

UNITED BY OUR DIFFERENCE

WSP

Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning

Fördjupning av rapport *Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning, 2013-05-08*

SLUTRAPPORT 2014-02-14

Analys & Strategi

Konsulter inom samhällsutveckling

WSP Analys & Strategi är en konsultverksamhet inom samhällsutveckling. Vi arbetar på uppdrag av myndigheter, företag och organisationer för att bidra till ett samhälle anpassat för samtiden såväl som framtiden. Vi förstår de utmaningar som våra uppdragsgivare ställs inför, och bistår med kunskap som hjälper dem hantera det komplexa förhållandet mellan människor, natur och byggd miljö.

Titel: Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning – Fördjupning av rapport *Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning, 2013-05-08*
Redaktör:
WSP Sverige AB
Besöksadress: Arenavägen 7
121 88 Stockholm-Globen
Tel 010 722 50 00
Email: info@wspgroup.se
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se/analys
Foto: Stockholms Hamnar: http://www.flickr.com/photos/99008635@N02/9351597236/

Förord

Projektet har genomförts på uppdrag av Stockholms hamnar. Medverkat i arbetat har Kristin Quistgaard - uppdragsledare, Janne Henningsson - trafikanalytiker, Moa Berglund - utredare, Johan Lundin- biträdande uppdragsledare och riskexpert samt Gustav Nilsson - riskanalytiker.

Stockholm i februari 2014

Fredrik Bergström
Affärsområdeschef
WSP Analys & Strategi

Innehåll

1 BAKGRUND 3
1.1 Sammanfattning 4
1.2 Möten med oljebolagen med arrenden på Loudden 5

2 INLEDNING 9
2.1 Utredningsmetod och avgränsningar 9

3 FRAMTIDA BRÄNSLEANVÄNDNING OCH PRODUKTIFIERING 12
3.1 Prognoser 12
3.2 Produktutveckling inom bränslesektorn 14
3.3 Slutsatser 15

4 SCENARIOANTAGANDEN 17
4.1 Scenarion 17
4.2 Oljevolymer från respektive depå 18
4.3 Transportvägar från oljedepå till kommun 21
4.4 Övriga scenario- och utvärderingsantaganden 23

5 UTVÄRDERING AV SCENARION, TRANSPORTASPEKTER 24
5.1 0 – alternativet 24
5.2 Scenario C3X, Utbyggd Södertälje 100 % 27
5.3 Scenario C4, omfördelning av volymer 100 % 31
5.4 Scenario C5, utbyggd Södertälje 50 %, omfördelning av volymer 50 % 34

6 UTVÄRDERING AV SCENARIER, RISK 37
6.1 Riskpåverkan på människa och naturmiljö (transporter genom vattenskyddsområde) 37
6.2 Riskpåverkan för Mälaren (intransporter till oljedepå) 41
6.3 Transporter genom skärgården 42
6.4 Förslag till åtgärder för att reducera risker 42

7 UTVÄRDERING AV SCENARIER, SÅRBARHET 43
7.1 Hot mot bränsleförsörjningssystemet 43
7.2 Scenario Utbyggd Södertälje 100 %, C3X 44
7.3 Förslag till åtgärder för att reducera sårbarheten 46

8 SAMMANFATTANDE JÄMFÖRELSER AV SCENARIER 48
8.1 Jämförelse, scenarier med 0 - alternativet 48
8.2 Jämförelse scenario C3X och C4 50

BILAGA A. TABELLER BRÄNSLEANVÄNDNING 52

BILAGA B. MILJÖTILLSTÅND OCH GENOMSLAG, DEPÅER 54

BILAGA C. DEPÅ-KOMMUN FÖRDELNING FÖR RESPEKTIVE ALTERNATIV 56

BILAGA D. FÖRDELNING AV OLJEVOLYMER 60

BILAGA E. KÄNSLIGHETSANALYS BRÄNSLETYPER 61

BILAGA F. RISKBERÄKNINGAR 62
F.1 Metod för riskuppskattning 62
F.2 Frekvensberäkningar 63
F.3 Konsekvensberäkningar 68

BILAGA G. ANTAGANDEN I BERÄKNINGSMODELLERNA 73

BILAGA H. INDATA TILL RISKBERÄKNINGAR, PER KOMMUN 75

BILAGA I. PROGNOS, BEFOLKNINGSTILLVÄXT I STOCKHOLM OCH UPPSALA LÄN 88

BILAGA J. BERÄKNING AV BRÄNSLEFÖRBRUKNING PER KOMMUN, PROGNOSÅR 2030 89

REFERENSER 92

1 Bakgrund

Stockholms stad har beslutat att oljeverksamheten på Loudden ska avvecklas för att området ska kunna användas för bostadsbebyggelse. Staden har gett Stockholms Hamnar i uppdrag att avveckla sin verksamhet. Nacka kommun har under sensommaren 2013 också tagit ett beslut, genom att inte förlänga ett tomträttsavtal, att på sikt stänga oljeverksamheten i Bergs. Oljehanteringen vid Loudden ingår i riksintresset Stockholms hamn. Det är Trafikverket som beslutar om riksintresse. Länsstyrelsen ska se till att samhällsplanering och beslut om tillstånd sker utan att riksintresset påtagligt skadas. 2005/06 gjordes omfattande utredningar om konsekvenserna av en nedläggning av Loudden. Dessa utredningar uppdaterades och fördjupades våren 2013 och fördjupas nu i denna rapport ytterligare vad avser närmast aktuella alternativ. Denna rapport behandlar risk- och sårbarhetsaspekterna på ett djupare sätt än tidigare utredningar.

Stockholms Hamnar och Stockholm stad har genomfört enskilda möten, under juni – september 2013, med bolagen som arrenderar på Loudden. Syftet med mötena har varit dels att informera bolagen om det pågående arbetet med att finna lösningar på frågan om regionens oljeförsörjning vid avvecklingen av verksamheten på Loudden, dels att inhämta oljebolagens synpunkter och ställningstagande inför avvecklingen.

Stockholms Hamnar har också under våren 2013 låtit WSP belysa ett antal konsekvenser för olika scenarier till följd av att Loudden stängs. Arbetet baserades på ett, av Transek, tidigare genomfört arbete år 2006 kring Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning. I WSP:s arbete hanterades bland annat framtida oljeprognoser, restider, transportkostnader och olyckskostnader samt en övergripande risk och sårbarhetsanalys. Efter avslutat arbete har Länsstyrelsen i Stockholms län inkommit med synpunkter kring att ytterligare utredningar behöver genomföras. Med anledning av de synpunkter som Länsstyrelsen framfört har Stockholms Hamnar beslutat att genomföra en ny utredning som beskriver konsekvenser för olika utredningsscenarier om Loudden samt Bergs oljedepåer stängs.

