

---

# RAPPORT

---

VÄSTERVIKS KOMMUN

## **Bökensved**

UPPDRAGSNUMMER 30018841

**BERÄKNINGAR AV INDIVIDRISK OCH SAMHÄLLSRISK MED AVSEENDE PÅ FARLIGT GODS PÅ ÖSTERSJÖVÄGEN INTILL DETALJPLAN BÖKENSVED I VÄSTERVIK.**



VERSION 1

2021-11-02

REV. 21-12-17

KARLSKRONA

**ANNA MAGNUSSON**

Sweco AB

**Handläggare: Sara Hammar  
Specialist: Malin Jyrinki  
Granskare: Björn Arvidsson**

## Sammanfattning

Västerviks kommun arbetar med en ny detaljplan för Bökensveds idrottsområde i Västervik. På området finns idag en högstadieskola, en simhall, en tennisklubb och en ishall. Utvecklingen av området innefattar bland annat utbyggnation av ishallen, ett nytt racketcentrum, utbyggnad av skolan, ny multiarena, nytt kulturhus, hotell och kontor (Västerviks kommun & Sweco, 2021). Området ligger i direkt anslutning till Östersjövägen som klassas som primär transportled för farligt gods. Vid bebyggelse intill transportled för farligt gods ska riskerna med avseende på olycka med farligt gods utredas i en riskbedömning.

Syftet med riskbedömningen är att utreda planerad bebyggelse inom planområdet med avseende på risken med transporter av farligt gods på Östersjövägen. Målet med riskbedömningen är att utreda och värdera riskpåverkan mot planområdet och vid behov ge förslag på riskreducerande åtgärder.

Riskuppskattningen har gjorts genom en kvantitativ metod. Det innebär att beräkningar genomförts för att uppskatta risken för olycka med farligt gods.

De beräkningar som gjorts indikerar på att individrisken ligger på acceptabla nivåer bortom ca 20 meter från Östersjövägen. Inom 20 meter från vägen är individrisken acceptabel så länge riskreducerande åtgärder vidtas.

Beräkningarna för samhällsrisk indikerar att risken är acceptabel så länge tekniskt och ekonomiskt rimliga åtgärder vidtas. På grund av att det nästan uteslutande är risken från transporter av brandfarlig vätska som bidrar till samhällsrisken är det främst åtgärder i syfte att reducera denna risk som motiveras. Olyckor med brandfarlig vätska är oftast mindre och innebär färre dödsfall än vad exempelvis olyckor med giftig gas eller explosiva varor gör.

Riskreducerande åtgärder ska vidtas på bebyggelse och markanvändning närmast Östersjövägen.

Observera att resultaten i denna bedömning baseras på de förutsättningar och underlag gällande bland annat planerad markanvändning och farligt godstransporter på Östersjövägen som tillhandahållits för detta uppdrag. Vid förändrade förutsättningar behövs en ny, alternativt en reviderad, riskbedömning. Detta gäller exempelvis om det i senare skede framkommer att det transporteras större mängder eller andra typer av farligt gods på Östersjövägen, eller om planerad markanvändning närmast Östersjövägen förändras.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Syfte och mål	1
1.2	Metod – riskhanteringsprocessen	2
1.2.1	Riskbegreppet & riskhanteringsprocessen	2
1.2.2	Metodik för riskuppskattning	2
1.3	Avgränsningar	3
1.4	Styrande och vägledande dokument	3
1.4.1	Riktlinjer farligt gods – Stockholms län	3
1.4.2	Plan- och bygglagen	4
1.4.3	Väglagen	5
1.4.4	Miljöbalken	5
1.4.5	Värdering av risk	5
1.4.6	Hållbar utveckling	8
<b>2</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>9</b>
2.1	Planförslag	12
<b>3</b>	<b>Riskidentifiering</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Riskuppskattning och riskvärdering</b>	<b>16</b>
4.1	Beräkningsunderlag	16
4.2	Värderingskriterier	17
4.3	Individ- och samhällsrisknivåer	17
4.3.1	Individriskbidraget från transporter av farligt gods på Östersjövägen	17
4.3.2	Samhällsriskbidraget från transporter av farligt gods på Östersjövägen	19
4.4	Diskussion kring beräknade risknivåer	21
4.5	Osäkerheter och känslighetsanalys	21
4.5.1	Förenklingar, antaganden och avgränsningar	22
4.5.2	Känslighetsanalys	22
<b>5</b>	<b>Riskreducerande åtgärder</b>	<b>27</b>
5.1	Aktuella riskreducerande åtgärder för Bökensveds idrottsområde	27
5.1.1	Riskreducerande åtgärder för högstadieskolan	27
5.1.2	Riskreducerande åtgärder för flerbostadshus och hotell	28
5.1.3	Riskreducerande åtgärder för ishockeyarenan	28
5.1.4	Riskreducerande åtgärder för kontor- och konferensanläggningar	28
5.1.5	Riskreducerande åtgärder för entrétorget	29
5.2	Beskrivning av riskreducerande åtgärder	29

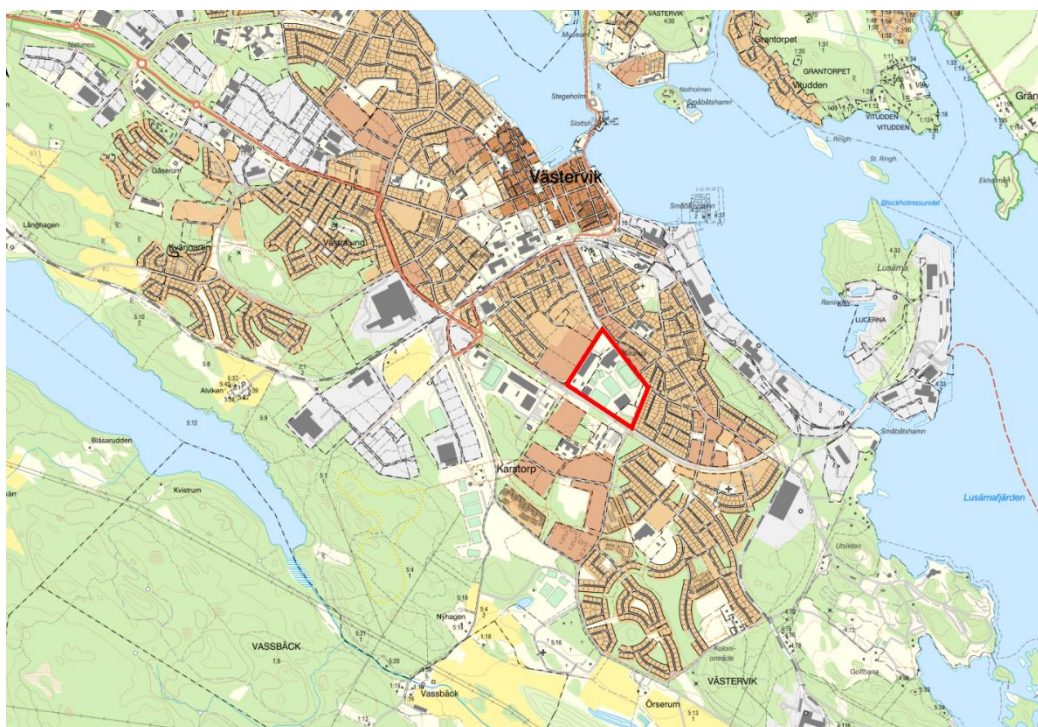
5.2.1	Ventilationsåtgärder	29
5.2.2	Obrännbar eller brandklassad fasad	30
5.2.3	Brandklassade fönster	<b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>
5.2.4	Disposition av byggnad	30
<b>6</b>	<b>Slutsats</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>Referenser</b>	<b>33</b>

## Bilagor

Bilaga A – Frekvensberäkningar  
Bilaga B – Konsekvensberäkningar

## 1 Inledning

Västerviks kommun arbetar med en ny detaljplan för Bökensveds idrottsområde i Västervik (området illustreras i Figur 1). På området finns idag en högstadieskola, en simhall, en tennisklubb och en ishall. Utvecklingen av området innefattar bland annat utbyggnation av ishallen, ett nytt racketcentrum, utbyggnad av skolan, ny multiarena, nytt kulturhus, hotell och kontor (Västerviks kommun & Sweco, 2021). Området ligger i direkt anslutning till Östersjövägen som klassas som primär transportled för farligt gods. Vid bebyggelse intill transportled för farligt gods ska riskerna med avseende på olycka med farligt gods utredas i en riskbedömning.



Figur 1. Illustration av detaljplaneområde Bökensved i Västervik. Ungefärligt detaljplaneområde är markerat i rött. Karta hämtad från Lantmäteriet (2021).

### 1.1 Syfte och mål

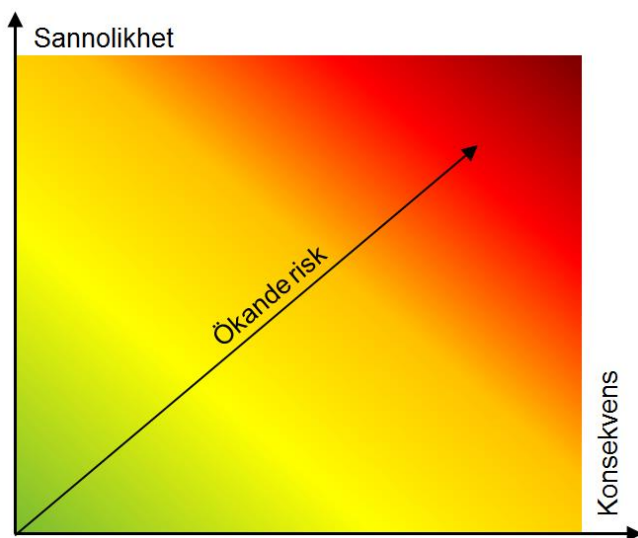
Syftet med riskbedömningen är att utreda planerad bebyggelse inom planområdet med avseende på risken med transporter av farligt gods på Östersjövägen.

Målet med riskbedömningen är att utreda och värdera riskpåverkan mot planområdet och vid behov ge förslag på riskreducerande åtgärder.

## 1.2 Metod – riskhanteringsprocessen

### 1.2.1 Riskbegreppet & riskhanteringsprocessen

Risk definieras här som en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse och konsekvensen av denna händelse. Sannolikheten beskriver hur troligt det är att den oönskade händelsen inträffar och konsekvensen beskriver omfattningen av de skador som kan uppstå. Figur 2 illustrerar hur risken ökar med ökande sannolikhet och/eller konsekvens av en händelse.



Figur 2. Ökande risk beroende av sannolikhet och konsekvens.

Metodiken som används följer riskhanteringsprocessens steg:

- **Riskbedömning** – omfattar riskidentifiering, riskanalys och riskvärdering
  - *Riskidentifiering* - inventering av händelseförlopp (scenarier) som kan medföra oönskade konsekvenser.
  - *Riskanalys* - kvalitativ eller kvantitativ uppskattning av sannolikhet och konsekvens för respektive scenario.
  - *Riskvärdering* – Efter riskanalysen görs en värdering för att avgöra huruvida riskerna kan accepteras eller ej. Som del av riskvärderingen kan även förslag till riskreducerande åtgärder för att sänka riskerna ges.
- **Riskreduktion-/kontroll** – det sista steget i riskhanteringsprocessen omfattar de beslut som tas kopplat till genomförd riskbedömning och de eventuella åtgärder som bedöms vara nödvändiga för att uppnå en acceptabel risknivå.

Således omfattar riskhanteringsprocessen riskbedömning (riskidentifiering, riskanalys och riskvärdering) samt riskreduktion-/kontroll.

### 1.2.2 Metodik för riskuppskattning

I detta projekt görs riskuppskattningen genom en kvantitativ metod. Det innebär att beräkningar genomförts för att uppskatta risken för olycka med farligt gods. Beräkningarna har genomförts i en Excel-baserad beräkningsmodell med programvaran @Risk.

Individ- och samhällsriskkurvor har tagits fram genom Monte Carlo-simuleringar, vilket innebär att fördelningar för ingående värden antas istället för medelvärden. Därefter görs simuleringen där 2 000 fall simuleras och värden plockas från fördelningarna. Metoden tar hänsyn till osäkerheten i de beräkningar som genomförs och de parametrar som har störst påverkan på resultatet.

