

Nacka Kommun
Skönviksvägens verksamhetsområde
RISKBEDÖMNING



Slutgiltig handling

Nacka kommun

Uppdragsansvarig: Lars Strömdahl

Författare: Jonathan Jansson

Dokumentgranskare: Kim Wikberg

Datum: 2017-03-06

SAMMANFATTNING

Denna rapport upprättas på uppdrag av Nacka kommun som underlag till ny detaljplan för Skönviksvägens verksamhetsområde. Området planeras för att inrymma en fördelningsstation, en förbindelseväg och en brandstation. Uppdraget består i att beskriva och bedöma aktuella olycksrisker för den nya detaljplanen.

Riskbedömningen behandlar tekniska olycksrisker¹, med direkt påverkan på människors hälsa och säkerhet samt samhällsviktig verksamhet (den nya fördelningsstationen). Horisont-år för utredningen är år 2030. Identifierade riskkällor utgörs av transporter av farligt gods på Värmdöleden, Skönviksvägen, den nya förbindelsevägen (Förbindelsevägen) och i den nya trafikplatsen. En ytterligare riskkälla utgörs av den drivmedelsstation (för brandförsvarets egna fordon) som planeras inom området. Hantering och transporter med ADR-klass 3 – brandfarliga vätskor är dimensionerande för risknivåerna vid studerade områden.

Resultaten visar att individ- och samhällsriskerna i området är förhöjd. Med avseende på fördelningsstationen visar resultaten att den samhällsviktiga funktionen riskerar att allvarligt skadas vid en olycka med farligt gods på Skönviksvägen eller Förbindelsevägen. Med avseende på drivmedelsstationen visar resultaten på att förutsättningarna på platsen tillsammans med de åtgärder som krävs enligt Lag om brandfarliga och explosiva varor [1] (LBE) ger acceptabla risknivåer. Följande åtgärder föreslås inarbetas i planförslaget:

BRANDSTATIONEN

- Bebyggelsefritt avstånd om 25 m utmed Värmdöleden, Förbindelsevägen och den nya trafikplatsen (gäller inte tillfällig vistelse).
- Dike, vall eller annan höjdskillnad (som hindrar att spill når fasaden) mellan bebyggelse och Värmdöleden, Förbindelsevägen och den nya trafikplatsen (gäller inte tillfällig vistelse).
- Garage under mark utförs tätt så att spill i anslutning till Förbindelsevägen inte kan läcka in.
- Friskluftsintag placeras på tak (gäller inte tillfällig vistelse).
- Fasader (inom 30 m) som vetter mot Värmdöleden, Förbindelsevägen eller den nya trafikplatsen utförs obrännbara eller i brandteknisk klass EI 30.
- Fönster i fasader (inom 30 m) som vetter mot Värmdöleden, Förbindelsevägen eller den nya trafikplatsen utförs i EW30.
- Utrymning möjliggörs bort från Värmdöleden, Förbindelsevägen och den nya trafikplatsen.

¹ Med tekniska olyckor avses olyckor förknippade med industrianläggningar, transportsystem och kemikalier.

FÖRDELNINGSTATIONEN

- Dike, vall eller annan höjdskillnad (som hindrar att spill når fasaden) mellan byggnader och Skönviksvägen samt Förbindelsevägen.
- Byggnader utförs täta så att spill från Skönviksvägen eller Förbindelsevägen inte kan läcka in.
- Fasader (inom 30 m) som vetter mot Skönviksvägen eller Förbindelsevägen utförs obrännbara eller i brandteknisk klass EI 30.
- Fönster i fasader (inom 30 m) som vetter mot Skönviksvägen eller Förbindelsevägen utförs i EW30.

Innehållsförteckning

I	INLEDNING.....	5
1.1	Syfte och mål.....	5
1.2	Avgränsningar	5
1.3	Kravbild	5
1.4	Underlag.....	7
2	OMRÅDESBESKRIVNING	8
2.1	Planerad bebyggelse	9
3	OMFATTNING AV RISKHANTERING OCH METODIK.....	11
3.1	Omfattning av riskhantering.....	11
3.2	Metodik för riskidentifiering	11
3.3	Metodik för riskanalys	12
3.4	Metodik för riskvärdering och riskreducerande åtgärder.....	12
4	RISKIDENTIFIERING	14
4.1	Riskkällor	14
4.2	Olycksscenarier.....	18
4.3	Skyddsvärden	18
5	RISKANALYS	19
5.1	Individrisk – Transporter av farligt gods.....	19
5.2	Samhällsrisk – Transporter av farligt gods	21
5.3	Deterministisk analys – Samhällsviktig verksamhet	22
5.4	Deterministisk analys – Ny drivmedelsstation.....	22
6	OSÄKERHETER OCH KÄNSLIGHETSANALYS	24
7	RISKVÄRDERING OCH RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	26
8	SLUTSATSER.....	28
9	REFERENSER.....	29
	BILAGA A - FREKVENSBERÄKNINGAR – FARLIGT GODS PÅ VÄG.....	32
	BILAGA B - KONSEKVENSBERÄKNINGAR – FARLIGT GODS PÅ VÄG.....	39
	BILAGA C - RISKBERÄKNINGAR.....	43

I INLEDNING

Denna rapport upprättas på uppdrag av Nacka kommun som ett underlag till ny detaljplan för Skönviksvägens verksamhetsområde. Detaljplanen omfattar ett område som ska inrymma en fördelningsstation för elnätet, en ny brandstation samt en ny förbindelseväg (Förbindelsevägen) mellan trafikplats Skvaltan och Skönviksvägen. Uppdraget består i att beskriva och bedöma aktuella olycksrisker för den nya detaljplanen.

I.1 Syfte och mål

Uppdraget syftar till att möjliggöra att olycksrisker hanteras på ett tillfredsställande sätt enligt Plan- och Bygglagen [1] och Miljöbalken [2]. Målet är att beskriva och bedöma aktuella olycksrisker för den nya detaljplanen och vid behov föreslå riskreducerande åtgärder. Målet är även att den nya detaljplanen ska få en acceptabel risknivå och samtidigt uppfylla Nacka kommuns önskemål för området.

I.2 Avgränsningar

Riskbedömningen är avgränsad till att behandla tekniska olycksrisker², med direkt påverkan på människors liv och hälsa. Nacka kommun har bedömt att aktuell fördelningsstation utgör samhällsviktig verksamhet [3] och tekniska olycksrisker med direkt påverkan på denna kommer därför även behandlas. Naturolyckor³ och sociala olyckor⁴ behandlas inte. Hälsoeffekter till följd av långvarig exponering samt attentat eller händelser som sker med uppsåt behandlas inte.

Horisont-år för utredningen är 2030.

Nacka kommuns planer för stadsutveckling innebär att Bergs oljehamn i framtiden avvecklas och utvecklas för bostadsändamål. Dock behöver riskutredningen ta hänsyn till dagsläget; ett scenario där befintliga förutsättningar kvarstår och där Bergs oljehamn finns kvar år 2030. Utredningen kommer inte att inkludera tillkommande bebyggelse i planområdets närhet, t.ex. vid beräkning av samhällsrisk. Tillkommande bebyggelse i planområdets närhet kommer att utredas närmare i andra riskanalyser.

I.3 Kravbild

Riskhänsyn vid fysisk planering utgår från krav som ställs i Plan- och bygglagen [1] och Miljöbalken [2]. Bland annat innebär kraven att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor. Bebyggelsen ska även utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som är lämpligt

² Med tekniska olyckor avses olyckor förknippade med industrianläggningar, transportsystem och kemikalier.

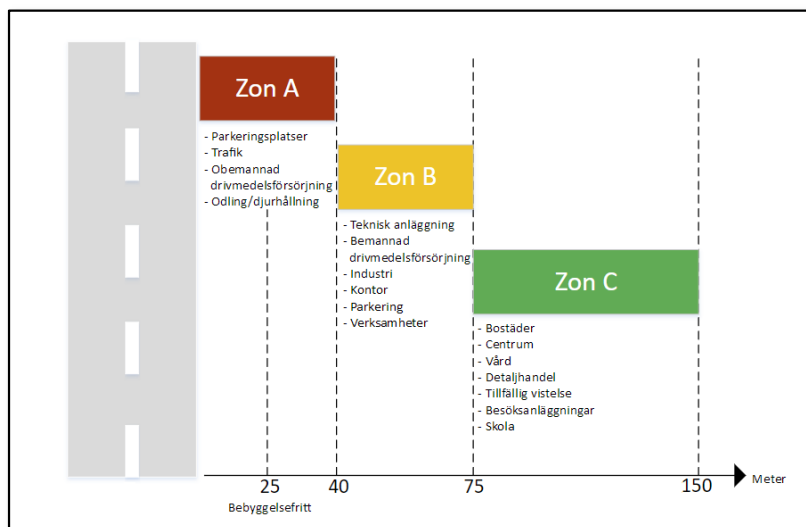
³ Med naturolyckor avses olyckor förknippade med ras, skred, erosion och översvämningar.

⁴ Med sociala olyckor avses antagonistiska handlingar och i viss utsträckning suicid/personpåkörningar.

med hänsyn till skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser.

Faktabladet *Riskhantering i detaljplaneprocessen* [4] utgör en riskpolicy, upprättad av länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, avseende hur markanvändning, avstånd och riskhantering samspelar i detaljplaner nära farligt godsleder. Policyn avser att utgöra en grund för de lokala och regionala riktlinjer som sedan upprättas i länen. I policyn anges bland annat att riskhanteringsprocessen ska beaktas vid planläggning inom 150 meter från en led avsedd för transport av farligt gods.

Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods [5] är upprättat av Länsstyrelsen i Stockholms län och avser att ge vägledning och underlätta hanteringen av riskfrågor relaterade till farligt gods. I riktlinjen återges hur länsstyrelsen bedömer risker vid granskning av planärenden. Riktlinjen ger på så vis ger en mer konkretiserad bild av hur olycksrisker ska hanteras inom länet med stöd av den mer allmänna riskpolicyn. I riktlinjen återges nedanstående rekommenderade skyddsavstånd mellan primära transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning.



Figur 1. Rekommenderade skyddsavstånd mellan primära transportleder för farligt gods och olika typer markanvändning. Framtagen baserat på riktlinjer från Länsstyrelsen i Stockholms län [5].

Länsstyrelsen anser att ett bebyggelsefritt avstånd om minst 25 meter intill primära transportleder för farligt gods är ett minimi-krav för att uppfylla PBL. De anger även att nedanstående markanvändning för bland annat skola, bostäder, kontor, industri och verksamheter inom 30 meter från en primärled för transport av farligt gods ska uppfylla nedanstående krav:

- Glas ska utföras i brandteknisk klass EW 30 (gäller ej verksamheter och industri).

Slutgiltig handling

- Fasader ska utföras i obrännbart material eller lägst brandteknisk klass EI 30.
- Friskluftsintag ska riktas bort från vägen.
- Det ska vara möjligt att utrymma bort från vägen på ett säkert sätt.

Riskerna som uppstår till följd av transport av farligt gods på andra vägar än rekommenderade transportleder ska också beaktas om det är sannolikt att farligt gods transporteras i närheten av det aktuella planområdet.

1.4 Underlag

Nedanstående underlag ligger till grund för denna riskbedömning.

- Uppdragsbeskrivning för riskutredning avseende detaljplan för Skönviksvägens verksamhetsområde i Nacka kommun. Upprättat 2017-11-20 av Nacka kommun.
- Situationsplan för aktuellt planförslag (DWG-fil). Upprättat 2017-11-03 av Nacka kommun.
- Förslag till placering av mottagningsstation för el – fråga om riskhantering inför detaljplaneläggning. Upprättat 2016-10-04 av Nacka kommun.
- Nacka brandstation – idéskiss nybyggnad. Upprättat 2017-11-13 av Tengbom arkitekter.

2 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet är beläget i centrala Nacka och ligger mellan Värmdöleden (väg 222), Skönviksvägen samt trafikplats Skvaltán. Omkringliggande bebyggelse utgörs av bostadsområden samt handelsområden och norr om området ligger Bergs oljehamn, se Figur 2.



Figur 2. Ungefärlig placering/utbredning planområde (källa: kartor.eniro.se).

Detaljplanen för verksamhetsområde Skönviksvägen tas fram i syfte att möjliggöra byggnation av fördelningsstation för elnätet, brandstation samt en förbindelseväg mellan trafikplats Skvaltán och Skönviksvägen. I området planeras det även för en servicetunnel till Tunnelbanans blå linje som ska förlängas till Nacka, se Figur 3.