Följande rapport inleds med en sammanfattning av de slutsatser som framkommit i arbetet, därefter följer en sammanfattning av de synpunkter som framkommit vid mötena med bolagen som arrenderar på Loudden. Efter detta följer en fördjupad utredning med konsekvenser till följd av olika scenarioalternativ. Konsekvenser för risk och sårbarhet utreds mer fördjupat än i tidigare arbeten.

1.1 Sammanfattning

Enligt den litteraturgenomgång och samtal med branschföreträdare som gjorts i detta arbete är det svårt att finna framtida partneutrala prognoser på regional nivå kring framtida bränsleanvändning och produktutveckling inom bränslen. Det finns en trend som visar mot med allt mer produktifierade bränsleprodukter, vilket kan innebära att depåerna kan bli mer produktifierade i framtiden. Det är dock svårt att veta om ökad produktifiering innebär att utbytbarheten mellan de olika depåerna kommer att försvåras eller inte i en framtid. Framtida produktifiering kan också innebära förändrade logistikmönster. Senaste statistik för förbrukningen i Stockholms län visar på klara nedgångar trots befolkningsökning. Tidigare utredningar (2006) angav en prognos för oljeförbrukningen i Stockholms län år 2020 till ca 2,3 Mm3. Med utgångspunkt från den minskade förbrukningen 2011/12 (ca 1,7 Mm3) uppräknad med prognos för befolkningstillväxt kan behovet år 2030 bedömas till ca 2,1 Mm3). Prognoserna i tidigare utredningar kan därför bedömas vara för höga.

I de scenarier som konstruerats i detta arbete har utgångsläget varit att närmaste depå försörjer närmaste kommun, till dess att depåns kapacitetstak har uppnåtts. Med en framtida ökad produktifiering och förändrade logistikmönster kan detta innebära att scenarierna inte helt representerar en riktig bild kring hur försörjningen kan ske. I verkligheten skulle en ökad produktifiering kunna komma att innebära att flera depåer försörjer samma kommuner, men med olika produkter. Denna alternativa bild har dock inte varit möjlig att skapa scenarier utifrån bl a beroende på att oljebolagen i dagsläget inte kan/vill redovisa hur försörjning exakt kommer att ske vid förändrade förutsättningar. Våra framtagna scenarier är således en konstruktion, men de beräkningar som har genomförts ger ändock en god indikation kring hur alternativen kan jämföras med varandra utifrån de parametrar som här valts att analyseras. De beräkningar och analyser som gjorts när det gäller riskbidrag innebär att scenarioalternativen kan jämföras mot att Loudden och Bergs depåer finns kvar samt att alternativen kan jämföras med varandra.

Investeringskostnader för depåerna har inte beaktats i arbetet. Bedömningen är dock att volymerna ryms inom befintliga depåer, frånsett i scenario C3X, Södertälje 100%, där investeringar krävs i utbyggds depåkapacitet.

Beräkningarna visar att om Loudden och Bergs depåer stängs, så kommer, oavsett vilka depåer som försörjer Stockholmsregionen (av de alternativ som analyseras i detta arbete) trafikarbetet att öka och till detta också ökade transport-, olycks- och utsläppskostnader. Byggs Förbifarten blir ökningen inte lika stor.

Samtidigt kommer riskpåverkan på människor i omgivningen att minska, oavsett vilka depåer som försörjer Stockholmsregionen (av de alternativ som analyseras i detta arbete), om Loudden och Bergs depåer stängs. Riskpåverkan på människan kommer att förbättras i varje alternativ, även om gastransporterna ökar från 0 till

20%. Skillnaderna i risk bedöms dock som små i förhållande till de risknivåer som accepteras per kilometer vid bedömning av riskpåverkan t ex i samband med fysisk planering. Om Förbifarten byggs kommer riskpåverkan på människa också bli ytterligare lägre, beräkningar har dock inte genomförts för detta. Det innebär att inget av alternativen, varken att Södertälje hanterar 100 % av volymerna eller att volymerna fördelas på fler depåer i Mälardalen, är något högriskalternativ.

Eftersom samtliga alternativ ger en lägre riskpåverkan på människa bedöms i nuläget inte riskreducerande åtgärder behöva studeras ytterligare i detta skede. Transporterna sker på rekommenderade vägar för farligt gods och därför har inte en detaljerad genomgång för att undersöka om acceptanskriterier för riskpåverkan lokalt överskrids. För scenariot där omfördelning helt sker till befintliga depåer kan antas att intransporter över Mälaren till Västerås depå kommer att öka. För att minska miljöpåverkan på Mälaren kan det vara aktuellt att i fortsatta utredningar se över möjligheten att exempelvis försörja Västeråsdepån via tågtransporter istället.

Sårbarhetsbedömning av det alternativ där Södertälje, i stort som enda depå, övertar Loudden och Bergs volymer visar att om Södertälje depån skulle slås ut helt, skulle det innebära att de övriga depåerna i området såsom Gävle, Västerås och Norrköping kommer att få en kraftigt ökad belastning. Alla dessa depåer kommer att slå i sina respektive takvolymer. Även längre bort belägna depåer måste i en sådan extremsituation bli involverade i försörjningen. Belastningarna på den totala logistiken kommer att bli höga.

Övergripande kan konstateras att om både Loudden och Bergs läggs ned finns det alternativa depåer för att klara oljeförsörjningen i regionen. Alternativet med överföring av volymerna till främst ett utbyggt Södertälje framstår som det mest fördelaktiga. Nackdelen är att en sådan koncentration ger en sårbarhet vid extremsituationer. Ytterst är det dock marknaden/oljebolagen som styr vilka alternativ som kommer att realiseras.

1.2 Möten med oljebolagen med arrenden på Loudden

Hamnen och Staden har representerats av Kjell Karlsson, Stockholms Hamnar, samt Bertil Strindmark och Conny Jägsander, Solving Efeso som arbetar på uppdrag av Stadsledningskontoret i Stockholms stad.

Enskilda möten har under perioden juni – september 2013 hållits med följande bolag: Preem, OKQ8, Statoil, Djurgårdsberg, Petrolia, Univar och St 1/Shell.