För mer ingående beskrivning av beräkningsmetodiken hänvisas till bilagorna.

### 1.3 Avgränsningar

Riskbedömningen omfattar endast olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods samt avåkning på Östersjövägen. De risker som beaktas är plötsligt inträffade skadehändelser med påverkan på människors liv och hälsa. Övrig påverkan på exempelvis egendom eller naturresurser har inte beaktats.

Resultatet av riskbedömningen gäller under angivna förutsättningar. Vid förändring av förutsättningarna behöver riskbedömningen uppdateras.

### 1.4 Styrande och vägledande dokument

I följande avsnitt presenteras relevanta lagar, riktlinjer och värderingskriterier för denna utredning.

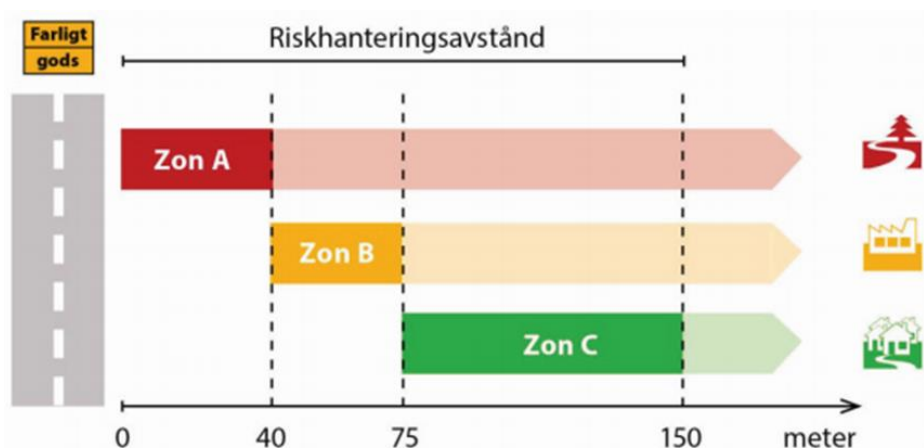
Nedan presenteras riktlinjerna för bebyggelse intill transportled för farligt gods samt relevanta delar ut plan- och bygglagen, väglagen, miljöbalken och Räddningsverkets rapport *Värdering av Risk* (Räddningsverket, 1997).

#### 1.4.1 Riktlinjer farligt gods – Stockholms län

För att ge vägledning och underlätta i planprocessen har länsstyrelsen i Stockholm tagit fram riktlinjer för hantering av riskfrågor som relaterar till farligt gods – *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods* (Länsstyrelsen Stockholm, 2016). Riktlinjerna klargör hur länsstyrelsen i Stockholms län bedömer risker vid granskning av detaljplaner och översiktsplaner.

För att uppnå en god samhällsplanering anser Länsstyrelsen att kommunen bör lokalisera bebyggelse enligt rekommendationerna som illustreras i Figur 3.





Figur 3. Illustrerar de riskhanteringsavstånd som rekommenderas av Länsstyrelsen Stockholm (2016).

Lämplig markanvändning inom de olika zonerna visas i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Indelningen av de olika zonerna för riskhanteringsavstånd enligt Länsstyrelsen i Stockholms län (2016).

Zon A	Zon B	Zon C
G – drivmedelsförsörjning (obemannad)	E – tekniska anläggningar	B – bostäder
L – odling och djurhållning	G – drivmedelsförsörjning (bemannad)	C – centrum
P – parkering (ytparkering)	J – industri	D – vård
T – trafik	K – kontor	H – detaljhandel
	N – friluftsliv och camping	O – tillfällig vistelse
	P – parkering (övrig parkering)	R – besöksanläggningar
	Z – verksamheter	S - skola

Länsstyrelsen i Stockholms län (2016) anser att skyddsavstånd generellt är att föredra framför andra riskreducerande åtgärder. Enligt riktlinjerna ska ett bebyggelsefritt avstånd på minst 25 meter vidtas intill *primära transportleder* för farligt gods.

#### 1.4.2 Plan- och bygglagen

I Plan- och bygglagen (2010:900) anges att vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor.

Planläggning och prövning i ärenden om lov eller förhandsbesked enligt lagen ska syfta till att mark- och vattenområden används för det eller de ändamål som områdena är mest lämpade för med hänsyn till beskaffenhet, läge och behov. Företräde ska ges åt sådan användning som från allmän synpunkt medför en god hushållning.



### 1.4.3 Väglagen

I närheten av allmänna vägar ska byggnader och andra föremål som kan påverka trafiksäkerheten undvikas. I väglagen anges att:

*"Inom ett avstånd av tolv meter från ett vägområde får inte utan länsstyrelsens tillstånd uppföras byggnader, göras tillbyggnader eller utföras andra anläggningar eller vidtas andra sådana åtgärder som kan inverka menligt på trafiksäkerheten. Länsstyrelsen kan, om det är nödvändigt med hänsyn till trafiksäkerheten, föreskriva att avståndet ökas, dock högst till 50 meter".*

### 1.4.4 Miljöbalken

Miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Detta innebär bland annat att balken ska tillämpas så att människor och miljö skyddas mot skador.

### 1.4.5 Värdering av risk

I Räddningsverkets (nuvarande Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap) rapport *Värdering av risk* (1997) diskuteras hur risker ska värderas i Sverige och förslag på principer för detta ges. Det ursprungliga syftet med rapporten var att verka som en startpunkt för diskussion gällande riskkriterier.

**Rimlighetsprincipen:** En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med teknisk och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid skall åtgärdas, oavsett risknivå.

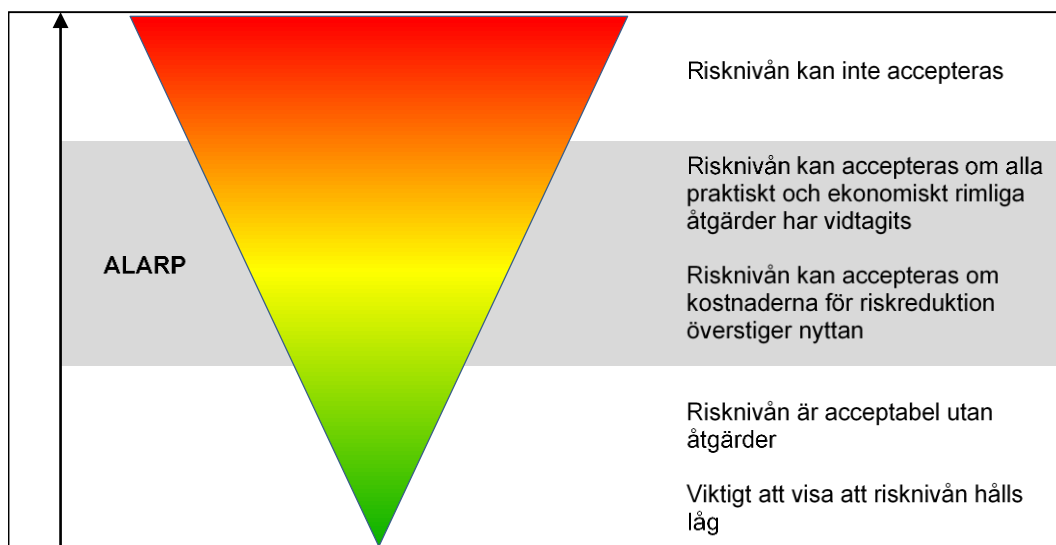
**Proportionalitetsprincipen:** De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med den nytta som verksamheten medför.

**Fördelningsprincipen:** Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de positiva effekter som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.

**Principen om undvikande av katastrofer:** Riskerna bör hellre realiseras i olyckor med begränsade konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i katastrofer.

I rapporten (Räddningsverket, 1997) presenteras även ALARP-konceptet<sup>1</sup>, vilket är en vanligt förekommande princip för att sätta kriterier för beräknade risknivåer (se Figur 4).

<sup>1</sup> As Low As Reasonably Practicable. Engelska ungefärligt översatt: så låg som är praktiskt möjligt och rimligt.



Figur 4. Förslag till uppbyggnad av riskvärderingskriterier.

I rapporten ges också förslag på kriterier för värdering av individ- och samhällsrisk från farlig verksamhet och transporter. Dessa har kommit att bli de riskkriterier som regelmässigt används för att värdera risk i Sverige.

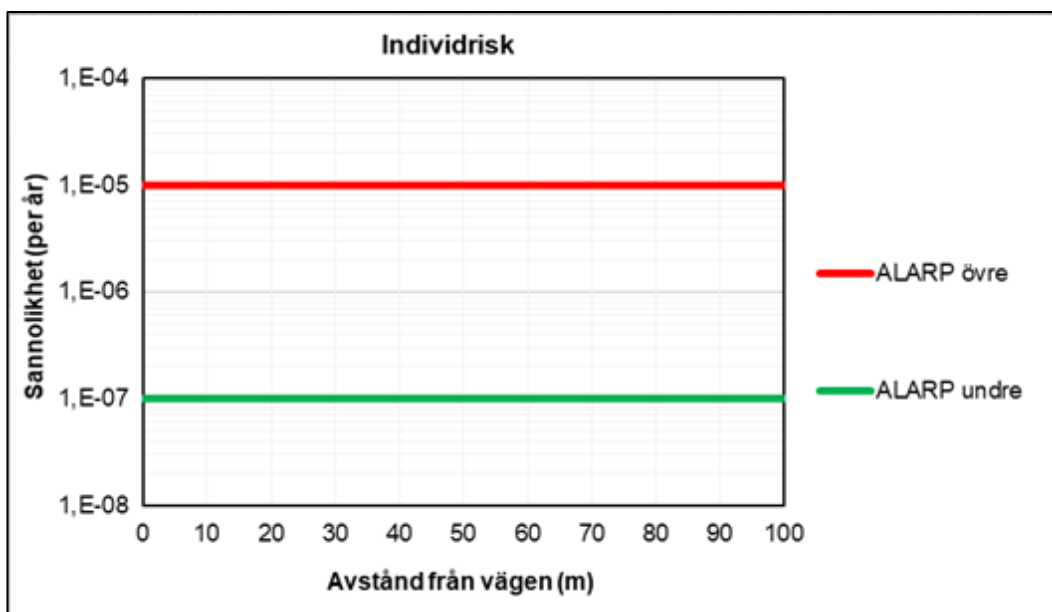
Måtten individ- och samhällsrisk baseras dels på beräkningar eller antaganden om sannolikhet för att olika scenarion ska inträffa, dels på de konsekvenser som olika scenarion kan få.

**Individerisk** kan tolkas som den risk som en individ utsätts för på olika avstånd från riskkällan och är oberoende av hur många människor som vistas inom det specifika området samt hur den omgivande bebyggelsen ser ut (Räddningsverket, 1997). Eftersom det utifrån måttet går att avgöra om enskilda individer utsätts för oacceptabelt hög risk brukar måttet beskrivas som ett rättighetsbaserat mått. Måttet visar hur stor risk en person skulle utsättas för om den skulle stå på en specifik plats under ett helt år.

**Samhällsrisk** beskriver risken med hänsyn till hur många människor som kan omkomma om det sker en olycka vid riskkällan. Hänsyn tas då till den områdesspecifika personstätheten inomhus och utomhus samt hur denna varierar över dygnet. Konsekvenserna beräknas utifrån medelpersonstätheten. Samhällsrisken presenteras vanligen i ett så kallat F/N-diagram<sup>2</sup>. I F/N-diagrammet kan sannolikheten för att olika antal personer omkommer i anslutning till riskkällan utläsas.