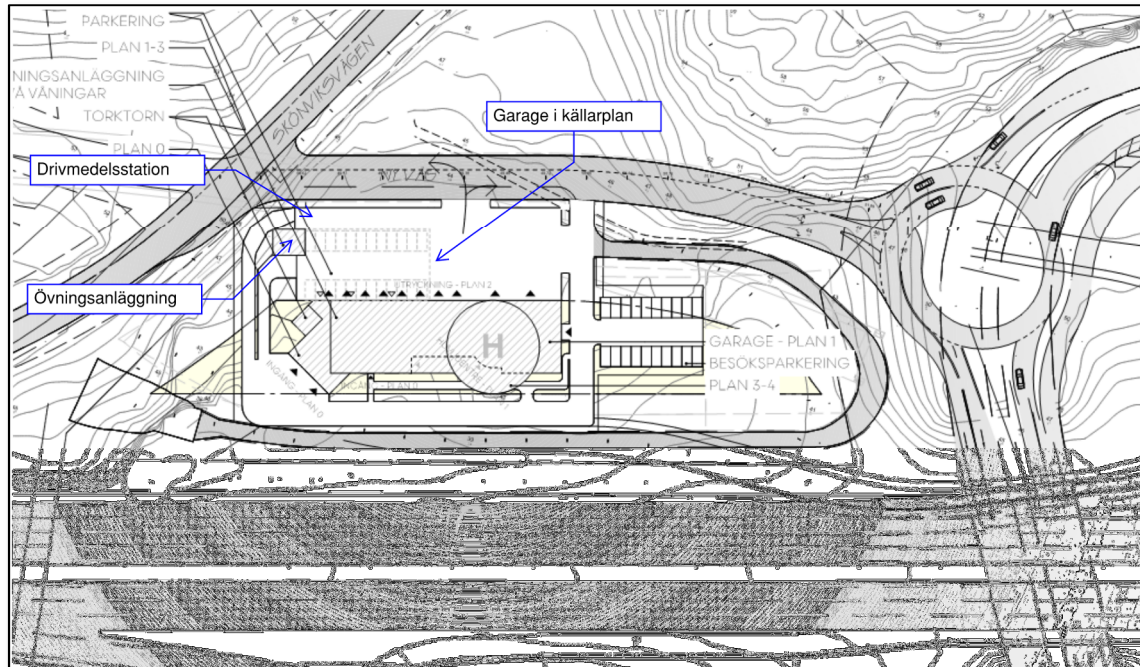
Figur 3. Övergripande utformning av planområde [6].

I angränsande område (inom gällande vägplan) planeras ombyggnation av trafikplats Skvaltán vilket inkluderar nya cirkulationsplatser både norr och söder om Värmdöleden, se Figur 2. Detta medför att tung trafik kan ledas till och från Bergs oljehamn i både östlig och västlig riktning längst Värmdöleden samt via Saltsjöbadsleden från trafikplats Skvaltán. I samband med genomförandet planeras det även för en breddning av Värmdöleden med ett ytterligare körfält i vardera riktningen förbi planområdet. Omledningen medför att del av Skönviksvägen söder om Förbindelsevägen som sträcker sig längst Värmdöleden i framtiden endast kommer nyttjas för enstaka transporter.

2.1 Planerad bebyggelse

Brandstationen placeras mellan Förbindelsevägen, Värmdöleden och trafikplats Skvaltán. Brandstationen utgörs av en huvudbyggnad med möjlighet till garage under mark mot Förbindelsevägen. Inom området planeras även för en övningsanläggning och en drivmedelsstation för räddningstjänstens egna fordon, se Figur 4.

Minsta avstånd mellan huvudbyggnaden och Värmdöleden respektive den Förbindelsevägen är 25 meter. Avståndet till Värmdöleden är uppmätt från framtida vägkant dvs. med hänsyn till en breddning av Värmdöleden med ett körfält. Byggnadens placering längs de båda vägarna är inte fullt utredd vilket t.ex. innebär att byggnaden kan komma att skjutas mot trafikplats Skvaltán. Avståndet mellan övningsanläggningen och Förbindelsevägen uppgår till cirka 10 meter.



Figur 4. Möjlig placering av brandstationens huvudbyggnad, övningsanläggning, placering garage och drivmedelsstation.

Huvudbyggnaden kommer ligga i suterräng. Enligt information från räddningstjänsten kommer byggnaden inrymma cirka 40 personer dagtid (varav 20 anställda) samt 10 personer under helger och nätter [7]. Enligt information från Nacka kommun kan övningsanläggningen likställas med förrådsbyggnad eller annan byggnad som endast nyttjas för tillfällig vistelse. Anläggningen används endast cirka 2 gånger i veckan under 1–2 timmar [8].

Inom området planeras även för en drivmedelsstation avsedd för Brandförsvarets egna fordon. Utformningen av drivmedelsstationen är tänkt att utföras som underjordisk cistern om 6 m³ med tappställe och påfyllnad i det nordostliga hörnet av fastigheten. Drivmedlet för brandförsvarets fordon är i dagsläget diesel men kommer enligt uppgift inom ett par år att bytas ut mot miljödiesel. [9]

Området är högre beläget än Värmdöleden men lägre belägen än Förbindelsevägen samt del av Skönviksvägen som passerar området. Avståndet från Bergs oljehamn till planområdet uppgår till cirka 450–500 meter

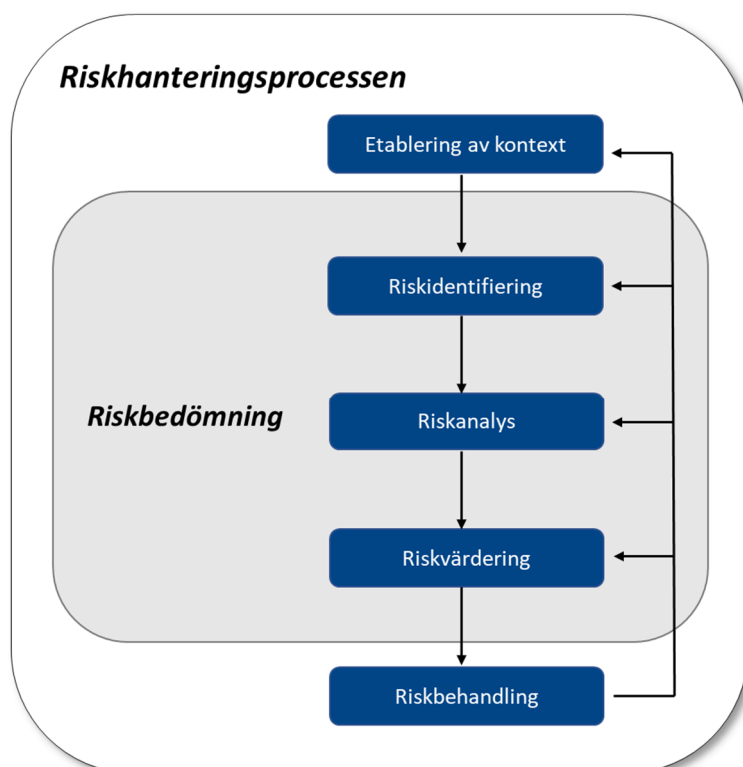
Den nya fördelningsstationen för elnätet placeras norr om Förbindelsevägen samt öster om Skönviksvägen och är lägre belägen än de båda vägarna. Avståndet mellan fördelningsstationen och vägarna uppgår som minst till cirka 5 meter. Fördelningsstationen betraktas som en obemannad drivmedelsstation i planarbetet, ett förhållningssätt som har samrått med Länsstyrelsen i ett tidigare skede [10].

3 OMFATTNING AV RISKHANTERING OCH METODIK

I aktuellt kapitel beskrivs uppdragets omfattning av riskhantering och vald metodik.

3.1 Omfattning av riskhantering

Övergripande principer för riskhantering i aktuellt uppdrag hämtas från riskhanteringsprocessen så som den presenteras i ISO 31 000 [11], se Figur 5.



Figur 5. Riskhanteringsprocessen anpassad utifrån ISO 31000.

3.2 Metodik för riskidentifiering

Riskidentifieringen är en genomgång av potentiella riskkällor i planområdets omgivning. Identifieringen utgår från geografiska avstånd mellan planområdet och verksamheter. Nedanstående riskkällor har beaktats i riskidentifieringen:

- Rekommenderade transportleder för farligt gods. Beaktas inom 150 m från planområdet.
- Riskfylld verksamhet. De verksamheter som berörs är de som presenteras i Länsstyrelsen Stockholms Webb-GIS och omfattar Farliga verksamheter enligt LSO 2 kap 4§, bensin- och drivmedelsstationer samt verksamheter som omfattas av

Sevesolagstiftningen. Bensin och drivmedelsstationer beaktas inom 100 meter och övriga inom 500 m.

3.3 Metodik för riskanalys

Riskanalysen genomförs med avseende på transporter av farligt gods och riskfylld verksamhet och/eller spårbunden trafik med påverkan på människors hälsa och säkerhet som en kvantitativ metod där beräkningar av frekvenser och konsekvenser vägs samman till riskmått individrisk och samhällsrisk.

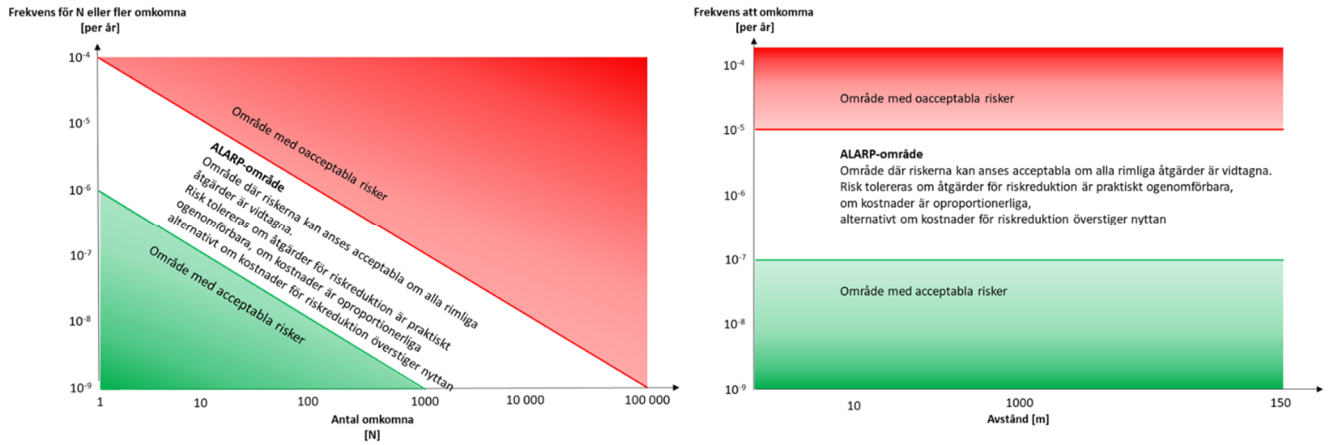
- *Individrisk* är ett riskmått som definieras som sannolikheten för en godtycklig individ att omkomma på ett år, förutsatt att individen vistas på samma plats. Notera att det är ett mått, och inte den verkliga sannolikheten att omkomma. Individrisken är oberoende av hur många personer som vistas i området.
- *Samhällsrisk* är ett riskmått där hänsyn tas till befolkningstäthet inom ett givet område. Konsekvensernas storlek beaktas med avseende på antalet personer som påverkas vid ett skadescenario. Hänsyn tas även till eventuella tidsvariationer, exempelvis att persontätheten kan vara hög på en viss tid på dygnet men låg under en annan. Samhällsrisk redovisas i ett F/N-diagram (Frequency/Number) där den totala sannolikheten för att ett visst antal personer omkommer illustreras.

Med avseende på transporter av farligt gods och påverkan på samhällsviktig verksamhet genomförs en deterministisk analys där konsekvenserna av identifierade scenarion analyseras och bedöms. Analys med avseende på den drivmedelsstation som planeras inom området och påverkan på människors hälsa och säkerhet sker som en deterministisk analys där konsekvenserna av identifierade scenarion analyseras och bedöms.

