

# Kv Gjutmästaren 6 i Ulvsunda industriområde

Översiktlig riskanalys

## Underlag för planarbete

---

2022-01-03

Rev 1 2022-05-09

Rev 2 2022-06-08

Rev 3 2022-06-30



Upprättad av: Tomas Sandman

Ramboll Sverige AB  
Box 17009, Krukmakargatan 21  
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00  
Fax 010-615 20 00  
[www.amboll.se](http://www.amboll.se)

organisationsnummer 556133-0506

**Uppdragsnummer** 132005409

**Uppdragsgivare** S:t Eriks markutveckling

**Byggherre**

**Objektsadress** Ulvsunda industriområde

**Myndighetskrav** BBR Boverkets Byggregler

PBL Plan- och bygglag

Lagen om skydd mot olyckor  
(LSO) samt förordningen om  
skydd mot olyckor (FSO)

SRVFS samt SÄIFS MSB:s föreskrifter

**Läsanvisning**

**Upprättad av**

---

**Tomas Sandman**  
Stockholm, jan 2022  
Rev 1 2022-05-09  
Rev 2 2022-06-08



## Sammanfattning

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. Denna riskanalys för planområdet södra delen av Bällsta Hamn tjänar som underlag för att bedöma om den aktuella planen för utveckling av området är lämplig med avseende på säkerhet och risken för olyckor. Den samlade bedömningen är att planen väl uppfyller samhällets krav på riskhänsyn i samhällsplaneringen.

I alla planarbeten ligger en inbyggd målkonflikt, å ena sidan en ambition som samhället har att bygga nära befintlig transportinfrastruktur, å andra sidan att bygga så att människors hälsa och säkerhet minimeras, bland annat med avseende på risken för att olyckor kan komma att skada människor. För det aktuella planområdet har risken kopplad till transport av farligt gods (främst fordonsbränsle) på Norrbyvägen bedömts vara mycket liten. Dels är transportomfattningen relativt liten, dels är avståndet till bebyggelsen inom planområdet över 150 meter och dels är vägens trafiktekniska standard relativt hög med beaktande av rådande hastighetsbegränsning. Även om en olycka skulle ske är förhållandena sådana att det inte finns skäl att anta att risken för olycka med farligt gods skulle överstiga den nivå som samhället kan acceptera.

Även risker förknippade med Tvärbanan ingår i riskanalysen. Även dessa är mycket små. Planpassagen över Tvärbanan bedöms utgöra det mest specifika riskinslaget där oskyddade trafikanter förväntas röra sig frekvent. Säkerhetsaspekterna vad avser planpassagen över Tvärbanan har hanterats inom ramen för Dp 2016-18325-54 Tvärbanan Norra Kistagrenen.

Riskbidraget till planområdet med avseende på flygtrafiken till och från Bromma ligger med god marginal inom samhällets toleransnivå. En tredjepartsutredning genomförd av National Aero Space Laboratory (NLR) anger att den redan låga risknivån succesivt förväntas minska fram till år 2038.

Maritima risker hänförliga till båttrafiken till och från Solnaverket har behandlats i en separat maritim riskanalys, SSPA Rapport RE20209627. Inte heller de maritima riskerna utgör några hinder för planens genomförande. Och planens genomförande innebär inga begränsningar vad beträffar farledens användbarhet. Verksamheter inom angränsande industriområde samt Solnaverket bedöms inte heller utgöra något betydande riskbidrag.

Vid en samlad värdering av riskerna har en så kallad proportionalitetsprincip beaktats. Proportionalitetsprincipen innebär att de fördelar som en plan innebär vägs in i lämplighetsbedömningen i enlighet med PBL. En sådan bedömning ger ytterligare stöd för att planförslaget med hänsyn till nämnda risker kan anses lämplig. Sammantaget bedöms planförslaget väl uppfylla samhällets krav på säkerhet och skydd mot olyckor i enlighet med vad som anges i PBL.



# Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING.....</b>	<b>3</b>
<b>1. BAKGRUND .....</b>	<b>9</b>
1.1 BÄLLSTA HAMN – ETT I ÖVERSIKTSPLANEN UTPEKAT STADSUTVECKLINGSOMRÅDE.....	9
1.2 NY INRIKTNING EFTER SAMRÅD .....	11
<b>2. SYFTE.....</b>	<b>13</b>
<b>3. MÅL.....</b>	<b>13</b>
<b>4. AVGRÄNSNING.....</b>	<b>13</b>
<b>5. RISKANALYSENS OMFATTNING.....</b>	<b>14</b>
5.1 METOD – RISKBEDÖMNING OCH RISKVÄRDERING.....	14
5.2 RISKVÄRDERING .....	15
<b>6. OMRÅDESBESKRIVNING .....</b>	<b>16</b>
6.1 KOLLEKTIVTRAFIKNÄT .....	16
6.2 TRAFIK - NULÄGE OCH FRAMTIDA UTVECKLING .....	17
6.2.1 Trafikprognos enligt genomförandeplanen i samrådsförslaget hösten 2019....	18
<b>7. ETAPPINDELNING AV BÄLLSTA HAMN.....</b>	<b>19</b>
7.1 KOMMANDE ETAPPER INOM GJUTMÄSTAREN 6 OCH 9 .....	19
7.2 ETAPP NORRA BÄLLSTA HAMN.....	19
<b>8. DETALJPLAN FÖR GJUTMÄSTAREN 6, ETAPP 1 .....</b>	<b>20</b>
8.1.1 Avveckling av verksamheter inför, etapp 1.....	21
8.1.2 Trafikkonsekvenser av etapp 1 .....	22
8.1.3 Trafikkonsekvenser av full utbyggnad, etapp 1-4.....	22
8.1.4 Stockholms hastighetsplan för Norrbyvägen.....	22
<b>9. RISKBEGREPP OCH ACCEPTANSKRITERIER.....</b>	<b>23</b>
9.1 RISKBEGREPP OCH VÄRDERING AV RISK .....	23
9.2 VAL AV RISKANALYSMETODIK.....	24
9.3 METODIK FÖR GROVANALYS.....	24
9.3.1 Kvalitativ analys.....	24
9.3.2 Kvantitativ analys.....	24
<b>10. RISKOBJEKT/RISKFAKTORER OCH SKYDDSOBJEKT SOM BERÖR PLANOMRÅDET .....</b>	<b>25</b>
<b>11. TRAFIKRISKER.....</b>	<b>26</b>
11.1 KARAKTERISTISKA OLYCKSSCENARION FÖR NORRBYVÄGEN .....	26
<b>12. FARLIGT GODS – EGENSKAPER OCH KONSEKVENSER VID VÅDAHÄNDELSE</b>	<b>27</b>
<b>13. RISKER MED HÄNSYN TILL TRANSPORT AV FARLIGT GODS .....</b>	<b>29</b>
13.1 SIGNIFIKANT MINSKNING AV TRANSPORTRELATERADE OLYCKOR OCH UTSLÄPP.....	29

13.2	TRANSPORTER MED FARLIGT GODS PÅ VÄG ÄR MYCKET SÄKRA .....	29
13.3	AVTAGANDE TRANSPORTVOLYMER .....	29
13.4	TRAFIKOLYCKOR OCH TILLBUD PÅ VÄG VID TRANSPORT AV FARLIGT GODS .....	31
<b>14.</b>	<b>TRANSPORT AV FARLIGT GODS I ANSLUTNING TILL PLANOMRÅDET- NULÄGE OCH FRAMTIDA UTVECKLING .....</b>	<b>33</b>
14.1	KARTLÄGGNING AV TRANSPORT AV DRIVMEDEL TILL BENSINSTATIONER I NÄROMRÅDET .....	33
14.2	TRANSPORT AV FARLIGT GODS TILL ANGRÄNSANDE INDUSTRIOMRÅDE .....	34
14.3	FLYGFOTOGEN TILL BROMMA FLYGPLATS .....	34
14.4	TRANSPORT AV ELDNINGSLÖSLA, GASOL OCH AMMONIAK TILL SOLNAVERKET .....	34
14.5	RISKHÄNSYN M.A.P. LEVERANSER MED BÅT TILL SOLNAVERKET .....	35
<b>15.</b>	<b>FÖRVÄNTAD SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS .....</b>	<b>37</b>
15.1	TRANSPORTARBETE OCH OLYCKSKVOT, ADR-FORDON .....	37
15.2	FÖRVÄNTAD SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED ADR KLAS 3-PRODUKTER, UTSLÄPP OCH BRAND PÅ NORRBYVÄGEN .....	37
15.2.1	<i>Olycksscenario, ADR klass 3 .....</i>	38
15.2.2	<i>Riktvärden avseende skadegrad vid exponering av värmestrålning .....</i>	39
15.3	VÅDAOLYCKA MED ADR KLAS 2.1 (GASOLTANK) .....	39
15.3.1	<i>Worst case scenario med ADR klass 2.1 (gasoltank) .....</i>	39
15.4	VÅDAOLYCKA MED ADR KLAS 2.1 (GASOLTUBER) .....	39
15.4.1	<i>Worst case scenario med ADR klass 2.1 (gasoltank) .....</i>	40
15.4.2	<i>Riktvärden avseende skadegrad vid olika trycknivåer .....</i>	40
<b>16.</b>	<b>RISKVÄRDERING OCH ACCEPTANSKRITERIER .....</b>	<b>41</b>
16.1	RISKVÄRDERING ALLMÄNT .....	41
16.2	GRUNDLÄGGANDE PRINCIPER VID RISKVÄRDERING .....	41
16.3	ACCEPTANSKRITERIER SOM STÖD FÖR RISKVÄRDERING .....	42
16.4	KONSEKVENSN AV BRAND .....	43
<b>17.</b>	<b>SUICIDPREVENTION I SAMHÄLLSPANEREN .....</b>	<b>43</b>
<b>18.</b>	<b>RISKPÅVERKAN MED HÄNSYN TILL FLYGTRAFIK TILL OCH FRÅN BROMMA FLYGPLATS .....</b>	<b>44</b>
<b>19.</b>	<b>RISKPÅVERKAN MED HÄNSYN TILL VERKSAMHETER INOM INFLUENSOMRÅDET SOM HANTERAR FARLIGT GODS I VERKSAMHETEN .....</b>	<b>44</b>
<b>20.</b>	<b>RISKER RELATERADE TILL TRAFIK PÅ TVÄRBANAN .....</b>	<b>45</b>
20.1	RISKER FÖRKNIPPADE MED SPÅRDRIFT .....	45
20.2	URSPÅRNING .....	47
20.3	SAMMANFATTANDE VÄRDERING AV DEN RISKEKSPONERING SPÅRTRAFIKEN PÅ TVÄRBANAN MEDFÖR MED AVSEENDE PÅ PLANFÖRSLAGET .....	48
<b>21.</b>	<b>FRAMTIDA FÖRÄNDRINGAR .....</b>	<b>49</b>
21.1	UTVECKLING FRAM TILL 2040 .....	49
21.2	OMLEDNINGSVÄG FÖR FARLIGT GODS - OBETYDLIGT RISKPÅSLAG .....	49
<b>22.</b>	<b>EFFEKTER / KONSEKVENSN AV UTBYGGNADSFÖRSLAGET .....</b>	<b>50</b>

22.1	UTBYGGNADSFÖRSLAG .....	50
22.2	UTBYGGNADSFÖRSLAG - BYGGSEDE .....	50
22.3	NOLLALTERNATIV .....	50
<b>23.</b>	<b>SAMMANFATTNING OCH SLUTSATS.....</b>	<b>51</b>
<b>24.</b>	<b>KÄLLFÖRTECKNING.....</b>	<b>52</b>





## 1. Bakgrund

I Stockholms översiktsplan talas om att Stockholm ska vara en stad med täta och sammanhållande stadsmiljöer där det byggda och det gröna samspelar. Stockholm ska också vara en växande och attraktiv stad som präglas av god tillgänglighet för såväl människor som företag. För att uppnå detta behövs ett betydande nytillskott av bostäder, service och arbetsplatser. Dessutom ska byggandet kännetecknas av hållbara energilösningar. Det förutsätter att marken används effektivt. I den regionala utvecklingsplanen för Stockholm, RUFS, talas också om att ska skapa goda förutsättningar för människor att bo, verka och leva samtidigt som miljö och rekreationsmiljöer tillvaratas. För att regionen ska klara den pågående expansionen samtidigt som målet är att minska utsläpp av växthusgaser behöver bebyggelse lokaliseras till redan befintlig transportinfrastruktur. Regionplanen använder signalorden "stort", "tätt" och "grönt".

### 1.1 Bällsta Hamn – ett i översiktsplanen utpekat stadsutvecklingsområde

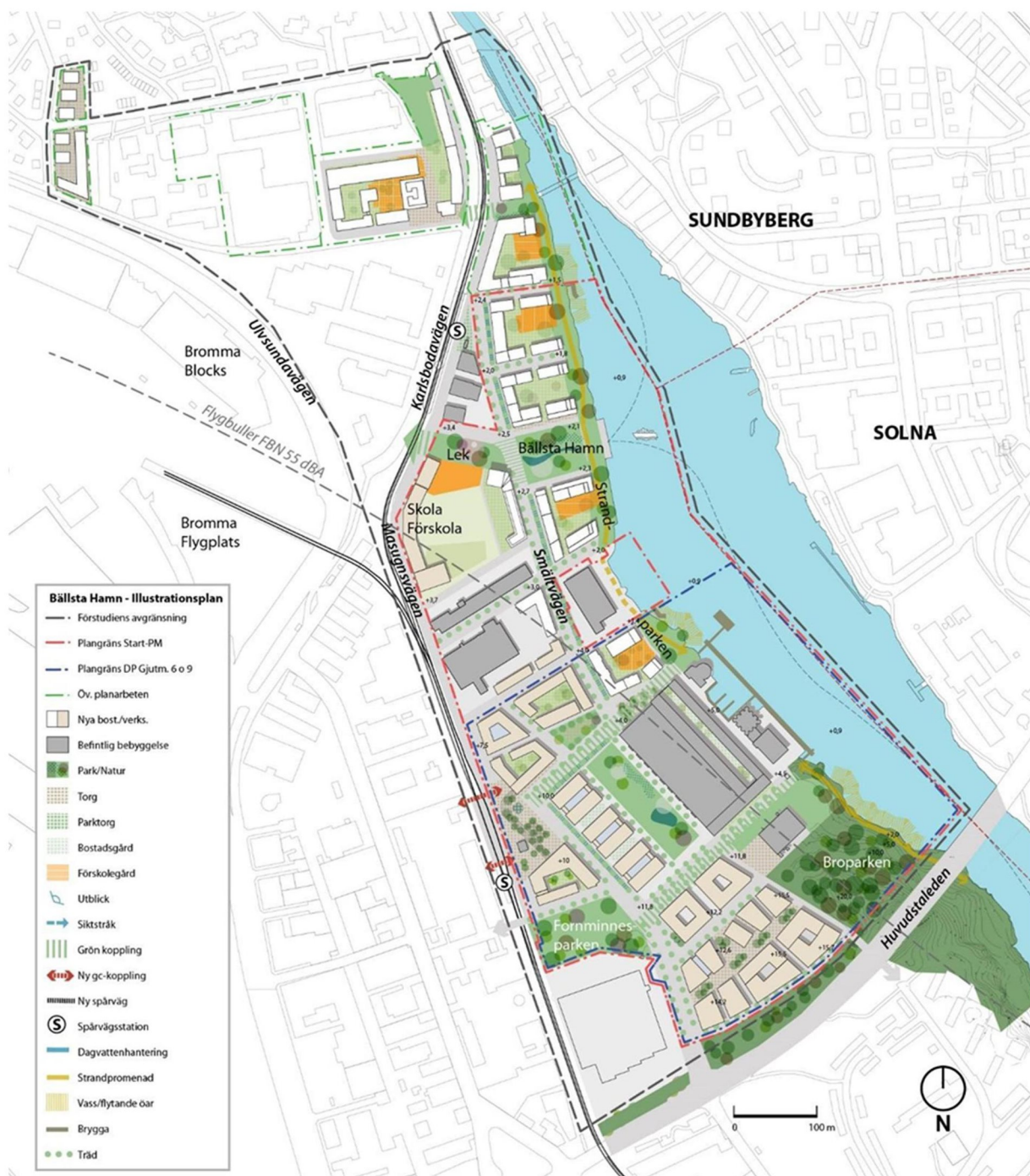
Bällsta hamn, fig.1, öster om Tvärbanan och Karlsbodavägen, fig. 2, är ett utpekat stadsutvecklingsområde i kommunens översiktsplan. Målsättningen med planeringen i Bällsta Hamn är enligt översiktsplanen att omvandla industriområdet till ett attraktivt blandstadsområde. Förutom ny bebyggelse är målsättningen att tillskapa nya lokala parker och torg, en sammanhängande stadsgata, nya stråk för gående och cyklister samt mötesplatser med t.ex. närservice, kultur och idrott.

Stadsdelen ska ha ett varierat innehåll av funktioner som bidrar till att området är befolkat, tryggt och händelserikt större delen av dygnet, året runt. Det är viktigt att överbrygga befintliga barriärer och koppla ihop området med omgivningen. Den nya Strandparken med promenadstråk tillgänglig-gör och kopplar ihop stadsdelen med omgivande bebyggelse på båda sidor om Bällstaviken. Här ska finnas god tillgång till kvalitativa gröna ytor med såväl rekreativa som ekologiska funktioner på både kvartersmark och allmän platsmark.