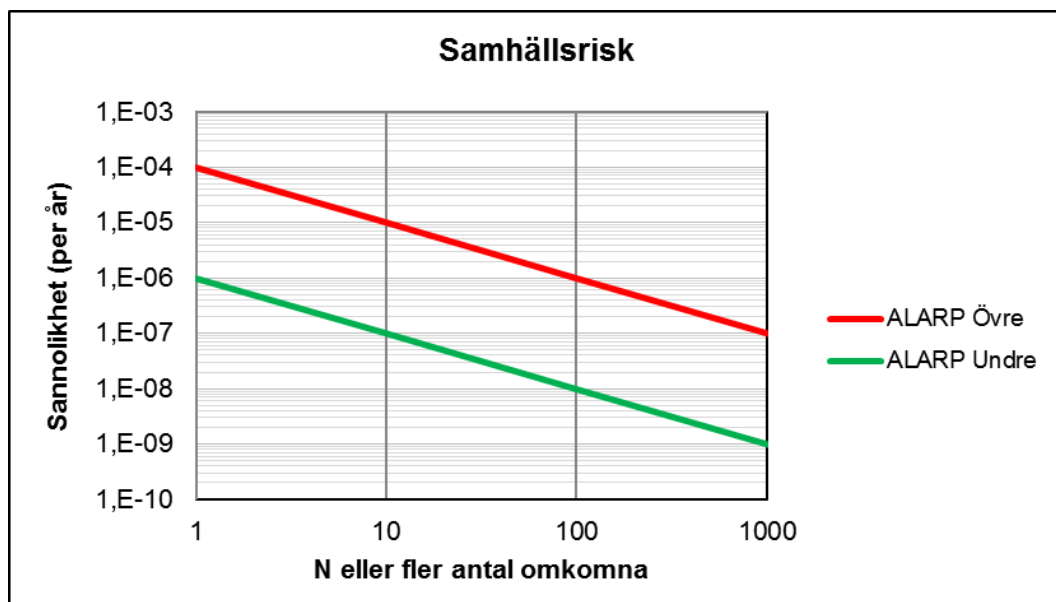
För individrisk föreslås övre gräns för ALARP-området  $10^{-5}$  per år och nedre gräns för ALARP-området  $10^{-7}$  per år (Räddningsverket, 1997), se Figur 5.

<sup>2</sup> Frequency of accidents/Number of fatalities - Olycksfrekvens / Antal dödsfall.



Figur 5. Förslag till kriterier för individrisk (Räddningsverket, 1997).

För samhällsrisk föreslås för ett dödsfall en övre gräns för ALARP-området på  $10^{-4}$  per år och nedre gräns för ALARP-området på  $10^{-6}$  per år (Räddningsverket, 1997). En lutning på linje för fler dödsfall föreslås vara -1. Sammantaget ger detta kriterier enligt Figur 6.



Figur 6. Förslag till kriterier för samhällsrisk (Räddningsverket, 1997).

#### 1.4.6 Hållbar utveckling

Begreppet "hållbar utveckling" myntades i rapporten *Vår gemensamma framtid*, även kallad *Brundtlandsrapporten*, år 1987 och definieras enligt följande:

"Hållbar utveckling är en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov." – Gro Harlem Brundtland, 1987.

För att uppnå ovanstående krävs en samspelad utveckling mellan tre dimensioner: det sociala, miljön och ekonomin. Samtliga dimensioner finns representerade i de 17 globala hållbarhetsmål som ska bidra till att uppnå hållbar utveckling världen över.

Detta uppdrag kan påverka de 17 globala hållbarhetsmålen genom att bidra till uppfyllandet av mål 3, *Hälsa och välbefinnande*, mål 9, *Hållbara industrier, innovationer och infrastruktur*, mål 11, *Hållbara städer och samhällen* samt mål 13, *Bekämpa klimatförändringen*.



Genomförandet av en riskutredning avseende farligt gods i samband med fysisk planering bidrar i sig till ökad hälsa och välbefinnande eftersom riskobjekt på aktuell vägsträcka samt åtgärder för att minska oacceptabla risknivåer identifieras.

Genom att vidta rimlighetsprincipen samt noga överväga vilka åtgärder som är motiverade utifrån teknisk funktion, utrymme och de tre dimensionerna för hållbar utveckling bidrar vi också till uppfyllelse av mål 9, mål 11 och mål 13. Vid identifierande av rimliga riskreducerande åtgärder ställs den sociala risken mot både det ekonomiska och det miljömässiga perspektivet. På det sättet rekommenderas endast åtgärder som är tekniskt, kostnadsfylligt och miljömässigt rimliga i relation till den minskade, sociala risknivå som åtgärden bidrar till. Aspekter som bör övervägas är bland annat åtgärdens kostnad, material, arbetsinsats, livslängd, teknisk funktion samt social och miljömässig påverkan på omgivningen.

## 2 Förutsättningar

Planområdet omfattar fastigheterna Eleven 2, Bökensved 1, Sextanten 1 och Västervik 4:68. I dagsläget finns en högstadieskola, en ishall, ett gym, inomhus och utomhus idrottsbanor (padel, badminton, tennis etc.), öppna ytor, parkering och en simhall inom aktuellt planområde. Längs områdets sydvästra del passerar Östersjövägen som är en primär transportled för farligt gods, se Figur 7. Hastighetsgränsen på Östersjövägen är 50 km/h.



Figur 7. Illustrerar primära transportleder för farligt gods (grön markering) i relation till aktuellt planområde (Trafikverket, 2019). Ungefärligt planområde är markerat i rött. ©Trafikverket

Årsdygnstrafiken (ÅDT) på Östersjövägen förbi planområdet skiljer sig något mellan sommar- och vinterhalvåret. Under sommaren är trafikflödet högre eftersom Västervik får många sommargäster. ÅDT för Östersjövägen illustreras i På ön Lucerna i Västervik finns förutom OKQ8:as oljedepå ett reningsverk med tillhörande biogasanläggning. Till reningsverket sker ett mindre antal transporter av farligt gods. Antalet sådana är dock så få, ca 2 farligt gods-transporter årligen, att de inte påverkar risknivån och tas därför inte med i beräkningarna. Transporterna består bland annat av järnklorid, etanol, kalciumnitrat och polyaluminiumklorid (Ekoflock). Endast de första två godstyperna är sådant gods som har utslag på de beräkningar som genomförs i en riskutredning och dessa transporter förekommer totalt ca 2 gånger per år.

Efter kontakt med värmeverket i Västervik framgår det att det till anläggningen sker ca 20 oljetransporter årligen (baserat på ett genomsnitt av antalet transporter årligen mellan 2014-2020). Transporterna år 2020 uppgick dock endast till 9 stycken. Förutom detta transporteras också ca 5 transporter ammoniak per år till verksamheten (baserat på ett

genomsnitt mellan år 2014-2020). År 2020 uppgick antalet transporter till 8 stycken. Värmeverket har också behov av att transportera bland annat industriavfall, biobränsle (i form av skogsflis), aska samt aktivt kol. Biobränsle i form av skogsflis klassas som brandfarliga fasta ämnen eftersom det kan självantända. Antalet transporter med biobränsle till värmeverket uppgår till ca 400 transporter årligen, baserat på ett genomsnitt mellan år 2014-2020. År 2020 uppgick antalet transporter endast till 224 stycken medan det år 2018 transporterades 970 stycken.

Nedan sammanfattas årsdygnstrafiken och transporter av farligt gods på Östersjövägen. Antalet farligt gods-transporter kan vissa dagar vara något fler än 10 stycken, exempelvis då värmeverket får leveranser av olja eller ammoniak. Eftersom OKQ8:as transporter har en nedåtgående trend vad gäller antal bedöms dock transportererna i genomsnitt över året inte överstiga ca 10 stycken. Därför används denna siffra i beräkningarna. Känslighetsanalysen tar höjd för ett ökat antal transporter av farligt gods. Observera att värmeverkets transporter av biobränsle (skogsflis) inte tas med i beräkningarna och därmed inte illustreras i tabellen nedan. Dessa transporter får inte något utslag i beräkningarna och har ingen märkbar påverkan på risknivån från Östersjövägen vid aktuellt detaljplaneområde.

Tabell 2. Trafikinformationen kommer från Västerviks egna trafikmätningar samt en trafikmodell genomförd av Sweco för Västerviks kommun. Det kan tänkas att trafiken ökat ytterligare på Östersjövägen sedan mätningarna som illustreras nedan. Detta beror på ett utökat aktivitetsområde strax söder om Östersjövägens östligaste del. Området innefattar bland annat padelhall, crossfit-center och handelscentrum. Enligt kontakt med Räddningstjänsten<sup>3</sup> har trafikflödet till detta område ökat de senaste åren.

År 2006 genomförde Räddningstjänsten i Västervik en riskanalys av farligt godsleden genom Västervik (leden illustreras i Figur 7) (Nilsson, 2006). Denna analys sammanställer antalet transporter av farligt gods samt vilken typ av farligt gods som transporteras. En övervägande del av transportererna går till OKQ8:as oljedepå på ön Lucerna. Östersjövägen/Lucernavägen belastas med ca 10 transporter om dagen till och från OKQ8. Dessa transporter består helt av brandfarlig vätska (ADR-klass 3). Enligt kontakt på OKQ8:as oljedepå<sup>4</sup> har transportererna till och från OKQ8 inte ändrats märkbart sedan riskanalysen genomfördes. OKQ8:as depåchef menar dock att antalet transporter har haft en nedåtgående trend de senaste åren. Transporterna består dock fortfarande enbart av brandfarlig vätska (bensin, diesel, eldningsolja och etanol).

På ön Lucerna i Västervik finns förutom OKQ8:as oljedepå ett reningsverk med tillhörande biogasanläggning. Till reningsverket sker ett mindre antal transporter av farligt gods<sup>5</sup>. Antalet sådana är dock så få, ca 2 farligt gods-transporter årligen, att de inte påverkar risknivån och tas därför inte med i beräkningarna. Transporterna består bland annat av järnklorid, etanol, kalciumnitrat och polyaluminiumklorid (Ekoflock). Endast de

<sup>3</sup> Jakob Dahlquist, Förebyggandechef/Brandingenjör, Enheten för räddningstjänst och samhällsskydd, Västerviks kommun. Digitalt möte 2021-06-22.

<sup>4</sup> Gunnar Karlsson, depåchef OK-Q8 AB, telefonkontakt 2021-07-01.

<sup>5</sup> Ture Nyholm, verksamhetschef produktion, Västervik Miljö & Energi, mejlkontakt 2021-08-19.

första två godstyperna är sådant gods som har utslag på de beräkningar som genomförs i en riskutredning och dessa transporter förekommer totalt ca 2 gånger per år.

Efter kontakt med värmeverket i Västervik<sup>6</sup> framgår det att det till anläggningen sker ca 20 oljetransporter årligen (baserat på ett genomsnitt av antalet transporter årligen mellan 2014-2020). Transporterna år 2020 uppgick dock endast till 9 stycken. Förutom detta transporteras också ca 5 transporter ammoniak per år till verksamheten (baserat på ett genomsnitt mellan år 2014-2020). År 2020 uppgick antalet transporter till 8 stycken. Värmeverket har också behov av att transportera bland annat industriavfall, biobränsle (i form av skogsflis), aska samt aktivt kol. Biobränsle i form av skogsflis klassas som brandfarliga fasta ämnen eftersom det kan självantända. Antalet transporter med biobränsle till värmeverket uppgår till ca 400 transporter årligen, baserat på ett genomsnitt mellan år 2014-2020. År 2020 uppgick antalet transporter endast till 224 stycken medan det år 2018 transporterades 970 stycken.

Nedan sammanfattas årsdygnstrafiken och transporter av farligt gods på Östersjövägen. Antalet farligt gods-transporter kan vissa dagar vara något fler än 10 stycken, exempelvis då värmeverket får leveranser av olja eller ammoniak. Eftersom OKQ8:as transporter har en nedåtgående trend vad gäller antal bedöms dock transporterna i genomsnitt över året inte överstiga ca 10 stycken. Därför används denna siffra i beräkningarna. Känslighetsanalysen tar höjd för ett ökat antal transporter av farligt gods. Observera att värmeverkets transporter av biobränsle (skogsflis) inte tas med i beräkningarna och därmed inte illustreras i tabellen nedan. Dessa transporter får inte något utslag i beräkningarna och har ingen märkbar påverkan på risknivån från Östersjövägen vid aktuellt detaljplaneområde.