3.4 Metodik för riskvärdering och riskreducerande åtgärder

Riskvärdering sker med avseende på transporter av farligt gods, riskfylld verksamhet och/eller spårbunden trafik med påverkan på människors hälsa och säkerhet genom jämförelse med riskkriterier och principer som föreslås av i rapporten *Värdering av Risk* utgiven av Räddningsverket [12], se Figur 6. Riskvärdering sker med avseende på transporter av farligt gods och påverkan på samhällsviktig verksamhet utifrån bedömda konsekvenser av identifierade scenarion och diskussion kring huruvida dessa konsekvenser kan accepteras. Samma riskvärderingsmetod som används med avseende på samhällsviktig verksamhet används även med avseende på risker förknippade med drivmedelsstationen.

Slutgiltig handling



Figur 6. Riskkriterier anpassade utifrån DNV.

Lämpliga riskreducerande åtgärder hämtas i första hand från Boverket och Räddningsverkets rapport Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner [13].

4 RISKIDENTIFIERING

I aktuellt kapitel redovisas identifierade riskkällor, olycksscenarier och skyddsvärden.

4.1 Riskkällor

Identifierade riskkällor utgörs av transporter av farligt gods på Värmdöleden (väg 222), Skönviksvägen (inklusive Förbindelsevägen), trafikplats Skvaltán och den planerade drivmedelsstationen inom planområdet.

Övriga drivmedelsstationer är placerade på ett avstånd som överstiger 100 meter till den planerade bebyggelsen och studeras därmed inte vidare. Saltsjöbadsleden, Skvaltáns väg samt Bergs Oljehamn bedöms leda till ett försumbart riskbidrag och behandlas därmed inte vidare vilket motiveras nedan.

4.1.1 Farligt gods på Värmdöleden (väg 222)

Väg 222 går mellan Slussen och Stavsnäs. Den del av väg 222 som kallas Värmdöleden går från gränsen mellan Stockholm och Nacka fram till Mölnvik på Värmdö. Enligt trafikverket uppgår ÅDT (årsmedeldygnstrafik) för aktuell sträckning förbi området till cirka 50 000 fordon/dygn [14]. Enligt trafikprognos (traditionell) från Nacka kommun för år 2030 uppgår ÅDT till cirka 105 000 fordon/dygn på sträckningen väster om trafikplats Skvaltán och 100 000 fordon/dygn öster om trafikplats Skvaltán [15].

Värmdöleden utgör en rekommenderad primär led för transporter av farligt gods och är utpekad omledningsväg för Essingeleden. Värmdöleden används dock normalt inte för genomfartstrafik av farligt gods och start-/målpunkterna i Nacka och på Värmdölandet är få. Den absolut dominerande start-målpunkten för transporter av farligt gods utgörs av Bergs oljehamn. Huvuddelen av transportererna förutsätts i huvudsak utgå därifrån och gå i västlig riktning längst Värmdöleden. De verksamheter som ger upphov till transporter av farligt gods ute på Värmdö (östlig riktning) och öster om Bergs oljehamn har identifierats med hjälp av Länsstyrelsen Stockholms Webbgis och presenteras nedan [16]:

- 9 drivmedelsstationer. Drivmedelsstationerna säljer endast drivmedel i ämnesklass 3 enligt kontroll på respektive stations hemsida, 2018-01-23. Respektive station förväntas i snitt få ca 3 leveranser per vecka [17], [18].
- 5 Sjömackar. Enligt [19] uppgår antalet leveranser av drivmedel i klass 3 till de aktuella sjömackarna till totalt cirka 250 leveranser per år. Enligt information från Sjömackarnas hemsidor säljer minst två av mackarna även gasol i klass 2.1. Gasol förväntas i huvudsak levereras i form av gasflaskor. Enligt Saltsjöbaden Sjömack sker cirka 10–15 leveranser per år [20]. Det förutsätts konservativt att det går en tankbilstransport per vecka med farligt gods i ämnesklass 2.1.

- Ekvallen Sportcentrum. Ammoniak används som kylmedium för isbana på Ekvallen. Enligt tidigare riskbedömning behövdes det inga leveranser mellan år 1997 och år 2009 [21]. Antalet transporter bedöms därmed vara försumbart.
- Gustavsberg Mölnvik helikopterflygplats. Leverans för påfyllning av bränsletank (klass 3) 1 gång per vecka under sommaren och 1 gång var tredje vecka under vintern [22]. Flygplatsen förväntas i snitt få 1 leverans varannan vecka.
- AB Gustavsberg. Fabriken har lagts ned och förväntas därmed inte motta transporter av farligt gods.

Det antas konservativt att hälften av transportererna med ämnesklass 3 kör tillbaka med farligt gods. Enligt ovanstående sammanställning sker då 7 transporter med ämnesklass 3 per dag. Antalet transporter med ämnesklass 2.1 uppgår till 0,3 per dag. Det förutsätts konservativt att det sker 1 transport per dag på grund av osäkerheterna i framtida transporter.

Detta motsvarar cirka 2600 transporter med ämnesklass 3 samt 365 transporter med ämnesklass 2.1 per år på Värmdöleden öster om trafikplats Skvaltán.

I ett PM upprättat av Brandskyddslaget på uppdrag av Nacka kommun anges att oljehamnen genererar cirka 130 transporter per dag med farligt gods i ämnesklass 3 [23]. Om det antas att ovan nämnda verksamheter får transporter från Bergs oljehamn innebär det att 123 (130–7) transporter förväntas gå på Värmdöleden väster om trafikplats Skvaltán. Detta är en något konservativ skattning då några transporter även leds ned längst Saltsjöbadsleden.

Övriga transporter väster om Skvaltáns trafikplats utgörs av transporter med ämnesklass 2.1 till Saltsjöbadsleden, Skvaltáns väg samt ut på Värmdölandet. Transporter av ämnesklass 2.1 på Skvaltáns väg och Saltsjöbadsleden uppgår till cirka 1 transport per dag, se avsnitt 4.1.3 och 4.1.4, och 0,3 per dag till Värmdölandet. Det förutsätts konservativt ske 2 transporter per dag med ämnesklass 2.1 på grund av osäkerheterna i ovanstående skattning.

Sammantaget medför ovanstående att cirka 45 000 transporter av ämnesklass 3 samt cirka 730 transporter med ämnesklass 2.1 per år passerar på Värmdöleden väster om trafikplats Skvaltán.

4.1.2 Farligt gods på Skönviksvägen och trafikplats Skvaltán (inklusive Förbindelsevägen)

Skönviksvägen sträcker sig från Bergs oljehamn till en befintlig cirkulationsplats i höjd med Trafikplats Nacka. Skönviksvägen utgör en rekommenderad sekundär led för transporter av farligt gods. Enligt trafikprognos från Nacka kommun för år 2030 uppgår ÅDT till cirka 23 000 fordon/dygn på Förbindelsevägen och cirka 11 000 fordon/dygn på Skönviksvägen.

Samtliga transporter till och från hamnen förväntas år 2030 gå via Förbindelsevägen och trafikplats Skvaltán, se Figur 7. Det är därmed endast på denna sträckning som transporter bedöms utgöra en riskkälla i aktuell utredning. Eventuellt kommer transporter till två närliggande

drivmedelsstationer i en övergångsperiod fortsätta gå längs Skönviksvägen söder om Förbindelsevägen, riskbidraget från dessa förväntas dock bli försumbart med avseende på planområdet.



Figur 7. Transport av farligt gods på Skönviksvägen, Förbindelsevägen och trafikplats Skvaltans.

I ett PM upprättat av Brandskyddslaget anges det att oljehamnen genererar cirka 130 transporter per dag med farligt gods i ämnesklass 3 [23]. Samtliga transporter förväntas passera den aktuella sträckningen av Skönviksvägen samt Förbindelsevägen. Transporterna leds sedan ut på Värmdöleden eller Saltsjöbadsleden via cirkulationsplatsen norr eller söder om Värmdöleden.

4.1.3 Farligt gods på Saltsjöbadsleden

Saltsjöbadsleden sträcker sig från trafikplats Skvaltans södra cirkulationsplats fram till en vägkorsning i Saltsjöbaden där den delas upp till Byvägen och Stockholmsvägen. Vägen utgör en rekommenderad sekundär led för transport av farligt gods. Avståndet från Saltsjöbadsleden söder om cirkulationsplatsen överstiger 150 meter till planområdet.

Identifierade målpunkter för vägen och antal transporter till respektive målpunkt presenteras nedan:

- Circle K Saltsjöbaden. Drivmedel klass 3 levereras 6–7 gånger i veckan [18].
- Saltsjöbaden Sjomack. Drivmedel klass 3 levereras 25–30 gånger per år. Klass 2.1 levereras 10–15 gånger per år [20].
- Preem Nacka. Drivmedel klass 3 levereras cirka 5 gånger i veckan och fordonsgas i klass 2.1 cirka 1 gång i månaden [24].

- St1 Saltsjöbaden. Säljer endast drivmedel i klass 3. Antas få leverans 5 gånger i veckan likt Preem Nacka.

Antalet transporter på Saltsjöbadsleden är betydligt lägre än antalet transporter på Värmdöleden, Skönviksvägen och vid trafikplats Skvaltans. Riskbidraget från Saltsjöbadsleden bedöms vara försumbart och behandlas inte vidare i analysen.

4.1.4 Skvaltans väg

Skvaltans väg löper parallellt med Värmdöleden mellan Trafikplats Nacka och Trafikplats Skvaltans. Avståndet mellan planerad bebyggelse och vägen uppgår till som minst till cirka 70 meter. Vägen utgör en rekommenderad sekundärled för transport av farligt gods. Identifierade målpunkter för vägen och antal transporter till respektive målpunkt presenteras nedan:

- OKQ8 Skvaltans väg. Drivmedel klass 3 leverans 2–3 gånger i veckan. Fordonsgas klass 2.1 levereras 1 gång per dag [17].
- Ingo Skvaltans väg. Drivmedel klass 3 levereras 2–3 gånger i veckan [18].

Det begränsade antalet transporter på Skvaltans väg, förhållanden till övriga riskkällor (ligger bortom Värmdöleden) och i kombination med avståndet från planområdet (>70 m) medför att riskbidraget från Skvaltans väg bedömts vara försumbart. Riskkällan behandlas därmed inte vidare.

4.1.5 Bergs Oljehamn

Bergs oljehamn nyttjas av Circle K Sverige AB för hantering av ämnen i ämnesklass 3. Hanteringen innebär import via huvudsakligen fartyg, lagring och utlastning till tankbilar. Terminalen omfattas av den högre kravnivån enligt Sevesolagstiftningen. De olycksrisker som har identifierats utgörs i huvudsak av brand och rökutveckling [25].

Verksamheten är placerad på ett avstånd om 450–500 meter från aktuellt planområde och avståndet till övrig befintlig bebyggelse är som minst 90 meter. Med hänsyn till att hanteringen sker av ämnesklass 3 bedöms riskbidraget för aktuellt planområde som försumbart. Olyckor inne på hamnområdet beaktas därmed inte vidare. Hamnen beaktas däremot avseende antalet transporter som hamnen genererar, se avsnitt 4.1.1 och 4.1.2.

4.1.6 Ny drivmedelsstation inom planområdet

Den drivmedelsstation som planeras inom området är tänkt att utformas som en underjordisk cistern på 6 m³ med tappställe och påfyllning i områdets nordvästra hörn, se figur 4. Brandförsvarets fordon drivs idag av diesel men en övergång till så kallad miljödiesel är tänkt att ske inom de närmaste åren [8]. Avståndet mellan tappställe mm och brandstationens fasad förväntas inte understiga 20 m. Drivmedelsstationen förutsätts uppfylla samtliga krav som ställs enligt LBE [1]. Detta innebär exempelvis krav på omhändertagande av spill t.ex. genom invallning och minimering av tändkällor i drivmedelsstationen närhet.

4.2 Olycksscenarier

De olycksscenarier som ovan identifierade riskkällor kan ge upphov till är olyckor förknippade med transporter av farligt gods samt olyckor förknippade med den nya drivmedelsstationen.

4.2.1 Olycksscenarier Transporter av farligt gods

De olycksscenarier som är förknippade med transporter av farligt gods redogörs för i Tabell 1. Olycksscenarier som är aktuella vid deterministisk analys med avseende på fördelningsstationen är de i ADR-klass 3, nedan.

Tabell 1. Sammanfattning av respektive farligt gods-klass med tillhörande konsekvens.

Klass	Ämnen	Exempel	Konsekvenser
2.1	Kondenserad brännbar gas	Gasol, vätgas, etc.	Potentiella olycksscenarioer från klass 2.1 involverar jetflammar, BLEVE, gasmolnsexplosion. Riskavstånd kan uppgå till ett par hundra meter.
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel- och eldningsolja	Antändning av vätska ger värmestrålning.