*Figur 1. Flygbild över planområdet. Ulvsunda industriområde centralt i bilden, Bromma flygplats och Bromma blocks i den övre delen av bilden, Huvudstabron i nederkant.*

I start-PM samt inför ett plansamråd 2019 presenterades en strukturskiss för hela Bällsta hamn. I den södra delen av området, Gjutmästaren 6, bevaras betydande delar av den gamla industrikaraktären och kompletteras med ny bebyggelse, gatu- och parkstruktur, figur 2. Planförslaget syftade till att ge stadsdelen ett varierat innehåll med aktiviteter som genererar människor i rörelse större delen av dygnet för att skapa största möjliga trygghet.



Figur 2. Strukturskiss för Bällsta hamn inklusive samrådsförslaget för Gjutmästaren 6 & 9



## 1.2 Ny inriktning efter samråd

Efter samråd av detaljplaneförslaget, figur 3, för Gjutmästaren 6 och 9 hösten 2019 har inriktningen på planarbetet ändrats. Det långsiktiga målet med planeringen samt den struktur för gator, parker, torg och bebyggelse på fastigheterna Gjutmästaren 6 och 9 som redovisades i samrådet ligger dock i huvudsak fast. Planering av kvartersbebyggelse på obebyggda delar och markparkeringar är för närvarande inte aktuell då framtiden för Bromma flygplats är oviss.

Den fortsatta inriktningen är att i en första etapp ta fram en plan som möjliggör etablering av ett större idrottscentrum, bevarande samt nya användningsmöjligheter av kulturhistoriskt intressant industribebyggelse. Dessa delar är förutsättningar för fortsatt planering och genomförande i norra Bällsta hamn.



Figur 3. Illustrationsplan Gjutmästaren 6 & 9 (samrådsförslag hösten 2019)

Omvandlingen av denna del av området som idag har en betydande andel tung trafik ska leda till förbättrad miljö och säkerhet. Planens syfte ska tillvarata områdets industrikaraktär, goda kommunikationsläge och attraktiva placering i kommunen. Den nya stadsdelen ska ges karaktären av en tät stadsbebyggelse med utbyggda gröna gårdar och parker som länkar samman området med angränsande stadsdelar. Sammantaget ska detta ge goda förutsättningar för att skapa en attraktiv stadsdel som är resurseffektiv, tillgänglig och dynamisk.

I den första etappen av omvandlingen ska befintliga byggnader ges nya användningsområden, gatu- och parkstruktur etableras. Inga nya byggnader ska uppföras i den första etappen.

Ramboll har fått i uppdrag att ta fram ett underlag för att bedöma om planerna är lämpliga med hänsyn till risker förknippade med transport av farligt gods, spårtrafiken på Tvärbanan, marin aktivitet i Bällstaviken, annan riskgenererande verksamhet inom influensavståndet och Bromma flygplats.



## 2. Syfte

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.

Olycksrisker med hänsyn till transporter av så kallat farligt gods är bara en aspekt bland flera vid bedömning om en markanvändning är lämplig. Denna riskanalys tjänar som underlag för att bedöma om den planerade stadsutvecklingen av planområdet uppfyller samhällets krav på säkerhet och skydd mot olyckor som PBL föreskriver.

Riskanalysen syftar till att:

- synliggöra risker, dvs risker som kan påverka människors hälsa och säkerhet i det aktuella planområdet,
- ge en så rättvisande bild som möjligt av dessa risker samt
- tjäna som underlag för väl avvägda och kostnadsnyttoeffektiva åtgärdsbeslut

## 3. Mål

Målet med denna rapport är att redovisa förutsättningarna, med hänsyn till riskperspektivet, för att genomföra Stockholm kommuns planförslag för del av fastigheten Gjutmästaren 6.

## 4. Avgränsning

Denna riskanalys omfattar plötsliga skadehändelser med dödsfall som konsekvens för människor inom det aktuella planområdet. Speciellt avser det olyckor i samband med transport av farligt gods, olyckor relaterade till spårdrift (Tvärbanan), flygtrafikolyckor, risker kopplade till den maritima aktiviteten i Bällstaviken och risker från annan för området farlig verksamhet.

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 planförslaget.

## 5. Riskanalysens omfattning

### 5.1 Metod – Riskbedömning och riskvärdering

Riskbedömning används som beslutsunderlag avseende hur bebyggelse kan lokaliseras, vilken markanvändning som är lämplig samt vilka eventuella säkerhetsåtgärder som rekommenderas. För att riskanalysen ska vara adekvat behöver den återspegla verkliga risker så bra som möjligt.

Samhället (kommuner och myndigheter) bör kunna bilda sig en uppfattning om riskerna och om de slutsatser som dras är rimliga. Varken en överestimering en underestimering av riskerna är önskvärda.

För att riskanalysen ska bli adekvat bör följande parametrar ingå:

- Förekomsten av olycksrisker, inventering av vilka riskkällor som finns i anslutning till planområdet ifråga samt värdering av vilka riskkällor som kan ha relevans för syftet med riskanalysen.
  - I de flesta planprocesser handlar olycksriskerna om transporter av farligt gods och ibland om förekomsten av bensinstationer. Kunskaperna och erfarenheterna om dessa saker är idag mycket goda
- Trafikflöde samt fördelning av transporter för respektive ADR-klass (farligt gods)
  - Som nämnts ovan är den mest fokuserade risken idag transport av farligt gods. Kunskapen om dessa transporter är idag väl kända
- Verksamheter som utgör särskild risk inom planområdet
  - Om spårtrafik berör planområdet är det en typ av verksamhet som ska beaktas. Även inom det området är idag kunskapen mycket stor.
- Bedömning av olycksfrekvens för de identifierade olycksriskerna
  - Bedöma sannolikhet för att en viss skadehändelse med tillhörande skadegrad inträffar samt
  - Ge en samlad bedömning av den risk de identifierade och utvalda skadehändelserna innebär.
  - Bedömning av olycksfrekvens görs med störst tillförlitlighet om aktuell olycksstatistik används för den aktuella vägsträckan kombinerat med MSB:s specifika olycksstatistik för transporter av farligt gods.
- Omfattningen av rimliga olycksscenario - bedömning av frekvensen och därtill kopplad konsekvens.
  - Relaterat till de kanske vanligaste riskerna i planarbete med bostäder och kontor är även olycksscenarioerna och konsekvenserna väl kända
  - Persontäthet i planområdet för att kunna bedöma samhällsrisk.

## 5.2 Riskvärdering

- Värdera riskerna
  - Ställningstagande/värdering av risken. 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
  - Värderingen av risknivån kan motivera skyddsåtgärder i form av ökad trafiksäkerhet, tillskapande av skyddszoner, förändra 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 och urspårning på Tvärbanan.
- 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.



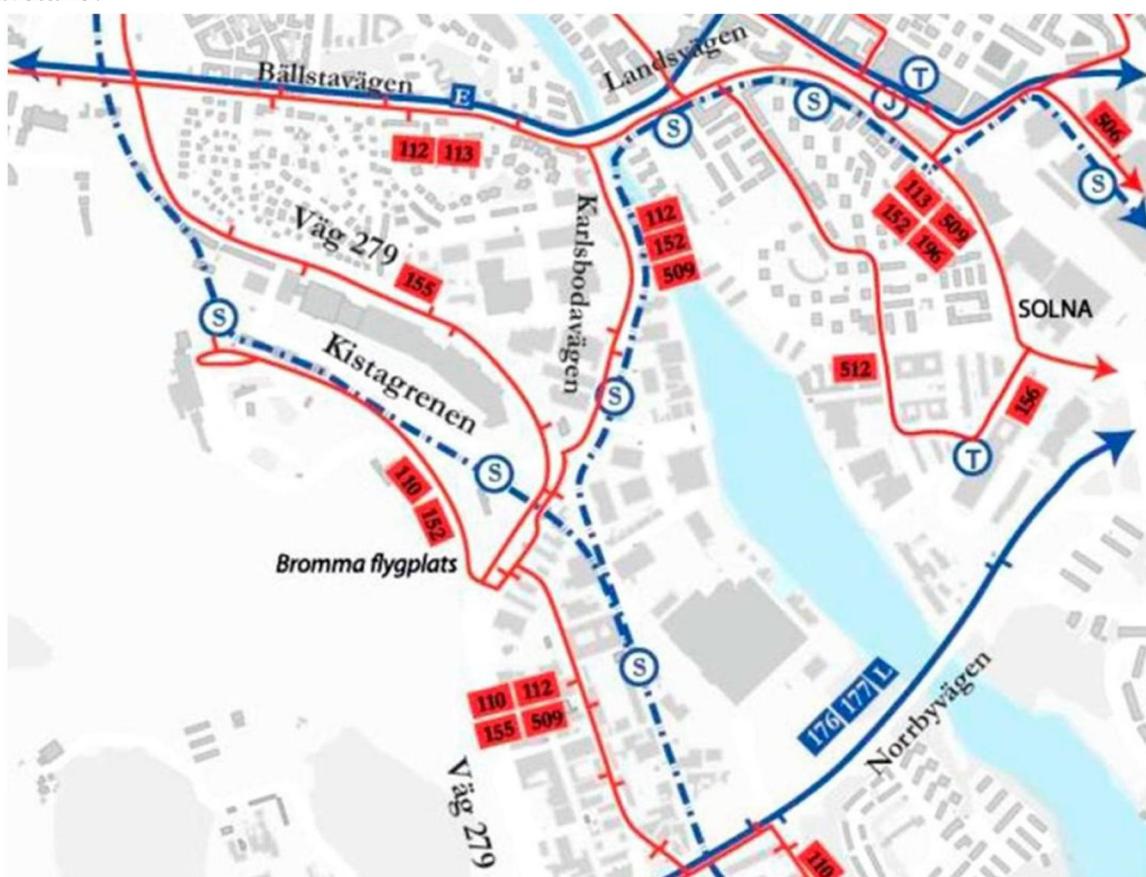
## 6. Områdesbeskrivning

Omvandlingen av industri- och handelsområdet till en stadsdel med bostäder, kontor och lokaler för service samt idrotts- och kulturverksamheter kan innebära att en del målkonflikter uppstår. En förtätning och utveckling mot en mer stadsliknande karaktär nära befintlig transportinfrastruktur innebär att schablonmässigt rekommenderade skyddsavstånd mellan spårväg, väg och bebyggelse inte alltid kan innehållas. Ett minskat skyddsavstånd innebär dock inte att samhällets ambitioner och rekommenderade acceptanskriterier äventyras.

Målsättningen gällande god tillgänglighet till kollektivtrafik och effektivt markutnyttjande bidrar till en strävan att utnyttja de markområden som ligger i nära anslutning till väg- och spårinfrastruktur. På väginfrastrukturen går trafik av alla slag, även bensinstansporter. Här ligger också en målkonflikt mellan stora skyddsavstånd till bebyggelse och målet att bygga tätt och effektivt med god tillgänglighet till kollektivtrafik.

### 6.1 Kollektivtrafiknät

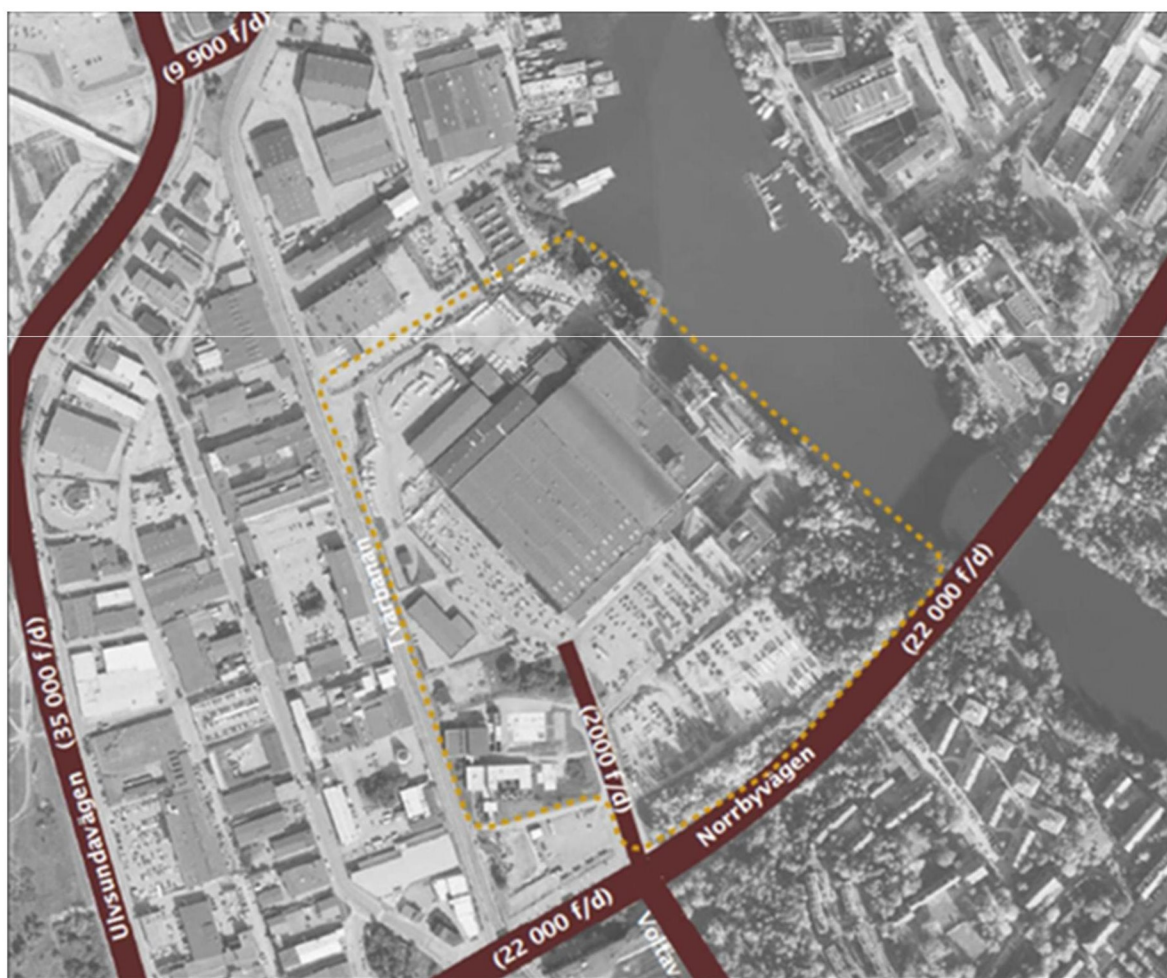
Den kollektiva transportinfrastrukturen i anslutning till området framgår av fig 4 nedan. Området har god tillgång till busslinjer och spårvagn. Tunnelbana och pendeltåg finns inom komfortabelt avstånd.



Figur 4. Områdets kollektivtrafiknät. S= tvärbanans hållplatser, T=tunnelbanestationer, J=pendeltågstation, röda och blå rektanglar med nummer är busshållplatser.

## 6.2 Trafik - nuläge och framtida utveckling

Ulvsundaleden nära utvecklingsområdet är en av länsstyrelsen utpekad primär transportled för farligt gods. Norrbyvägen, som är en förlängning av Frösundaleden, ligger i direkt anslutning till utvecklingsområdet och utpekas som sekundär transportled för farligt gods. Det innebär att Norrbyvägen och Frösundaleden endast ska användas för lokala transporter mellan det primära vägnätet till och från mottagare/leverantör utmed det sekundära transportleden. Norrbyvägen och Frösundaleden ska alltså inte användas för genomfart mellan de primära transportlederna för farligt gods som i närområdet är Ulvsundaleden i väster och E4 i öster. I figur 5 redovisas trafikläget (2019) i närområdet. Årsmedelvardagstrafiken, ÅMVD, på Norrbyvägen förbi planområdet var 22 000. I Solna stads trafikmätning hösten 2017 uppmättes en vardagsdygnstrafik på 21 380. Andelen tung trafik var strax under 10 %. På Ulvsundavägen var ÅMVD ca 35 000 fordon. Till och från verksamheter inom Gjutmästaren 6 & 9 på Bryggerivägen anges fordonstrafiken vara ca 2000 f/d.



Figur 5. Trafikflöden på anslutande gator till planområdet.

Källa; miljöbarometern. stockholm.se

Omdaning av utvecklingsområdet kommer att medföra förändrade trafikflöden i och i anslutning till området. De förändrade trafikflödena kommer att ske etappvis i takt med genomförande av planen för hela Bällsta hamn.



### 6.2.1 Trafikprognos enligt genomförandeplanen i samrådsförslaget hösten 2019

Prognosticerade trafiksiffror enligt genomförandeplanen som presenterades i samrådsförslaget från hösten 2019 redovisas i figur 6. Trafiksiffrorna baserades på en etablering av ca 600 bostäder, ca 6000 arbetsplatser, 48 000 m<sup>2</sup> hotell, 6500 m<sup>2</sup> kultur, skolor och andra lokaler 7 000 m<sup>2</sup>, 16 500 m<sup>2</sup> idrott inom Ulvsundaområdet. Trafiken som den planen genererar kommer i huvudsak (ca 90 %) ledas ut mot Norrbyvägen.