Tabell 2. ÅDT på Östersjövägen. Siffrorna kommer från kommunens egna trafikmätningar samt en trafikmodell genomförd av Sweco för Västerviks kommun<sup>7</sup>.

	Total trafik	Tung trafik	Farligt gods
Nov-dec 2019	~7 000	~350	10
Sommaren 2018	~9 000	~450	10

Med hjälp av Trafikverkets uppräkningsverktyg EVA (Trafikverket, 2020) har trafiken räknats upp för att få fram en trafikprognos för år 2040. Enligt prognosen väntas trafiken öka enligt Tabell 3.

Antalet farligt godstransporter har inte räknats upp eftersom OKQ8<sup>8</sup> menar att transporterna snarare kommer att minska framöver.

<sup>6</sup> Joachim Axelsson, process- och miljöingenjör, Västervik Miljö & Energi, mejlkontakt 2021-08-25

<sup>7</sup> Christer Ramström, Planerare, Samhällsbyggnadsenheten, Kommunstyrelsens förvaltning Västervik, telefonsamtal 2021-06-24.

<sup>8</sup> Gunnar Karlsson, depåchef OK-Q8 AB, telefonkontakt 2021-07-01.



Tabell 3. Trafikprognos på Östersjövägen för år 2040. Uppräknat med hjälp av Trafikverket uppräkningsverktyg EVA (Trafikverket, 2020).

	Total trafik	Tung trafik	Farligt gods
Vinter 2040	~8 600	~490	10
Sommar 2040	~11 000	~630	10

Enligt Räddningstjänsten i Västervik<sup>9</sup> är Östersjövägen inte helt trafiksäker på grund av det antal transporter som går på vägen dagligen. Antalet trafikanter på vägen ökar dessutom på grund av vissa nybyggnationer i staden samt ökat antal sommargäster. Vissa trafiksäkerhetsåtgärder har upprättats utanför högstadieskolan i Bökensveds idrottsområde.

Västerviks kommun har i många år planerat för en ny infart från E22 till Västervik, vilket skulle bidra till minskad olycksrisk på Östersjövägen. I nuläget arbetar kommunen med att ta fram en vägplan. Planen är i dagsläget i samrådshandlingskedje, enligt kontakt på kommunen<sup>10</sup>. Något politiskt beslut eller avtal med Trafikverket finns inte. Därmed saknas garantier för att ny infart till Västervik kommer att genomföras. Planen med infarten är dock att denna ska kunna avlasta den enda infart som finns i dagsläget. Den nya infarten ska också medföra en säkrare möjlighet för tung trafik och transporter med farligt gods att nå fram till Lucerna. Detta kan därför medföra en minskad mängd tung trafik och ett minskat antal transporter med farligt gods på Östersjövägen förbi planområdet.

Västervik tätort har en persontäthet på ca 1600 personer/km<sup>2</sup> (SCB, 2021).

## 2.1 Planförslag

En ny detaljplan ska tas fram för Bökensveds idrottsområde i Västervik. Till området planeras huvudentréer i norr, i söder mot Östersjövägen samt i öster mot Idrottsgatan. Vid norra entrén samt i söder mot Östersjövägen planeras entrétorg. Från entréerna ska stråk gå in i området och mötas i en större platsbildning i områdets mitt. I anslutning till stråken, den centrala platsen och andra öppna ytor planeras olika publika anläggningar kopplade till idrott och kultur såsom t.ex. utegym, skateanläggning, utescen och streetbasketplan.

Utmed Östersjövägen planeras en ny ishockeyarena som byggs ihop med befintlig ishall. Den nya ishockeyarenan ska möjliggöra spel på minst allsvensk nivå, vilket bl.a. innebär en publikkapacitet på minst 3000 personer varav 2500 sittande. Arenan är placerad med ena kortsidan mot det sydvästra entrétorget vilket skapar ett naturligt läge för en huvudentré, men det bör också placeras entréer österut i anslutning till den befintliga

<sup>9</sup> Jakob Dahlquist, Förebyggandechef/Brandingenjör, Enheten för räddningstjänst och samhällsskydd, Västerviks kommun. Digitalt möte 2021-06-22.

<sup>10</sup> Christer Ramström, Planerare, Samhällsbyggnadsenheten, Kommunstyrelsens förvaltning Västervik, telefonsamtal 2021-06-24.

ishallen. Ishallen kyls med ammoniak som köldmedium. Enligt Räddningstjänsten<sup>11</sup> sker påfyllning av ammoniak ytterst sällan och i mycket liten mängd. Ishallen bidrar därmed inte med någon väsentlig mängd farligt gods-transporter på Östersjövägen.

I Bökensveds norra del planeras en komplettering av befintlig sporthall med en ny hall som även kan fungera som multiarena. Lämplig publikkapacitet och utformning utreds närmare i senare skede men anläggningen ska anpassas efter flera olika sporters behov samt för olika kulturändamål och evenemang.

I Bökensved centrala del planeras ett nytt kulturhus för scenkonst och andra större sammankomster. Placeringen är i anslutning till Bökensveds centrala torgbildning. Kulturhuset planeras för att inrymma ca 800 pers.

Utöver kulturhuset föreslås också en större byggnad i anslutning till det södra entrétorget, sammanbyggd med den nya ishockeyarenan. Denna byggnad kan utöver entré till ishockey- och eventuellt fotbollsarenan även rymma funktioner som exempelvis kontor, handel, service, bostäder, hotell och konferensanläggning.

Utbyggnad av befintlig högstadieskola planeras. Exakt hur den nuvarande skolan kan förändras och byggas ut ska utredas närmare. Förslaget i nuläget är att en ny byggnadskropp med flera våningar uppförs i den södra delen närmast Östersjövägen. På ytan där skolan står idag ska planen också möjliggöra för alternativ bebyggelse. Önskvärt är därför att området närmast Östersjövägen även bör tillåta bostäder, hotell och kontor.

Parkeringar planeras vid det norra entrétorget samt i områdets sydöstra hörn. Vid dessa punkter skapas områdets huvudparkeringar, där den sydöstra parkeringen blir den större. I anslutning till denna bör det finnas förutsättningar för parkeringsdäck i två eller flera våningar i och med höjdskillnaden i befintlig terräng.

Områdets lågpunkt är belägen i det nordöstra hörnet och hit leds dagvatten till ett fördröjningsmagasin via regnbäddar, öppna stråk och underjordiska magasin.

---

<sup>11</sup> Jakob Dahlquist, Förebyggandechef/Brandingenjör, Enheten för räddningstjänst och samhällsskydd, Västerviks kommun. Digitalt möte 2021-06-22.

### 3 Riskidentifiering

Denna riskutredning omfattar allvarliga olyckor som kan inträffa på väg och orsaka allvarlig skada eller dödsfall hos människor som på grund av vistelse i eller vid bebyggelse befinner sig i närheten av led för transport av farligt gods. Följande olyckor har identifierats som relevanta att analysera:

- Trafikolycka med lastbil som är lastad med farligt gods med efterföljande olycka med farligt gods.

Vägfordon kan vid en trafikolycka lämna vägbanan och då kollidera med närliggande byggnader eller människor som vistas i vägens närhet. Avåkningsolyckor stannar normalt mycket nära vägen.

Farligt gods är ämnen och produkter som har sådana farliga egenskaper att de kan skada människor, miljö och egendom vid en olycka eller felaktig hantering vid transport och lagring. Vissa ämnen utgör en mer akut risk och andra ämnen utgör en risk först efter långvarig exponering.

MSB ger ut föreskrifter för transport av farliga ämnen. För väg benämns dessa ADR-S (MSB, 2020). Enligt föreskrifterna ska ämnen märkas beroende på vilket som är den dominerande faran som ämnet eller föremålet utgör vid transport, se huvudklasserna i Tabell 4.

Tabell 4. Klasser av farligt gods enligt ADR-S.

Klass	Ämnen	Klass	Ämnen
1	Explosiva ämnen	5.1	Oxiderande ämnen
2.1	Brandfarliga gaser	5.2	Organiska peroxider
2.2	Icke giftiga, icke brandfarliga gaser	6.1	Giftiga ämnen
2.3	Giftiga gaser	6.2	Smittförande ämnen
3	Brandfarliga vätskor	7	Radioaktiva ämnen
4.1	Brandfarliga fasta ämnen	8	Frätande ämnen
4.2	Självantändande ämnen	9	Övriga farliga ämnen och föremål
4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten		

Det är främst farligt gods i klasserna 1 (explosiva ämnen), 2.1 (brandfarliga gaser), 2.3 (giftiga gaser), 3 (brandfarliga vätskor), 5.1 (oxiderande ämnen) samt 5.2 (organiska peroxider) som förväntas kunna leda till dödliga konsekvenser på så långa avstånd att det är relevant att beakta vid fysisk planering intill transportleden.

Transporter på väg ska ske enligt de lagar och förordningar som gäller, vilket bland annat ställer krav på tankar och behållare. Dessas utformning utgör därför i sig en teknisk riskreducerande barriär.

Utsläpp av farligt gods kan ske på flera sätt, exempelvis genom mekanisk påverkan i samband med avåkning, kollision mellan fordon, läckage från felaktiga tankar eller genom sabotage och terrorism.

Läckage från tankar eller behållare kan förekomma och om det inte upptäcks i tid kan det i värsta fall ge upphov till eskalerande förlopp med allvarliga konsekvenser. Läckage från tankar bedöms dock i första hand vara en risk som är relevant att hantera på anläggningar där fordonen parkeras och i samband med lastning och lossning.

Sabotage och terrorism riktat mot lastbilar med farligt gods har lyckligtvis, hittills, inte inträffat i någon omfattning som gör det möjligt att uppskatta sannolikheten för detta.

Risken analysen utgår därmed från att trafikolyckor (både singelolyckor och olyckor med flera fordon) är den grundläggande händelse som kan leda till olycka där farligt gods kan utgöra en fara för omgivningen. I Sverige inträffar varje år trafikolyckor med lastbilar som transporterar farligt gods, i de flesta fall utan några allvarliga effekter på omgivningen. Utsläpp av farligt gods sker, men är vanligen inte allvarligare än att det kan hanteras av räddningstjänst eller saneringsfirmor.

## 4 Riskuppskattning och riskvärdering

I detta kapitel redovisas beräknade individ- och samhällsrisknivåer för bebyggelse intill Östersjövägen i Västervik. De resultat som redovisas i kapitlet tar inte hänsyn till skyddsåtgärder. Resultatet värderas enligt DNV:s värderingskriterier. Detaljer kring frekvens- och konsekvensberäkningarna redovisas i bilagorna.

På vägar med låg hastighet är ofta olycksfrekvensen större. Detta beror på att vägar där hastigheten är låg ofta innebär fler risker i form av exempelvis korsande vägar, gång- och cykeltrafikanter och fysiska hinder samt färre riskreducerande åtgärder jämfört med exempelvis en motorväg. Konsekvenserna av en olycka med farligt gods på väg med låg hastighet är dock ofta mindre omfattande. Sannolikheten att tankar eller behållare med farligt gods brister och därefter antänder till följd av olycka är lägre i låga hastigheter.

### 4.1 Beräkningsunderlag

En kort sammanställning av indata för beräkningarna ses i Tabell 5 nedan. Beräkningsunderlaget redovisas mer utförligt i bilagorna.

Tabell 5. Sammanställning av beräkningsunderlag

Beräkningsunderlag idrottsområde Bökensved	
Hastighet	50 km/h
Skyddsavstånd till bebyggelse	15 meter
Persontäthet inom skyddsavstånd	1 000 pers/km <sup>2</sup>
Persontäthet bortom skyddsavstånd	20 000 pers/km <sup>2</sup>
Antal farligt godstransporter	10

Hastighetsbegränsning på Östersjövägen är hämtad från Trafikverkets databas NVDB på webb (Trafikverket, 2019).

Skyddsavstånd till bebyggelse baseras på avståndet till närmaste bebyggelse inom planområdet. Ett avstånd på ca 15 meter föreligger mellan vägkanten och högstadieskolan inom planområdet. Enligt planen kommer skolan även efter ombyggnation ligga på detta avstånd. Därför används ett skyddsavstånd på 15 meter i beräkningarna.