4.2.2 Olycksscenarier Drivmedelsstationen

De olycksscenarier som är förknippade med den nya drivmedelsstationen redogörs för i Tabell 2.

Tabell 2. Sammanfattning av identifierade olycksscenarioer förknippade med drivmedelsstationen.

Klass	Ämnen	Exempel	Konsekvenser
3	Brandfarliga vätskor	Dieselolja	Antändning av vätska ger värmestrålning.

4.3 Skyddsvärden

Huvudsakligt skyddsvärde i aktuell riskbedömning är människa och således personer som vistas inom planområdet. Dessa personer utgörs i huvudsak av personer som arbetar på eller besöker den planerade brandstationen.

Ett ytterligare skyddsvärde är samhällsviktig verksamhet i form av den planerade fördelningsstationen inom området. Nacka kommun har bedömt att aktuell fördelningsstation utgör samhällsviktig verksamhet [3].

5 RISKANALYS

Risicanalysen med avseende på farligt gods och påverkan på människors hälsa och säkerhet har genomförts med en kvantitativ metod där beräkningar av frekvens och konsekvens för olycksscenarioer har vägts samman till riskmåttén individrisk och samhällsrisk.

Risicanalysen med avseende på farligt gods och påverkan på samhällsviktig verksamhet (fördelningsstationen) har genomförts med en deterministisk metod där identifierade scenarion och dess konsekvenser utretts och bedömts. Samma metodik har använts vid analys av risker förknippade med den nya drivmedelsstationen.

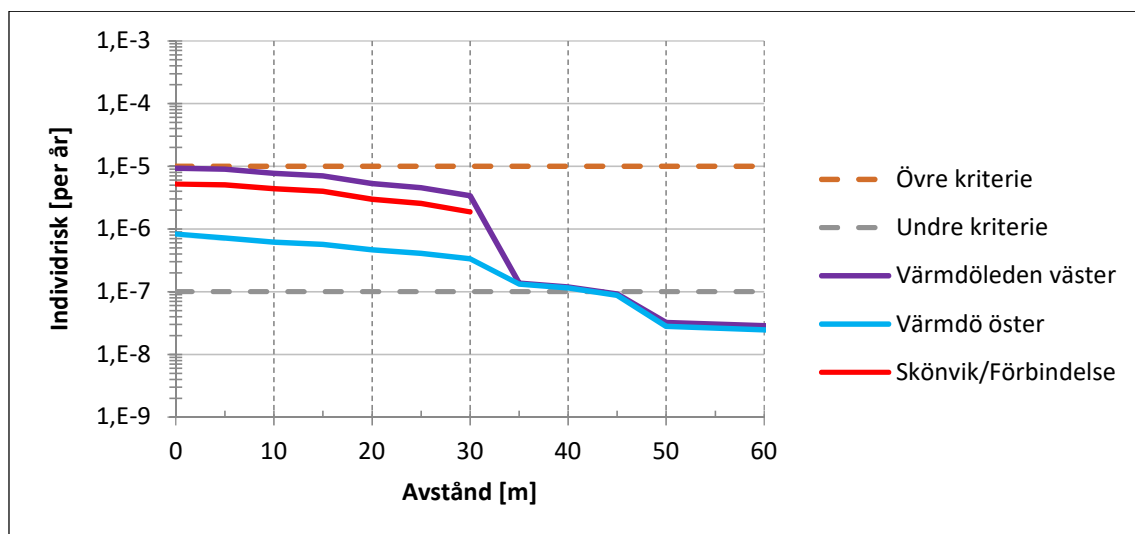
Frekvensberäkningar presenteras i Bilaga A, konsekvensberäkningar i Bilaga B och riskberäkningar i Bilaga C. En sammanslagning av individ- och samhällsrisiknivåer från respektive väg adderas för att erhålla den totala risiknivån. I kapitlet presenteras även en osäkerhets- och känslighetsanalys.

Beräkningen av risiknivåer förutsätter att riskreducerande åtgärd/er implementeras i direkt anslutning till vägarna för att förhindra avrinning av farlig gods mot planområdet, se mer i Kapitel 6.

5.1 Individrisk – Transporter av farligt gods

Individrisiknivåerna beräknas baserat på transporter av farligt gods på Värmdöleden samt för Skönviksvägen och Förbindelsevägen.

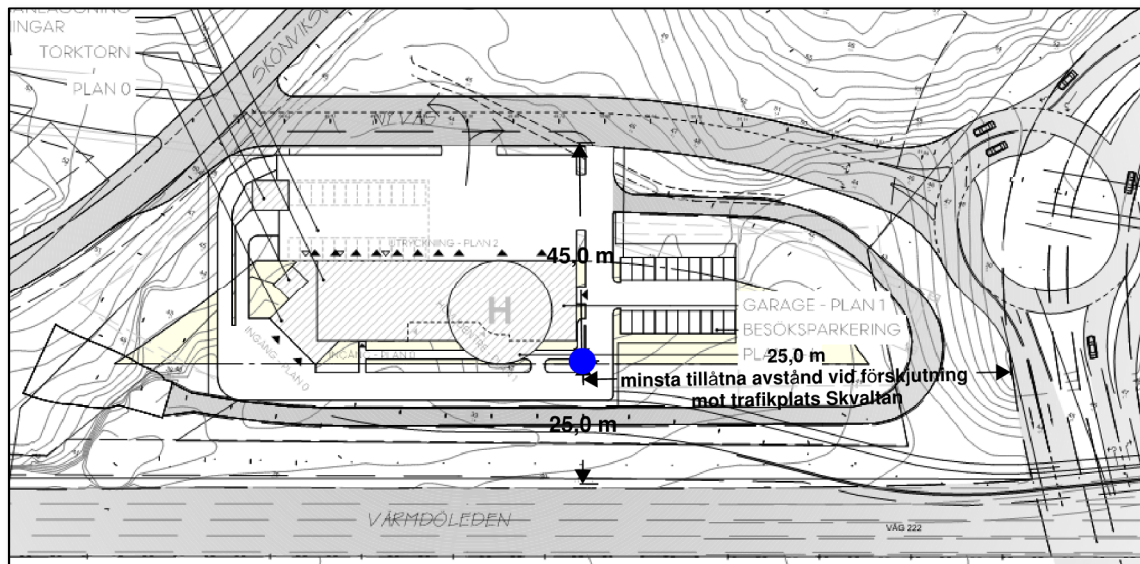
Individrisiknivån från respektive vägvagnsitt presenteras i Figur 7 nedan. I diagrammet illustreras även gränsen för acceptabla respektive oacceptabla risiknivåer.



Figur 8. Individrisiknivån inom planområdet med avseende på transporter av farligt gods på Värmdöleden samt Skönviksvägen inklusive Förbindelsevägen.

Sammanslagningen av individrisken genomförs genom att brandstationens mest utsatta punkt studeras. Den sammanslagna individrisknivån beräknas baserat på att byggnaden placeras minst 25 meter från Värmdöleden och Skönviksvägen samt att byggnaden förskjuts så att avståndet till trafikplats Skvaltán och överfarten uppgår till minst 25 meter.

Individrisknivåerna är som högst mot Värmdöleden då transporter av farligt gods på Värmdöleden utgör den dominerande riskkällan. Individriskbidraget från trafikplats Skvaltán och överfarten utgörs konservativt av samma riskbidrag som Skönviksvägen och Förbindelsevägen. Den mest kritiska punkten enligt nuvarande byggnadsplacering illustreras i Figur 9 nedan.



Figur 9. Punkt som medför högst individrisknivå.

Individrisken uppgår till 7×10^{-6} i den mest kritiska punkten vilket motsvarar en risknivå inom ALARP-området. Riskerna kan därmed anses acceptabla givet att alla rimliga åtgärder vidtas.

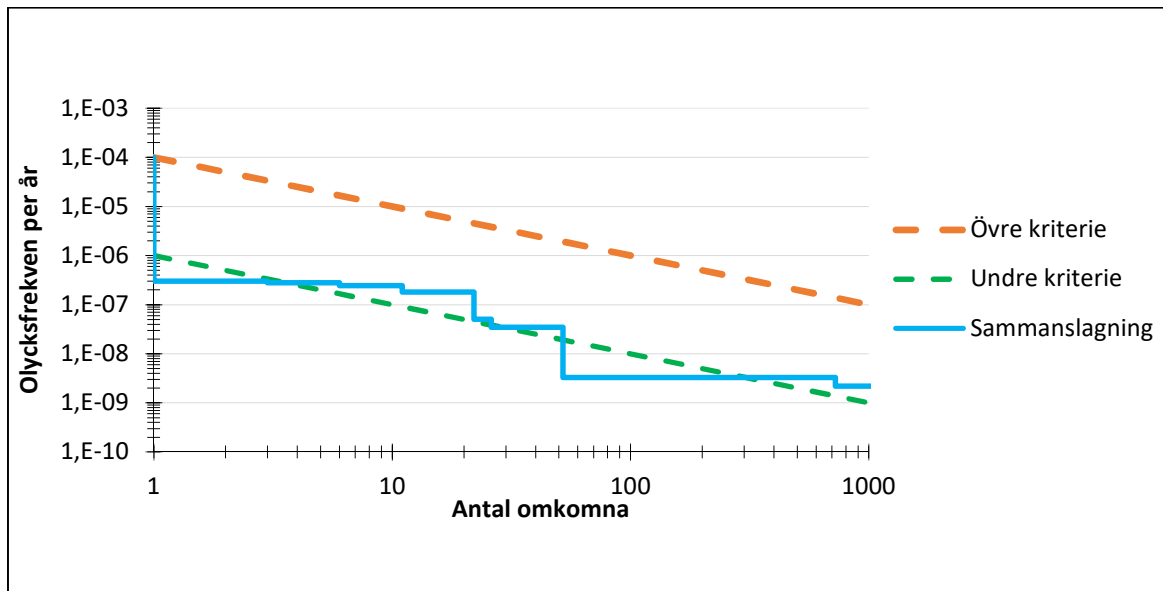
Individrisknivåerna styrs i princip uteslutande av olycksscenarioer vid olycka med transport av farligt gods i ämnesklass 3. Riskbidraget från den andra aktuella ämnesklassen, klass 2, bidrar endast marginellt.

INDIVIDRISK - ÖVNINGSANLÄGGNING

Övningsanläggningen placeras cirka 10 meter från Förbindelsevägen. Avståndet till Värmdöleden uppgår till cirka 50 meter. Individrisken uppgår till cirka $4,5 \times 10^{-6}$ i denna punkt. Aktuell individrisknivå är inom ALARP-området dvs att riskerna kan anses acceptabla givet att alla rimliga åtgärder vidtas.

5.2 Samhällsrisk – Transporter av farligt gods

I Figur 10 illustreras sammanslagningen av de beräknade samhällsrisknivåerna från respektive vägsträckning.

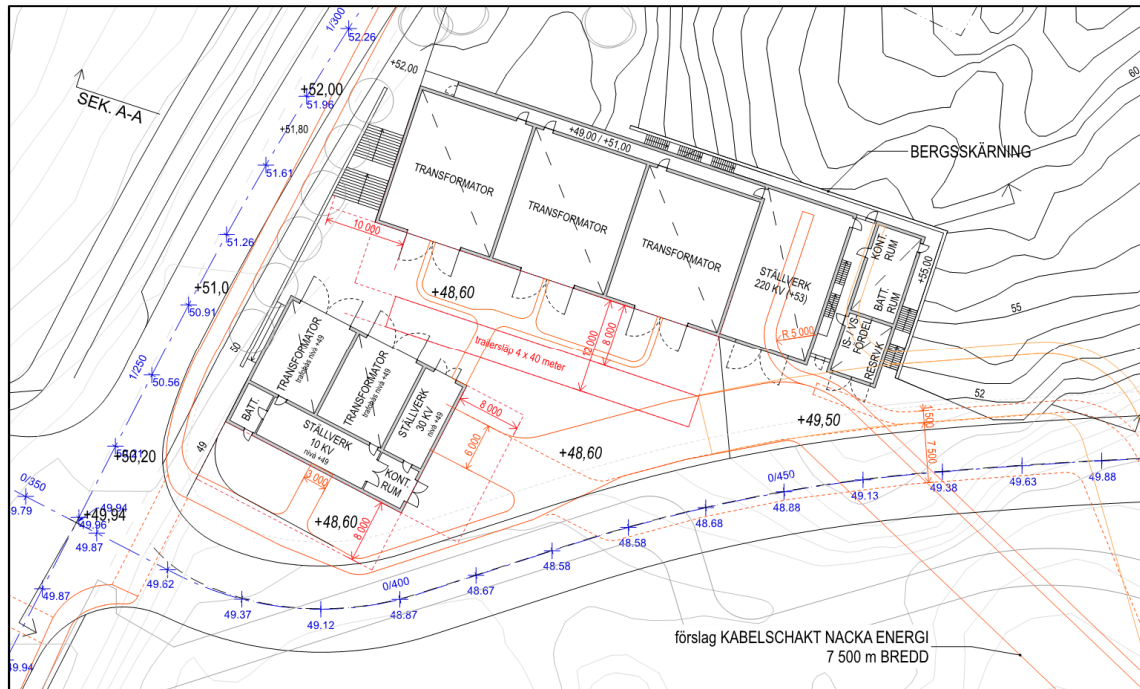


Figur 10. Sammanslagning av samhällsriskbidrag från Värmdöledens sträckning öster respektive väster om trafikplats Skvaltán samt Skönviksvägen och Förbindelsevägen. Samhällsriskerna är beräknade med avseende på transporter av farligt gods.