Syftet med mötena har varit, dels att informera bolagen om det pågående arbetet med att finna lösningar på frågan om Regionens oljeförsörjning vid avvecklingen av verksamheten på Loudden och dels för att inhämta oljebolagens synpunkter och

ställningstagande inför avvecklingen samt ta del av bolagens eventuella synpunkter på WSP:s rapport från maj 2013.

Hamnens/Stadens information till bolagen

Vid mötena har informerats om att Södertälje ses som ett huvudalternativ som depå för distribution av olja och andra bränsleprodukter i regionen och att Södertälje Hamn också inlett arbetet med att söka tillstånd för ökade volymer. Med den sökta nivån skulle Södertälje i princip kunna ta hand om de volymer som nu hanteras både på Loudden och på Bergs depå i Nacka.

Bolagen informerades också om att de alternativ till bränsleförsörjning som redovisades i rapporten om Stockholmsregionens oljeförsörjning från 2006 bearbetats vidare. Bl a har möjligheterna att bygga en depå i norra delen av regionen undersökts. Den stora frågan beträffande anläggandet av en sådan depå är de relativt sett höga investeringskostnaderna och vem som i så fall ska stå för investeringarna. Det finns också transporttekniska problem vid etablering av en nordlig inlandsdepå.

Sedan utredningen från 2006 gjordes har också beslut fattats om förändringar av infrastrukturen i regionen. Det finns idag en politisk majoritet för att bygga Förbifart Stockholm.

Hamnen/Staden informerade också om att diskussioner pågår med Länsstyrelsen, bl a med avseende på vilka kriterier som behöver uppfyllas för att riksintresset för Stockholms Hamnar som även innefattar Loudden ska kunna hävas med avseende på verksamheten på Loudden. Frågor som behöver belysas är hur oljetransporterna i regionen kommer att påverkas av en förändrad depåstruktur och vad det innebär för förändrad situation beträffande risk och sårbarhet för bränsleförsörjningen i regionen samt vilken miljöpåverkan det innebär.

Vid mötena upprepades att man från Hamnen och Stadens sida inte kommer att förlänga avtalen efter 2019-12-31. Bolagen påmindes också om sina skyldigheter beträffande sanering och återställande av arrendeområdena då avtalen upphör. Stockholms Hamnar har erbjudit bolagen att ingå i en gemensam projektorganisation för att förbereda saneringarna på ett samordnat sätt.

Sammanfattning av synpunkter från oljebolagen

En nedläggning av oljeverksamheten på Loudden kommer att innebära en stor strukturell förändring av depåverksamheten och bränsleförsörjningen i regionen. Detta förstärks om Bergs depå i Nacka avvecklas samtidigt. Därför menar några av bolagen att det är nödvändigt med övergångslösningar som innebär en successiv förändring över tid för att därigenom minska de negativa effekterna för bolagen av avvecklingen.

Flera av bolagen ställer sig skeptiska till att Södertälje blir huvuddepå i regionen. Man menar att en sådan lösning innebär tydliga vinnare och förlorare i branschen och att det på ett avgörande sätt kommer att förändra rådande balans på marknaden mellan bolagen. Flera bolag deklarerar att man inte ser Södertälje som ett alternativ för den egna verksamheten. Man kommer istället att försöka utnyttja egna depåer i anslutning till Stockholmsregionen, med ökade transporter som följd. Exakt hur man avser agera har inte framkommit vid mötena. Bolagens vilja att investera i nya anläggningar är låg.

Några bolag har pekat på att sårbarheten med en depå i Södertälje som står för huvuddelen av drivmedelsförsörjningen till Mälardalen är påtaglig och att det kan vara vanskligt att förlita sig på försörjning från depåer i närområdet om Södertälje drabbas av en omfattande driftsstörning. Bolagens uppfattning är att det saknas transportkapacitet för att klara detta.

Inget av bolagen säger sig tro på möjligheten att bygga en ny nordlig inlandsdepå. Investeringarna blir för höga. Vem ska investera? Det kommer inte att gå att ”räkna hem” en sådan anläggning menar man.

Bolagen ser vidare problem genom att balansen mellan bolagens uttag ur varandras depåer rubbas vid en omstrukturering. Detta kommer, menar man, att innebära mer transporter med ökad miljöpåverkan och olycksrisk. En annan fråga som måste lösas är kravet på beredskapslagring som nu sker i de befintliga depåerna.

Man talar också om att det nu sker en produktutveckling som innebär att bolagens produkter inte längre är utbytbara mot varandra på samma sätt som tidigare. Den trenden förväntas förstärkas ytterligare. Det finns också stora osäkerheter beträffande tidsplanerna för utfasning av fossila bränslen och övergång till förnyelsebara bränslen. Man påpekar att även nya typer av bränsleprodukter kommer att medföra omfattande transporter och behov av depåer för lagring.

Flera av oljebolagen har också uttryckt osäkerhet kring tolkningen av innebörden av riksintresset som omfattar Loudden. Vad det innebär för deras verksamheter och på vilka grunder det kan förändras? Man har också refererat till RUFS utredningen som man menar ger ett annat tidsperspektiv på avvecklingen. Flera av bolagen har sökt förnyade tillstånd för verksamheten på Loudden och fått dem beviljade av Länsstyrelsen till 2030.

Det finns också något bolag som av marknadsmässiga skäl redan nu överväger att avveckla sin verksamhet på Loudden och istället utnyttja andra anläggningar inom landet eller utomlands.

Bolagen säger sig vara väl medvetna om sina skyldigheter enligt avtalen beträffande sanering och återställande av arrendeområdena vid avveckling av verksamheten.

Kommentarer och fortsatt arbete

De synpunkter som bolagen redovisat enligt ovan är naturligtvis i huvudsak grundade på deras egna marknadsmässiga intressen. Mötena med oljebolagen liksom diskussionerna med Länsstyrelsen visar emellertid att det finns ett antal frågor som behöver belysas ytterligare för att få en tydligare bild av konsekvenserna av en nedläggning av Loudden och av Bergs drivmedelsdepå i Nacka. Hamnen och Staden har därför uppdragit åt WSP att komplettera den tidigare utredningen genom att fördjupa den för några frågeställningar.

Eftersom enighet råder om att det inte är rimligt att investera i en ny nordlig depå har detta alternativ tagits bort från det fortsatta utredningsarbetet.

Då det inte finns någon klar bild av hur bolagen kommer att agera vid en avveckling av depåerna på Loudden och Bergs, har WSP fått i uppdrag att utreda ett par ytterlighetsalternativ. Ett där Södertälje tar över alla volymerna från Loudden och Bergs och ett där alla volymerna fördelas på andra befintliga depåer i närområdet. Ett mellanalternativ redovisas också. Se vidare i föreliggande rapport.