Persontäthet inom skyddsavstånd syftar till den mängd människor som i genomsnitt förväntas vistas inom 15 meter från Östersjövägen samtidigt, längs en sträcka på 1 km. En persontäthet på 1000 personer/km<sup>2</sup> innebär att ca 15 personer förväntas vistas inom 15 meter från Östersjövägen. I beräkningarna antas det att samtliga personer som vistas inom skyddsavståndet (15 meter från Östersjövägen) är utomhus och därmed mer exponerade vid eventuella olyckor med farligt gods.

Persontäthet bortom skyddsavstånd syftar till mängden personer mellan 15 och 150 meter från Östersjövägen längs en sträcka på 1 km. Denna siffra är ett antagande baserat på det antal personer som förväntas vistas inom planområdet efter ombyggnationen av idrottsområdet. Persontätheten sätts till 20 000 personer/km<sup>2</sup> på grund av att flera persontäta verksamheter, så som skola, kulturhus och idrottsarena, planeras inom området. En persontäthet på 20 000 personer/km<sup>2</sup> innebär att ca 2 700 personer i genomsnitt förväntas vistas inom 15–150 meter från Östersjövägen.

Observera att persontätheten både inom och bortom skyddsavståndet är ett genomsnitt över ett helt dygn. Det kan mycket väl finnas mer än 15 personer utomhus inom skyddsavståndet under vissa tider på dygnet, exempelvis då skoleleverna har rast. Desto färre förväntas dock vistas där under andra tider på dygnet, exempelvis under natten, och genomsnittet blir därför lägre. Samma gäller bortom skyddsavståndet. Den nya ishockeyarenan ska kunna ta emot 3000–4500 personer och vid de tillfällen då denna fylls blir områdets persontäthet mycket hög. Genomsnittet blir dock lägre på grund av låg persontäthet under natten eller andra dygn då inga evenemang förekommer. Generellt bedöms antagandena om persontätheten vara konservativa och troligtvis kommer de verkliga genomsnitten inom och bortom skyddsavståndet att vara lägre.

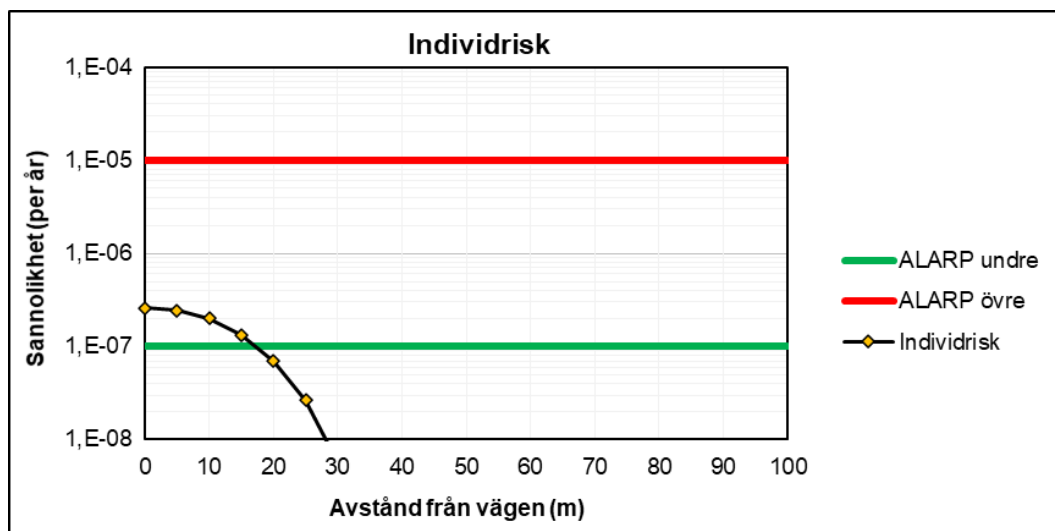
## 4.2 Värderingskriterier

## 4.3 Individ- och samhällsrisknivåer

### 4.3.1 Individriskbidraget från transporter av farligt gods på Östersjövägen

Resultatet från beräkningarna av individrisk längs Östersjövägen redovisas i Figur 8. Beräkningarna visar att individrisken ligger lågt inom ALARP-området fram till knappt 20 meter från väggkant. På ett avstånd om mer än 20 meter från vägen ligger individrisken på acceptabla nivåer.

Individrisken inom eller under ALARP innebär att risken inom aktuell detaljplan är acceptabel på alla avstånd från Östersjövägen. Inom ca 20 meter från vägen är det dock motiverat med riskreducerande åtgärder eftersom risknivån ligger inom ALARP.

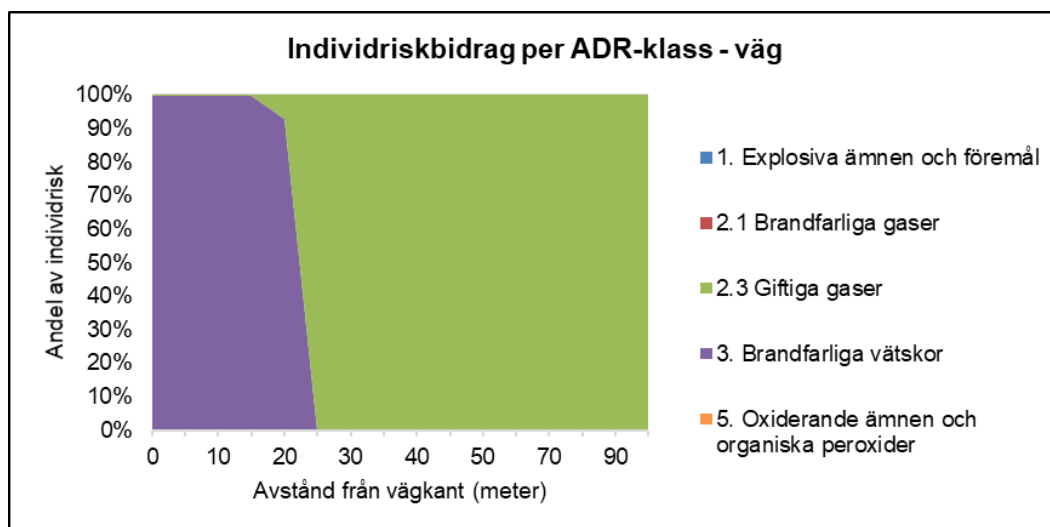


Figur 8. Beräknad individrisk för området med avseende på farligt gods på Östersjövägen.

I Figur 9 illustreras vilken ADR-klass som bidrar mest till individrisken på olika avstånd från Östersjövägen. Enligt aktuella förutsättningar har enbart beräkningar som inkluderar transporter av brandfarlig vätska och giftig gas genomförts, eftersom det endast är dessa klasser som transporteras förbi planområdet. Senare i rapporten görs dock en känslighetsanalys med beräkningar som inkluderar transporter av brandfarlig gas.

Inom området som är aktuellt för riskreducerande åtgärder, <20 meter från vägen, utgörs riskbidraget nästan uteslutande av risken från brandfarliga vätskor. Detta innebär att det endast är motiverat att genomföra riskreducerande åtgärder för att reducera risker med brandfarliga vätskor. Riktade åtgärder mot risker med giftig gas bortom 20 meter från vägen är inte motiverat eftersom det ensamt inte når ALARP-nivåer (jmf. Figur 8).



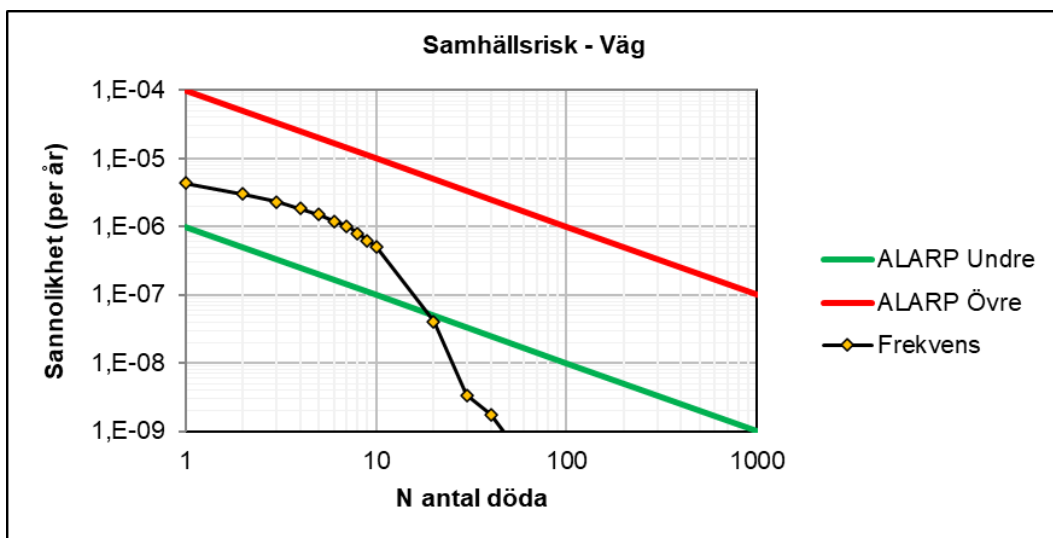


Figur 9. Beräknat individriskbidrag per ADR-klass för idrottsområde Bökensved längs Östersjövägen i Västervik.

#### 4.3.2 Samhällsriskbidraget från transporter av farligt gods på Östersjövägen

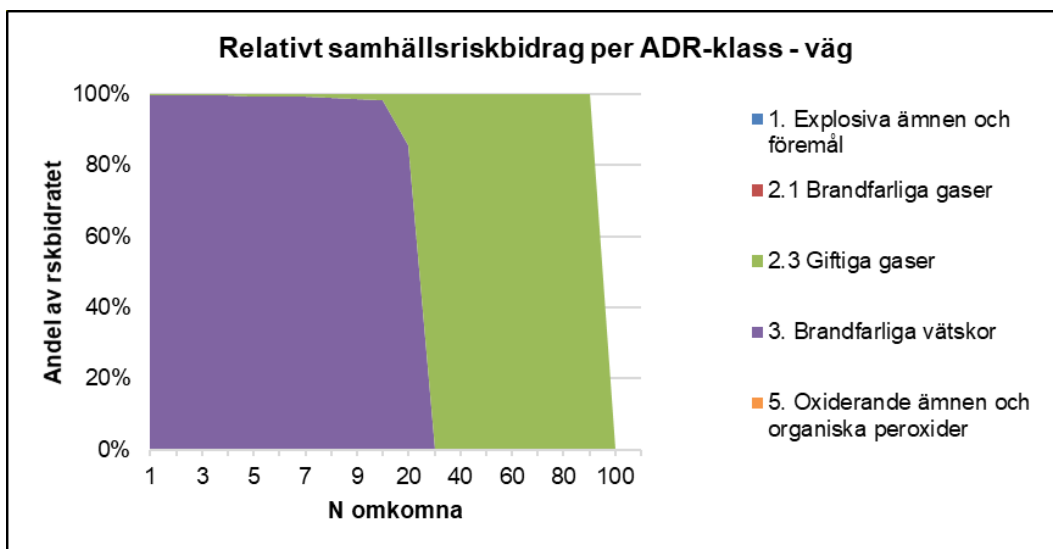
Som nämnts tidigare i rapporten beskriver samhällsrisken risken med hänsyn till hur många människor som kan omkomma vid en olycka. Därmed påverkas samhällsrisken av den områdesspecifika persontätheten inomhus och utomhus samt hur denna varierar över dygnet. Konsekvenserna beräknas utifrån medelpersontätheten. Samhällsrisken påverkas av hur omgivningen bebyggs och har beräknats inom ett område på 150 meter från vägen.

I Figur 10 presenteras den beräknade samhällsrisknivån för området. Resultatet visar att samhällsrisknivån ligger inom helt acceptabla nivåer (Under ALARP Undre) för stora olyckor (olyckor som innebär många dödsfall). Samhällsrisken för mindre olyckor (färre än ca 30 dödsfall) ligger inom ALARP-området vilket innebär att risknivån kan anses vara acceptabel om rimliga skyddsåtgärder vidtas. Det är därför motiverat med vissa riskreducerande åtgärder.



