddningsverket, Karlstad, 1996.
- [36] Länsstyrelsen i Skåne län, "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods," 2007.

BILAGA 1 – BERÄKNINGAR

BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ VÄG

Sannolikheten för en olycka utmed en väg beror exempelvis på trafikmängden och utformningen av vägen. I Tabell 13 redovisas indata till beräkningarna för Huddingevägen och beräkningsresultat redovisas i Tabell 14.

Enligt uppgifter från genomförda trafikmätningar och en årlig uppräkningsmodell enligt Trafikverkets modell EVA trafikeras Huddingevägen vid den aktuella fastigheten av cirka 25 600 fordon per dygn år 2040. Ungefär 15 000 transporter per år eller motsvarande cirka 0,16 procent av fordonen utanför fastigheten förväntas utgöras av transporter med farligt gods.

Tabell 13 Indata för beräkning av förväntat antal farligt godsolyckor per år på Huddingevägen utanför fastigheten Medicinaren 19 [9].

Vägtyp	Tätort
Antal körfält	1 + 1
Högsta tillåtna hastighet	70 km/h
Vägsträcka [meter]	250
ÅDT [fordon per dygn]	25 600
Andel transporter skyltade med farligt gods [procent]	0,16
Olyckskvoten [antal olyckor per miljon fordonskilometer]	0,8
Andel singelolyckor	0,25
Index för farligt gods-olycka	0,11

Tabell 14 Beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods per år på Huddingevägen utanför fastigheten Medicinaren 19.

Förväntat antal olyckor med farligt gods [per år]	$5,27 \times 10^{-3}$
Förväntat antal olyckor med farligt gods som leder till utsläpp (tankar under atmosfärstryck) [per år]	$5,8 \times 10^{-4}$
Förväntat antal olyckor med farligt gods som leder till utsläpp (trycksatta tankar) [per år]	$1,9 \times 10^{-5}$

BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ JÄRNVÄG

Det förväntade antalet olyckor som innefattar farligt gods på järnvägen har beräknats enligt VTI-metoden med antaganden och indata redovisade i Tabell 15. Underlaget har baserats på Räddningsverkets handbok [35]. Beräkningsresultat avseende det förväntade antalet olyckor med farligt gods för Västra stambanan redovisas i Tabell 16.

Tabell 15 Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på Västra stambanan och beräkningsresultat. Data hämtad från Räddningsverket .

Spårsträckans kvalitet	A, Betongslipers, helsvetsat, inga plankorsningar
Spårstäcka längs med planområdet [Meter]	250
Antal godståg per dag	23
Antal vagnar per tåg	24
Andel vagnar med farligt gods per tåg [Procent]	10

Tabell 16 Beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods för Västra stambanan.

Frekvens skadade vagnar med farligt gods - urspårning	$2,4 \times 10^{-4}$
Frekvens skadade vagnar med farligt gods - kollision tåg-tåg	$4,3 \times 10^{-6}$
Frekvens utsläpp av farligt gods	$7,4 \times 10^{-5}$

KONSEKVENSER VID EN OLYCKA MED FARLIGT GODS

Beräkningar och antaganden är i huvudsak de som redovisas i Øresund Safety Advisers rapport "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen avseende transport av farligt gods på väg och järnväg", Bilaga A, Riskanalys som togs fram på uppdrag av Länsstyrelsen i Skåne län [36].

MODELLJUSTERING

Då frekvensen med vilken en person intill transportleden drabbas av en farligt gods-olycka beror på hur stort konsekvensområdet för de enskilda klasserna blir, justeras frekvensen för att beräkna individrisken. Frekvensen för en olycka beräknas för en specifik sträcka förbi området. Denna justeras sedan för respektive klass baserat på konsekvensavståndet. Olycksfrekvensen förändras utifrån följande formel:

$$\text{Frekvens för scenario} = \text{frekvensen för olycka vid } x \text{ meter} \frac{\text{dimensionerade avstånd} \times 2}{x \text{ meter}}$$

OSÄKERHETER MED BERÄKNINGSMODELLER

Beräkningsmodellen för att räkna fram individ- och samhällsrisk är, liksom alla modeller, en förenkling av verkligheten. Modellen är uppbyggd kring antaganden och statistik över frekvenser och konsekvenser för farligt gods-olyckor. Genom att basera resultatet på beräkningar med 10 000 iterationer, körningar av modellen, fångas en stor bredd i utfallen upp och därmed erhålls ett mer uttömmande resultat som bättre kan spegla verkliga händelser.