Samhällsrisknivåerna är generellt sett låga vilket beror på att risknivåerna i huvudsak utgörs av olyckor vid transport av ämnesklass 3 som påverkar personer i nära anslutning till vägarna. Samhällsrisknivåerna är delvis inom ALARP-området vilket medför att riskerna kan anses acceptabla givet att alla rimliga åtgärder vidtas.

5.3 Deterministisk analys – Samhällsviktig verksamhet

Olycksscenarier har identifierats i kapitel 4. Vad som utgör samhällsviktig verksamhet redovisas i kapitel 4. Det scenario som bedömts behöva utredas vidare är olyckor förknippade med ADR-klass 3.



Figur 11. Redovisning av förslag till placering av fördelningsstation i relation till Skönviksvägen och Föbindelsevägen.

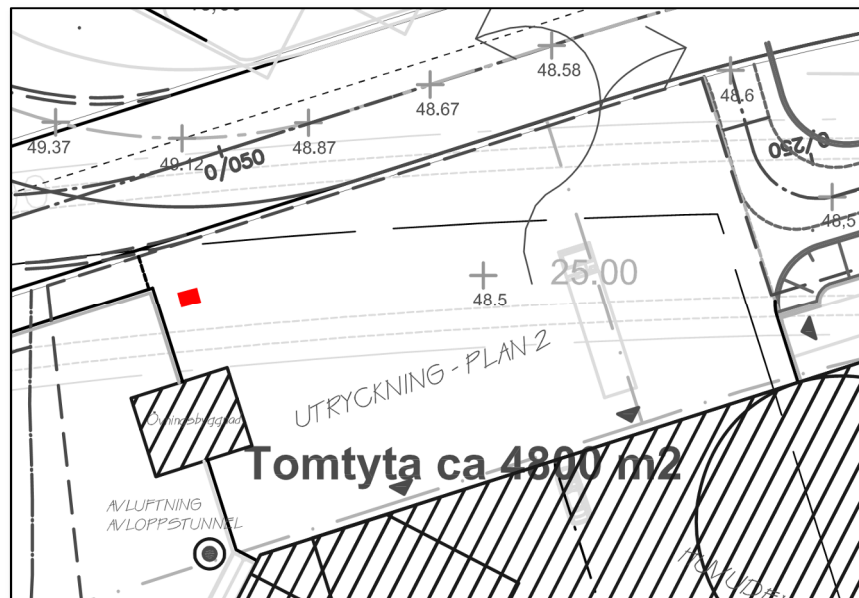
Avståndet mellan väggkant (Skönviksvägen och Föbindelsevägen) och fördelningsstationen är som närmast ca 5 m. Markförhållandena/höjdförhållandena innebär att fördelningsstationen ligger lägre än både Skönviksvägen och Föbindelsevägen.

Ett spill av ADR-klass 3 (brandfarlig vätska) skulle kunna rinna in mot fördelningsstationen och antändas. Ett sådant scenario bedöms allvarligt kunna skada fördelningsstationens funktion. Skulle spillet dessutom ta sig in i fördelningsstationen via otätheter bedöms detta ytterligare förvärra skadan samt kunna vara orsaken till att spillet antänds.

Resultatet pekar på att åtgärder behöver vidtas.

5.4 Deterministisk analys – Ny drivmedelsstation

Olycksscenario har identifierats i kapitel 4. Det scenario som bedömts behöva analyseras är olyckor förknippade med ADR-klass 3 och i första hand dieselolja.



Figur 12. Redovisar tilltänkt placering av tappställe för ny drivmedelsstation (markering i rött)

Avståndet mellan tappställe mm och brandstationens fasad bedöms vara ca 20 m. Krav ställs i LBE [1] på att åtgärder ska vidtas för att kunna ta hand om ett eventuellt spill. Ett exempel på en sådan åtgärd är en invallning. Åtgärder ska även vidtas, enligt samma lagstiftning, för att minimera tändkällor i drivmedelsstationens närhet. Ett spill av ADR-klass 3 (brandfarlig vätska) och efterföljande antändning kan dock inte uteslutas. Ett sådant scenario bedöms kunna skada personer som befinner sig utomhus eller inne i övningsbyggnaden eller brandstationen. Beräknat avstånd till strålningsnivån 15 kW/m^2 för en pölbrand: 50 m^2 , 200 m^2 och 400 m^2 är: 10 m, 20 m och 35 m. På grund av kravet i LBE [1] på åtgärder för omhändertagande av spill bedöms de större pölbränderna (200 m^2 och 400 m^2) dock som mycket osannolika. Se bilaga A och B för detaljer och förutsättningar för beräkning av strålningsnivåer och avstånd samt motivering kring valt skadekriterium.

Resultaten pekar på att förutsättningarna på platsen (20 m skyddsavstånd till brandstationens fasad) tillsammans med de åtgärder som behöver vidtas utifrån LBE [1] ger en rimlig/acceptabel skyddsnivå med avseende på människors hälsa och säkerhet. Ytterligare åtgärder som kan övervägas är åtgärder som skyddar personer inne i övningsbyggnaden eller brandstationen vid en pölbrand dvs. från värmestrålning.

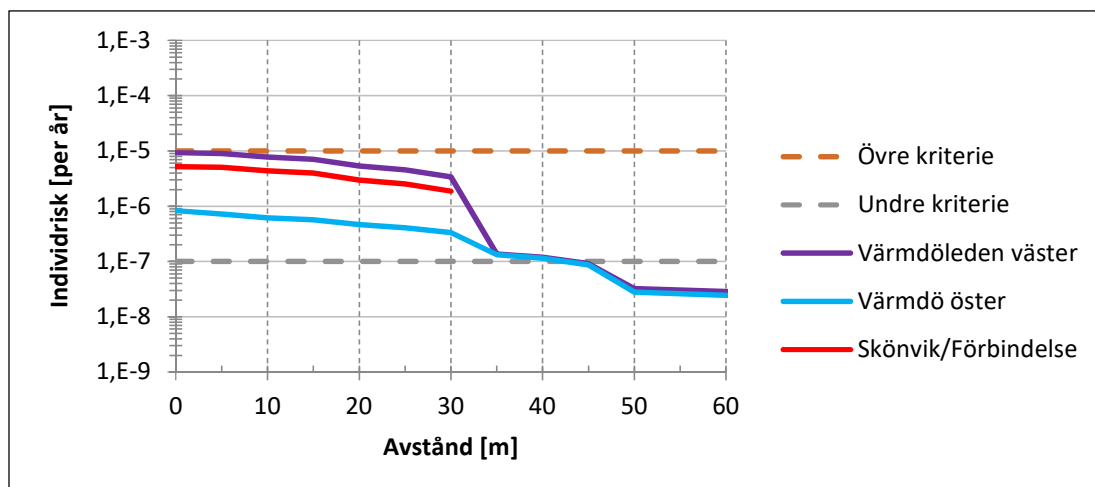
6 OSÄKERHETER OCH KÄNSLIGHETSANALYS

Riskbedömningar av aktuellt slag är förknippade med osäkerheter. I aktuellt fall baseras riskbedömningen (beräkningar av risknivåer) på att Circle K:s verksamhet i Bergs oljehamn inte har avvecklats år 2030. Detta medför att de transporter som hamnen genererar har beaktats, trots att hamnen kan komma att avvecklas innan bebyggelsen är uppförd. Det medför även att eventuell tillkommande bebyggelsen utmed vägarna inte har beaktats då hamnens avveckling är en förutsättning för förtätning av området intill vägarna.

De största osäkerheterna i aktuell analys (kap 5.1–5.2) har bedömts vara:

- Antalet transporter av farligt gods på Värmdöleden. Antalet transporter är baserat på en genomgång av verksamheter som genererar transporter av farligt gods utmed Värmdöleden och dess förlängning. Konservativa skattningar har gjorts för att hantera osäkerheterna där sådana bedöms föreligga. En kvarvarande osäkerhet hänförs till att Värmdöleden utgör omledningsväg för Essingeleden. Essingeleden förväntas dock sällan vara avstängd och transporter till följd av omledning har i grundanalysen bedömts vara försumbart lågt. För att visa på vilka osäkerheter som kan föreligga har en känslighetsanalys genomförts där det förutsätts att det sker en transport per vecka (52 per år) av samtliga ämnesklasser som inte har beaktats i grundberäkningen.
- Befolkningstätheten intill vägarna är konservativt skattad för området 0–40 meter från vägarna, se Bilaga C- Riskberäkningar. De olycksscenarioer som bidrar till risknivåerna på dessa avstånd utgörs i huvudsak av olyckor med ämnesklass 3 vilka genereras av Bergs oljehamn. Då hamnens avveckling är en förutsättning för ytterligare förtätning av bebyggelse i närheten av vägarna anses befolkningstätheten mellan 0–40 meter vara så pass konservativ att parametern inte behöver genomgå en känslighetsanalys.

I Figur 13 presenteras de ökade individrisknivåerna då en transport per vecka av ämnesklasser som inte har studerats i grundberäkningen.



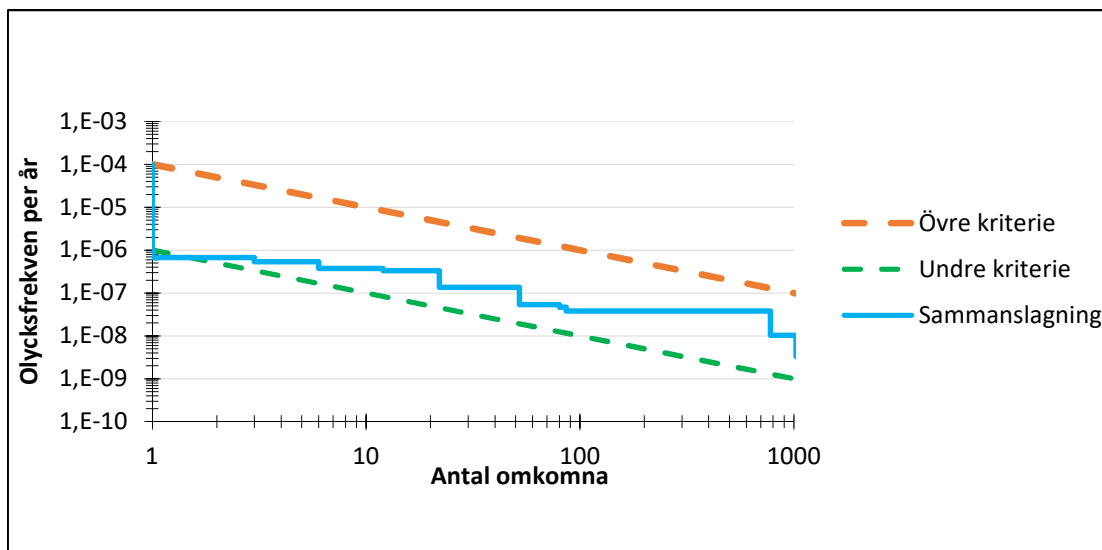
Slutgiltig handling

Figur 13. Individrisk - Känslighetsanalys avseende en transport per vecka av ej studerade ämnesklasser.

Individriska i den mest kritiska punkten uppgår till $7,2 \times 10^{-6}$. Individriska är även i känslighetsanalysen inom ALARP-området vilket medför att riskerna kan anses acceptabla givet att alla rimliga åtgärder vidtas.