Figur 10. Beräknad samhällsrisk för området med avseende på farligt gods på Östersjövägen, med persontäthet på 20 000 personer/km<sup>2</sup> och skyddsavstånd från vägen på 15 meter.

I Figur 11 illustreras vilken ADR-klass som bidrar mest till samhällsriskerna på olika avstånd från Östersjövägen. För olyckor med ett mindre antal dödsfall (upp till ca 30 dödsfall) utgörs riskbidraget främst av risken från brandfarlig vätska. Riskbidraget till stora olyckor med fler än 30 döda utgörs helt av giftig gas. Sannolikheten för så stora olyckor är dock mycket låg (se Figur 10) och riktade åtgärder mot giftig gas är därmed inte motiverat. Riskreducerande åtgärder bör därför syfta till att reducera risker från olyckor med brandfarlig vätska.



Figur 11. Beräknat samhällsriskbidrag per ADR-klass för idrottsområdet Bökensved längs Östersjövägen, med persontäthet på 20 000 personer/km<sup>2</sup> och skyddsavstånd från vägen på 15 meter.

#### 4.4 Diskussion kring beräknade risknivåer

Av ADR-klasserna är det främst scenarier kopplat till utsläpp av brandfarliga vätskor som gör att individrisken är något förhöjd fram till cirka 20 meter från Östersjövägen. Samhällsrisksbidraget per ADR-klass utgörs också nästan enbart av brandfarlig vätska. Riskreducerande åtgärder bör därför syfta till att reducera riskerna från olyckor med brandfarlig vätska. Åtgärder riktade mot giftig gas är inte motiverat. Detta beror främst på att det förekommer mycket få transporter med giftig gas (ammoniak) årligen.

Olyckor med brandfarlig vätska resulterar främst i pölbrand. Ett troligt konsekvensavstånd för pölbrand uppgår till ca 15 meter. Ett maximalt konsekvensavstånd för pölbrand är ca 40 meter. Förutsatt att utsläpp sker inom vägområdet är det mindre troligt att byggnader och personer bortom ca 20 meter påverkas i de fall en pölbrand uppstår. Riskreduktionen bör dock ta hänsyn till att utsläpp kan ske längre från vägen eftersom fordon kan åka av vägbanan vid olycka. Eftersom området mellan vägen och planområdet är relativt platt finns det också risk att ett utsläpp av brandfarlig vätska rinner in mot planområdet. Även detta faktum bör tas med i bedömningarna kring passande riskreducerande åtgärder inom planområdet.

På grund av den höga persontäthet som ishallen innebär bör åtgärder vidtas även på denna, trots att individrisknivån bortom 20 meter från vägen är relativt låg. Samma resonemang gäller för annan bebyggelse nära Östersjövägen, exempelvis hotell, kontor och konferensanläggningar samt bostäder. Hotell och bostäder innebär dessutom att det förekommer sovande personer i byggnaderna. Detta ökar känsligheten för verksamheten ytterligare.

#### 4.5 Osäkerheter och känslighetsanalys

Beräkningarna av individ- och samhällsrisk är förknippade med osäkerheter, exempelvis avseende uppskattade mängder av farligt gods, sannolikheter för identifierade olyckshändelser och konsekvenser. Beräkningsmodeller är en förenkling av verkligheten, men målet är att ge en tillräckligt bra beskrivning utifrån tillgänglig kunskap så att det ger ett robust beslutsunderlag.

I denna riskutredning har flera konservativa (försiktiga) antaganden och förenklingar gjorts. Antaganden (ingenjörsmässiga bedömningar) behövs där det statistiska underlaget är otillräckligt och görs då på ett sätt så att riskerna inte underskattas. Detta medför att risknivåerna i verkligheten troligen är lägre än beräknat. För att hålla beräkningarna på en praktiskt hanterbar nivå görs också ett antal förenklingar. Några av de mer betydelsefulla antagandena och förenklingarna som gjorts presenteras i avsnitt 4.5.1.

I beräkningarna används intervall och Monte Carlo-simulering som ett sätt att beskriva osäkerheter, men det är viktigt att påtala att all osäkerhet inte fångats upp enbart med denna metod. Intervallen som används som indata till beräkningarna är i sig osäkra och bygger inte på någon omfattande statistik över inträffade händelser. Generellt antas beräkningarna överdriva riskerna eftersom det med dessa ingångsvärden då borde ha inträffat fler större olyckor i världen och i Sverige.

Resultaten ska dock inte heller tolkas som att låg sannolikhet är detsamma som att det inte kan inträffa. Ambitionen är dock att beräkningarna och hur de används leder till att ny bebyggelse planeras med en avvägning mellan de risker som farligt gods utgör och de nyttor som uppnås genom att kunna exploatera mark intill transportlederna.

#### 4.5.1 Förenklingar, antaganden och avgränsningar

Konsekvensberäkningarna grundar sig på antagandet att alla ämnen inom respektive klass av farligt gods utgörs av det ämne inom klassen som kan ge allvarligast konsekvenser, till exempel svaveldioxid för giftiga gaser och hexan för brandfarlig vätska. Beräkningarna utgår från de farligaste ämnena inom varje farligt gods-klass. Dessa utgör troligtvis endast en marginell del av respektive transporterad farligt gods-klass. Exempelvis är det i aktuellt fall känt att transportererna av brandfarlig vätska enbart består av bensin, diesel, eldningsolja och etanol. Hexan förekommer till viss del i bensin.

Det använda konsekvensavståndet är en förenkling, där sannolikheten för att avlida är 1 för de som befinner sig inom konsekvensområdet, och 0 för de som befinner sig utanför konsekvensområdet. Denna förenkling görs för att få en rimlig omfattning på beräkningarna, men kompenseras i viss mån av att sannolikhetsfördelningar för konsekvensavstånden används i beräkningarna. För att inte underskatta risken så antas 100% omkomma inom det konsekvensavstånd där dödlig skada kan inträffa.

I vissa riskutredningar hanteras detta på så vis att sannolikheten att omkomma antas vara olika för olika avstånd vilket gör det möjligt att fånga upp att sannolikheten att omkomma generellt är högre närmare riskkällan. Av praktiska skäl görs inte det här, utan den beräkningsmodell som används hanterar istället detta genom att ansätta ett intervall för avståndet till (100 %) dödlig skada. Detta får den effekten att vissa olycksscenarioer får relativt stort genomslag i beräkningarna av samhällsrisk, eftersom dödlig skada kan uppstå på långa avstånd även om detta sätt att räkna överskattar riskerna på längre avstånd, eftersom sannolikheten att omkomma minskar med avståndet (se bilagorna).

Att 100% omkommer vid det angivna konsekvensavståndet gäller oskyddade personer utomhus. I beräkningarna antas att sannolikheten är lägre att personer som är inomhus omkommer, eftersom byggnader ger ett skydd mot de flesta scenarier. Även här är det så att sannolikheten avtar med avståndet, men att det av praktiska skäl förenklats till att sannolikheten att omkomma inomhus är konstant inom konsekvensavståndet.

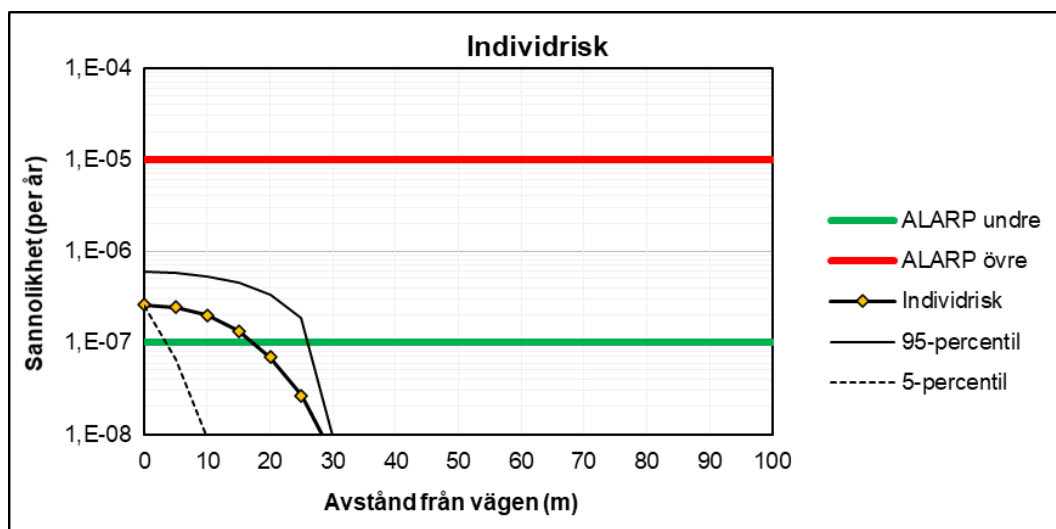
Att räkna på detta sätt underskattar effekten av skyddsavstånd eftersom det överskattar risken på längre avstånd. I rekommendationerna tas viss hänsyn till detta genom att utgå från att skyddsavstånd har betydelse för många händelser, även om det inte får så stort genomslag i denna modell.

#### 4.5.2 Känslighetsanalys

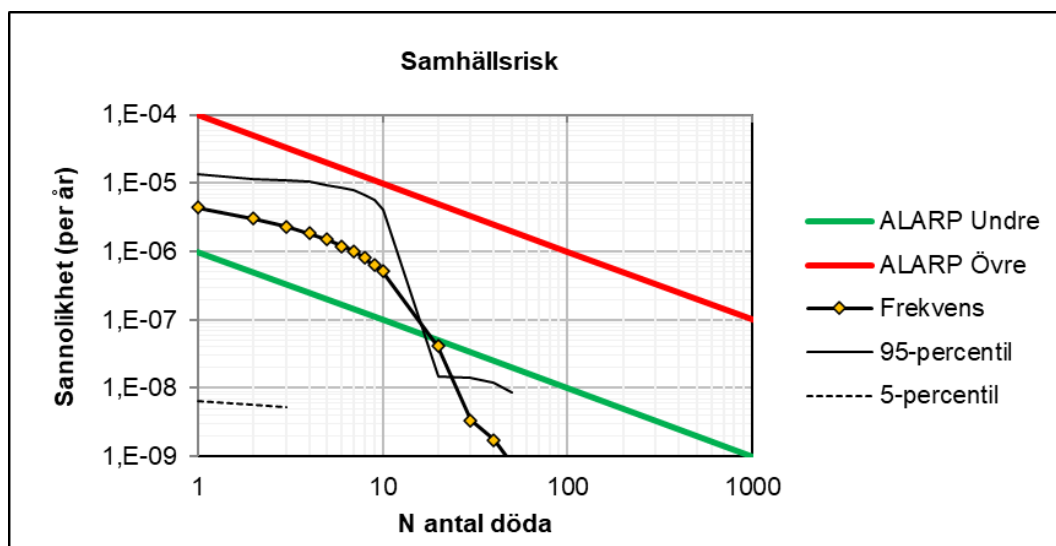
Känslighetsanalyser har genomförts för att undersöka hur osäkerheter i antagna indata påverkar resultatet och vilka antagna intervall som ger störst inverkan på denna osäkerhet. Detta har gjorts genom Monte Carlo-simuleringar av individ- och samhällsrisk. Simuleringar med 2 000 fall görs och värden plockas från fördelningarna.

Som ett resultat ges en spridning i resultatet som visar känsligheten i de beräkningar som genomförs och även vilka parametrar som i störst grad påverkar resultatet.

I Figur 12 och Figur 13 presenteras individ- respektive samhällsrisken för Östersjövägen tillsammans med 5:e och 95:e percentilen av de beräknade riskmått för 2 000 Monte Carlo-simuleringar. Inom övre och under kurvan förväntas 90% av det faktiska utfallet av de 2 000 genomförda simuleringarna inträffa.