Det har också framkommit att frågor rörande riskbedömningar och sårbarhet samt miljöpåverkan vid en omstrukturering av depåverksamheten fordrar en djupare belysning än vad som framgår av den tidigare rapporten (maj 2013). I WSP:s fortsatta arbete, som redovisas i föreliggande rapport, ingår därför att göra fördjupade analyser och bedömningar i dessa frågor.

2 Inledning

I kommande kapitel följer WSP:s utredning kring konsekvenser för olika scenarier till följd av att Loudden och Bergs oljedepåer stängs. Arbetet baserades på två tidigare genomförda arbeten. Dels Transeks arbete från år 2006 kring Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning, dels WSP:s arbete 2013-05-08 Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning. Observera att i den sistnämnda rapporten genomfördes beräkningar baserade på samma underlag som för arbetet år 2006. Detta för att komplettera tidigare arbeten med mer jämförbara scenarier. I detta arbete har nya bakgrundsmaterial använts gällande kommunernas framtida bränsleanvändning. Bränsleanvändningen är något lägre antagen i denna rapport, samt att fördelningen mellan kommunerna skiljer sig från tidigare underlag. Detta medför att utvärdering av scenarier utifrån transportaspekter kan skilja sig mellan 2013-05:s arbete och följande arbete.

Syftet med rapporten är att belysa ett antal frågeställningar där ytterligare kunskap krävs inför ställningstaganden om Louddens nedläggning. Rapporten inleds med en beskrivning kring metod och avgränsningar. Därefter följer ett kapitel kring framtida bränsleanvändning och produktifiering, där en övergripande genomgång sker kring vilka prognoser och bedömningar som finns inom området. Därefter beskrivs scenarioalternativen som sedan utvärderas utifrån transport-, risk och sårbarhetsaspekter. Slutligen genomförs en jämförande analys samt lämnas sammanfattande slutsatser.

2.1 Utredningsmetod och avgränsningar

Arbetet har avgränsats till att studera:

- Framtida bränsleanvändning och produktifiering.
- Utvärdering av scenarierna med avseende på:
    - Transportaspekter; trafikarbete, transport-, utsläpp och olyckskostnader
    - Riskaspekter; riskpåverkan på omgivning
    - Sårbarhetsaspekter

De scenarion som hanteras i rapporten är följande, förutsatt att Loudden och Bergs depå läggs ner:

C3X – Utbyggd Södertälje 100 %
C4 – Omfördelning av volymer 100 %
C5 – Utbyggd Södertälje 50 %, omfördelning av volymer 50 %

Respektive scenarion beskrivs mer ingående under kapitel 4 och 5.
Riskbedömningar har genomförts enbart för ytterlighetsscenarierna. Sårbarhetsbedömningar har endast gjorts av det scenarioalternativ som bedöms som mest sår-

bart. Intransporter via sjövägen har inte hanterats explicit i utredningen (risker, behov, planering etc) förutom transporter på Mälaren till Västerås i scenario C4. Investeringskostnader för depåerna har inte beaktats i arbetet. Bedömningen är dock att volymerna ryms inom befintliga depåer, frånsett i scenario C3X, Södertälje 100%, där investeringar krävs i utbyggds depåkapacitet.

Följande utredningsmetod har används för rapportens olika delar:

Framtida bränsleanvändning och produktifiering
Baseras på en litteraturgenomgång samt ett antal intervjuer med företrädare i branschen.

Scenarioalternativ
Fördelning av volymer för scenarioalternativen baseras på en för detta arbete skapad modell. Modellen togs fram i tidigare arbeten av Transek år 2006. Maxvolymer för olika oljedepåer har undersökts genom en genomgång av depåernas tillståndsvolymer och nyttjande, enligt miljötillstånd. Oljeanvändningen för respektive kommun har beräknats genom uppgifter från SCB kring kommuners oljeanvändning år 2011 och år 2012. En framtida uppskattning kring användningen har skattats i enighet med prognoser för befolkningsutvecklingen för respektive kommun. Detta beskriv mer ingående under kapitel 4.2.

Utvärdering av scenarioalternativ, trafikarbete, transport – och olyckskostnader
Beräkningar för utvärdering av scenarioalternativ har genomförts för de alternativ där skillnader uppstår mot 0-alternativet. Det vill säga, att de Stockholmskommuner som idag enligt modellberäkningarna försörjs av andra depåer än Loudden och Bergs depåer berörs inte av scenarioalternativen.[1] Beräkningar och utvärderingar av transporttider, transport – och olyckskostnader har genomförts med beräkningsvärden enligt ASEK5[2]. I olyckskostnaderna finns riskpåverkan på trafikanter inkluderad vad avser trafikolycka med värdering av hälsa, arbetskraftsbortsfall etc.

Utvärdering av scenarioalternativ, riskbedömning omgivningen
Riskbedömningar har också skett för de alternativ där *skillnader* i riskpåverkan på omgivningen uppstår mot 0-alternativet. Detta innebär att varje enskilt alternativ inte i sin helhet har riskuppskattats, utan endast de delar där skillnader uppstår mot

[1] Kommunerna som enligt modellberäkningarna försörjs av Bergs och Louddens oljedepåer är: Danderyd, Täby, Vaxholm, Österåker, Vallentuna, Norrtälje, Solna, Sollentuna, Upplands Väsby, Sigtuna, Sundbyberg, Järfälla, Upplands Bro, Lidingö, Värmdö, Nacka, Tyresö, Haninge, Ekerö, Huddinge, Uppsala (en mindre del, Gävle försörjer också) samt Håbo kommun. Kommunerna Botkyrka, Salem, Nykvarn, Södertälje och Nynäshamn i Stockholms län försörjs, enligt modellberäkningarna, av andra depåer.
[2] ASEK står för Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyl- och analysmetoder inom transportområdet. ASEK är en myndighetsgemensam arbetsgrupp som leds av Trafikverket. Se även Trafikverket (2014)

0-alternativet. På så vis bestäms storleken på en ökning respektive en minskning av riskpåverkan vid förändring av bränsledistributionssystemet. Riskbedömningen fokuserar på riskpåverkan på boende i omgivningen samt påverkan på naturmiljön i form av miljökänsliga områden och vattentäkter vid distribution samt till följd av båttransporter på Mälaren. Riskpåverkan på trafikanter studeras inte till följd av trafikolyckor med farligt gods. Anledningen är dels för att boende utgör en mer sårbar målgrupp än personer på arbetsplatser för denna typ av olyckor, men även till följd av begränsningen i möjlighet att få fram relevanta data. Riskpåverkan på omgivningen genomförs genom att studera hur riskpåverkan förändras från det distributionssystem längs vägnätet som nollalternativet medför med det distributionssystem som de bägge ytterlighetsalternativen representerar. Skillnader mellan systemen kommer bl a att vara länkarnas sträckning mellan depå och målpunkt, antalet transporter på de olika länkarna, persontätheten längs länkarna. Som utgångspunkt kommer distributionssystemen byggas upp på samma vis med depå och målpunkt som för restidsstudierna.