Individriska vid övningsanläggningen uppgår till cirka $4,5 \times 10^{-6}$.

Samhällsriska blir högre på grund av att fler transporter av farligt gods med ämnesklasser som medför längre konsekvensavstånd studeras, se Figur 14.

*Figur 14. Samhällsrisk - Känslighetsanalys avseende en transport per vecka av ej studerade ämnesklasser.*

Samhällsriska är även i känslighetsanalysen inom ALARP-området vilket medför att riskerna kan anses acceptabla givet att alla rimliga åtgärder vidtas.

7 RISKVÄRDERING OCH RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER

De riskkriterier som används för jämförelse (olyckor förknippade med transporter av farligt gods och påverkan på människors hälsa och säkerhet) är hämtade från Räddningsverkets Värdering av risk [12]. Resultaten från analysen visar att individrisken och samhällsrisken med avseende på transporter av farligt gods är inom ALARP-området vilket innebär att risknivåerna kan anses acceptabla givet att alla rimliga åtgärder vidtas. De förhöjda risknivåerna utgörs i huvudsak av olycksscenarier med ämnesklass 3 (brandfarlig vätska), men även till viss del av ämnesklass 2.1 (brandfarlig gas). Olyckor med dessa ämnesklasser medför i huvudsak påverkan i form av värmestrålning, vilket därmed är den typ av konsekvens som behandlats. Bidraget till samhällsrisken till följd av olyckor med ämnesklasser som har längre konsekvensavstånd, t.ex. ämnesklass 1, 2.3 och 5, har studerats i rapportens känslighetsanalys. Riskbidraget i detta avseende beror i huvudsak av befintlig bebyggelse och inte ny bebyggelse inom aktuellt planområde. Det har därför inte varit möjligt att förslå åtgärder (i detta avseende) inom ramen för aktuell detaljplan.

En förutsättning för resultaten i kapitel 5 är att avrinning ned mot planområdet från Förbindelsevägen samt del av Skönviksvägen som nyttjas för transport av farligt gods begränsas.

Med avseende på fördelningsstationen är resultatet från analysen att åtgärder behöver vidtas för att förhindra att spill i ADR-klass 3 (brandfarliga vätskor) rinner in mot området och in i fördelningsstationen. Åtgärder behöver även vidtas för att förhindra att fördelningsstationens funktion påverkas av ett antänt spill (pölbrand) som inte runnit in på området.

Med avseende på drivmedelsstationen är resultatet från analysen att de åtgärder som kommer behöva vidtas utifrån LBE [1] tillsammans med ca 20 m skyddsavstånd till brandstationens fasad kan anses vara tillräckliga. Personer som befinner sig inom övningsbyggnaden (tillfällig vistelse) eller inom brandstationen kommer dessutom skyddas av de åtgärder som föreslås med avseende på transporter av farligt gods på Förbindelsevägen, se nedan.

Följande åtgärder föreslås. Vid utformning av nedan har hänsyn även tagits till länsstyrelsens riktlinjer (se kap 1 för förtydligande):

BRANDSTATIONEN

- Bebyggelsefritt avstånd om 25 m utmed Värmdöleden, Förbindelsevägen och den nya trafikplatsen (gäller inte tillfällig vistelse).
- Dike, vall eller annan höjdskillnad (som hindrar att spill når fasaden) mellan bebyggelse och Värmdöleden, Förbindelsevägen och den nya trafikplatsen (gäller inte tillfällig vistelse).

Slutgiltig handling

- Garage under mark utförs tätt så att spill i anslutning till Förbindelsevägen inte kan läcka in.
- Friskluftsintag placeras på tak (gäller inte tillfällig vistelse).
- Fasader (inom 30 m) som vetter mot Värmdöleden, Förbindelsevägen eller den nya trafikplatsen utförs obrännbara eller i brandteknisk klass EI 30.
- Fönster i fasader (inom 30 m) som vetter mot Värmdöleden, Förbindelsevägen eller den nya trafikplatsen utförs i EW30.
- Utrymning möjliggörs bort från Värmdöleden, Förbindelsevägen och den nya trafikplatsen.

FÖRDELNINGSTATIONEN

- Dike, vall eller annan höjdskillnad (som hindrar att spill når fasaden) mellan byggnader och Skönviksvägen samt Förbindelsevägen.
- Byggnader utförs täta så att spill från Skönviksvägen eller Förbindelsevägen inte kan läcka in.
- Fasader (inom 30 m) som vetter mot Skönviksvägen eller Förbindelsevägen utförs obrännbara eller i brandteknisk klass EI 30.
- Fönster i fasader (inom 30 m) som vetter mot Skönviksvägen eller Förbindelsevägen utförs i EW30.

8 SLUTSATSER

Resultaten visar att risknivåerna med avseende på transporter av farligt gods med påverkan både på människa och samhällsviktig verksamhet (planförslagets fördelningsstation) är förhöjda inom planområdet. Ett antal riskreducerande åtgärder har därför föreslagits, se kap 6. Om föreslagna åtgärder inarbetas i planförslaget bedöms tillräcklig hänsyn ha tagits till risknivån satt i relation till tillämpade riskvärderingskriterier.

Med avseende på drivmedelsstationen visar resultaten på att förutsättningarna på platsen tillsammans med de åtgärder som krävs enligt Lag om brandfarliga och explosiva varor [1] (LBE) ger acceptabla risknivåer. Personer som vistas inne i övningsbyggnaden eller brandstationen skyddas även av de åtgärder som föreslås med avseende på risker förknippade med transporter av farligt gods enligt ovan.

9 REFERENSER

- [1] "Plan- och Bygglagen," 2010:900, SFS.
- [2] "Miljöbalk," SFS 1998:808.
- [3] H. Riddarström, "Mail-korrespondens," Nacka kommun, Projektledare, 2018-01-29.
- [4] Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, "Riskhantering i detaljplaneprocessen - Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods," 2006.
- [5] Länsstyrelsen Stockholm, "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods," Fakta 2016:4, 2016.
- [6] Nacka kommun, "Uppdragsbeskrivning för riskutredning avseende detaljplan för Skönviksvägens verksamhetsområde.," 2017.
- [7] S. Weasley, *Mail*, 2017-01-15.
- [8] N. k. Nina Lindfors, Interviewee, *Mailkontakt*. [Intervju]. 1 Februari 2018.
- [9] H. Seidler, *Mail: dat 2018-02-26*, Nacka Kommun.
- [10] N. Kommun, "PM - Förslag till placering av mottagningsstation för el - fråga om riskhantering inför detaljplanering," 2016-10-04.
- [11] SIS, Svensk standard SS-ISO 31000:2009. Riskhantering - Principer och riktlinjer, Stockholm: Swedish Standards Institute, 2010.
- [12] Davidsson, G., Lindgren, M. & Mett, L., *Värdering av risk - FoU Rapport*, Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap (f.d. Räddningsverket)., 1997.
- [13] "Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner," Boverket och MSB, 2006.
- [14] Trafikverket, "Kartor med trafikflöden," <https://www.trafikverket.se/tjanster/trafiktjanster/Vagtrafik--och-hastighetsdata/Kartor-med-trafikfloden/>, använd 2017.
- [15] Nacka kommun, "Trafikprognos år 2030 i Nacka stad - Trafikflödeskartor vardagsdygn med introduktion," Nacka kommun, 2016.
- [16] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Länsstyrelsens WebbGIS - Länskartor Stockholms län," <http://ext-webbGIS.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>, 2018.
- [17] Butiksbiträde, *Intervju - OKQ8 Skvaltans väg*, 2018-01-23.

Slutgiltig handling

- [18] Mattis, *Intervju - Planeringsavdelningen Circle K/Ingo*, 2018-01-23.
- [19] BRIAB, "Kompletterande riskutredning för planområde, Sicklaön 41:2, Nacka. Version 1," Briab, 2017.
- [20] T. Murray, *Intervju - Salstjöbaden Sjömack*, 2018-01-23.
- [21] Tyrens, "Lugnet etapp III, Hammarby Sjöstad Stockholm - Riskhänsyn i detaljplan," Tyrens, 2013.
- [22] Värmdö kommun, "Analys av helikopterbas Mölnvik, tillägg till lokaliseringsutredning för en ny helikopterbas," Värmdö kommun, 2013.
- [23] Brandskyddslaget, "PM Exploatering utmed vägar med tankbilstransporter i Nacka," Brandskyddslaget, 2016.
- [24] B. Björn, *Intervju - Preem Nacka*, 2018-01-26.
- [25] Södertörns brandförsvärsförbund, "Circle K Sverige AB, Nacka," 18 Januari 2017.
[Online]. Available: <https://www.sbff.se/foretag/farligverksamhet-seveso/circle-k-sverige-ab-nacka/>. [Använd 22 Januari 2017].
- [26] Statens väg- och transportforskningsinstitut, "Farligt gods - riskbedömning vid transport," Räddningsverket, Karlstad, 1996.
- [27] Health and safety commission, "Major hazard aspects of the transport of dangerous substances," H.M.S.O, 1991.
- [28] A. Sarrack, "Assessment of Risk due to Vehicle accident for the Plutonium solution transfer from H-area to F-area," Westinghouse Savannah River Company, beställd av The U.S Department of Energy, South Carolina, 1996.
- [29] Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, "Översiktsplan för Göteborg - Fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, Bilagor 1-5," 1997.
- [30] Länsstyrelsen i Skåne län, *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods*, 2007.
- [31] L. Helmersson, "Konsekvensanalys av olika olycksscenarioer vid transport av farligt gods på väg och järnväg," VTI, Väg- och transportforskningsinstitutet, Stockholm, Rapport nr. 387:4, 1994.
- [32] G. Purdy, "Risk analysis of the transportation of dangerous good by road and rail," *Journal of Hazardous material*, vol. 33, pp. 229-259, 1993.

- [33] MSB, "Explosionsrisker med mineralgödsel," 2017. [Online]. Available: <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Brandfarligt--explosivt/Brandreaktiva-varor/Explosionsrisker-med-mineralgodsels/>. [Använd 31 10 2017].
- [34] Försvarets forskningsanstalt, *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor*, 1998.
- [35] Center for Chemical Process safety of the American Institute of Chemical Engineers, *CCPS Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*, 2000.
- [36] Statistiska centralbyrån, SCB, *Väder - Statistisk årsbok 2011*, 2011.
- [37] Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap, *RIB sök - propan, hämtad: <https://rib.msb.se/Portal/Template/Pages/Kemi/Substance.aspx?id=472&q=propan&p=1> [2017-05-29]*.
- [38] B. Andersson, "Introduktion till konsekvensberäkningar - Några förenklade typfall," Lund University, Institute of Technology, Department of Fire Safety Engineering, Lund, 1992.
- [39] Statistiska centralbyrån, "Tätorter 2016," 5 April 2017. [Online]. Available: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/markanvandning/tatorter-arealer-befolkning/pong/statistiknyhet/befolkning-i-tatort/>. [Använd 5 Februari 2018].

BILAGA A - FREKVENSBERÄKNINGAR – FARLIGT GODS PÅ VÄG

I denna bilaga beskrivs metodiken, indata och antaganden för att beräkna frekvensen av olycksscenarioer till följd av olycka vid transport av farligt gods. Beräkningarna baseras dels på frekvensen av olyckor med transporter av farligt gods, dels sannolikheten för att en olycka med respektive ämnesklass ska leda till ett olycksscenario.

Frekvens av olyckor vid transport av farligt gods

Frekvens av olyckor beräknas enligt VTI-metoden vilken beskrivs i rapporten *Farligt gods – riskbedömning vid transport*. Indata och valda parametrar i beräkningarna redovisas i denna rapport [26].

Följande indata ligger till grund för beräkningarna.

Tabell 3

Variabel	Värmdöleden (väg 222) Väster om trafikplats Skvaltån	Värmdöleden (väg 222) Öster om trafikplats Skvaltån	Skönviksvägen och Förbindelsevägen
Studerad sträckas längd	0,5 km	0,5 km	0,5 km
ÅDT år 2030 [fordon/dygn] Trafikprognos (traditionell), Nacka kommun [15]	105 000	100 000	25 000
ÅDT farligt gods fordon [fordon/dygn]	125	8	130
Hastighet [km/h]	90	90	50
Bebyggelsemiljö	Landsbygd	Landsbygd	Tätort
Gatu-/vägtyp	Motorväg	Motorväg	Gata/väg
Olyckskvot	0,21	0,21	1,2
Andel singelolyckor	0,6	0,6	0,15
Index för farligt gods- olycka	0,41	0,41	0,03

Det förväntade antalet olyckor med transporter av farligt gods per år utgör grundfrekvensen i de fortsatta beräkningarna och uppgår till:

- Värmdöleden väster om trafikplats Skvaltån: $6,73 \times 10^{-3}$.
- Värmdöleden öster om trafikplats Skvaltån: $4,36 \times 10^{-4}$.