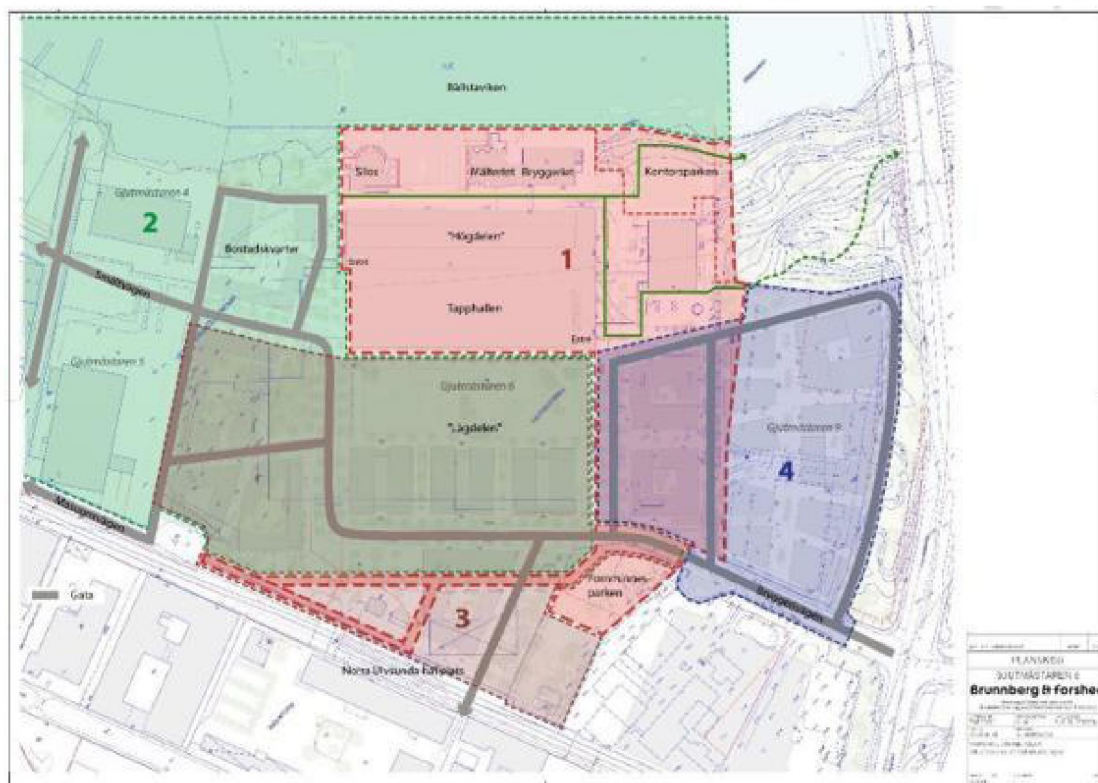
Figur 6. Prognosticerad trafik (ÅDT), inom samt till och från området efter full utbyggnad (Tyréns 2019-10-07)

Trafiken till och från den norra delen (Bällsta Hamn) av Ulvsunda industriområde kommer efter omdaningen att i huvudsak ledas norrut från området. Vid Solna strand planeras inga bostäder men ett visst tillskott av antalet arbetsplatser, ca 750 st. Även för Johannesfred som i översiktsplanen är utpekad som ett utvecklingsområde prognosticeras för en ökning av antalet arbetsplatser. För Huvudsta södra och norra är prognosen ett tillskott av befolkning med drygt 2000 och arbetsplatser med ca 1500.

## 7. Etappindelning av Bällsta hamn

En etappvis genomförandeplan kommer att innebära helt andra trafikrörelser under genomförandetiden än vad som framgår av figur 6 ovan. I figur 7 redovisas de olika deletapperna för södra delen av Bällsta hamn. Planeringen för respektive etapp ska emellertid beakta den framtida övergripande gatustrukturen som också framgår av figur 7. Även gång och cykelstråk ska läggas fast samt delar av den parkstruktur som föreslogs i samrådsförslaget hösten 2019.

Omdaning av stadsbilden i och omkring Ulvsunda industriområde kommer också att medföra en förändrad trafiksammansättning på Norrbyvägen. Antalet tunga transporter till och från industriområdet kommer efter genomförande av alla deletapper att minska betydligt.



Figur 7. Etappindelning och övergripande gatustruktur efter komplett genomförande av planen

### 7.1 Kommande etapper inom Gjutmästaren 6 och 9

De senare planetapperna på Gjutmästaren 6 och 9 är avseende innehåll och genomförande beroende av den övergripande utvecklingen i Ulvsunda industriområde med omnejd samt av utvecklingen på Bromma flygplats. Om inget nytt beslut angående flygplatsen tas i närtid bedöms planering av dessa etapper påbörjas tidigast ca 2030.

### 7.2 Etapp norra Bällsta Hamn

Detaljplanarbetet för Bällsta Hamn, den del av Ulvsunda industriområde som ligger norr om Gjutmästaren 6 och 9, är påbörjat och detaljplanen bedöms kunna antas tidigast 2026. I denna etapp kan en ny gata mellan Masugnsvägen i väster och Smältvägens förlängning i öster behöva fastställas.



## 8. Detaljplan för Gjutmästaren 6, etapp 1

Behovet av en idrottsanläggning med hallar för inomhussporter är stort i Stockholm. En central del av syftet med planläggningen av Gjutmästaren 6 är att möjliggöra för idrott i delar av de befintliga industrilokalerna. Utöver det ingår även att möjliggöra för annan typ av besöksverksamhet, kontor, icke störande verksamheter, viss handel och tillfällig vistelse (hotell). Delar av den befintliga bebyggelsen används redan i dag för besöksverksamhet.

Användningarna som föreslås innebär att nya typer av målpunkter ges möjlighet att etableras i området. Målpunkterna vänder sig till många olika grupper, däribland barn och unga. Möjligheten för barn och unga att till fots och med cykel ta sig till de nya målpunkterna samt att i övrigt röra sig i området på ett säkert och tryggt sätt måste därför säkerställas. En gångkoppling mellan tvärbanans hållplats Norra Ulvsunda och entréerna till idrottshallarna och vidare ned till kajen och parkstråket samt en gång- och cykelkoppling mellan Bryggerivägen och Masugnsvägen är strategiska och viktiga stråk. Även vissa gångkopplingar norrut och söderut, utanför planområdet, studeras i samband med den nya detaljplanen. För att möjliggöra fortsatt planering i norra Bällsta Hamn införs dels planbeteckningen Z för verksamheter som inte får vara störande för sin omgivning eller generera alltför tunga transporter, dels en möjlig koppling för allmän fordonstrafik (z-område) mellan Bryggerivägen och Masugnsvägen.

I planen läggs också fast delar av den parkstruktur som föreslogs i samrådet. De parker som ingår är den s.k. Kontorsparken i öster vid Bällstaviken och del av Fornminnesparken som ligger vid Bryggerivägen i söder. Målsättningen är att stärka Kontorsparken som målpunkt invid Bällstaviken och strandpromenaden med tillgängliga gångstråk och en större öppen parkyta.

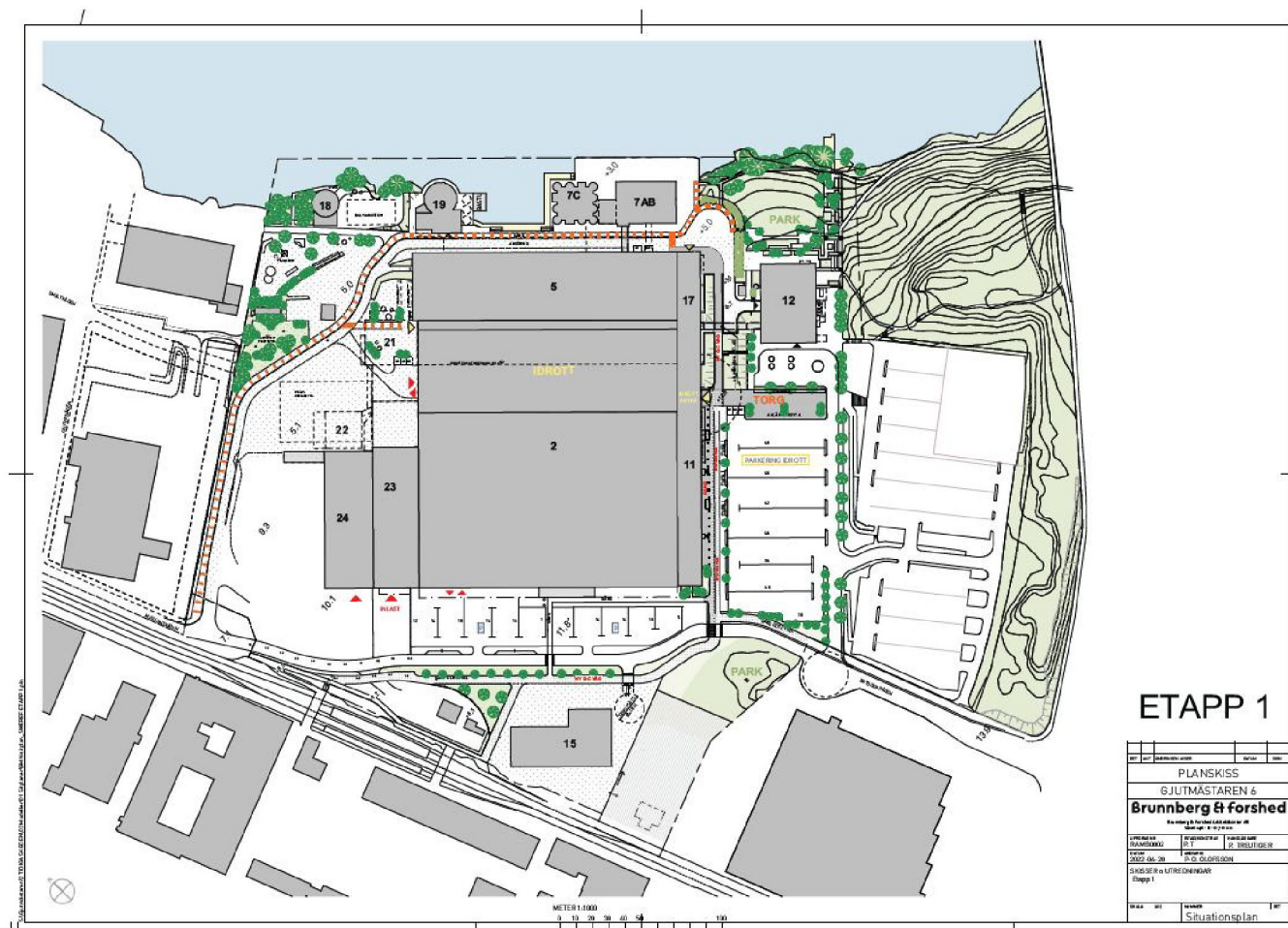
De bevarande- och varsamhetsbestämmelser kring befintlig bebyggelse som föreslogs i samrådet bedöms i allt väsentligt vara aktuella. Inga nya byggnader planeras i etapp 1 däremot rivs hus 21 och hus 22 samt del av hus 23 mot norr. Entré till hus 11 rivs och en ny byggs i dess ställe i fasadliv.

Mot bakgrund av ovan är de övergripande syftena med detaljplanen att:

- Lägga fast delar av strandparken (den s.k. Kontorsparken) som allmän plats i enlighet med översiktsplanen.
- Lägga fast del av Fornminnesparken som allmän plats.
- Säkerställa bevarande och varsamhet för kulturhistoriskt värdefull bebyggelse och kulturhistoriskt värdefulla delar av gestaltat landskap.
- Möjliggöra för idrott och kultur i befintlig bebyggelse.
- Möjliggöra flexibilitet avseende användningar för att säkerställa ekonomisk genomförbarhet i övriga delar av befintlig bebyggelse.

Detta innebär att:

- Bevarandebestämmelserna för bebyggelsen i allt väsentligt behålls i enlighet med samrådsförslaget.
- Bevarandebestämmelser för de i samrådsförslaget utpekade landskapsdelarna behålls i allt väsentligt.
- Övriga delar av befintlig bebyggelse ges så flexibla användningsbestämmelser som möjligt.
- Mälteriet, silon och brygghuset ges användningsbestämmelser som möjliggör för rekreativa och kulturella funktioner samt till viss del tillfällig vistelse (hotell).
- De principiella gestaltungsbestämmelserna för den befintliga bebyggelsen behålls, men har reviderats, för att säkerställa att de höga kulturhistoriska värdena kan kvarstå även vid större eller etappvisa fasadändringar.
- Ett storskaligt återbruk av befintliga byggnader och byggnadsmaterial möjliggörs.
- Området ändras från tung industri till icke störande verksamheter, vilket utgör en förutsättning för utvecklingen till blandstad enligt målsättningen i ÖP.



Figur 8. Planområde, etapp 1, Gjutmästaren 6 – etablering av idrottscentrum m.m.

Etapp 1 av det aktuella planområdet ligger inom det streckade området i figur 8 nedan. Byggnader och anläggningar inom området tillhörde Prippts gamla bryggeriverksamheten. Närmast Bällstaviken ligger ett antal silobyggnader samt kajanläggningar. De gröna pilarna anger gångstråk som ska etableras. Huskropp 5 är en högdal som tidigare inrymt tankar för jäsning av öl. Huskropp 2 innehöll lager och distribution. Idag inrymmer byggnaderna handel, kontor och blandad industriverksamhet.

Planområdet avgränsas i öster av Bällstaviken, i väster av tvärbanan (går i Masugnsvägens stäckning), i norr av Gjutmästaren 4 & 5 och i söder av fastigheten Gjutmästaren 9 som till största delen tjänar som besöksparkering till handelsverksamheten inom Gjutmästaren 6.

### 8.1.1 Avveckling av verksamheter inför, etapp 1

Som en konsekvens av genomförande av etapp 1 avvecklas ett flertal verksamheter i de gamla bryggerilokalerna för att bereda plats för nya aktiviteter i enlighet med syftet med planen. Det handlar bland annat om:

- Avveckling av lager under hus 2 och 5, se figur 8.
- Avveckling av Stockholm vattens mellanlagringsyta om 2500 m<sup>2</sup> till höger om hus 15 (benämnd lastbilshallen).
- Partiell avveckling av tyngre fordon i hus 15. Lättare fordon blir kvar en tid.
- Avveckling och rivning av utlastningskajer, hus 21 och 22.



### 8.1.2 Trafikkonsekvenser av etapp 1

Följden av den etappvisa genomförandeplanen blir ändrade och temporära trafikrörelser i området.

- Under en period kommer inte den genomfartstrafik vara möjlig som presenterades i samrådsförslaget från hösten 2019.
- Varustransporter till hus 23 samt alla transporter till hus 24 och det inhägnade området i anslutning till hus 24 kommer att ske från norr. Det innebär en betydande avlastning av den södra infarten.
- Avveckling av verksamheterna i hus 21 och 22, som idag genererar betydande transporter, leder till en betydande trafikminskning på den södra infarten.
- Även avveckling av lagerverksamheterna under hus 2 och hus 5 innebär en betydande avlastning av den södra infarten.

Sammantaget innebär det betydande trafikminskning till området under etapp 1. Kvar av nuvarande trafikrörelser blir besökande till detaljhandeln i låghus 2.

### 8.1.3 Trafikkonsekvenser av full utbyggnad, etapp 1-4

Den sammantagna effekten på trafiken ut mot Norrbyvägen indikerar en ökning av trafiken med ca 40 %. Och en ökning med ca 10-15% på Norrbyvägen. Den trafikökning som dessa utvecklingsområden antas bidra med bedöms enligt följande:

Trafik alstrad inom planområdet	Antal fordon/dygn			
	(2018)	Etapp 1	Efter etapp 4	(2040)
Utfart Norrbyvägen	2 000	2 000	7 600	
Utfart via planpassage över Tvärbanan	-	-	190	
Trafik på Norrbyvägen	22 000	22 000	22 000	25 000
Varav trafik via Bryggerivägen:	2 000	2 000	7 600	7 600
från Johannesfred	200	1 000	4 000	4 000
Exkl. Johannesfred och Gjutmästaren	18 000	15 000		
från Huvudsta	?			+ 500*
från Solna strand	?			+ 75*

Figur 9. Trafikalstring inom och omkring planområdet

\* Antagandena baseras på att ca 30 % av trafikresorna sker med bil och att 50-80 % av resorna till och från Solna strand och Huvudsta har andra färdvägar.

Effekten av den lokala stadsbyggnadsutvecklingen är att trafiken från dessa områden endast kommer att öka med 10 - 15 % på Norrbyvägen. Den prognosen stämmer också väl med beräkningar med Trafikverkets prognosverktyg SAMPERS. Och när Förbifart Stockholm öppnar för trafik 2030 kommer en viss avlastning av Ulvsundavägen att ske. Trafiken flyttar då längre ut och bort från områdena kring Ulvsundavägen.

Andelen tung trafik på Norrbyvägen kommer att minska då varudistributionen till detaljhandeln och andra verksamheter avvecklas. En rimlig bedömning är att trafiken på Norrbyvägen inte kommer att överstiga 25 000 fordon år 2040.

### 8.1.4 Stockholms hastighetsplan för Norrbyvägen

I Stockholms hastighetsplan för Norrbyvägen anges hastigheten 60 km/h öster om infarten till planområdet och 40 km/h väster därom. En sänkt hastighet leder till ökad trafiksäkerhet.



## 9. Riskbegrepp och acceptanskriterier

### 9.1 Riskbegrepp och värdering av risk

För att kunna värdera och jämföra olika risker används vanligen ett riskmått som är produkten av sannolikheten för en oönskad händelse och konsekvensen av densamma, det vill säga:

Risk = sannolikhet \* konsekvens

Vid värdering av risker för människor har samhället en tilltagande aversion mot olyckor med omfattande konsekvenser varför samma riskmått värderas olika beroende på konsekvensen av olyckan. Händelser med mycket små sannolikheter men med stora konsekvenser är svåra att värdera med konventionella riskmått. Andra principer för värdering av risk får då användas. Sådana riskanalysprinciper beskrivs i nästa kapitel.