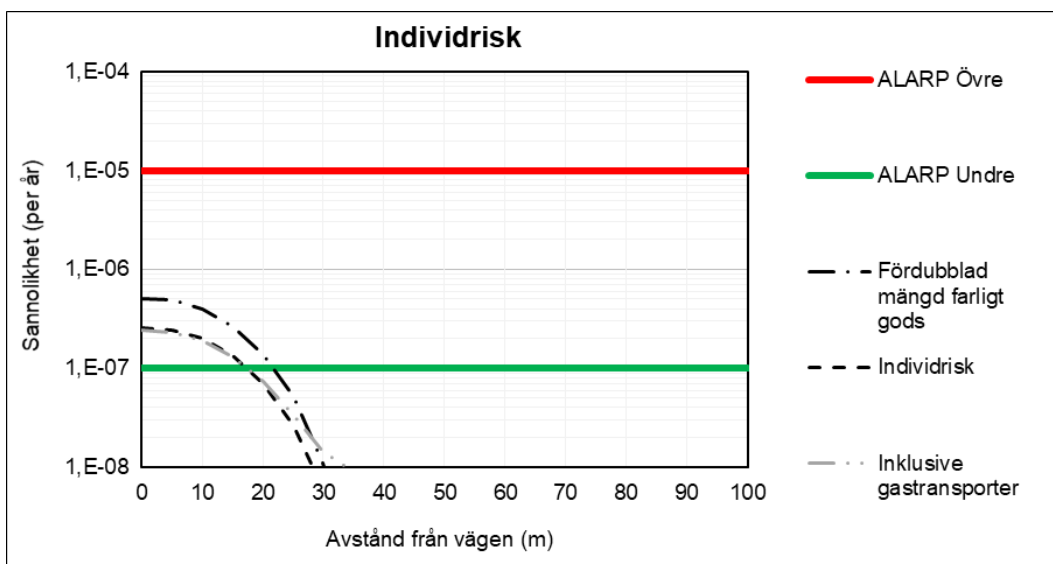
Figur 12. Beräknad individrisk med avseende på farligt gods på Östersjövägen. Området mellan svart heldragen linje och svart streckad linje representerar 90% av de 2 000 simuleringar som gjorts och är alltså ett mått på osäkerheten i beräkningarna.



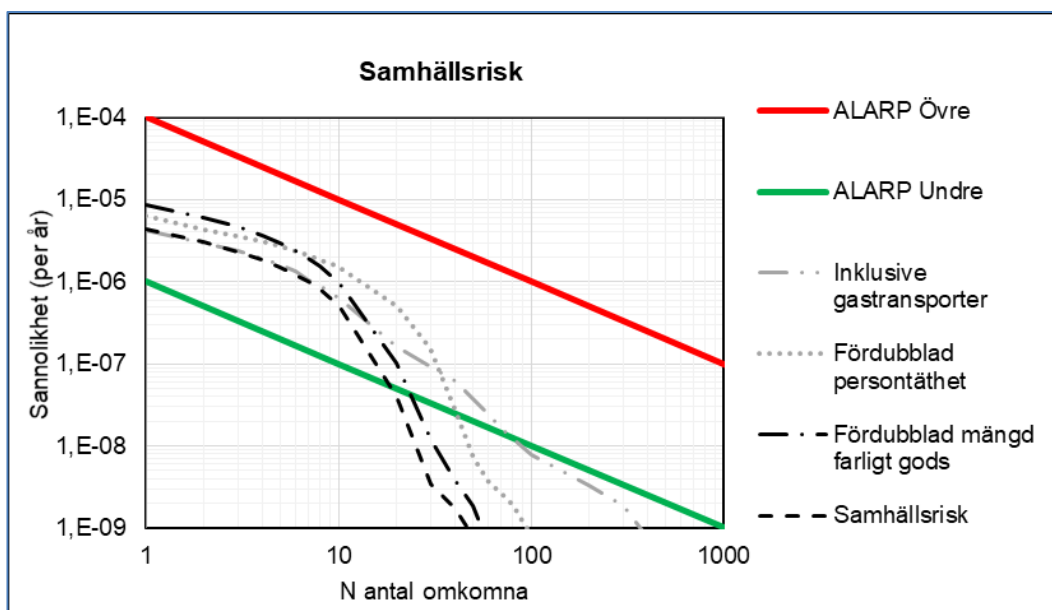
Figur 13. Beräknad samhällsrisk med avseende på farligt gods på Östersjövägen. Området mellan svart heldragen linje och svart streckad linje representerar 90% av de 2 000 simuleringar som gjorts och är alltså ett mått på osäkerheten i beräkningarna.

Vidare har beräkningar för individ- och samhällsriskerna gjorts med fördubblad mängd farligt gods samt med farligt godstransporter inklusive transporter av brandfarlig gas på Östersjövägen. Känslighetsanalysen görs för att ta höjd för de osäkerheter som förekommer i underlaget. Det har inte varit möjligt att helt säkerställa vilka typer av transporter och hur många som förekommer på Östersjövägen. Därför genomförs beräkningarna även med en större mängd och en annan fördelning av farligt godstransporterna än standardberäkningarna i avsnitt 4.3.1 och 4.3.2. Samhällsriskerna har också beräknats med fördubblad persontäthet. För mer ingående beskrivning av känslighetsanalyserna se bilagorna.

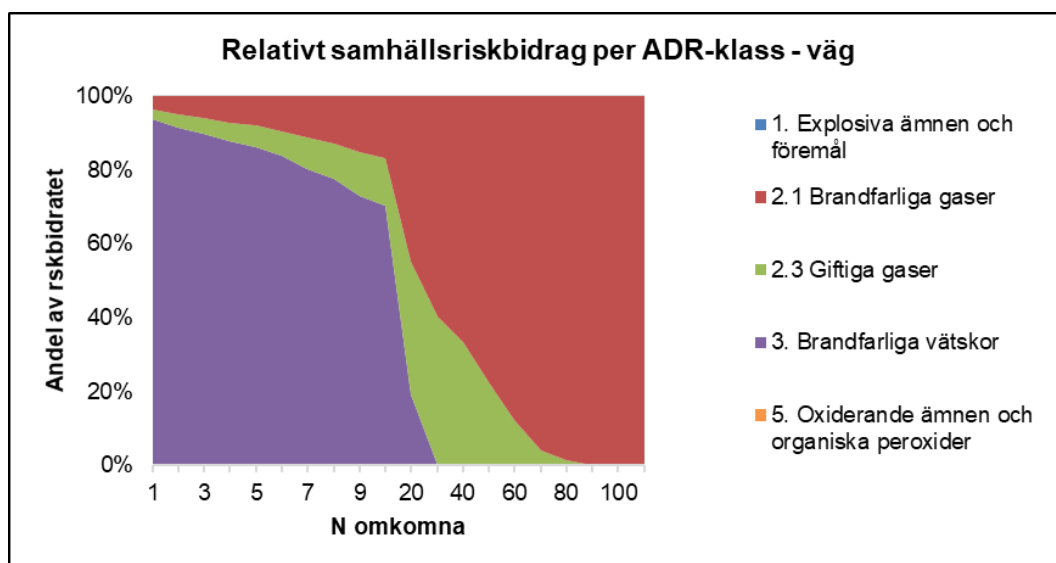
Resultaten av känslighetsanalysen presenteras i form av en individrisk-kurva (Figur 14), vid fördubblad mängd farligt gods och farligt godstransporter inklusive transporter av brandfarlig gas samt en samhällsrisk-kurva (Figur 15) vid fördubblad persontäthet, fördubblad mängd farligt gods och farligt godstransporter inklusive transporter av brandfarlig gas.



Figur 14. Känslighetsanalys av individrisken för aktuellt område längs Östersjövägen i Västervik. Diagrammet illustrerar mest trolig individrisk samt individrisk vid fördubblad mängd farligt gods och farligt gods inklusive gastransporter.



Figur 15. Känslighetsanalys av samhällsrisiken för aktuellt område längs Östersjövägen i Västervik. Diagrammet illustrerar mest trolig samhällsrisik, samhällsrisik vid fördubblad persontäthet, fördubblad mängd farligt gods och farligt gods inklusive gastransporter.



Figur 16. Beräknat samhällsrisikbidrag per ADR-klass för idrottsområdet Bökensved längs Östersjövägen då även brandfarliga gaser tas med i beräkningarna. Grafen indikerar på att det fortsatt är brandfarlig vätska som står för stor del av risken för mindre olyckor.

Genomförda känslighetsanalyser indikerar att de värderingar av individ- och samhällsrisiken som gjorts förblir mer eller mindre desamma. Det innebär att samhällsrisiken ligger inom ALARP för mindre olyckor och på helt acceptabla nivåer vid större olyckor. Vi fördubblad persontäthet och då transporter av brandfarlig gas



inkluderas är dock samhällsrisken något förhöjd. Fördubblad persontäthet (40 000 pers/km<sup>2</sup> bortom skyddsavstånd, vilket innebär ca 5400 personer mellan 15–150 meter från riskkällan) kan dock tänkas ge en rimlig bild av persontätheten inom planområdet vid de tillfällen då ishockey-arenan är fylld. Vid dessa tillfällen finns det därmed en större risk för olyckor med fler antal förolyckade. Det bedöms dock fortsatt som orimligt att genomföra riktade åtgärder mot så stora olyckor. Dels på grund av att det är giftig gas som bidrar till olyckor av sådana dimensioner och giftig gas transporteras ytterst sällan på Östersjövägen (ca 7 gånger om året). Dels på grund av att en så hög persontäthet kommer att förekomma relativt sällan inom planområdet. Sannolikheten för att en olycka med utsläpp av giftig gas sker samtidigt som arenan är fylld bedöms som närmast obefintlig. Då transporter av brandfarlig gas tas med i beräkningarna ökar också risken för de större olyckorna. Denna risk ligger dock lågt inom ALARP och de åtgärder som föreslås i kapitel 5 kommer att medföra viss riskreducerande effekt även för olyckor med utsläpp av både brandfarlig och giftig gas. Ytterligare riskreduktion bedöms inte vara rimlig att genomföra.

Samhällsrisken bedöms som acceptabel med riskreducerande åtgärder riktade mot reducering av risker från brandfarlig vätska.

Individriska bedöms acceptabel bortom 20 meter. På kortare avstånd är individriska acceptabel med riskreducerande åtgärder riktade mot reducering av risker från brandfarlig vätska.

## 5 Riskreducerande åtgärder

Enligt beräkningarna för individrisk och samhällsrisk hamnar risknivåerna inom det område (ALARP)<sup>12</sup> där risken är acceptabel så länge alla tekniskt och ekonomiskt rimliga åtgärder genomförs.

Enligt rimlighetsprincipen, se avsnitt 1.4.5, ska risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid åtgärdas, oavsett risknivå. Val av åtgärder bör anpassas till relevanta olycksscenarioer och platsspecifika förutsättningar. I detta fall sätts också rimligheten i relation till de tre dimensionerna för hållbar utveckling. För att genomföra en riskreducerande åtgärd ska det vara befogat ur samtliga tre dimensioner, alternativt ska den minskade, sociala risknivån överstiga de ekonomiska och miljömässiga konsekvenser som åtgärden innebär. Dessa resonemang och överväganden har tagits i beaktande vid val av riskreducerande åtgärder för aktuell detaljplan och bör fortsatt tas i beaktande i senare planerings- och byggskeden.

### 5.1 Aktuella riskreducerande åtgärder för Bökensveds idrottsområde

Åtgärder som är aktuella för Bökensved idrottsområde beskrivs nedan. Bebyggelse längre från Östersjövägen kräver inga riskreducerande åtgärder med avseende på farligt gods.

Åtgärderna beskrivs vidare i avsnitt 5.2.

#### 5.1.1 Riskreducerande åtgärder för högstadieskolan

Högstadieskolan ligger inom 20 meter från Östersjövägen och ska dessutom byggas ut. Skolan kan stå kvar med ett skyddsavstånd från vägen på ca 15 meter (där den står idag), så länge riskreducerande åtgärder vidtas. Följande riskreducerande åtgärder är motiverade:

- Ventilation placeras på tak eller på en fasad som inte vetter direkt mot Östersjövägen.
- Fasader inom 50 meter från Östersjövägen utförs i minst brandteknisk klass EI30.
- Huvudentré ska placeras på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot Östersjövägen.
- Det ska vara möjligt att utrymma på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot Östersjövägen. Utrymningsväg kan utgöras av huvudentré.
- Området utanför skolan ska utformas på ett sådant sätt att det inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse inom 20 meter från Östersjövägen.