- Skönviksvägen och Förbindelsevägen: $5,25 \times 10^{-2}$.

Frekvensen av olyckor med farligt gods där det sker ett utsläpp beräknas som produkten av frekvensen för en olycka med farligt gods och indexet för farligt gods-olycka. Vid olyckor där det sker utsläpp av ämne som transporteras i tjockväggig tank reduceras frekvensen med 1/30-del [26].

FÖRDELNING AV ÄMNESKLASSER (ADR-S)

Antalet transporter med farligt gods samt de ämnesklasser som transporteras baseras på en genomgång av de verksamheter kring vägarna som genererar transporter av farligt gods vilket presenteras i avsnitt 4.1 i huvudrapporten. I känslighetsanalysen förutsätts det ske en transport av farligt gods per vecka på Värmdöleden av de ADR-S-klasser som inte studeras i grundberäkningen. Nedan presenteras en sammanställning av antalet transporter som förutsätts i grundberäkningen:

Tabell 4. Antal transporter av respektive ADR-S klass. Värden inom parentes utgör värden som används i känslighetsanalysen.

ADR-klass	Värmdöleden väster om trafikplats skvaltån [transporter per dygn]	Värmdöleden öster om trafikplats skvaltån [transporter per dygn]	Skönviksvägen och Förbindelsevägen [transporter per dygn]
1 Explosiva ämnen och föremål	0	0	0
2.1 Brandfarliga gaser	2	1	0
2.2 Icke giftig, icke brandfarlig gas	0	0	0
2.3 Giftiga gaser	0	0	0
3 Brandfarliga vätskor	123	7	130
4 Brandfarliga fasta ämnen	0	0	0
5 Oxiderande ämnen och organiska peroxider	0	0	0
6 Giftiga och smittfarliga ämnen	0	0	00
7 Radioaktiva ämnen	0	0	0
8 Frätande ämnen	0	0	0
9 Övriga farliga ämnen	0	0	0

Händelseträdsmetodik – olyckor på väg

I denna del av bilagan redovisas frekvensberäkningar som genomförts med hjälp av händelseträdsmetodik vid olyckor på väg. Händelseträden ser olika ut för respektive ADR-klass och redovisas nedan tillsammans med tillhörande antaganden och förutsättningar.

ADR-S klass I-Explosiva ämnen och föremål

En explosion av klass 1 förväntas kunna uppstå till följd av stötinitiering samt att en brand uppkommer och sprids till lasten. Det är främst ämnesklass 1.1 som utgörs av ämnen som kan leda till massexlosion där hela lasten exploderar i princip samtidigt. Det finns begränsat med statistik över hur mycket av klass 1 som utgörs av klass 1.1, därför görs det konservativa antagandet att samtliga ämnen inom ämnesklass 1 kan leda till massexlosion.

Explosion till följd av stötinitiering kan ske vid kollision eller annan stöt som är tillräckligt kraftig för att initiera en explosion i lasten. Det finns begränsat med statistik och forskning på hur pass kraftig en sådan stöt behöver vara. Enligt H.M.S.O kan en explosion till följd av stötinitiering i samband med olycka ske med en sannolikhet av 0,2% [27].

Givet att en explosion inte sker direkt i samband med olyckan kan en brand i fordonet som sprids till lasten medföra att en explosion sker. Sannolikheten för att en brand ska börja brinna i samband med en olycka ansätts till 2% [28]. Sannolikheten för efterföljande spridning till lasten ansätts till 50 % [29].

Den maximalt tillåtna transportmängden av explosiva ämnen i EX III-klassade fordon på väg är 16 ton. Det bedöms däremot vara osannolikt med så stora mängder i en transport av både säkerhetsskäl samt att det sällan finns skäl att transportera så pass stora mängder. Majoriteten av transporterarna förväntas endast inrymma några hundra kilo. Den ansatta fördelningen av transporterad mängd som kan leda till massexlosion utgörs av nedanstående.

Tabell 5. Fördelning explosionslast vid olycka med ADR-S-klass 1.

Explosionslast	Järnväg	Sannolikhet
Litet	500 kg	39 %
Medelstort	3 ton	60 %
Stort	16 ton	1 %

ADR-S klass 2-Gaser

Sannolikheten för att en olycka leder till läckage av farligt gods antas variera beroende på om godset fraktas i en tunn- eller tjockväggig tank. Tryckkondenserade gaser transporteras i tjockväggiga kärl med hög hållfasthet.

Sannolikheten för ett utsläpp är likt beskrivet ovan 1/30 av sannolikheten för utsläpp vid olycka med tunnväggig tank [26].

Sannolikheten för liten, medel respektive stor utsläppsmängd vid läckage till följd av olycka ansätts enligt Tabell 6 nedan [26]. I tabellen framgår även de ansatta sannolikheterna för olika utsläppsstorlekar vid utsläpp av brandfarlig eller giftig gas [30].

Tabell 6. Fördelning av utsläppsstorlekar vid olycka med ADR-S-klass 2.

Utsläppsstorlek	Hålstorlek (diameter) giftig och brandfarlig gas	Sannolikhet
Litet	1 cm	62,5%
Medelstort	3 cm	20,8%
Stort	11 cm	16,7%

Beräkningarna görs för två vädertyper: neutral stabilitetsklass och 5 m/s samt stabil stabilitetsklass och 2 m/s. Neutral stabilitetsklass förväntas 80% av tiden och stabil stabilitetsklass förväntas 20% av tiden [31].

KLASS 2.1 BRÄNNBARA GASER

För klass 2.1 *brännbara gaser* bedöms konsekvenserna för människor först bli påtagliga i samband med antändning. Tre scenarier antas uppstå beroende av typ av antändning:

- Jetflamma: omedelbar antändning av läckande gas under tryck.
- Brännbart gasmoln: fördröjd antändning av gas som hunnit spridas och därmed ej är under tryck.
- BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion): explosion till följd av att en tank utan säkerhetsventil upphettats under längre tid, exempelvis av kraftig brandpåverkan från en intilliggande vagn.

Sannolikheten för direkt och fördröjd antändning kan antas till 10 respektive 50 % vid utsläpp av mindre än 1500 kg brännbar gas vid olyckor på väg. Motsvarande värden är 20 respektive 80 % för utsläpp av mer än 1500 kg [32]. Sannolikheten för direkt och fördröjd antändning ansätts till ett medelvärde av ovanstående för samtliga utsläppsstorlekar.

Tabell 7. Sannolikhet för olika olycksscenarioer vid olycka med ADR-S klass 2.1.

<i>Utsläppstorlek</i>	<i>Olycksscenario</i>	<i>Sannolikhet</i>
Litet	Jetflamma	15%
	Gasmolnsexplosion	65%
	Ingen antändning	20%
Medelstort	Jetflamma	15%
	Gasmolnsexplosion	65%
	Ingen antändning	20%
Stort	Jetflamma	15%
	Gasmolnsexplosion	65%
	Ingen antändning	20%

Vid ett medelstort och stort utsläpp som leder till en jetflamma antas en BLEVE kunna inträffa. En BLEVE antas enbart kunna uppstå om en eventuell jetflamma är riktad direkt mot tanken under en lång tid. Sannolikheten för att en jetflamma leder till en BLEVE bedöms vara mycket liten och antas konservativt vara 1%.

ADR-S klass 3 - Brandfarliga vätskor

Tankfordon för brandfarliga vätskor är oftast tunnväggiga och har därmed lägre hållfasthet än motsvarande för trycksatta gaser enligt tidigare avsnitt. Gällande brandfarliga vätskor uppstår skadliga konsekvenser för människor när vätskan läcker ut och antänds, där det är värmestrålningen som har den största betydelsen för konsekvenser för människor. Värmestrålningen beror i sin tur på ytan som täcks av den brandfarliga vätskan. Vid en olycka som medför utsläpp av brandfarlig vätska är det av stor vikt att den inte kan rinna ut över stora ytor och inte i riktning mot bebyggelse.

Sannolikheterna för utsläppsstorlek i tunnväggiga tankar är enligt nedanstående tabell [31]. Sannolikheten för utsläppsstorlek baseras på ett antagande om att transportererna sker med tankbilar med släp. Sannolikheten för antändning antas vara 3,3 % för samtliga pölstorlekar [27].

Tabell 8 Utsläppsstorlek i tunnväggiga tankar vid olycka med ADR-S klass 3.

Utsläppsstorlek	Storlek	Sannolikhet	Sannolikhet för antändning
Litet	50 m ²	25%	3,3 %
Medelstort	200 m ²	25%	3,3 %
Stort	400 m ²	50%	3,3 %

ADR-S klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider

Oxiderande ämnen och organiska peroxider i klass 5 är ämnen som vid oxidation kan understödja en brand eller självantändande. Vid blandning med organiskt material kan ett explosionsartat brandförlopp ske. För att en blandning mellan oxiderande ämne och organiskt bränsle ska detonera krävs en homogen blandning med tillförsel av tillräckligt stor energi. Explosion kan även ske om ämnet utsätts för en kraftig brand.

Representativt ämne utgörs av ammoniumnitrat som transporteras i fast form.

En explosion förutsätts kunna ske om ämnet kommer i kontakt med organiskt material (t.ex. bensin) och bildar en explosiv blandning som sedan antänds [33]. Sannolikheten för att detta ska ske antas till 10%. Sannolikheten för antändning antas till 3,3% [27] och likställs därmed med sannolikheten för antändning av en bensinpöl.

Explosion förutsätts även kunna inträffa om en brand uppstår i samband med olyckan som sedan sprids till godset och medför en tillräcklig påverkan för att ämnet ska explodera. En brand antas uppstå med en sannolikhet av 2 % [28], spridning till godset med en sannolikhet av 50 % av och kritisk påverkan antas ske med en sannolikhet av 1%.

TRANSPORTERAD MÄNGD

Maximal mängd i en transport förutsätts vara 16 ton. Det antas däremot vara osannolikt att en så pass stor mängd bildar en explosiv blandning med organiskt material alternativt att påverkan från en intilliggande brand leder till att hela lasten exploderar.

Det anses vara mer troligt att explosionen omfattar den mängd explosiv blandning som kan uppstå baserat på att en explosiv blandning utgörs av cirka 13 % organiskt material [29]. Med antagandet att maximalt 500 kg bränsle blandas med det utsläppta ämnet uppgår blandningens vikt till cirka 4 ton.

Tabell 9. Fördelning explosionslast vid olycka med ADR-S klass 5.

Storlek	Mängd	Sannolikhet
Litet	4 000 kg	90%
Stort	16 000 kg	10%

ADRS-S klass 6 & 8 – Giftiga ämnen och frätande ämnen

Några konsekvenser utanför olyckan direkta närhet bedöms inte kunna förekomma. Maximalt konsekvensavstånd antas till 10–15 m i de båda klasserna

BILAGA B - KONSEKVENSBERÄKNINGAR – FARLIGT GODS PÅ VÄG

I denna bilaga redovisas de konsekvensberäkningar som ligger till grund för riskanalysen. Konsekvens definieras i denna riskanalys generellt i form av ett riskavstånd, inom vilket de människor som befinner sig utomhus kan förväntas omkomma.

Konsekvensberäkningarna har utförts med hjälp av programmet ALOHA version 5.4.5 utvecklat av amerikanska myndigheterna Environmental Protection Agency (EPA) och National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), samt handberäkningar. Samtliga konsekvensavstånd har beräknats utifrån att olyckan inträffar vid vägkant närmast området.

ADR-S klass I

Konsekvenserna till följd av en explosion kan delas upp i direkta och indirekta skador. De direkta skadorna utgörs av direkt tryckpåverkan på människa eller skador av luftstöt vågor på byggnader. De indirekta skadorna utgörs av tertiära skador alternativt splitter som träffar människor. Tertiära skador innebär att människor kastas omkull av luftstöt vågen och skadar sig eller omkommer då de träffar marken [34].