Värdering av risk kan vidare ske på olika nivåer: individ-, organisations- och samhällsnivå. Med individrisk, eller platsspecifik risk, avses risken för en enskild individ att omkomma av en specifik händelse under ett år.

Individrisken är oberoende av hur många människor som vistas inom ett specifikt område och används för att se till att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla höga risknivåer.

Individrisken kan presenteras som en:

Medelindividrisk, som är risken för en individ i den exponerade populationen angiven som förväntat antal omkomna per år dividerat med det antal personer som exponeras för risken.

Platsspecifik risk, som uttrycks i form av individriskkonturer, anger exempelvis den avståndsberoende sannolikheten för att en person avlider till följd av exponering från riskkällan. Individspecifik risk, som beräknas som risken för en specifik individ att omkomma till följd av exponering från riskkällan, varvid hänsyn tas till personens exponeringsgrad, dvs. hur ofta personen vistas i riskkällans negativa exponeringsområde.

Samhällsrisken, eller kollektivrisken, visar förhållandet mellan sannolikheten, frekvensen (F), för att ett visst antal människor omkommer, konsekvens (N), till följd av konsekvenser av oönskade händelser. Till skillnad från individrisk tar samhällsrisken hänsyn till den persontäthet och utsatthet som råder inom undersökt område. Resultaten kan presenteras som förväntat antal omkomna per år, vilket kan visas i form av F/N-diagram. Ett sådant ger god information om risksituationen, då det anger fördelningen mellan små och stora olyckor, vilket underlättar bedömningen av riskacceptansen.

## 9.2 Val av riskanalysmetodik

Att finna ett mått på risk som den beskrivs ovan förutsätter att man har tillgång till kvantitativa sannolikheter för händelser och händelseförlopp för genomförande av riskanalys. Sådana metoder benämns *kvantitativa* metoder. Saknas kvantitativa sannolikheter och/eller ett statistiskt underlag får man tillämpa kvalitativa metoder som baseras på erfarenhet och sakkunskap i ämnet. Mellan de *kvantitativa* och *kvalitativa* metoderna finns hela skalan av *semi-kvantitativa* metoder.

## 9.3 Metodik för grovanalys

Kvantitativa grovanalysmetoder används vanligen i ett tidigt skede eller första gången ett objekt eller system analyseras. Metoden anpassas vanligen för den verksamhet eller bransch som ska analyseras. Metodiken används även i urvalsprocessen av riskkällor som närmare behöver analyseras i detaljerade studier.

Genom att värdera konsekvens och sannolikhet för identifierade olycksscenarion i en analys värderas varje scenario och bedöms på en skala som graderar.

- 1) Hur sannolikt scenariot bedöms vara
- 2) Hur allvarlig konsekvens ett scenario bedöms kunna medföra

För väg- och spårvägstransportsystemet är såväl sannolikheter som konsekvenser i ett större perspektiv relativt väl kända varför detta steg inte någon ny kunskap i vanliga planfrågor.

### 9.3.1 Kvalitativ analys

För ”*kvalitativ analys*” används modeller som benämns ”semikvantitativa”. Sådana presenterar t.ex. risker med en klassindelning, eller så ger den kvantitativa resultat endast för delar av begreppet risk (modeller som exempelvis bara levererar en olycksfrekvens). Kvalitativ analys tillämpas när siffermaterial saknas eller då tid, resurser eller information saknas för att göra en konsekvent och med statistiska metoder rationell skattning av risken. Detta är ofta fallet i ett projekts tidiga skede.

### 9.3.2 Kvantitativ analys

I en kvantitativ riskanalys ingår uppskattningar av sannolikheter för att identifierade och oönskade händelser skall inträffa samt deras konsekvenser. Metoden används när det finns statistiskt underlag från liknande objekt eller då det går att göra kvalificerade bedömningar av sannolikheter. En ökad kunskap om olika typer av olycksfrekvenser vid såväl vägtransporter som spårvägstransporter innebär att kvantitativa analyser kan genomföras i ökad utsträckning. Riskanalysen för planförslaget baseras till stora delar på en semikvantitativ analys där sannolikheter för adekvata händelse är relativt väl kända medan konsekvenserna till viss del är analyserade baserade på kvalitativa metoder.

## 10. Riskobjekt/riskfaktorer och skyddsobjekt som berör planområdet

Dagens industririsker inom planområdet kommer att försvinna med den nya strukturplanen. Beträffande trafiken till och från området förväntas trafiken minska i etapp 1. Vid en full utbyggnad, etapp 1 - 4, förväntas trafiken öka med upp mot 40 % men samtidigt ge ett jämnare trafikflöde över dagen och mellan veckodagarna. De risker som främst finns i anslutning till planområdet är de som är förknippade med transportinfrastrukturen i och omkring planområdet, såsom:

- Trafikrisker vid in- och utfarter till området
- Risker med transport av farligt gods på Norrbyvägen
- Tvärbanans passage av planområdet
- Solnaverket på andra sidan Bällstaviken
- Verksamheter inom influensområdet som hanterar brandfarlig vara

Riskobjektens karaktäristik definieras av:

- Trafikteknisk standard och trafik på de vägar som berör planområdet
- Transporterade ämnesslag (ADR) samt transporternas omfattning på de vägar som berör planområdet
- Tvärbanans utformning och säkerhet
- Konsekvensbedömning i händelse av olyckstillbud

Skyddsobjekten inom och i anslutning till området är:

- Oskyddade trafikanter samt invånare som befinner sig inom planområdet såväl inomhus som utomhus
- Skolor och förskolor i och i anslutning till planområdet

Planen måste inbegripa även att den trafiktekniska standarden ses över och uppgraderas där så behövs. I synnerhet behöver ett fokus ske på framkomlighet och förbättring för oskyddade trafikanter. Andelen oskyddade trafikanter i området förväntas öka, inte minst på grund av en omfattande satsning på kultur och idrottsaktiviteter som kommer att attrahera en betydande andel personer från områden utanför planområdet varav många oskyddade trafikanter.

Trafiksäkerhetsfrågorna behandlas i ett särskilt Trafik-PM.

Konsekvenserna av en trafikolycka bedöms vidare med hänsyn till ADR-regelverket samt faktisk olycksstatistik från MSB.



## 11. Trafikrisker

### 11.1 Karakteristiska olycksscenario för Norrbyvägen

Inrapporterade händelser till Transportstyrelsens olycksdatabas (STRADA) för Norrbyvägen förbi planområdet för perioden 2007-oktober 2018- (11 år och 10 månader) tecknar en tydlig bild av olycksstrukturen för området. De låga hastigheterna, frekventa kösituationerna och signalreglerade korsningarna gör att såväl olycksfrekvensen som krockvåldet är relativt lågt vilket har en avgörande betydelse för att minimera risken för en vådahändelse med fordon som transporterar farligt gods.

De karakteristiska olycksscenarierna för Norrbyvägen är svängande- och upphinnandeolyckor i anslutning till de två korsningarna mellan Norrbyvägen och Bryggerivägen/Voltavägen (in- och utfart till planområdet och Johannesfred) samt Norrbyvägen och Ranhammarsvägen/Ekbacksvägen. Ungefärlig fördelning mellan dessa olycksplatser är 40/60, dvs:

- ca 4 av 10 olyckor inträffar vid korsningen Norrbyvägen och Bryggerivägen/Voltavägen och
- ca 6 av 10 olyckor inträffar vid korsningen Norrbyvägen Ranhammarsvägen/Ekbacksvägen.

Olyckorna var generellt av det lindrigare slaget då hastigheterna är låga.

- ca 40 % av olyckorna resulterade inte i några personskador,
- ca hälften av olyckorna resulterade i lindrigare skador och
- ca 10 % av olyckorna resulterade i måttliga skador.
- inga dödsolyckor eller allvarligt skadade

I påfallande många händelser, ca 25 % av fallen, var cyklister involverade. I övrigt var involverade fordonstyper enligt följande:

- Tunga lastbilar var underrepresenterade.
- Lätta lastbilar var involverade i ca 10 % av händelserna.
- Personbilar var involverade i nästan alla händelser.
- I något enstaka fall var fotgängare involverade.

Att så många cyklister varit involverade i olyckshändelser i anslutning till planområdet tydliggör att trafiksäkerheten för cyklister är mycket bristfällig och behöver ses över i samband med utveckling av planområdet. Antalet cyklister i området förväntas öka kraftigt i och med den nya strukturplanen varför trafiksäkerhetsperspektivet behöver sträcka sig även utanför själva planområdet.



Figur 11. Infart till planområdet från Norrbyvägen



Figur 12. En typisk trafiksituation på Norrbyvägen

## 12. Farligt gods – egenskaper och konsekvenser vid vådahändelse

Norrbyvägen och Frösundaleden är utpekade av länsstyrelsen som sekundära transportleder för farligt gods. Farligt gods är en benämning på kemikalier som, om de hanteras fel, kan vålla brand, explosion, förgiftning eller annan skada på människor och miljö. Men rätt hanterat är faran med farligt gods extremt låg. Ingen tredje person har omkommit i Sverige vid transport av farligt gods på väg som följd av vådaolycka med det farliga godset. Inte heller järnvägen drabbas av sådana olyckor.

Produkter som klassas som Farligt gods är nödvändiga för det moderna samhället eftersom de utgör bränslen och drivmedel samt råvaror till konsumtionsvaror som färger, läkemedel, tvättmedel, papper, plaster, tyger, lim mm. Man kan alltså inte förbjuda användning av farligt gods, men man kan minimera riskerna vid deras hantering.

Generellt kan vi konstatera att transporter med farligt gods är mycket säkra. Dels är grundsäkerheten för de vägar som passerar vid planområdet mycket god, dels regleras transporter av farligt gods av ett internationellt säkerhetsregelverk som syftar till att minimera riskerna med dessa transporter som är så nödvändiga för att samhället ska fungera. Mycket låga sannolikheter för olyckor gör det svårt att avgöra när riskreducerande åtgärder är nödvändiga. Men när riskreducerande åtgärder rekommenderas ska de vara väl avvägda med avseende på kostnad och nytta.



Farligt gods delas upp i nio huvudkategorier efter sina speciella egenskaper, se Tabell 1 nedan.

Tabell 1. ADR/RID-klasser

ADR/ RID -klass	Ämneskategorier	Kommentar
1	Explosiva ämnen	<i>Bedöms ej beröra planområdet</i> Stort konsekvensområde
1.1	Massexplosiva ämnen, t.ex. Patronerat explosivämne, typ trotyl	1000 kg TNT <sup>1)</sup> => 20 m gräns för dödliga skador 40-45 m raserade väggar <i>Bedöms ej beröra planområdet</i>
2.1	Brandfarliga gaser: Acetylen, gasol, vätgas etc	Betydande risk vid antändning. Konsekvensområden (gasol) <sup>2)</sup> : - Gasflamma 2*20 m - Vätskeflamma <sup>2)</sup> & <sup>3)</sup> <i>Obetydliga mängder</i>
2.2	Ej brandfarliga eller giftiga gaser	Liten risk utomhus <i>Obetydlig mängd</i>
2.3	Giftiga gaser: Klor har stor volym på järnväg	Betydande risk vid utsläpp Konsekvensområden (klor) <sup>2)</sup> : - Utomhus i vindriktningen ca 400 m - Utomhus Tvärs vindriktningen ca 100 m - Låg risk inomhus <i>Obetydlig mängd</i>
3	Brandfarliga vätskor: Bensin, diesel- & eldningsoljor, lösningsmedel (acetone, etanol, metanol m.fl.), färger, industrikemikalier.	Betydande omgivningspåverkan Konsekvensområden (bensin) <sup>4)</sup> : - Se tabell 10 <i>Obetydlig mängd av bensin</i>
4	Brandfarliga fasta ämnen	Konsekvens främst i fordonets närhet: <10 m
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Normalt liten risk för personskador/ kan i sällsynta fall gå till explosionsartat förlopp med konsekvensområde: flera tiotal meter <i>Obetydlig mängd</i>
6	Giftiga och smittfarliga ämnen	Mycket hög transportsäkerhet/ begränsat konsekvensområde: direktkontakt <i>Begränsad mängd</i>
7	Radioaktiva ämnen	Mycket hög transportsäkerhet/ begränsat konsekvensområde <i>Obetydlig mängd</i>
8	Frätande ämnen	Fara främst för vattenresurser/ begränsat konsekvensområde, <20 m <i>Obetydlig mängd</i>
9	Övriga farliga ämnen	Fara främst för vattenresurser/ begränsat konsekvensområde, <10 m <i>Obetydlig mängd</i>

<sup>1)</sup> Sprängriskanalys: Oreflekterat tryck 40 kPa vid 44 m avstånd 180 kPa vid 20 m avstånd

<sup>2)</sup> Lamnevik & Forsén, Riskanalys av gasolvagnar med och utan säkerhetsventil, FOA dnr 93-3525/S, 1993

<sup>3)</sup> Stansningshål under vätskenivån och fri flamma ger ett konsekvensområde på 10\*85 m, men hål som vetter mot marken får ett betydligt kortare konsekvensområde.

<sup>4)</sup> Spill på spårballast får en begränsad spridningsutbredning.

### 13. Risker med hänsyn till transport av farligt gods

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.

#### 13.1 Signifikant minskning av transportrelaterade olyckor och utsläpp

Trendsiffrorna de senaste åren, anseende transport av farligt gods, visar på en signifikant minskning av trafik- och transportrelaterade olyckor och utsläpp. Fordonen har med åren blivit allt säkrare i flera avseenden. Bland annat är tankarna dimensionerade för att tåla mekanisk påverkan av vältning. Det innebär att punktering av tankarna med påföljande utsläpp är mycket sällan förekommande. Säkerhetsarbetet och säkerhetsmedvetandet har hos företagen också ökat väsentligt det senaste 10-20 åren, vilket bidragit till ökad säkerhet.

Sannolikheten för en olycka med farligt gods beror främst på vägens standard, vägens sidoområden, skyltad hastighet och väglag samt antal korsningar och om vägen ligger inom centrumbebyggelse eller landsbygd.

#### 13.2 Transporter med farligt gods på väg är mycket säkra

Baserat på de senaste årens statistik kan man generellt konstatera att transporter med farligt gods är mycket säkra. Mycket låga sannolikheter för olyckor gör det svårt att avgöra när riskreducerande åtgärder är nödvändiga. Och att människor skadas till följd av att olycka relaterad till det farliga godset är ännu mer sällsynt eller rättare sagt; i modern tid (de senaste 90 åren) har ingen, förutom förarna, omkommit till följd av olycka relaterad till farligt gods. Förvisso inträffar det incidenter med transporter av farligt gods, men dessa är mycket få.

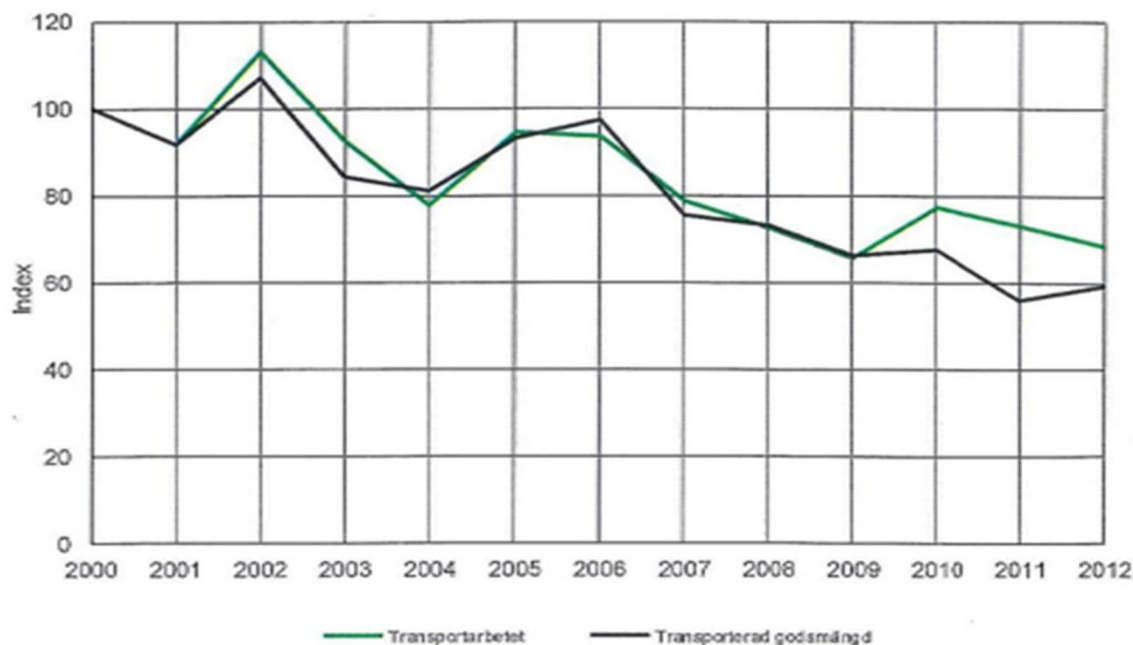
Transporter av farligt gods på väg svarar för nära en promille av det totala trafikarbetet i Sverige, men är under markant avtagande. Av det totala transport-arbetet på lastbil utgör farligt gods i storleksordningen 0,5 %. Men räknat på antalet godstransporter är det ca 1 %. Huvuddelen av transporterna av farligt gods sker på det statliga vägnätet. Det statliga vägnätet står för ca 2/3 av det totala trafikarbetet i Sverige. Av Räddningsverkets kartläggning av transporter av farligt gods (september 2006) framgår att merparten av transporterna sker på de större Europavägarna av hög standard, medan de flesta olyckorna inträffar på mindre icke mötesfria vägar av låg trafikteknisk standard i glesbygd. Incidenterna sker företrädesvis vid halt väglag.