I riskbedömningen studeras ytterlighetsalternativen (dvs C3x och C4) samt nollalternativet med antagande om att Förbifart Stockholm inte byggs. Motivet är att utan Förbifart Stockholm blir det fler transporter i ytläge med större påverkan på omgivningen samt att distributionsnätet är mer sårbart med färre länkar över Mälarsnittet. För denna avgränsning har vi förutsatt att om Förbifart Stockholm byggs kommer den att utformas som A-tunnel där samtliga transporter av farligt gods tillåts samt att den utformas så att detta kan ske på ett säkert sätt för övriga trafikanter.

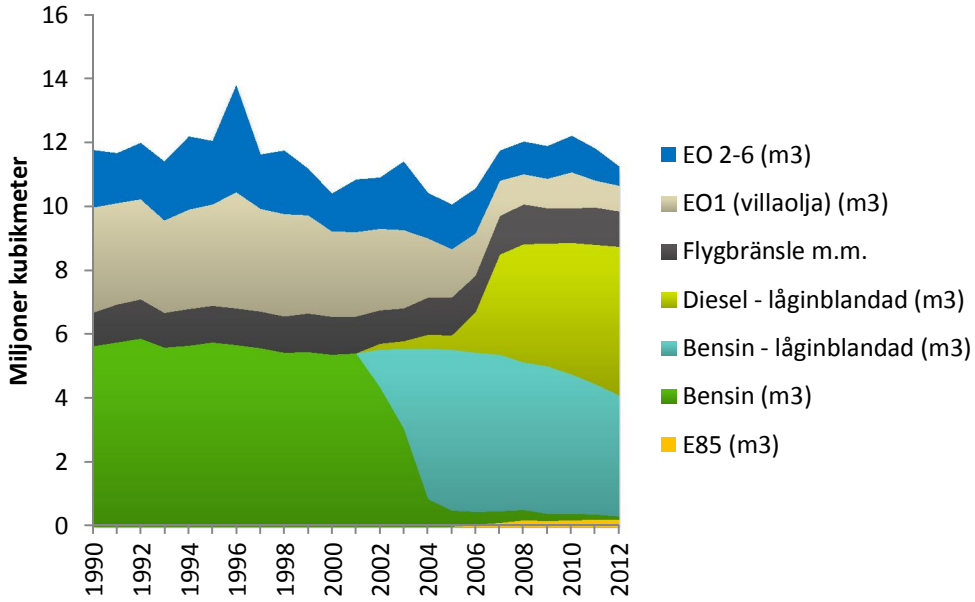
Utvärdering av scenarioalternativ, sårbarhetsbedömning
För att utvärdera scenario C3X, utifrån sårbarhetsaspekter, har valts att genom modellberäkningar studera vad som händer om Södertälje slås ut och Västerås, Gävle och Norrköpings depåer övertar de volymer som Södertälje övertagit från Loudden och Bergs. Beräkningarna har genomförts på samma sätt som för övriga scenarioalternativ.

3 Framtida bränsleanvändning och produktifiering

3.1 Prognoser

En litteraturgenomgång samt ett antal intervjuer med företrädare i branschen har genomförts gällande framtida prognoser kring bränsleanvändning fördelat för olika bränsletyper. Enligt den litteraturgenomgång som genomförts har det inte gått att finna några officiella prognoser kring framtida produktutveckling av bränslen, utan prognoserna gäller för energianvändningen. Det är en stor osäkerhet inom dessa prognoser.

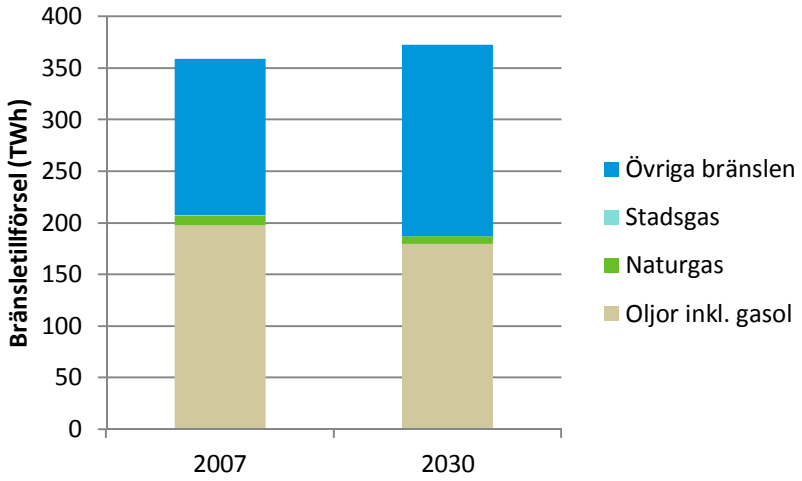
Historiskt kan konstateras att sedan år 1990 har den utlevererade volymen av bränsle med oljeinnehåll minskat. Sett till olika bränsletyper, har eldningsoljor och bensin minskat medan diesel har ökat. Leveranserna av flygbränsle ligger relativt konstant, medan E85 sedan 2007 står för en liten men stabil andel. En tydlig trend är att både diesel och bensin sedan ett antal år tillbaka i stor utsträckning har ersatts av låginblandade varianter, se Figur 1.



Figur 1. Utlevererad volym bränsle 1990-2012, uppdelat på typ (SPBI[3]).

[3] SPBI, http://spbi.se/ 2013-10-08

Nedan har valts att redovisa de prognoser som Energimyndigheten tagit fram. Energimyndigheten gör i sin långtidsprognos från 2012[4] analyser av den framtida energianvändningen och -tillgången. [5] Den totala bränsletillförseln bedöms öka från 359 TWh 2007 till 373 TWh 2030, se Figur 2. Tillförseln av oljor (inklusive gasol, flygbränsle och lättoljor) bedöms minska med 9 % till 180 TWh, likaså minskar tillförseln av naturgas (från 9 till 7 TWh) och stadsgas (från 0,4 till 0 TWh). Ökningen utgörs istället av biobränslen (inkl. FAME, biogas (drivmedel), avfall, med mera) och torv. Etanol är det enda särredovisade biobränslet som inte bedöms öka (minskar från 2,1 till 1,5 TWh). Bland övriga bränslen ligger kol, koks och hyttgaser ligger relativt konstant (från 30 till 31 TWh). Dessutom ingår biobränslen och torv i denna kategori.