Gränsen för dödliga skador på människa, 1% dödlighet, vid direkt tryckpåverkan är 180 kPa och cirka 350 kPa för 99 % dödlighet. Gränsen för lungskador är ungefär 70 kPa [34]. Skador på byggnader kan uppstå vid cirka 20–40 kPa beroende på byggnadens konstruktion. Konsekvensen är som störst på byggnaderna närmast explosionen då bakomliggande bebyggelse skyddas [29].

För att ta hänsyn till såväl de direkt som indirekta skadorna på människor antas ett viktat skadekriterium där människor förutsätts omkomma vid ett tryck om 100 kPa.

Beräkningarna genomförs enligt metod som presenteras i rapporten *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis* [35]. I metoden beräknas trycket på ett specifikt avstånd från en explosionskälla som utgörs av en viss mängd TNT.

ADR-S klass 2

ADR-S klass 2 delas upp i två klasser: ADR-S klass 2.1 som utgör brännbara gaser och ADR-S klass 2.3 som utgör giftiga gaser.

Beräkningarna görs för två vädertyper: neutral stabilitetsklass och 5 m/s samt stabil stabilitetsklass och 2 m/s. Neutral stabilitetsklass förväntas 80% av tiden och stabil stabilitetsklass förväntas 20% av tiden [31].

Vindriktningen antas vara jämnt fördelad i samtliga väderstreck. Årsmedeltemperatur är 7°C [36]

ADR-S KLASS 2.1

Det representativa ämnet som använts för beräkningar gällande klass 2.1 brandfarliga gaser ansätts till propan.

Följande skadekriterier har använts vid beräkningarna då 50 % av individerna antas omkomma [34], [37]:

- Jetflamma: strålningsnivå på 15 kW/m² för varaktighet 1 minut
- Gasmoln: koncentration på 2,3 vol.-% vilket motsvarar undre brännbarhetsgränsen.
- BLEVE: strålningsnivå på 25 kW/m² för varaktigheten ca 12 s.

Tabell 10 Indata till konsekvensberäkningar för brännbar gas.

	Parameter	Värde
Omgivning	Vindriktning	Mot området
	Vädertyp	Normal stabilitetsklass (D), 5 m/s
		Stabil stabilitetsklass (B), 2 m/s
	Yträhet	Stad eller skog
Källa	Ämne	Propan (tryckkondenserad)
	Tankdiameter	2 m
	Tanklängd	18 m
	Lagringstemperatur	7 °C
	Mängd ämne i tank	Väg: 20 ton

ADR-S KLASS 2.3 – GIFTIG GAS

Utsläpp av tryckkondenserad giftig gas kan beroende på väderförhållanden, topografi och utsläppstyp orsaka skador på mycket långa avstånd. Även dessa ämnen transporteras i tjockväggiga tankar. Dimensionerande ämne har ansatts till svaveldioxid som utgör ett mycket giftigt ämne.

Skadekriterium för 50 % omkomna för svaveldioxid är 798 ppm vid 30 minuters exponering [30].

Tabell 11. Indata till konsekvensberäkningar för giftig gas.

	Parameter	Värde
Omgivning	Vindriktning	Mot området
	Vädertyp	Normal stabilitetsklass (D), 5 m/s
		Stabil stabilitetsklass (B), 2 m/s
	Ytråhet	Stad eller skog
Källa	Ämne	Svaveldioxid (tryckkondenserad)
	Tankdiameter	2 m
	Tanklängd	18 m
	Mängd i tanken	Väg: 25 ton
	Lagringstemperatur	7 °C

ADR-S klass 3 – Brandfarlig vätska

Beräkningar baseras på vedertagna handberäkningsmetoder [38].

Bensin är den vanligaste varan av de brandfarliga vätskorna och är betydligt mer lättantändlig än exempelvis diesel. Dess fysikaliska egenskaper innebär att risken för antändning av en pöl med bensin bedöms vara sannolik. Bensin antas som representativt ämne för Klass 3.

Nedan listas de förutsättningar/antaganden som ligger till grund för beräkningarna av strålning från pölbränderna.

- När läckage uppstår antänds detta omgående.
- Hela vätskeytan brinner samtidigt.
- Väderförhållanden är ”normala” och påverkar ej strålningen, exempelvis antas halvklart väder utan regn.

Den kritiska strålningen ansätts till 15 kW/m² för varaktighet 1 minut [34]. I denna handling förväntas samtliga som befinner sig inom ett område där strålningsnivåerna överstiger detta värde omkomma, oaktat exponeringstid. Vid strålningsnivåer lägre än 15 kW/m² förväntas ingen omkomma. Detta är ett konservativt antagande, då personer troligtvis inte exponeras under så länge som 1 minut. Vidare gäller att vid 1 minuts exponering förväntas samtliga personer få 2: a gradens brännskador, men alla som får 2: a gradens brännskador omkommer inte.

Granskningshandling

ADR-S klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider

För klass 5 antas det transporterade ämnet motsvara sprängämne. Konsekvensberäkningar sker liksom de för ADR-S klass 1 ovan.

ADR-S klass 6 & 8 – Giftiga ämnen och frätande ämnen

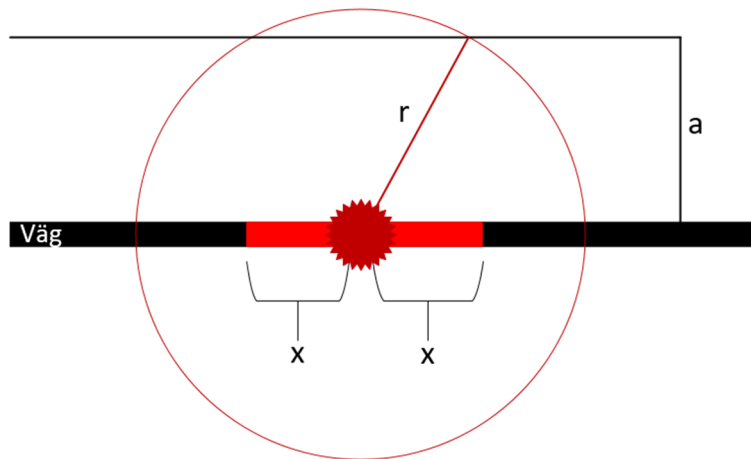
Några konsekvenser utanför olyckan direkta närhet bedöms inte kunna förekomma. Maximalt konsekvensavstånd antas till 10–15 m i de båda klasserna.

BILAGA C - RISKBERÄKNINGAR

I följande avsnitt beskrivs hur beräkningarna av individrisk resp. samhällsrisk genomförts.

Individrisk

Frekvens av en farligtgods-olycka beräknas längst en sträcka (0,5 eller 1 km) som i de flesta fall är längre än olyckornas respektive konsekvensavstånd. Det innebär att en olycka som sker längs sträckan endast kan påverka en individ på en liten del av vägsträckan. Frekvensen för en sådan olycka måste därför korrigeras för detta. Korrigeringen av individrisken görs med Pythagoras sats och beskrivs nedan i Figur 15 och Ekvation 1.



Figur 15 Modell för beräkning av frekvensen att en olycka påverkar ett visst avstånd från transportleden

Ekvation 1

$$IR_{x,y,t} = f_i * \frac{2 * \sqrt{r^2 - a^2}}{L}$$

$IR_{x,y,t}$ =

f_i =

L =

r =

a =

$x (\sqrt{r^2 - a^2})$ =

Individrisk för olycksscenario

Frekvensen för ett olycksscenario (justerad för spridningsvinkel)

Längden på vägsträckan (Vanligtvis 1000 m)

Konsekvensavstånd

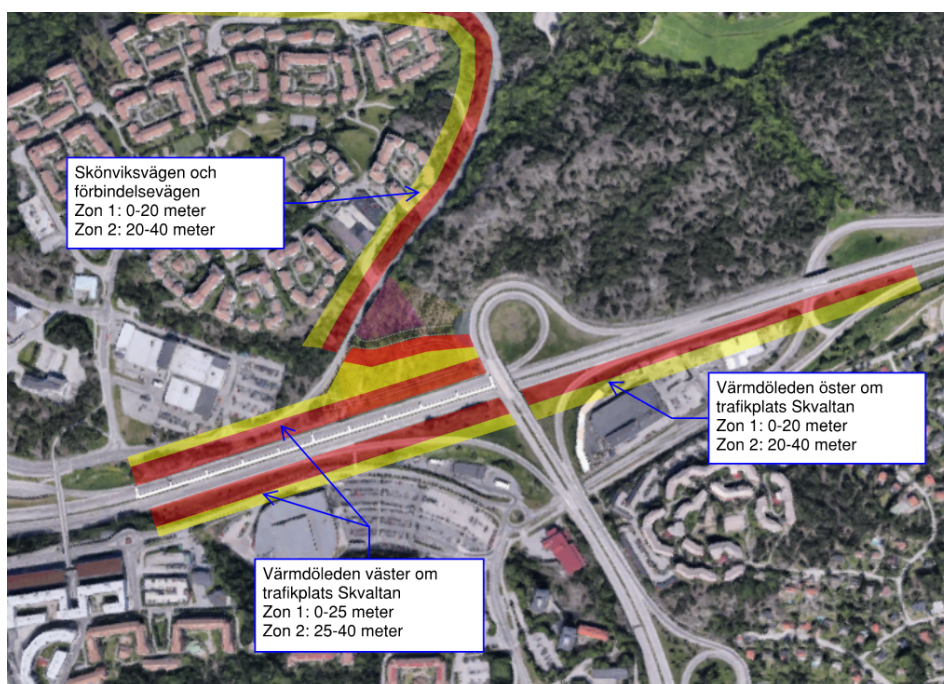
Avståndet från utsläppskällan

Del av vägsträckan som olyckan måste ske på för att påverka individen på ett specifikt avstånd från transportleden

Samhällsrisk

I detta avsnitt beskrivs hur samhällsrisknivån beräknats. Vid beräkningar av samhällsrisknivåer studeras normalt en sträcka på 1 kilometer [26], där det aktuella planområdet placeras i mittpunkten och det studerade området sträcker ca 500 meter åt vardera håll om vägen.

Persontätheten i området kring vägarna har uppskattats utifrån den befintliga och tillkommande bebyggelsen. Beroende på skillnader i bebyggelsens utformning längs vägarna ansätts olika befolkningstätheter för respektive väg. Området längs med respektive väg delas upp i tre zoner enligt nedan, se Figur 16.



Figur 16. Zonindelning längs respektive väg. Omarkeerat område bortom respektive väg utgör zon 3.

Zon 1 (röd markering) utgörs bebyggelsefritt område och är uppmätt i Google maps.

Persontätheten i Zon 2 baseras på den enstaka bebyggelse som finns inom detta område.

Persontätheten i Zon 3, bortom 40 meter från respektive väg, utgörs av antalet personer som kan förväntas vistas i den befintliga bebyggelsen. I avsaknad av specifik statistik för respektive område ansätts befolkningstätheten till 9000 personer/km², vilket baseras på befolkningstätheten i Fisksätra tätort [39]. Befolkningstätheten har inte korrigerats för den andel av personerna som kan förväntas vara när- eller frånvarande över dygnet vilket är konservativt. Detta medför även att befolkningstätheten bedöms vara gällande för Nacka forum som kan förväntas inrymma ett stort antal människor under delar av dygnet.

Tabell 12 redovisar underlag för uppskattning av antal människor som vistas inom planområdet och den omgivande kvadratkilometern (befolkningstäthet).

Granskningshandling

Tabell 12. Underlag för uppskattning av persontäthet inom planområdet och i närområdet.

	Värmdöleden (Väster)	Värmdöleden (Öster)	Skönviksvägen och Förbindelsevägen
Zon 1	0–25 meter Båda sidor	0–20 meter En sida	0–20 meter En sida
Bebyggelse	Bebyggelsefritt	Bebyggelsefritt	Bebyggelsefritt
Persontäthet	2000 pers/km ²	2000 pers/km ²	2000 pers/km ²
Zon 2	25–40 meter	20–40 meter	20–40 meter
Bebyggelse	Endast brandstation, i övrigt bebyggelsefritt	OKQ8 Skvaltans väg, i övrigt bebyggelsefritt	Brandstation och enstaka bostadshus
Persontäthet	2000 pers/km ²	2000 pers/km ²	2000 pers/km ²
Zon 3	Bortom 40 meter	Bortom 40 meter	Bortom 40 meter
Bebyggelse	Söder om väg: Nacka forum och bostäder Norr om väg: bostäder	Bostäder och Bygg Olle nacka	Bostäder
Persontäthet	9000 pers/km ²	9000 pers/km ²	s/km ²