Huvuddelen av transportarbetet körs på vägar av hög standard, men de flesta olycksincidenterna inträffar på mindre icke mötesfria vägar av låg trafikteknisk standard vid halt väglag.

#### 13.3 Avtagande transportvolym

Under de senaste 10-15 åren har MSB (f.d. Räddningsverket), SIKA och Trafikanalys låtit genomföra att antal kartläggningar av ADR transporter på väg i Sverige. Dessa kartläggningar visar en markant avtagande transportvolym mellan 2000 och 2012. Det är delvis ett resultat av att branschen arbetar aktivt med att minska volymerna av farligt gods på de svenska vägarna (Trafikanalys).

År 2012 fraktades det knappt 9,1 miljoner ton farligt gods på de svenska vägarna. Jämfört med år 2000 då mängden var 15,4 miljoner ton farligt gods är det en minskning med ca 40 %. Räknat på godstransportarbetet är minskningen ca 30 % från drygt 2 miljarder tonkilometer år 2000 till 1,4 miljarder tonkilometer år 2012. Under samma period har antalet transporter med last minskat med ca 45 %. Trenden över en längre period (1996-2012) är att den transporterade mängden och antalet transporter minskat med ca 2,5 % per år och att transportarbetet minskat med ca 1,5 % per år, se figur 10 nedan.



Figur 13. Transport av farligt gods på väg. Transportarbete och godsmängd åren 2000-2012. (SPBI). (Efter 2012 saknas offentliga uppgifter. Av de totala volymerna att döma ligger transportindex kvar på ungefär samma nivå som år 2012.)

Det är inte bara volymerna som minskar. Även antalet fordonskilometer och antalet transporter minskar dramatiskt som en följd av en avveckling av många mindre bensinstationer samt oljebolagens samutnyttjande av varandras utlastningsdepåer. Mellan 2006 och 2012 har denna utveckling resulterat i en halvering av antalet transporter på väg.

Huvuddelen, 65-70 %, av transporterna består av eldningsolja, bensin och diesel d.v.s. brandfarliga vätskor (klass 3). Den långsiktiga trenden, som tidigare nämnts, är att dessa transporter successivt minskar. Dessutom sker en snabb utfasning av bensin i takt med att fordonsdiesel används allt större andel i nya bilar. År 2009 var förbrukningen av bensin som drivmedel större än förbrukningen av fordonsdiesel. Fyra år senare (2013) var förbrukningen av diesel 40 % större än bensinförbrukningen och den utvecklingen fortsätter. Det är från ett riskperspektiv en signifikant förbättring därför att dieseln har en väsentligt lägre sannolikhet att antända än bensin

Näst störst i mängd är frätande ämnen i (klass 8) som utgör ca 14 % av det farliga godset, därefter kommer oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5) som svarar för ca 5 % och komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser (klass 2) som utgör ca 7 % (varav en 1/10 är brandfarliga gaser) av det farliga godset. De återstående få procenten av godset fördelar sig på en mängd olika ämnen i ett flertal klasser.



### 13.4 Trafikolyckor och tillbud på väg vid transport av farligt gods

Vid transport av farligt gods på väg under en 11-årsperiod (2007-2017) inträffade det i storleksordningen ett 110-tal avåkningsolyckor (främst p.g.a. halka i kombination med lågvägstANDARD/ svaga vägkanter) och ca 15 fordonskollisioner (i främst korsningar men även med fordon parkerade utmed vägkanten). Av de inrapporterade trafikolyckorna och trafiktillbud, tabell 2 nedan, att döma är antalet händelser färre den senaste 5-årsperioden än under de föregående 6 åren.

*Tabell 2. Trafikolyckor och trafiktillbud vid transport av farligt gods på det svenska vägnätet (i närområdet till planområdet är inga motsvarande händelser registrerade)*

#### Inrapporterade trafikolyckor och trafiktillbud på väg

år	antal	orsak	konsekvens
2017	7	<b>Avåkning/vältning</b> [ouppmärksamhet (1), väjning (2), halt väglag (1) hastighet (1) okänd (2)] <b>Kollision</b> Parkerad och påkörd (1)	7 vältning, 2 utsläpp bensin/diesel 2 övrigt utsläpp
2016	5	<b>Avåkning</b> [låg vägstANDARD (1), väjning vilt (2)], Upphinnandekrock (2) <b>Avåkning</b> skogsväg/vändning (1)	1+1 vältning 2+1 utsläpp
2015	9	<b>Avåkning</b> [låg vägstANDARD (3), halka (3), väjning (1), däckexplosion (1)], Väjning/krock (1), Dålig lastsäkring (2)	7 vältningar 3 mindre utsläpp, 2 utsläpp 3 m <sup>3</sup>
2014	4	<b>Avåkning</b> [låg vägstANDARD (2), halka (2)], Dålig lastsäkring (1)	3 vältningar 2 utsläpp (<50 liter)
2013	12	<b>Avåkning</b> [låg vägstANDARD (3), halka (5), väjning vilt (2) trängning vid omkörning (1)], Vältning i rondell (1), Brand i bromsok (1), Däcksbrand (2)	8 vältningar 3 utsläpp
2012	12	<b>Avåkning</b> [halka/låg vägstANDARD (3), väjning (2), halka(6)], krock låg bro (1) Däcksbrand (1)	8 vältningar, 3 utsläpp (2 mindre utsläpp och ett större)
2011	10	<b>Avåkning</b> [låg vägstANDARD (2), väjning (2), sjukdom(1), Rondellkörning (1), Krock/parkerat fordon (1)], Krock/korsning (3), Läckage från manlucka (1), motorbrand (1)	1 mindre läckage 1 brand och totalförstört fordon+2 döda p.g.a. krockvåldet.
2010	13	<b>Avåkning</b> [Halka i kombination med låg vägstANDARD (6), Väjning/kurva/Vägren-dålig bärighet (5), Kollision (1), fordon (1)]	1 mindre läckage 1 utsläpp, 4,5 m <sup>3</sup>
2009	10	<b>Avåkning</b> [Halka i kombination med låg vägstANDARD (5), Vägren-bar ej (2), Väjning (2), Kurva (1)] Dålig lastsäkring (3)	4 mindre läckage 1 utsläpp, 2 m <sup>3</sup>
2008	14	<b>Avåkning</b> [Halka i kombination med låg vägstANDARD (6), - Vägren bar ej låg/vägstANDARD (3), Väjning (2), Kurva/backning (3)] Däcksbrand (1), Dålig lastsäkring (1), Parkering (1)	Inga utsläpp rapporterade 3 utsläpp
2007	15	<b>Avåkning</b> [Halka/ låg vägstANDARD (5), Vägren-bar ej (3), Väjning (3)], Kollision (3), Kollision/Sjukdom (1) Brand i broms (1), Dålig lastsäkring (1), Läckage(1)	Inga utsläpp rapporterade 2 utsläpp
2005		Tankbilsolycka på bro	Utsläpp brand och 1 dödsfall

Av sammanställningen i tabell 2 framgår att ca 90 % av incidenterna resulterade i avåkningar /vältning, varav:

- ca 60 % var singelolyckor orsakade av halka och låg vägstandard
- ca 25 % var väjning för hinder (annat fordon eller vilt)
- ca 5 % orsakades av för hög hastighet
- ca 5 % orsakades av dålig lastsäkring och däcksbland

Övriga incidenter ca 10 % var kollisioner med annat fordon.

Ca 25-30 % av incidenterna/olyckorna resulterade i utsläpp, varav 4 av 5 utsläpp var mindre kvantiteter under 2 m<sup>3</sup> och övriga utsläpp var över 2 m<sup>3</sup> (4 st mellan 2-5 m<sup>3</sup> och 1 st större utsläpp).

I övrigt inträffade en motorbrand med totalförstört fordon som följd och fyra däcksbändar samt två bändar i bromsok.

Genom historien har det dock inträffat några få vådaolyckor på väg vid transport av farligt gods. Inte i någon av dessa olyckor har tredje man förolyckats (S. Lamnevik, FOI). Vid ett par tillfällen har föraren omkommit som en kombination av trafikskadan och brand i lasten.

I studien, Olyckor på väg vid transport av farligt gods -Frekvens, orsak och konsekvens - (T. Sandman 2018), har sannolikheten för tredje person att skadas av det farliga godset vid transport i Sverige vid transport estimerats till **0,2 x 10<sup>-10</sup> per fordonskilometer.**

## 14. Transport av farligt gods i anslutning till planområdet- nuläge och framtida utveckling

### 14.1 Kartläggning av transport av drivmedel till bensinstationer i närområdet

Norrbyvägen och Frösundaleden är utpekade av länsstyrelsen som sekundära transportleder för farligt gods. Det innebär att dessa vägar endast ska användas för lokala transporter mellan det primära vägnätet och mottagaren och leverantören. Vägen ska alltså inte användas för genomfart mellan de primära transportlederna för farligt gods som i närområdet är Ulvsundaleden i väster samt E4 i öster.

Beträffande transportmönster av fordonsbränsle så ligger inom influensområdet de flesta stationerna utmed väg 275. Det gäller såväl Circle K, OKQ8, Preem och Shell. Distribution till dessa stationer sker från respektive depå via Essingeleden, Tranebergsbron och väg 275. Dessa transporter påverkar inte planområdet.

Stationerna inom Solna och Sundbyberg får sina transporter via Essingeleden och E4. Inte heller dessa transporter påverkar influensområdet. Dock i mer sällanförkommande fall sker samtransporter till stationer som ligger på båda sidor om kommungränsen.

Mängden fordonsbränsle i tankbil med släp räcker normalt till mellan 2 och 4 stationer. Och eftersom bolagen eftersträvar så rationella distributionsvägar som möjligt med beaktande av vilka transportleder som är primära transportleder så visar det sig att Huvudstabron normalt inte ingår i bolagens normala transportväg för distribution till stationerna, förutom i några enstaka fall.

En kartläggning av OKQ8s leveranser under 2018 inom influensområdet till planområdet ger en bra bild av hur transporterna ser ut. OKQ8 har ungefär 25 % av marknaden och stationerna.

År 2018 genomförde OKQ8 701 stycken leveranser till stationer i närområdet (sex stycken), varav två i Bromma och fyra i Solna. Av dessa transporter var endast nio transporter samtransporter till stationer i både Bromma och Solna. Och av dessa nio samtransporter gick sex transporter till stationer i anslutning till det primära vägnätet för farligt gods med Essingeleden som transportlänk mellan stationerna. De övriga tre transporterna gick till stationer i anslutning till det sekundära vägnätet och där den naturliga länken mellan dessa transporter gick över Huvudstabron. Det innebär att mindre än 0,5 % av transporterna gick via Huvudstabron.

Den geografiska spridningen för de övriga distributörerna stationer ser likartad ut som OKQ8s. Dock är bara OKQ8 som i närområdet har stationer på ömse sidor om Huvudstabron. Det gäller stationerna vid Hemvärnsgatan i Solna och vid Brommaplan. Och som kartläggningen enligt ovan visat så sker ytterst få samtransporter till dessa OKQ8-stationer varför transporterna över Huvudstabron är mycket få.

Med antagandet att alla bensinbolag har en likartad transportlogistik till sina stationer resulterar det i en transport i månaden över Huvudstabron. Därtill kommer övriga transporter till industriverksamheterna i området. Även dessa kan antas vara ytterst få då den naturliga transportvägen är via Ulvsundavägen, tabell 3a och 3b.



*Tabell 3a. Transporter till bensinstationer i planområdets närområde*

	<b>Antal, år 2018</b>		
OKQ8 (ca 25 % av leveranserna i närområdet)	701		
Samtliga stationer i området	Ca 3000		

*Tabell 3b. Transportvägar med fordonsbränsle*

<b>Lokalisering av stationerna</b>	<b>Leverans från/via</b>	<b>Influens på planområdet</b>	<b>Antal per måna/ godstyp</b>
Bensinstationer utmed Frösundaleden, OKQ8 (2st) & Circle K	Troligen Essingeleden, E4, Frösundaleden	Mycket litet	1 /bensin & diesel
Bensinstationer utmed Solnavägen, OKQ8 & Preem	Essingeleden, E4, Frösundaleden	Troligen ingen	-
Bromma flygplats	Ulvsundavägen	Obetydlig	-
Bensinstationer väster och söder om Ulvsundavägen	Drottningholmsvägen	Obetydlig	-
Ulvsunda industriområde	Ulvsundavägen	Begränsad	Styckegods

## 14.2 Transport av farligt gods till angränsande industriområde

Verksamheterna inom industriområdet väster om Tvärbanan och planområdet består främst av "småskalig" mekanisk industri, detaljister och mindre mekaniska verkstäder. Till dessa har några betydande mängder farligt gods inte identifierats. Vanligt förekommande produkter som kan förekomma i nämnda verksamheter är gasol, skyddsgaser, oxygen och AC gaser, kemetyl, alcylat, målar terpentin, tinner och sprayfärger som levereras förpackade som styckegods. Med största sannolikhet sker dessa leveranser via Ulvsundavägen varför riskbidraget tillplanområdet kan bortses ifrån.

## 14.3 Flygfotogen till Bromma flygplats

Leveranser av flygfotogen till Bromma flygplats kommer via E4 och Ulvsundavägen och berör därför inte planområdet.

## 14.4 Transport av eldningsolja, gasol och ammoniak till Solnaverket

Solnaverket har två fossiloljeeldade pannor (P3 & P5) Dessa pannor har kort återstående livslängd och kommer att bytas ut. Solnaverket strävar efter att uppnå helt fossilfri produktion. Solnaverkets pannor P1, P2 eldas med träpulver och panna P5 eldas med träpulver och tallbecksolja. Solnaverket ska utvecklas mot att använda olika förädlade biobränslen. I den tillståndsansökan som Solnaverken lämnat in anger man en total tillförd effekt av maximalt 500 MW jämfört med dagens 474 MW. Den planerade förändringen innebär en ny biopanna (P6), nya silos för lagring av biobränsle, nykaj mm. Produktionsförnyelsen planeras vara i full drift med fossilfritt bränsle år 2025.

Den sökta verksamheten planeras kunna ta emot bränsle med lastbil och släp samt en större mängd bränsle med båttransporter via ny kaj.

SLB Analys har genomfört en luftutredning (maj 2016) som visar att Solnaverkens utsläpp (PM10 och NOx) är och förblir låga jämfört med luftföroreningshalterna från Huvudstaleden. Vare sig lukt, synlig rökplym eller koncentrationer av PM10 och NOx bedöms som anmärkningsvärda.

Solnaverket som ligger 150 – 200 meter från planområdet utgör en möjlig riskkälla med anledning av förekommande hantering av brandfarlig vara och andra kemikalier men påverkan mot omgivningen är generellt mycket begränsad.

Tabell 4. Förbrukning och transporter av bränslen till Solnaverket

Solnaverket (Norrenergi)	Årsförbrukning	Leverans
Eldningsolja E05	<<1500 m <sup>3</sup>	Tankbil ett par gånger om året (tidigare med båt vart 3:e år)
Eldningsolja E01	66 m <sup>3</sup>	Tankbil 1 gång per år
Gasol	300 kg	1-6 gånger per år
Ammoniak	90 m <sup>3</sup>	2 gånger per år
Pellets och briketter		Lastbil med släp
Tallbecksolja		med tankbil

Efter 2025 när Solnaverket övergått till fossilfria bränslen minskar den redan låga risken mot omgivningen. Anläggningen kommer då inte längre att klassas som en Sevesoverksamhet. I planbeskrivningens antagandehandling, 2020-06-16, konstateras att "samtliga studerade olycksscenarier vid Solnaverket bedömdes ha mycket liten påverkan på risknivån utanför verksamhetens fastighetsgräns".

Det fossilfria bränsle som efter 2025 levereras med båt kommer inte att utgöra någon direkt fara för planområdet kv Gjutmästaren. Risken med pellets begränsar sig till att det under hanteringen inom Solnaverket kan bildas ett antändningsbart pelletsdammoln. Men det påverkar inte planområdet kv Gjutmästaren. De maritima riskerna hanteras i följande kapitel.

## 14.5 Riskhänsyn m.a.p. leveranser med båt till Solnaverket

I en separat maritim riskanalys har SSPA (Rapport Nr: RE20209627-01-00-B) studerat och analyserat dagens och framtida fartygstransporter till Solnaverket med hänsyn till utvecklingen av kv Gjutmästaren. Manöverutrymmet i Bällstaviken är begränsad varför viss risk kan föreligga för sammanstötning med Gjutmästarens kajanläggning. Den nuvarande kajlinjen förändras eller flyttas dock inte varför det tillgängliga manöverutrymmet för tonnage till och från Solnaverket inte begränsas. Men med en anlöpsfrekvens av i storleksordningen 100 bränsletransporter per år till Solnaverkets kaj kan påseglings- och grundstötningssincider inte uteslutas inträffa nära Gjutmästaren vid vändningsmanövrering av fartygen efter lossning. Konsekvenserna av sådana möjliga incider av det tonnage som kan komma att bli aktuell för framtida bränsletransporter till Solnaverket, bedöms dock i SSPAs analys generellt som små, eftersom aktuella fartygshastigheter vid vändning är låga, 1-2 knop (SSPA). Människor som vistas på kajen vid ett påseglingsscenario antas varsebli faran och kunna sätta sig i säkerhet. Förändringar av yt- och kaj användning som innebär att den blir tillgänglig för allmänheten, bedöms inte medföra att personer som tillfälligt vistas på kajen exponeras för fara som medför att påseglingsrisken från förväntade framtida bränsletransporter förändras jämfört med de nautiska risker som gäller i ett nollalternativ för projekt Gjutmästaren.