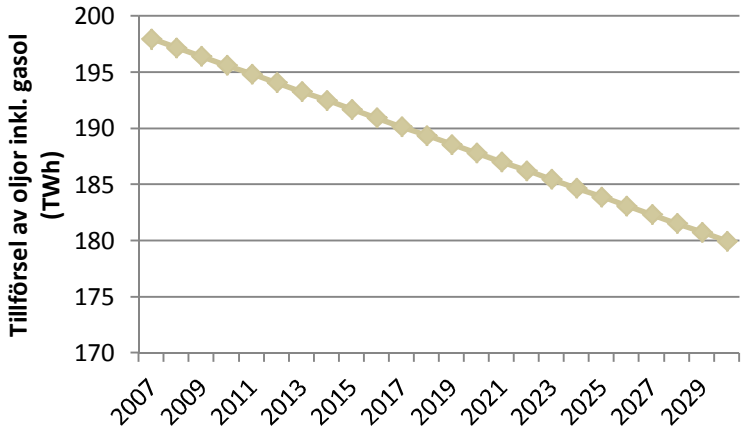


Figur 2. Bränsletillförsel 2007 och 2030 uppdelat på bränsletyper (Energimyndigheten 2013).

Om en linjär utveckling antas för oljetillförseln, ser den årliga utvecklingen ut som i Figur 3.

[4] Energimyndigheten ER 2013:03, Långsiktsprognos 2012 – En konsekvensanalys av gällande styrmedel inom energi- och klimatområdet

[5] I denna sammanställning har värdena för den så kallade *referensbanan* för år 2030 använts. Analyserna förutsätter att införda styrmedel gäller och Energimyndigheten likställer i rapporten begreppet prognos med en konsekvensanalys av gällande styrmedel. Basår är i prognosen 2007.



Figur 3. Tillförsel av oljor per år, bearbetat från Energimyndigheten 2012.

Sett till användningsområde, förutspås den *totala energianvändningen* i industrin öka, medan sektorn bostäder, service, m.m. minskar sin energianvändning. Transportsektorns energianvändning (inrikes transporter samt utrikes flyg och sjöfart) ligger relativt konstant från 2007 till 2030. Användningen av oljor minskar dock både inom industrin (från 15 till 11 TWh, där de tjocka eldningsoljorna (EO 2-5) förväntas minska mest) och inom bostäder, service m.m. (till 10 TWh, där den kvarvarande oljan förväntas användas främst till arbetsmaskiner och de areella näringarna). Användningen av naturgas och stadsgas tros minska för bostäder, service m.m., medan industrins användning av naturgas tros öka.

I transportsektorn minskar energianvändningen för inrikes transporter, där även bensin ersätts av diesel i allt större utsträckning. Denna minskning vägs dock upp av en ökning av energianvändning vid transporter från Sverige till utlandet. 2007 förbrukade de inrikes transporterna bränsle motsvarande 93 TWh och utrikes flyg och sjöfart använde 33 TWh. 2030 tros de inrikes transporterna använda 84 TWh och utrikes flyg och sjöfart 41 TWh. Tabeller för energianvändningen inom bostäder och service, industrin, transportsektorn (inrikes samt utrikes med flyg och sjöfart) redovisas i bilaga A.

Etanol är det enda särredovisade biobränslet som inte bedöms öka (minskar från 2,1 till 1,5 TWh). Kol, koks och hyttgaser ligger relativt konstant (från 30 till 31 TWh). Det saknas mer detaljerade prognoser kring produktutvecklingen för bränslen, varav kompletterande intervjuer genomförts med företrädare i branschen.

3.2 Produktutveckling inom bränslesektorn

För närvarande finns en trend där utbudet av fordonsbränslen differentieras, på så sätt att fler och fler olika produkter erbjuds konsumenterna, dels genom respektive bolag tillhandahåller fler olika produkter, dels genom att bolagen gör sina produkter unika gentemot sina konkurrenter. Dock handlar det i många fall om inblandning av olika tillsatser, till exempel av HVO i diesel – men det är fortfarande en

dieselprodukt. Mer och mer av detta görs sent i försörjningskedjan, till exempel på de regionala depåerna före distribution till lokala stationer. Större blandningar görs fortfarande på raffinaderierna och i ett fåtal större depåer. Det sker även import av färdiga bränslen.

Depåerna tillhandahåller de bränslen, som de bolag som använder depåerna hanterar. Det verkar inte finnas någon utbredd specialisering hos depåerna för olika bränsletyper. I dagsläget finns den största delen av lagringskapaciteten för bränsle runt raffinaderierna på Västkusten och tillit sätts till logistiken för att sprida bränslet över landet. Så länge logistiken utvecklas i takt med volymerna av och karaktären hos bränslena, behöver avståndet från depåer till försörjningsområde inte innebära något problem. I nuläget är transporterna uppbyggda för att forsla bränsle från de stora raffinaderierna på västkusten till resten av landet. Men om detta skulle förändras i framtiden, till exempel om raffinaderier läggs ned och mer bränsle måste importeras, är det viktigt att det finns kapacitet för att hantera de importerade volymerna.

Bränsledepåer ingår även i Sveriges beredskapssystem. Om framtidens fordon i större utsträckning är beroende av olika typer av bränsle för att fungera, behövs kapacitet för att hantera ett bredare utbud. Om depåer inne i Stockholm stängs kan nivåerna eventuellt höjas i andra, befintliga depåer. Men det måste finnas kvar viss redundans i systemet också.

Signalerna från bolagen idag visar på en låg investeringsvilja i nya depåer, då det är dyrt, tidskrävande och riskfyllt samtidigt som marknaden är minskande och spelreglerna oklara. Mycket beror på de politiska beslut som fattas, utifrån bland annat FFF-utredningen (Fossilfri Fordonsflotta 2030), där fokus ligger på energieffektivisering och övergång till el snarare än olika bränsletyper. Sveriges standarder ser också lite annorlunda ut än i omvärlden. Samtidigt är fordonsindustrin internationell och de bilar som tillverkas i resten av världen säljs även här.