<sup>12</sup> As Low As Reasonably Practicable. Engelska ungefär: så låg som är praktiskt möjligt och rimligt.

### 5.1.2 Riskreducerande åtgärder för flerbostadshus och hotell

- Ett skyddsavstånd på minst 30 meter ska föreligga mellan Östersjövägen (vägkant) och bostäder/hotell.
- Ventilation placeras på tak eller på en fasad som inte vetter direkt mot Östersjövägen.
- Fasader inom 50 meter från Östersjövägen utförs i minst brandteknisk klass EI30.
- Huvudentré ska placeras på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot Östersjövägen.
- Det ska vara möjligt att utrymma på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot Östersjövägen. Utrymningsväg kan utgöras av huvudentré.
- Området utanför bebyggelsen ska utformas på ett sådant sätt att det inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse inom 20 meter från Östersjövägen.

### 5.1.3 Riskreducerande åtgärder för ishockeyarenan

På grund av att ishockeyarenan kan innebära stora folksamlingar både inne i byggnaden och utanför är följande riskreducerande åtgärder motiverade:

- Ett skyddsavstånd på minst 30 meter ska föreligga mellan Östersjövägen (vägkant) och arenan.
- Ventilation placeras på tak eller på en fasad som inte vetter direkt mot Östersjövägen.
- Fasader utförs i minst brandteknisk klass EI30.
- Huvudentré ska placeras på en sida av bebyggelsen som vetter bort från Östersjövägen.
- Det ska vara möjligt att utrymma på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot Östersjövägen. Utrymningsväg kan utgöras av huvudentré.
- Området utanför arenan ska utformas på ett sådant sätt att det inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse inom 20 meter från Östersjövägen.

### 5.1.4 Riskreducerande åtgärder för kontor- och konferensanläggningar

- Ett skyddsavstånd på minst 30 meter ska föreligga mellan Östersjövägen (vägkant) och kontor/konferensanläggningarna.
- Ventilation placeras på tak eller på en fasad som inte vetter direkt mot Östersjövägen.
- Fasader som vetter mot Östersjövägen utförs i obrännbart material (lägst brandklass A2-s1, d0) alternativt i brandteknisk klass EI30. Gäller för bebyggelse inom 50 meter från Östersjövägen.
- Huvudentré ska placeras på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot Östersjövägen.

- Det ska vara möjligt att utrymma på en sida av bebyggelsen som inte vetter direkt mot Östersjövägen. Utrymningsväg kan utgöras av huvudentré.
- Området utanför bebyggelsen ska utformas på ett sådant sätt att det inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse inom 20 meter från Östersjövägen.

### 5.1.5 Riskreducerande åtgärder för entrétorget

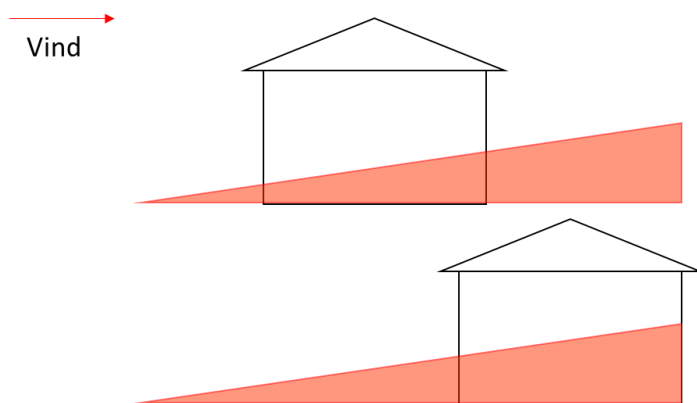
Entrétorget kommer att vara en av huvudingångarna till Bökensved idrottsområde. Torget kommer också att fungera som en del av skolgården till högstadieskolan. Området kan därför tendera att samla mycket folk, vilka dessutom vistas utomhus och därmed exponeras mer vid eventuell olycka med farligt gods. Inom 20 meter från riskkällan ska därför entrétorget utformas på ett sådant sätt att det inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Detta kan exempelvis innebära att undvika sittplatser, terrasser och platser under tak.

## 5.2 Beskrivning av riskreducerande åtgärder

### 5.2.1 Ventilationsåtgärder

Friskluftsintagen på bebyggelse bör placeras på en fasad som vetter bort från vägen, alternativt på tak. Syftet med åtgärden är att minska den mängd brandfarlig och giftig gas samt rökgaser som kan komma in i byggnaden vid en olycka med farligt gods. Placeringen kan öka kostnaderna för ventilation.

De giftiga gaser som transporteras under tryck betar sig vid ett utsläpp som tyngre än luft och stiger inte omedelbart utan sprids längs marken med vinden tills de värmts upp av omgivningen, se Figur 17 (Thomasson, 2017). Betydelsen av att placera ventilationsintag högt är större ju närmare riskkällan intaget ligger, på längre avstånd har gasmolnet fått en större utbredning i höjdlid, samtidigt som koncentrationerna är lägre.



Figur 17. Utsläpp av kyld ammoniakgas sprids inledningsvis längs marken som en tung gas, men stiger ju mer den värms upp av omgivningen. Att placera friskluftsintag högt ger mer effekt ju närmre utsläppet byggnaden ligger.

Att kunna stänga av ventilationen minskar sannolikheten för skador och dödsfall i samband med utsläpp av giftig gas. Även negativa effekter av rökgaser vid brand och brännbara gaser från ett utsläpp på vägen kan minskas på detta sätt.

Att lösa detta praktiskt är dock svårt. Det saknas rimliga lösningar med detektorer som automatiskt stänger av ventilationssystemet. Ett manuellt system kräver att personer har kännedom om hur de ska agera och att det är tillgängligt, samtidigt som åverkan på systemet (medveten eller omedveten) ska förhindras.

### 5.2.2 **Obrännbar eller brandklassad fasad**

En fasad i obrännbart material fungerar som ett skydd mot värmestrålning och bedöms ge ett gott skydd mot exempelvis en pölbrand. Målet är att förhindra brandspridning in i byggnaden under den tid det tar att utrymma.

Exempelvis kan fasaden och takfot utföras i obrännbart material (brandteknisk klass A2-s1, d0).

Om funktionskrav på brandteknisk klass ställs på fasaden ska den utformas med konstruktioner som uppfyller brandteknisk avskiljning avseende täthet och isolering. I dessa fall kan fasaden exempelvis utformas i brandteknisk klass EI30. Denna klassning ställer också krav på fönster och innebär då att de normalt endast öppnas vid putsning eller underhåll och bara kan öppnas med specialverktyg. Detta kan begränsa användningen på exempelvis bostäder eftersom boende ofta vill kunna öppna fönster. Anledningen till att fönster inte enkelt ska gå att öppna är att ett öppet fönster riskerar att förstöra den avskiljande funktionen som fasaden syftar till att utgöra då brand utanför byggnaden uppstår.

Det bedöms vara rimligt att ställa högre krav på en fastighet i fler än två plan och där det kan finnas sig personer med försämrade möjligheter att utrymma själva.

### 5.2.3 **Disposition av byggnad**

Disposition av bebyggelse så att t.ex. utrymningsvägar och entréer placeras i skydd av byggnaden i förhållande till riskkällan ger en ökad säkerhet vid olycka. Huruvida dessa åtgärder går att reglera i detaljplan samt hur dessa skyddsåtgärder kan säkerställas över tiden, vid t.ex. ändring av byggnaden, kan kanske inte kontrolleras. En sådan åtgärd begränsar även byggnadens användning. Genom att inte uppmana till stadigvarande vistelse på de delar av planområdet som ligger öppna mot och närmast vägen minskar risken för att människor som vistas utomhus inom planområdet skadas om en farligt godsolycka inträffar. Om ovanstående kan säkerställas bedöms viss riskreducerande effekt erhållas från olyckor med splitter, strålning, gasolnsexplosion och jetflamma.

Att kunna utrymma byggnaden på en sida bort från vägen vid en brand eller annan olycka med farligt gods bedöms vara en rimlig åtgärd oavsett risknivå och bör därför vidtas. Människor har en tendens att utrymma samma väg som de kom in (Räddningsverket, 2001). Därför rekommenderas att denna utrymningsväg utgörs av huvudentré. Genom att placera huvudentré på en sida av byggnaden som vetter bort från riskkällan minskar

också sannolikheten för folksamling på den sida av byggnaden som vetter mot riskkällan. Detta eftersom huvudentréer tenderar att samla en större mängd personer än vad baksidan av en byggnad gör.

## 6 Slutsats

De beräkningar som gjorts indikerar på att individrisken ligger på helt acceptabla nivåer bortom ca 20 meter från Östersjövägen. Inom 20 meter från vägen är individrisken acceptabel så länge riskreducerande åtgärder vidtas.

Beräkningarna för samhällsrisk indikerar att risken är acceptabel så länge tekniskt och ekonomiskt rimliga åtgärder vidtas. På grund av att det nästan uteslutande är risken från transporter av brandfarlig vätska som bidrar till samhällsrisken är det främst åtgärder i syfte att reducera denna risk som motiveras. Olyckor med brandfarlig vätska är oftast mindre och innebär färre dödsfall än vad exempelvis olyckor med giftig gas eller explosiva varor gör.

Riskreducerande åtgärder ska vidtas på bebyggelse och markanvändning närmast Östersjövägen. Åtgärderna beskrivs i kapitel 5.

Observera att resultaten i denna bedömning baseras på de förutsättningar och uppgifter gällande bland annat planerad markanvändning och farligt godstransporter på Östersjövägen som tillhandahållits för detta uppdrag. Vid förändrade förutsättningar behövs en ny, alternativt en reviderad, riskbedömning. Detta gäller exempelvis om det i senare skede framkommer att det transporteras större mängder eller andra typer av farligt gods på Östersjövägen, eller om planerad markanvändning närmast Östersjövägen förändras.

Enligt Räddningstjänsten i Västervik<sup>13</sup> är Östersjövägen inte helt trafiksäker på grund av det antal transporter som går på vägen dagligen (gäller all typ av trafik). Antalet trafikanter på vägen ökar dessutom på grund av vissa nybyggnationer i staden samt ökat antal sommargäster. Vissa trafiksäkerhetsåtgärder har upprättats utanför högstadieskolan i Bökensveds idrottsområde. I väntan på beslut om och eventuell byggnation av den nya infarten till Västervik kan det vara fördelaktigt att överväga ytterligare trafiksäkerhetsåtgärder på Östersjövägen.

---

<sup>13</sup> Jakob Dahlquist, Förebyggandechef/Brandingenjör, Enheten för räddningstjänst och samhällsskydd, Västerviks kommun. Digitalt möte 2021-06-22.

## 7 Referenser

- Boverket. (2011). *Boverkets byggregler (2011:6) - föreskrifter för allmänna råd, BBR*. Boverket.
- Lantmäteriet. (2021). *Min karta*. Hämtat från <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Kartor/min-karta/> [2021-06-11]
- Länsstyrelsen Stockholm. (2016). *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*.
- MSB. (2020). *ADR-S 2021 Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transporter av farligt gods på väg och i terräng. MSBFS 2021:9*.
- Nilsson, M. (2006). *Risicanalys av farligtgoodsled genom Västervik tätort*. Räddningstjänsten Västervik.
- Räddningsverket. (1997). *Värdering av Risk*. Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) fd Räddningsverket.
- Räddningsverket. (2001). *Tid för utrymning*.
- SCB. (2021). *Statistiska tätorter 2018, befolkning, landareal, befolkningstäthet*.
- Thomasson. (2017). *Riskreducerande åtgärder Effektutvärdering med tillämpning på transport av farligt gods. Examensarbete vid Lunds tekniska högskola*.
- Trafikverket. (2019). *NVDB på webb*. Hämtat från <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>
- Trafikverket. (2020). *Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2017-2040-2065*.
- Västerviks kommun & Sweco . (2021). *Utvecklingsprogram för Bökensveds idrottsområde och Karstorp*.