Den planerade vattenverksamheten kommer inte varaktigt att påverka det tillgängliga utrymmet för vändning av bränsletransportfartyg som avgår från Solnaverkets planerade nya bränslekaj.

Bryggeriet och halva mälteriet är belägna ca 15 m innanför den yttre kajkanten. Byggnadernas fasadliv bedöms enligt SSPAs analys därmed inte kunna skadas vid en eventuell påsegling där fartyget inte penetrerar själva kajdäcket. Silobyggnaderna och mälteriets norra del är belägna i direkt anslutning till befintlig strandlinje men bedöms ändå ha ett visst skydd mot påsegling genom att vattendjupet är litet, vilket framgår av att vegetation är synlig i vattenspegeln 10-15 m utanför silobyggnaderna. Osäkerheten beträffande vattendjupet gör att en kartläggning av bottenpografin bör genomföras och att beroende av resultat av kartläggningen tas beslut om eventuella påseglingsskydd.

Bottenpografin är inte känd i detalj men troligen innebär den att ett större fartyg, som med låg fart driver i riktning silobyggnaderna, kommer grundstöta och dess rörelse därmed stoppas innan dess stäv eller däckskontur når fram till byggnadernas cirkulära fasadliv. Högdelsens fasad är belägen ca 60 m innanför den yttre kajkanten och ca 15 m innanför den ca 40 m långa strandlinjen i viken mellan silobyggnaderna och mälteriet, och bedöms därmed inte vara exponerad för fara för påsegling och därmed bedöms inte dess användning heller kunna medföra indirekta nautiska begränsningar.

Under anläggningsskedet kan dock vissa arbetsmoment komma att utföras från plattformar eller båtar nära eller utanför nuvarande kajkant, varvid särskild riskreducerande rutiner och åtgärder kan påkallas då fartyg ska vändas.



## 15. Förväntad sannolikhet för olycka med farligt gods

Vägstandard och skyltad hastighet har en avgörande betydelse för både sannolikheten för olycka och konsekvenserna i händelse av olycka. Relaterat till ett hinder på olika avstånd skiljer sig krockvåldet väsentligt om initialhastigheten är 90 km/h eller om den 50 km/h. Förhållandet i krockvåld mellan dessa hastigheter blir som lägst i storleksordningen faktorn 3,25 men blir snart en faktor över 10 och ännu mer beroende på avståndet till ett uppmärksammat hinder. På ca 35 meters avstånd och initialhastigheten 50 km/h har krockvåldet i stort avtagit helt men med initialhastigheten 90 km/h räknar man med att hastigheten på lastbilen bara gått ned till ca 83 km/h. Det innebär en oerhört stor skillnad i konsekvens av en olycka. Stockholms hastighetsplan anger en sänkning till 40 respektive 60 km/h på Norrbyvägen vilket i sig sänker både potentiellt krockvåld och därav uppkomna konsekvenser.

### 15.1 Transportarbete och olyckskvot, ADR-fordon

Det totala transportarbetet i Sverige med farligt gods uppgår idag till ca 60 miljoner fordonskilometer (TRAFA, i sjunkit de senaste åren). Utgående från MSBs olycksstatistik och detta transportarbete leder det till en olyckskvot på:

$$ca\ 125(st)/11(år)/60\ 000\ 000(fkm)= ca\ 0,2 * 10^{-6} (olyckor\ per\ fordonskilometer)$$

Med en utsläppsfrekvens, vid olycka, enligt MSB-statistik på 25-30 % leder det till en förväntad utsläppsfrekvens av ca  $0,06 * 10^{-6}$  (utsläpp per fordonskilometer, ADR-skyltade), varav ca 65 % utgör fordonsbränsle. Det leder till en utsläppsfrekvens på  $0,04 * 10^{-6}$ , eller  $4 * 10^{-8}$ . Det är ungefär dubbelt så stor utsläppsfrekvens per fkm som en engelsk studie (G Purdy: Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail, Journal of Hazardous Materials, 33 (1993), 229-259). Den kom fram till 2 bensinutflöden (tunna tankar) per 100 miljoner fordonskm, varför stödet för att använda den i denna rapport beräknade utsläppsfrekvens i riskanalysen är solid. Att utsläppsfrekvensen i Sverige är högre beror med största sannolikhet på att vinterväglaget, såsom redovisats ovan, är en helt dominerande faktor för olyckorna i Sverige.

I samma studie fann man att förväntad sannolikhet för antändning efter utflöde var 6 % för bensen. Med den något mer konservativa utsläppsfrekvensen kan man förvänta sig en antändning av ett bensinutsläpp som är  $0,06 * 4 * 10^{-8}$  eller ca 0,25 bränder per 100 000 000 fkm (bensen). Det motsvarar mindre än 1 bensenbrand per 10-årsperiod. Det är också vad man kan utläsa ur aktuell statistik. Antalet dieselbränder efter utsläpp är väsentligt mindre på grund av en mycket lägre antändningssannolikhet. Den är så låg att den inte påverkar den sammantagna antändningsfrekvensen för klass 3-produkter nämnvärt.

### 15.2 Förväntad sannolikhet för olycka med ADR klass 3-produkter, utsläpp och brand på Norrbyvägen

Transportarbetet (av bensen) på Norrbyvägen på en sträcka av 500 m motsvarar i storleksordningen 0,005 promille av transportomfattningen i Sverige.

Med den låga transportomfattningen av bensintransporter på Norrbyvägen blir den förväntad brandfrekvens i storleksordningen  $0,5 \cdot 10^{-7}$  per år. Eftersom utsläppsvolymer statistiskt sett är begränsade till ett fåtal kubikmeter blir sannolikheten för en större brand ännu lägre.

Dieselns lägre sannolikhet för antändning gör att den angivna storleksordningen för förväntad brand även kan inkludera diesel och därmed i princip alla produkter i klass 3.

Sannolikheten för ett utsläpp och antändning av klass 3-produkt kan därmed förväntas ske ca  $0,5 \cdot 10^{-7}$  /år.

Ett större utsläpp med potential att skada personer inom vägområdet har en väsentligt lägre sannolikhet att inträffa, antag 1/10 eller  $0,5 \cdot 10^{-8}$  /år.

Den förväntade sannolikheten för utsläpp och antändning är extremt låg, men om så ändå skulle ske är det högst sannolikt att utsläppet och branden inte skulle få någon större omfattning. Det är också syftet med den lagstiftning, ADR-S, som reglerar transport av farligt gods. Sammantaget leder detta till att den mest relevanta slutsatsen blir att det, med en rent sannolikhetsbaserad analys, inte går att påvisa att riskerna som är förknippade med transport av farligt gods på den aktuella vägsträckan överstiger samhällets toleransnivå. Det innebär dock inte att man inte ska vidta kostnadseffektiva förebyggande försiktighetsåtgärder för att minska konsekvenserna av incidenter som kan inträffa.

### 15.2.1 Olycksscenario, ADR klass 3

Eftersom krockvåldet rimligen inte har förutsättningar att bli av den grövre kategorin är det inte troligt att ett eventuellt utsläpp blir mer än några kubikmeter (erfarenhet från MSB:s incidentstatistik) och de potentiella brandeffekterna blir därmed mycket begränsade. Och med de hastigheter som kommer att gälla för Norrbyvägen föreligger rimligen inte förutsättningar för ett större krockvåld med mer omfattande utsläpp som följd. I tabell 5 framgår vilka låga strålningsnivåer som tre olika brandstorlekar ger upphov till på byggnader 30 respektive 50 meter från en brand.

Tabell 5: Infallande strålningsnivåer på olika avstånd från olika brandstorlekar.

Avstånd till byggnad	Pölbrand med olika spilltor		
	25 kvm	50 kvm	100 kvm
30 m	< 1,5 kW/ m <sup>2</sup>	< 3 kW/ m <sup>2</sup>	< 5 kW/ m <sup>2</sup>
50 m	~0,5 kW/ m <sup>2</sup>	< 1 kW/ m <sup>2</sup>	< 2 kW/ m <sup>2</sup>

I följande avsnitt framgår att dessa strålningsnivåer ligger långt under angivna farokriterier.

### 15.2.2 Riktvärden avseende skadegrad vid exponering av värmestrålning

Vid exponering av värmestrålning är konsekvenserna på människor och byggnader beroende av aktuell strålningsnivå. I tabell 6 nedan redovisas effekterna vid olika strålningsnivåer.

Tabell 6. Farokriterier och konsekvenser vid exponering för olika strålningsnivåer

Strålningsnivå	Effekter på människor och byggnader
2 kW/m <sup>2</sup>	Kan uthärdas en längre tid utomhus.
2,5 kW/m <sup>2</sup>	Övre nivå för maximal strålningspåverkan vid utrymning enligt BBR
4 kW/m <sup>2</sup>	God tid att lämna platsen.
7 kW/m <sup>2</sup>	Fara utomhus.
10 kW/m <sup>2</sup>	Drabbas utomhus. OK inomhus bakom fönster.
15 kW/m <sup>2</sup>	Betydande dödsfall utomhus
15 kW/m <sup>2</sup>	Maximal strålningsnivå för oklassat fönster och för kortvarig exponering vid utrymning.
20 kW/m <sup>2</sup>	Kriterium för övertändning inomhus

### 15.3 Vådaolycka med ADR klass 2.1 (gasoltank)

På Norrbyvägen går inga gasoltransporter men för att ge en översiktlig bild av hur risksituationen ser ut i Sverige som helhet ger den nämnda engelska studien (Purdy 1993) en bra vägledning. Den studien anger att sannolikheten för utsläpp av gasol är ungefär 1/40 jämfört med utsläpp från tunn tank (klass 3). Men antändningsrisken är ca 10 gånger större. Det leder till att en sådan vådaolycka med antändning kan förväntas inträffa är  $\sim 1/40 \cdot 10 \cdot 0,25$  per  $10^8$  fkm, d.v.s. **0,6 per  $10^9$  fkm**.

#### 15.3.1 Worst case scenario med ADR klass 2.1 (gasoltank)

FOA (idag FOI) anger att om en gasoltransport välter och tanken får ett stansningshål kan ett rimligt antagande vara att hålarean blir 15-20 cm<sup>2</sup> (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. Hålarean 15-20 cm<sup>2</sup> 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  $2 \times 20 = 40$  m<sup>2</sup>. Byggnaderna på planområdet ligger mellan 30 och 50 meter från vägen.

### 15.4 Vådaolycka med ADR klass 2.1 (gasoltuber)

Transport av gasoltuber förekommer sannolikt av och till på Norrbyvägen. Men tillbudsrisken med gasoltuber är mycket liten. Emellertid i händelse av en olycka är bebyggelsens placering väl bortom skadezonen för en möjlig gasmolnsexplosion.



### 15.4.1 Worst case scenarion med ADR klass 2.1 (gasoltank)

Det infallande trycket på olika avstånd från en vådahändelse redovisas i tabell 7 nedan för tre olika scenarion, explosion i 250, 500 respektive 1000 kg frisläppt propangas.

Tabell 7: Infallande tryck på olika avstånd från gasmolnsexplosion av olika storlek

	<b>Propan</b>		
<b>Avstånd från explosion</b>	<b>250 kg</b>	<b>500 kg</b>	<b>1000 kg</b>
30 m	~29 kPa	~42 kPa	~68 kPa
50 m	~14 kPa	~18 kPa	~25 kPa
60 m	~11 kPa	~14 kPa	~19 kPa

### 15.4.2 Riktvärden avseende skadegrad vid olika trycknivåer

Byggnader med betongstomme skulle klara att motstå såväl den mindre som större gasexplosionen, vilket framgår av tabell 8 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 6 nedan.

Tabell 8: Konsekvens av olika trycknivåer

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

## 16. Riskvärdering och acceptanskriterier

### 16.1 Riskvärdering allmänt

Vid en samlad värdering av de risker som berör planområdet området vägs dessa (samhällsrisker) mot de översiktliga toleranskriterier som samhället ställt upp och som vanligen beskrivs i så kallade F/N-diagram. Ur dessa diagram kan man utläsa att samhället har en större riskaversion mot sällan förekommande olyckor som får stora konsekvenser än frekvent förekommande risker med mindre konsekvenser även om riskerna, såsom risk definieras ( $\text{Risk} = \text{sannolikhet} \times \text{konsekvens}$ ), är lika stora.

En etablerad kunskap, med avseende på att undvika olyckor, som finns uttryckt i lagar, föreskrifter och god designpraxis innebär att allvarliga riskmiljöer vanligen tidigt sällas bort ur planeringsprocessen varför de flesta förekommande planarbetena inte innehåller stora riskexponerande komponenter som har förutsättning att resultera i katastrofscenarion.

De risker som vanligen kan identifieras är som regel väl kända och är föremål för en succesiv neutralisering, t.ex. vad beträffar risker med transport av farligt gods som regleras inom ramen för ADR-S och RID-S, vilka är bestämmelser om transport av farligt gods på väg och spårväg.

### 16.2 Grundläggande principer vid riskvärdering

Generellt vid bedömning av om en risk kan accepteras eller inte skall även hänsyn tas till de faktorer som påverkar eller påverkas av den, t ex riskkällans nytta, exponerad grupp, eller potential för katastrofer. De grundprinciper som alltid ska tillämpas är:

- Att undvika katastrofer. D.v.s. risker bör begränsas till olyckor med konsekvenser som kan hanteras med normal räddningsinsats. De i sammanhanget kanske mest signifikanta åtgärderna som regelmässigt tillämpas för att undvika katastrofer är att transporter av så kallat farligt gods endast får ske om det mycket strikta regelverket ADR-S och RID-S (svensk lag, EU-direktiv och FN-regelverk) följs. Så sker regelmässigt idag.
- Fördelningsprincipen som innebär att 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. Det ligger ett gemensamt intresse för alla inblandade att den utvecklingsplanen kan realiseras. De fördelar som enskilda personer och grupper får av planförslaget överväger enligt samhället de mycket små risker som planen innebär.
- Rimlighetsprincipen som innebär att en verksamhet bör inte innebära en risk som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid skall åtgärdas (oavsett risknivå). Rimlighetsprincipen är ett krav på all samhällelig verksamhet.
- Proportionalitetsprincipen som innebär att de totala risker som en verksamhet medför inte bör vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar (intäkter, produkter och tjänster, etc.) som verksamheten medför. Proportionalitetsprincipen är specifikt tillämplig för det aktuella utvecklingsområdet. Samhället (landsting, länsstyrelse och kommun) har gemensamt funnit signifikanta fördelar med en regional samhällsbyggnadsutveckling i kollektivtrafiken nära lägen vilket den aktuella strukturplanen är exempel på.

Följden av de många hänsyn som ska beaktas vid planering av mark gör att värdering av risk blir komplex och kan inte göras oberoende av det enskilda planförslagets övriga förutsättningar. Därför

har samhället valt att inte ange några detaljerade nationella riktlinjer vad gäller riskhänsyn i planprocessen intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods.

### 16.3 Acceptanskriterier som stöd för riskvärdering

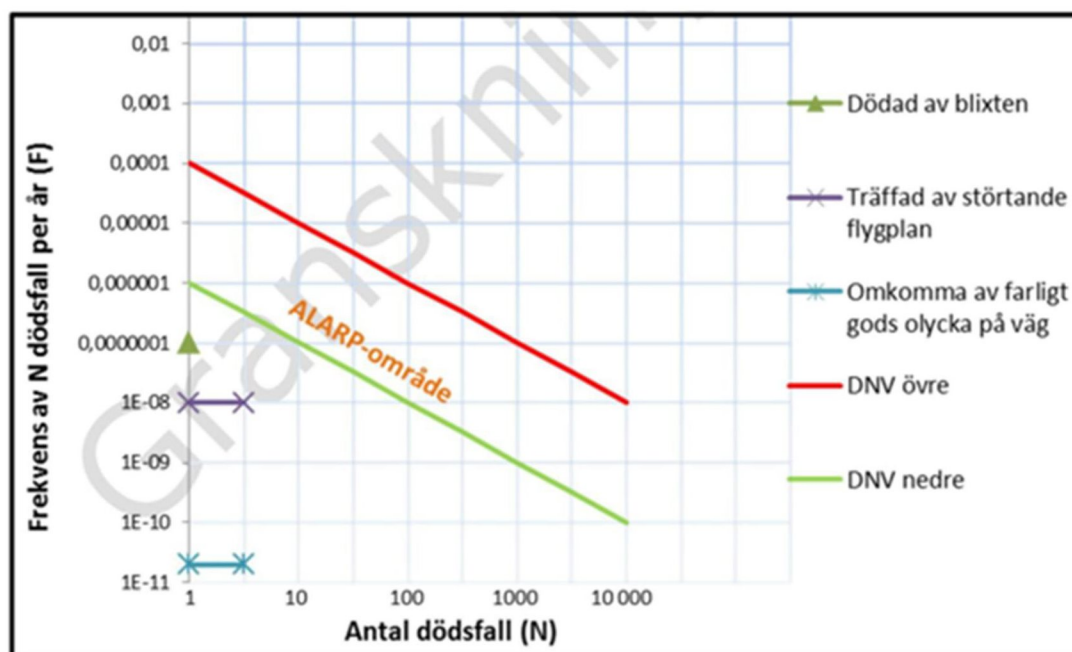
Som stöd för värdering av risk i samhällsplaneringen tillämpas vanligen riskkriterier som funktion av antal omkomna för olika scenarier. Dessa riskkriterier avspeglar en större riskaversion mot sällan förekommande olyckor som får stora konsekvenser än frekvent förekommande risker med mindre konsekvenser även om riskerna, uttryckt som (Risk=sannolikhet X konsekvens), är lika stora. Acceptanskriterier (enl DNV 1977) för risk på årsbasis presenteras i tabell 9.