3.3 Slutsatser

Det kan konstateras att det totala användandet av bränsle, för Sverige som helhet, kan antas öka till år 2030 men oljeanvändningen minskar relativt mycket. Som redovisades i den tidigare rapporten, *Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning, 2013-05-08,* saknas regionala prognoser för Stockholmsregionens energi- och oljeanvändning. I följande arbete har en framtida användning av bränsle inom kommunerna antagits baserade på statistik från år 2011 och 2012 samt en framtida befolkningsprognos. Detta redovisas i kapitel 4.2.

När det gäller produktutvecklingen inom bränslen antas, enligt energimyndigheten oljeanvändningen minska medan biobränsle (inkl. FAME, biogas (drivmedel), avfall, med mera) och torv antas öka. Idag verkar det inte finnas någon utbredd spe-

cialisering hos depåerna för olika bränsletyper, samtidigt som det finns en trend med allt mer produktifierade bränsleprodukter. Detta kan innebära att depåerna kan bli mer produktifierade i framtiden. Det är dock, med ovanstående kunskap, svårt att veta om ökad produktifiering innebär att utbytbarheten mellan de olika depåerna kommer att försvåras eller inte i en framtid. Ökad produktifiering skulle kunna öka behovet av lagringskapacitet på respektive depå, om bränslet direktimporteras till depån, exempelvis till följd av att raffinaderier läggs ner på Västkusten.

Om produktifieringen ökar av olika bränsletyper, skulle detta kunna innebära att logistiken från depå till utlämningsställe kan förändras. Flera depåer skulle kunna behövas för att försörja samma kommun med olika bränsletyper. I kommande scenarion tas dock ingen hänsyn till förändrade logistikmönster, utan modellberäkningarna utgår från att närmsta depå försörjer närmsta kommun till dess att depåns maxvolym har uppnåtts. Modellen utgår från att lastbilarna är fyllda.

En ökad prognos för användning av biobränslen kan indikera att andelen bränslen i gasform kan komma att öka i förhållande till bränslen i fast form. Den information som framkommit i detta arbete tyder dock på att bränslen i gasform inte hanteras i någon större utsträckning vid depåerna. I de riskanalyser som i kommande arbeten genomförts har beräkningar genomförts baserat på att samtliga transporter sker av flytande bränsle. Detta har kompletterats med en känslighetsanalys där 20 % samt av transporterna är gastransporter. Slutsatser från känslighetsanalysen presenteras i den jämförande analysen av scenarierna.

4 Scenarioantaganden

Tre olika scenarier har valts att studeras samt ett 0-alternativ. I följande kapitel redovisas vilka antaganden som legat till grund för hur scenarierna konstruerats, samt vilka transportvägar som valts från respektive depå till respektive kommun. I kommande kapitel utvärderas därefter respektive scenario och sedan följer en jämförande analys.

4.1 Scenarion

Följande scenarion har studerats:

0-alternativet

0-alternativet innebär att både Loudden och Bergs oljedepåer finns kvar. I följande karta redovisas vilka transportvägar som antas användas från depåerna från Loudden och Bergs till respektive kommun.

Scenarion C3X, Utbyggd Södertälje 100 %

Scenario C3X innebär att både Loudden och Bergs oljedepåer läggs ner. Södertäljes tillståndsvolym höjs så att Södertälje kan hantera både Louddens och Bergs volymer.[6] Alternativet kräver relativt omfattande utbyggnad av cistern- och distributionskapaciteten.

Scenarion C4, Omfördelning av volymer 100 %

Scenario C4 innebär att både Loudden och Bergs oljedepåer läggs ner. Ingen depå byggs ut för utökad kapacitet. Volymerna fördelas till samtliga depåer i Mälardalen.

Scenario C5, Utbyggd Södertälje 50 %, omfördelning av volymer 50 %

Scenario C5 innebär att både Loudden och Bergs oljedepåer läggs ner. Södertälje byggs eventuellt ut för utökad kapacitet, ingen av de andra depåerna byggs ut. Volymerna fördelas till samtliga depåer i Mälardalen.

[6] Scenariot har skapats genom att använda scenario C3 från tidigare arbete. Scenario C3 innebar att både Loudden och Bergs stängdes samt att en ny depå byggdes i norra Stockholm utan restriktioner kring volymer. I detta nyskapta scenario har de volymer som hanterats i C3 i Stockholm Norr manuellt lagts i Södertälje depå.

4.2 Oljevolymer från respektive depå

I den modell som utvecklats för arbetet har depåernas miljötillstånd (för årligt maximal förbrukning, benämns *tillståndsvolymer* i kommande texter) hanterats som de maxvolymer som respektive depå kan hantera. Beräkningen sker utifrån att närmsta depå försörjer närmsta kommun, till dess att depåns maxvolymer passerats. Då försörjer den näst närmaste depån kommunen.

I de scenarier som togs fram i tidigare arbeten, genomfördes ett antal beräkningar kring vilka depåer som kunde överta oljevolymerna, beroende av om någon av de olika depåerna fick högre tillståndsvolymer. Varje kommuns bränslebehov baserades på uppgifter kring förbrukning av bränsleprodukter (oljeleveranser) från SCB från år 2003. Varje depå försörjde, i den modell som skapades, ett antal kommuner i Stockholm-Mälardalen (den region som definierat påverkas av en nedläggning av Loudden).

Därutöver försörjde också depån kommuner utanför Mälardalen. För det utgångsläget antogs en viss volym, volymen bestämdes av en arbetsgrupp bestående av representanter från oljebolagen, SPBI och Stockholms Hamnar. Den tillgängliga kapaciteten i varje depå för att överta volymer från Loudden och Bergs, är den skillnad i utrymme som uppstår mellan maxvolymen och hanterade volymer i utgångsläget (dvs volymen för de kommuner i regionen som depån försörjer samt den volym som depån försörjer utanför regionen). För de kommuner i närområdet som en depå försörjer, kan en annan depå gå in och försörja, för att ”frigöra” kapacitet i depån så att denna kan försörja den närmsta kommunen.

Det ska dock observeras att tillståndsvolymerna inte ska betraktas som absoluta då nya ansökningar om utökning av volymerna kan tillkomma framöver. Tillståndsvolymerna ska inte heller förväxlas med oljedepåns fysiska kapacitet. Det som styr de ansökta volymerna i miljötillstånden är efterfrågan av produkter på marknaden, inte oljedepåernas fysiska utformning och kapacitet.