Tabell 9: Acceptanskriterier risk.  $N$ =antal omkomna per år,  $F$ =frekvens per år

Riskvärdering	Kriterium	Förklaring
Acceptabel risk	$F < 10^{-6}/(N)$	Inget behov av detaljerade analyser/åtgärder
ALARP-region	$10^{-6}/(N) < F < 10^{-5}/(N)$	Riskreducerande åtgärder som m.h.t. kostnad är rimliga att genomföra skall genomföras
Oacceptabel risk	$F > 10^{-5}/(N)$	Riskenivån kan inte accepteras
Acceptanskriterium för individrisk	$F < 10^{-6}$	

Ett annat sätt att presentera riskprofilen för ett objekt är att åskådliggöra den i ett så kallat  $F/N$  diagram, figur 14.

Riskprofilen för Gjutmästaren 6 m.a.p. transporter av farligt gods ligger flera tiopotenser lägre än DNV undre med avseende på risker förknippade med transport med farligt gods, figur 14.



Figur 14: DNV:s FN-diagram rekommenderat av MSB, /Statens Räddningsverk 1997/.

Risker över "DNV övre" accepteras inte, risker under "DNV undre" accepteras utan åtgärd av samhället. Risker mellan "DNV undre" och "DNV övre" benämnes **ALARP**-området.



Dessa risker ska värderas utifrån ett kostnads/nyttoperspektiv. Om kostnaderna är orimligt höga för att reducera dessa risker kan riskerna tolereras.

Som framgår av F/N-diagrammet ligger sannolikheten för tredje man att förolyckas av frisläppt farligt gods vid transport på väg i Sverige flera tiopotenser under **"DNV undre"**. Det innebär att sannolikheten för att personer inom planområdet Gjutmästaren 6 skulle förolyckas är ännu lägre.

#### 16.4 Konsekvens av brand

En värdering av riskerna förknippade med brand i fordon eller på grund av utsläpp av brännbar vätska är komplicerad eftersom olycksfrekvensen är så låg och att allvarliga konsekvenser av sådana händelser är ytterst sällsynta.

Även om sannolikheten för en vådahändelse är extremt liten behöver man kvantifiera konsekvenserna av vådahändelsen för att få ett jämförelsemått på risken.

Konsekvenserna av bilbrand, bussbrand och brand i bensinutsläpp visar att de är hanterbara även vid relativt korta skyddsavstånd.

I följande beräkningsexempel når värmestrålningen inte sådana nivåer att det finns skäl att vara tveksam till den markdisposition som planen föreslår. I exemplet analyseras de strålningsnivåer som en husfasad exponeras för vid olika förhållanden.

### 17. Suicidprevention i samhällsplaneringen

Ny forskning menar att suicidrisken, främst bland unga, kan begränsas genom att sätta upp hinder vid så kallade hotspots – platser där många spontant tar sitt liv (Thodelius 2018). Thodelius menar att ungas självmordsmönster är mer spontan än äldres och att avsaknad av dessa så kallade hotspots minskar det spontana suicidagerandet.

Räckeshinder är exempel på fysiska hinder vid sådana hotspots såsom t.ex. högt belägna platser på broar och höga byggnader. Även tunnelbaneperronger är väldokumenterade hotspots. Däremot är spårvägstrafiken relativt förskonad från självmord.

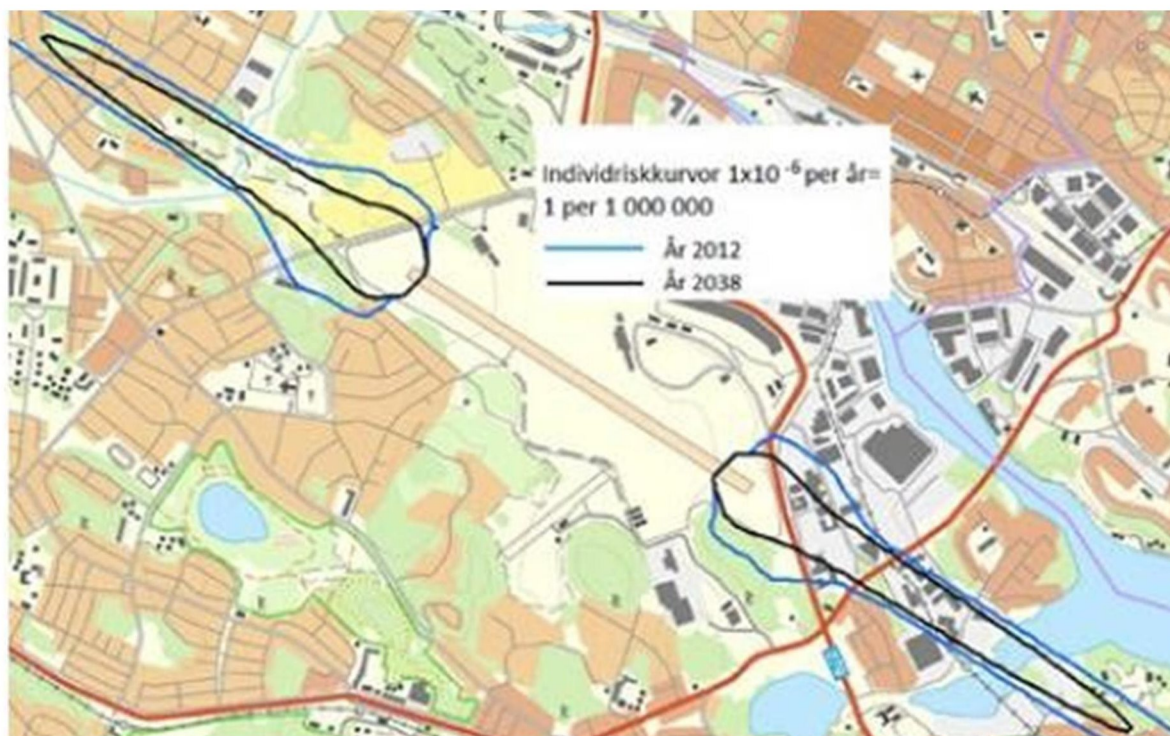
### 18. Riskpåverkan av verksamheten på Bromma flygplats

Flygplatsen hanterar stora mängder flygbränsle. Främst sker bränslehanteringen i den norra delen av flygplatsen mer än 1,5 km från planområdet, dvs utom riskpåverkan på planområdet. Viss hantering av mindre mängder flygbränsle till helikopterflyg och småflyg hanteras inom flygplatsområdets sydvästra del mer än 800 meter från planområdet, även det utom riskpåverkan på planområdet. I tillägg ligger massiva byggnader som buffert mellan flygplatsen och planområdet.

Den markbaserade verksamheten på Bromma flygplats påverkar inte risknivån inom planområdet.

## 19. Riskpåverkan med hänsyn till flygtrafik till och från Bromma flygplats

Majoriteten (ca 90 %) av flygolyckorna sker i samband med start och landning i nära anslutning till flygplatsens start- och landningsbana. För influensområdena runt Bromma flygplats har National Aero Space Laboratory (NLR) genomfört en tredjeparts riskbedömning 2015 som sträcker sig fram till 2038. Utredningen anger riskkurvor för individrisknivån  $1 \times 10^{-6}$  per år, se figur 15a nedan. Planområdet ligger med god marginal bortom gränserna för dessa riskkurvor. Acceptansnivån som underlag vid planering av nybebyggelse brukar anses ligga vid  $1 \times 10^{-5}$  per år varför säkerheten m.a.p. flygtrafiken är tillfredställande för det aktuella planområdet.



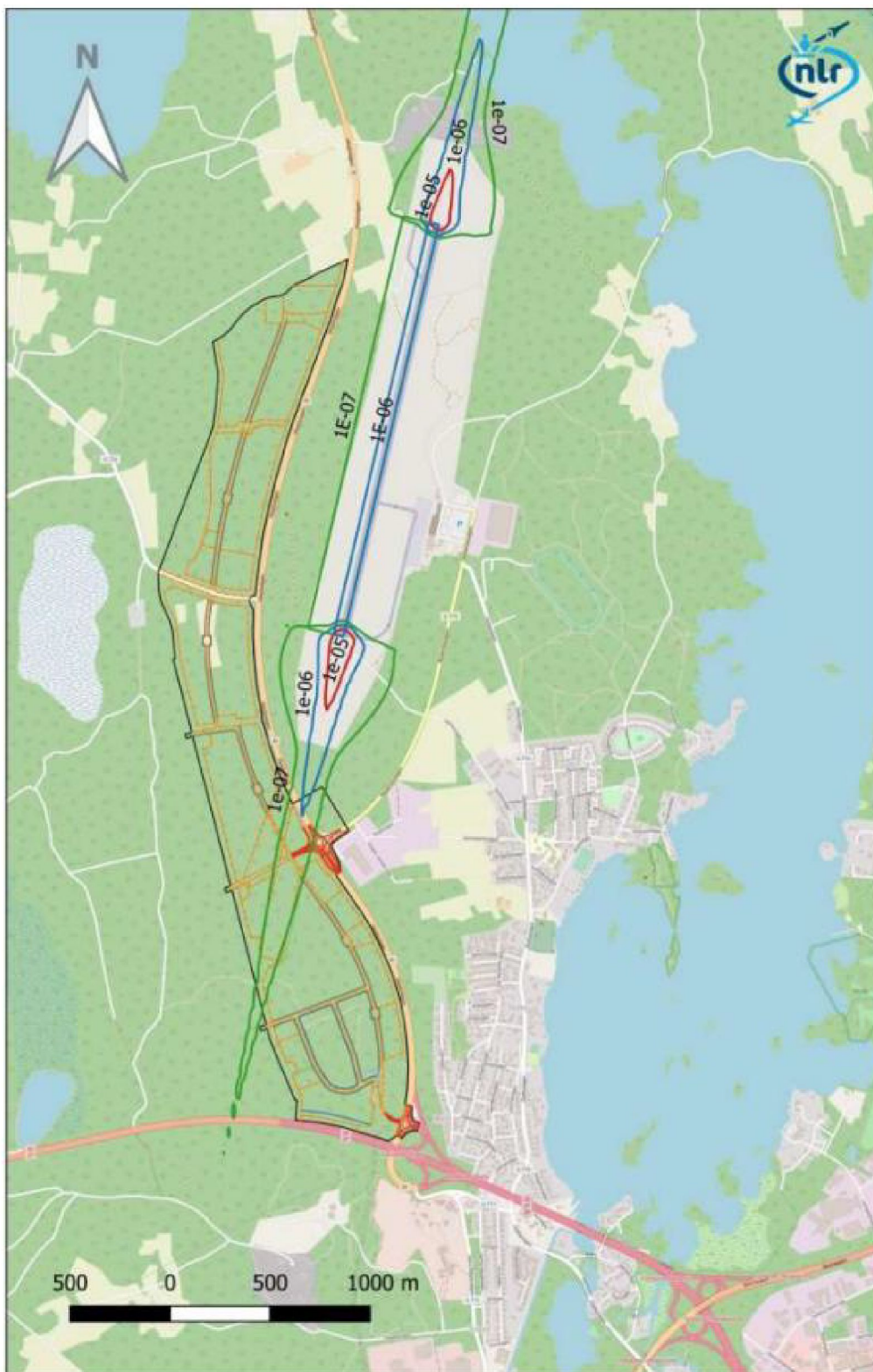
Figur 15a. Individriskkurvor för risknivån  $1 \times 10^{-6}$  i anslutning till Bromma flygplats.

Analysen (NLR, nov 2015) baserade sig på ca 65 000 flygrörelser (var hälften landningar och hälften starter) år 2012 och ca 80 000 flygrörelser år 2038/2040, dvs en ökning med ca 23% eller med drygt 0,8% per år. Trots den ökade trafiken räknar NLR i analysen med en sjunkande risknivå. Det baseras på antagandet att trafiksäkerheten fortlöpande förbättras och säkerheten ökar snabbare än trafikökningen.

Då NLRs analys från 2015 endast anger riskkonturen för  $10^{-6}$  per år så är det inte helt trivialt att bedöma var t.ex. riskkonturen för  $10^{-7}$  per år ligger endast utifrån analysen för Bromma flygplats. Men NLR har genomfört motsvarande riskanalyser, men med flera riskkonturer, för andra flygplatser i Sverige med samma metod som använts för Bromma flygplats. Växjö flygplats är ett exempel från nov 2019, se figur 15b nedan.

Analysen för Växjö flygplats är genomförd för 24 500 flygrörelser, dvs mindre än hälften av antalet flygrörelser för Bromma flygplats varför resultaten från Växjö måste korrigeras med avseende på antalet flygrörelser. Med ledning av avståndsförhållandet mellan dessa riskkonturer ( $10^{-6}$  och  $10^{-7}$  per år) på olika avstånd i längdled från landningsbanan har de korrigerade resultaten nyttjats för att estimera på vilka nivåer riskerna ligger inom planområdet kv Gjutmästaren, figur 15c.

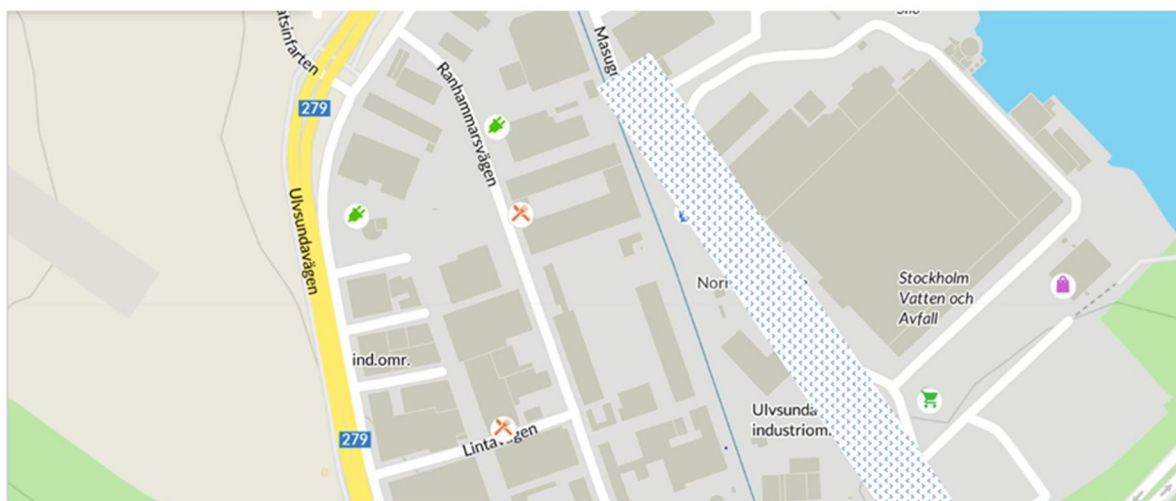




Figur 15b. Individriskkurvor i anslutning till Växjö flygplats.

Här ovan beskrivna approximativa analys samt med beaktande av Brommas mer frekventa trafik indikerar det att riskkonturen  $10^{-7}$  har en utbredning som på det axiella avstånd 200, 300 och 400 m från landningsbanan ligger ca 250, respektive 230 och 190 meter från riskkonturen  $10^{-6}$ . Det leder till att ca tre fjärdedelar av planområdet bedöms hamna bortom riskkonturen  $10^{-7}$  och resterande del av planområdet, närmast spårvägen, mellan riskkonturerna  $5 \cdot 10^{-6}$  och  $10^{-7}$ .





Figur 15c. Antaget låge för riskkontur 10<sup>-7</sup>, markerat som prickat fält. (kartbild från Hitta)

Enligt Räddningsverkets (DNV 1997) rekommendation som etablerats som en riksligare så är den övre gränsen för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras 10<sup>-5</sup> per år. Den gräns där risker kan anses små är 10<sup>-7</sup> per år. Den gräns motsvarar, eller är lägre än, risken att omkomma till följd av naturolyckor. Risken att omkomma till följd av träff av blixtn anges ofta till 10<sup>-7</sup> per år och den samlade risken relaterad till naturolyckor anges ofta till 10<sup>-6</sup> per år, referenserna (Technical Note. Risk Criteria. Det Norske Veritas Technica. ARF Technical Library, volume III, T17. 18 Nov 93,) och (Kletz, T.: Hazop and Hazan. Identifying and Assessing Process Industry Hazards. IChemE , 1992.).

Trots osäkerheterna i den genomförda extrapoleringen hamnar med största sannolikhet risknivån inom planområdet väl inom de gränser som samhället tolererar. Dessutom med beaktande av de fördelar som den aktuella planen innebär så uppväger det mer än väl de osäkerheter som ligger i resultaten.

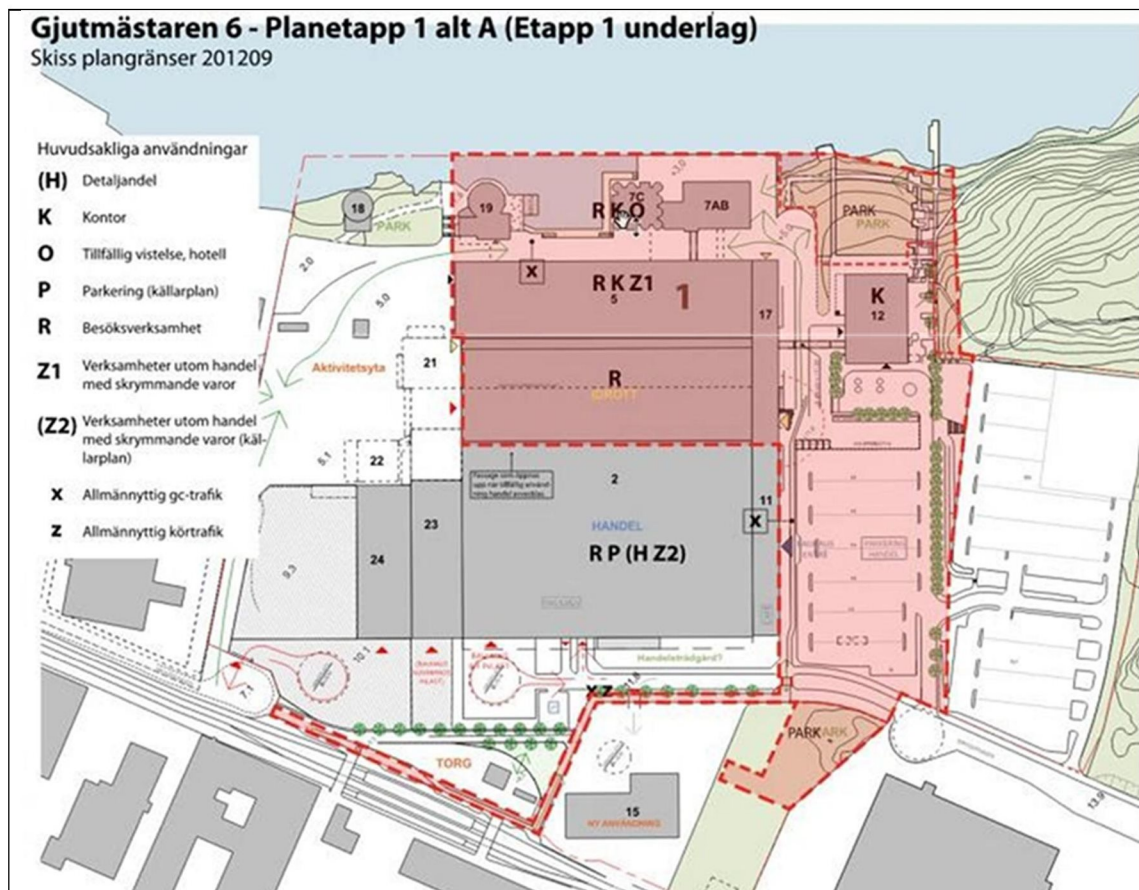
## 20. Riskpåverkan med hänsyn till verksamheter inom influensområdet som hanterar farligt gods i verksamheten

Utöver de risker som redovisats i rapporten har inga andra verksamhetsrisker inom planområdets influensområde identifierats.

## 21. Risker relaterade till trafik på Tvärbanan

### 21.1 Risker förknippade med spårdrift

I etapp 1 uppförs inga nya byggnader intill Tvärbanan. Från Tvärbanan kan man förvänta sig en betydande besöksström till de planerade aktiviteterna inom planområdet.



Figur 16. GC-väg parallellt med Tvärbanan, utkast till planförslag (Brunnberg & Forshed)

Riskkaraktistiken skiljer sig markant mellan trafikslagen järnvägsdrift, spårväg och tunnelbana. De faktorer som påverkar riskkaraktistiken är hastighet och i vilken grad trafikslaget blandas med andra trafikslag samt övrigt trafikantbeteende som kan variera från område till område beroende på vilket vanebeteende som etablerats (stora skillnader råder beträffande spårvägstrafik).

- Tunnelbana går på eget trafikutrymme och blandas inte med andra trafikslag.
- Järnväg går på eget trafikutrymme men korsar intermittent andra trafikslag.
- Spårväg trafikerar i stor utsträckning gemensamt trafikutrymme med andra trafikslag.
- Tvärbanan Järnväg går på eget trafikutrymme men korsar intermittent andra trafikslag.

#### *Karakteristiskt för T-bana är:*

- Mycket låga olycksrisker såsom allvarligt skadade, urspårning & sammanstötning
- Hög andel självmord

#### *Karakteristiskt för Järnväg är:*

- Hög andel plankorsningsolyckor (korsning jvg och annat trafikslag) med hög andel dödsfall.
- Relativt låg andel allvarligt skadade men hög andel dödsfall

#### *Karakteristik för spårväg är:*

- Låg risk för urspårning
- Låg andel dödsfall
- Vägtrafikolyckor p.g.a. blandad trafik
- Plankorsningsolyckor men med låg andel dödsfall
- Låg risk för självmord

I förhållande till transportarbetet är riskerna för personskador i trafiken högre i spårvägsdrift än järnvägsdrift och tunnelbanedrift. De högre personskaderisken för spårvägsdrift sammanhänger med att spårväg ofta delar trafikutrymmet med vägtrafik.

Tvärbanan har en trafikstruktur som är ett mellanting mellan järnvägens i eget trafikutrymme och spårvägens som går i blandtrafik. Men hastigheterna är väsentligt lägre än hastigheterna på järnväg. Det får till följd att de olyckor som inträffar i samröre med annan trafik resulterar i mindre allvarliga skador än vad som är fallet för järnvägstrafik. Även risken för urspårning är väsentligt lägre.

#### *Karakteristik för Tvärbanan är:*

- Plankorsningsolyckor men med låg andel dödsfall
- Mycket låg olycksrisk inom det egna instängslade trafikutrymmet
- Låg risk för urspårning
- Säkerheten för de resande är generellt mycket hög vid spårvägsdrift. Dödsolyckor drabbar nästan uteslutande personer som inte är resande. Största problemet är som nämnts i möte med andra trafikanter, oskyddade trafikanter och vägtrafikanter

Typiskt för olyckor med vid spårvägstrafik är att endast enstaka personer drabbas vid varje olyckstillfälle. Större olyckor med flera omkomna är ytterst sällsynta. Under den senaste 10-årsperioden avled 13 personer i Sverige i olyckshändelser i samband med spårvägsdrift.

Förbi planområdet går Tvärbanan i eget instängslat trafikutrymme med endast en plankorsning



med trafik till och från planområdet. Denna plankorsning binder ihop planområdet med området västerut och kommer att bli en betydande passage för gående och cyklister. Säkerhetsaspekter kopplade till planpassagen har hanterats inom ramen för Dp 2016-18325-54 Tvärbanan Norra Kistagrenen.

## 21.2 Urspårning

För järnvägsdriften över lag sker urspårningar främst vid rangering. Ute på bana är urspårningsrisken störst i samband med kollision med främmande föremål på banan samt på grund av vagnfel (axelbrott mm). Medvetenheten om betydelsen av väl underhållna växlar gör att urspårning på grund av växelfel är mycket liten. Andra potentiella orsaker till urspårning är att solkurvor uppstår.

Generellt på sträckor som frekventeras ofta, dvs har pendeltrafik såsom tvärbanan, är risken för urspårning lägre eftersom sträckan vid varje passage genomgår en slags tillståndsvärdering av föraren och underhållsåtgärder kan sättas in innan olyckan är framme. Det visar sig tydligt i urspårningsstatistiken där spårväg uppvisar markant lägre urspårningsrisk än järnväg. För alla orsakssamband har hastigheten en signifikant inverkan på sannolikheten för urspårning på öppen bana. Dessutom är urspårningslängderna kortare för spårväg.

Statistik från Göteborgs spårvägar visar att urspårningarna vanligen stannar vid några decimeter och i något enstaka fall upp mot 5 meter. Hastigheten är naturligtvis en betydelsefull parameter när det gäller urspårning och urspårningslängder. Rörelseenergi i ett tåg i hastigheten 50 km/h är 1/10 av den som hastigheten 150 km/h ger upphov till. Det är den enkla förklaringen till varför urspårningslängderna för järnväg har potential att bli större än för spårväg.



*Figur 17. Urspårning på Djursholmsbanan den 17 April 1906. Trots att urspårningen var omfattande blev det primära skadeområdet endast begränsat till spårets omedelbara närhet.*



*Figur 18. Tvärbanan med instängslat spårområde vid planområdet.*

### **21.3 Sammanfattande värdering av den riskexponering spårtrafiken på Tvärbanan medför med avseende på planförslaget**

En mycket låg risk för urspärning, 0,2 st per år på hela Sveriges linjesträckning ger  $< 1 \cdot 10^{-3}$  st/km, samt att det primära skadeområdet i händelse av urspärning ligger inom det instängslade spårområdet medför att riskbidraget till planområdet blir negligerbart m.a.p. samhällets riskacceptans och den lämplighetsbedömning som planen omfattas av.

Det är inte utifrån ett riskbaserat och samhällsekonomiskt baserat perspektiv motiverat att hanterariskerna förknippade med urspärning med stora skyddsavstånd. Urspärningsriskerna förebyggs bäst genom till exempel:

- Kvalitetssäkrade och tillståndsbaserade underhållsåtgärder.
- Neutralisering av inre spänningar med jämna mellanrum.
- God spårgeometri.
- Hastighet anpassad för banans standard



## 22. Framtida förändringar

### 22.1 Utveckling fram till 2040

I allt planarbete ska kommunen beakta framtida utveckling i görligaste mån. Den fysiska planeringen innebär ofta att det görs avvägningar mellan olika intressen och faktorer. Planområdet ligger mellan flera områden som kommer att utvecklas de kommande åren. Dock förväntas denna utveckling inte påverka det aktuella planområdet i någon betydande omfattning.

Öster om planområdet prognostiseras för 750 tillkommande arbetsplatser i Solna strand och en befolkningsökning på 2000 personer i Huvudsta samt tillkommande 1500 arbetsplatser. Inte heller denna utveckling förväntas påverka planområdet i någon betydande omfattning.

Utvecklingen söder om planområdet i Johannesfred med ett prognosticerat tillskott av 1500 tillkommande arbetsplatser kommer att belasta trafikplatsen, dock marginellt. Men med avseende på den ökande cykeltrafiken finns det anledning att se över trafiksäkerheten för oskyddade trafikanter, speciellt i korsningen Norrbyvägen och Voltavägen-Bryggerivägen.

En eventuell omdaning av Bromma flygfält förväntas inte påverka planområdet i någon betydande omfattning.

De transporter som fortsatt kommer ske av farligt gods är mycket begränsat. Det handlar i huvudsak om fordonsbränsle. Vad gäller transport av bensin är trenden att dessa minskar i antal, dels som en följd av att små bensinstationer läggs ner men också som en följd av en kraftig ökning av dieselbilar och elbilar som tar allt större del av fordonsparken. Även förbrukningen av eldningsolja minskar. Sammantaget är det inte troligt att antalet transporter av farligt gods kommer att öka, snarare tvärtom. Sammantaget innebär det en minskad risk från en redan mycket låg nivå.

### 22.2 Omledningsväg för farligt gods - obetydligt riskpåslag

Vid planering ska temporär omledning av trafik beaktas. Om det berör transporter av farligt gods kan det få betydande konsekvenser för en plan. Sannolikheten att Norrbyvägen skulle nyttjas som omledningsväg i händelse av att Ulvsundaleden av något skäl tvingas till en temporär avstängning är emellertid så låg att effekterna av det inte skulle påverka den totala riskbilden för planområdet på något betydande sätt.



## 23. Effekter / konsekvenser av utbyggnadsförslaget

### 23.1 Utbyggnadsförslag

Utbyggnadsförslaget kommer att innebära större trafikrörelser och en större blandning av skyddade och oskyddade trafikanter. Däremot kommer varustransporterna och förekommande risker förknippade med diverse verksamheter att minska. I den fortsatta planeringen bör trafiksituationen beaktas både inom området och till och från området. Planpassagen över Tvärbanan bör beaktas speciellt

De skyddsobjekt som ligger inom influensområdet för studerade olycksscenarion är kollektivresenärer och andra trafikanter som rör sig kring Norrbyvägen. Båda kategorierna kan förväntas dels reagera i händelse av en olycka, dels agera någorlunda rationellt och ta skydd. Den låga sannolikheten för ett "värsta fall" scenario i kombination med möjlig folkansamling och förväntat skydds beteende leder till en samhällsrisk som ligger avsevärt under vad som betraktas som tolerabla risker.

### 23.2 Utbyggnadsförslag - byggskede

Under byggskedet ökar tillfälligt de direkta och indirekt riskerna med utbyggnadsförslaget. Det sammanhänger med att:

- Trafikanterna ställs inför ovana förhållanden på grund av trafikomläggningar under byggtiden
- Masstransporter och annan byggtrafik som bygget för med sig skapar plötsliga och oväntadestörningar,

Även byggrisker i form av konstruktionsbrister, deformationer, sättningar och ras mm ökar riskexponeringen inom planområdet. Riskerna under byggskedet är emellertid inte större än att de kan hanteras inom ramen för ett väl genomtänkt säkerhetsarbete.

### 23.3 Nollalternativ

Nollalternativet innebär ökade risker i takt med ökad trafikefterfrågan. De trafikintensiva tiderna på dygnet då köer uppstår kommer att omfatta allt större del av dygnet. Och trafiksäkerheten för gång- och cykeltrafikanter kommer fortsatt att ha brister som dessutom tilltar. Resultatet av nollalternativet innebär sammantaget ökade risker.

## 24. Sammanfattning och slutsats

Olyckor vad avser farligt gods och spårtrafik är idag väl kända och analyserade såväl vad avser sannolikheten för att de ska inträffa som konsekvenserna av dessa. Likaså är kunskapen god om hur man förebygger att dessa händelser inträffar. Sådana förebyggande åtgärder är idag implementerade i de regelverk som tillämpas vid design och byggande av de transportinfrastrukturer som är integrerade i dagens samhällsbyggande. Som nämnts innehåller också regelverket för transport av farligt gods olycksförebyggande krav.

För samhället, lagstiftaren och de föreskrivande myndigheterna är det en självklarhet att det är orsakerna till vådahändelser som man ska inrikta sitt förebyggande arbete på. Det är det som karakteriserar ett gediget säkerhetsarbete.

Riskerna relaterade till planområdet ligger med god marginal inom ramen för vad som samhället bedömer som tolerabla. Inga hinder, relaterade till risker och acceptanskriterier, föreligger för att genomföra planförslaget.

- Transportomfattningen av ADR-produkter förbi planområdet är ytterst begränsad.
- Den trafiktekniska standarden är god och skyltad hastighet är låg, vilket minimerar riskerna med transport av ADR-produkter.
- De positiva effekterna med planförslaget är så påtagliga och tillmötesgår samhällets krav och förväntningar.

Den tidigare i rapporten redovisade proportionalitetsprincipen innebär att de fördelar som planförslaget utvecklingsplan har lyft fram i RUFS kraftigt överväger de extremt små risker som behandlats i denna rapport.

## **25. Källförteckning**

- Sandman T, Hur används riskanalys i samhällsplaneringen? Bygg & Teknik nr 6, 2013
- A. Karlsson, VTI rapport 636, 2009
- Handbok för riskanalyser, räddningsverket, 2003
- CPR. (1999). CPR 18E – Guidelines for Quantitative Risk Analysis. Committé for the prevention of disaster. Eliot, K., (2007),
- FOA. (1998). Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gas och vätskor – metoder för. Försvarets Forskningsanstalt, Stockholm
- MSB, (2005-2017), flödes- och olycksstatistik. <https://www.msb.se/>
- Räddningsverket. (1996). Farligt gods - riskbedömning vid transport- Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg och järnväg.
- Räddningsverket. (1997). Värdering av risk.
- Räddningsverket. (2008). Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer.
- Räddningsverket. (1996). Statens räddningsverks föreskrifter om transport av farligt gods:
- Räddningsverket. (1996). Farligt gods - riskbedömning vid transport- Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg och järnväg.
- SIKA statistik. (2005). Prognoser för godstransport 2020, rapport: 2005:9.
- SIKA statistik. (2008). 2008:13, Vägtrafik, Inrikes och utrikes trafik med svenska lastbilar år 2007:
- Trafikanalys, TRAFRA, årliga statistik. (2008). Fordonsstatistik
- Svenska Petroleum & Biodrivmedel Institutet. <http://spbi.se/>
- Svensk författningssamling. (1998). Miljöbalk (1998:808) med ändringar t.o.m. SFS 2009:652.
- Transportstyrelsen, STRADA-olycksstatistik (uttag 2018)
- FOA. (1998). Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gas och vätskor – metoder för. Försvarets Forskningsanstalt, Stockholm
- Sandman T, Olyckor på väg vid transport av farligt gods -Frekvens, orsak och konsekvens - , Stockholm 2018.
- MSB. 2007-2013. Trafikolyckor och trafiktillbud vid transport av farligt gods på väg  
H. Karlsson Sälgfors, Luleå tekniska Universitet. (2011). Farliga ämnen i Norrbottens län
- FOI, MEMO 1301, April 2005
- Startpromemoria förplanläggning av Bällsta Hamn. Stadsbyggnadskontoret, Dnr 2015-11048, 2017-11-17
- Stockholms översiktsplan, vision 2040, 2018-02-19
- ”Third party risk assessment – Bromma Stockholm Airport”, National Aerospace Laboratory (NLR) 2015
- C. Thodelius. Rethinking injury events. Explorations in spatial aspects and situational prevention strategies (2018). Chalmers tekniska högskola.
- SSPA Rapport Nr: RE20209627, Maritim riskanalys avseende kv Gjutmästaren, Bällstaviken, Stockholm