I detta arbete har en ny genomgång gjorts kring respektive oljedepås tillståndsvolymer (dvs miljötillstånd). En genomgång har också gjort av kommunernas oljeleveranser. Den volym som respektive depå försörjer utanför regionen har inte gått att uppdatera. Därför kvarstår samma volym som antogs i de tidigare utredningarna.

Tillståndsvolymer för oljedepåerna

Nedan följer en tabell med de tillståndsvolymer (miljötillstånd) för oljehantering som gäller idag. Miljötillstånden ges för max genomslag, i ton, för olje- och petroleumprodukter. Densiteten för omvandling av olika produkter från ton till kubik-

meter skiftar. Här har den beräknats med en generalisrad densitetsfaktor 0,8 ton/m3. Följande miljötillstånd gäller:

Tabell 1. Tillståndsvolymer för respektive depå.

Depå	Ton	Volym (1 m^3 = 0,8 ton)	Uppgifter inhämtat från
Västerås	552 000[7]	690 000	Västerås kommun
Gävle	6 615 000	8 370 000	Länsstyrelsen i Gävleborg, samt kompletterat samtal Gävle hamn
Norrköping	1 030 000	1 286 000	Länsstyrelsen i Östergötland
Södertälje	1 200 000	1 500 000	Enligt hamnens hemsida
Södertälje (ansökan ska insändas kv 1, 2014)	2 200 000	2 750 000	Enligt hamnens hemsida

För att också kontrollera hur det faktiska utnyttjandet i depåerna ser ut har också en genomgång genomförts kring hur mycket bränsleprodukter (i vikt eller volym) som hanterats vid varje depå. Uppgifter kring detta har inhämtats genom uppgifter från respektive verksamhets miljörapport. Kvalitén på uppgifterna har skiljt sig åt mellan de olika depåerna och det är inte säkert att en helt korrekt uppfattning kring depåernas kapacitet skapats. Bland annat har det inte gått att få fram miljörapporter för samtliga bolag. För något bolag har uppgifter fåtts kring cisternkapacitet och för något annat kring maximal förbrukning per år. En sammanställning för uppgifter som inhämtats för respektive oljedepå finns i bilaga B.

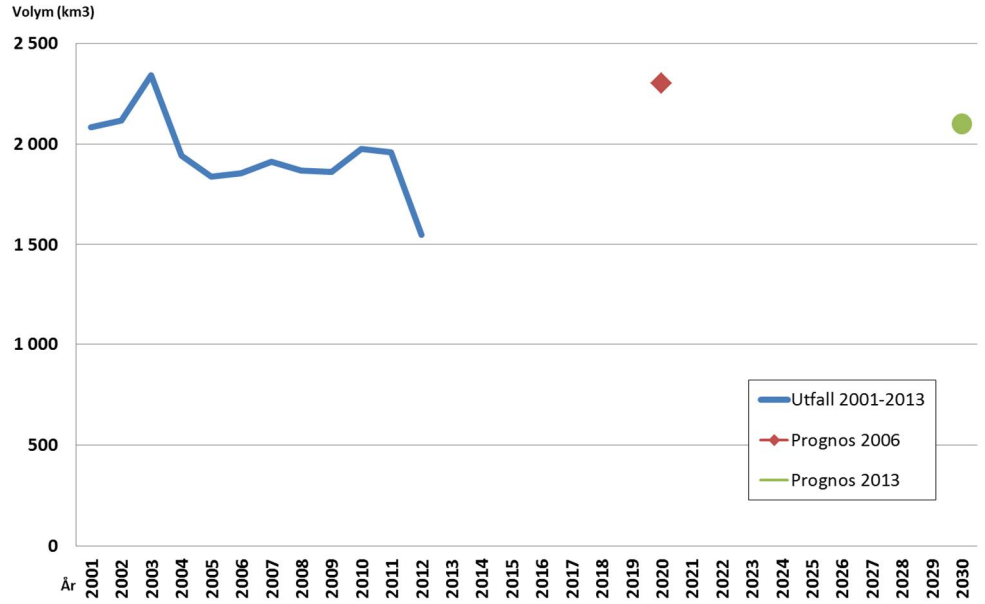
I scenarierberäkningarna har beräkningar utgått från de ovan nämnda tillståndsvolymerna. Vissa avrundningar har skett. För Norrköping har något lägre tillståndsvolymer (1 150 000 m3) antagits, enligt tidigare arbeten. Tillståndsvolymerna för Södertälje har manuellt antagits till olika volymer i scenarierna C3X, C4 och C5.

[7] Enligt Västerås kommun finns även ett ytterligare tillstånd för 180 000 ton petroliumprodukter. Detta avser ett bergrum som inte är iordningsställt. Denna volym har därmed inte räknats in.

Förbrukning i respektive kommun

I tidigare arbeten från år 2006 baserades varje kommuns bränsleförbrukning på uppgifter från SCB kring kommunvisa oljeleveranser från år 2003. I WSP:s arbete 2013-05-08 Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning användes också statistiken från år 2003. Detta för att skapa fler scenarier som var jämförbara med scenarier i tidigare arbeten. Den prognos som togs fram år 2006 för år 2020 sågs över och konstaterades eventuellt ligga något högt och kunde betraktas som maxvolymer.

I detta arbete har en ny genomgång skett angående kommunerna i Stockholmsregionens framtida bränsleförbrukning. I nedanstående graf visas hur bränsleförbrukningen har utvecklats i Stockholms län mellan år 2001-2012. Statistik för år 2012 fanns tillgänglig i september 2013. I WSP:s tidigare arbete 2013-05-08 bedömdes att tidigare prognos med tillgång av statistik från år 2011. En kraftig minskning har skett mellan år 2003- 2004 samt mellan 2011 – 2012, där en orsak bland annat kan vara att eldningsolja mer och mer fasats ut. Med anledning av de nya uppgifterna om den kraftiga minskning som skett år 2012 har förändringar i denna rapport gjorts så att scenarierna baseras på dessa nya uppgifter kring kommunernas bränsleanvändning. Den prognos som WSP tidigare bedömde utgöra maxvolymer kan därför antas vara för högt antagen.



Figur 4. Förbrukning av bränsle i Stockholms län (oljeleveranser till slutlig brukare) år 2001–2012. Samt ny prognospunkt för nivå år 2030. Tidigare prognospunkt för år 2020 visas. Med bränsle avses: motorbensin, dieselbränsle, etanol, eldningsolja nr 1, eldnings-olja nr 2 och eldnings-olja nr 3-6.(Volym i km3)

Vilket tidigare konstaterats så saknas det regionala prognoser för bränsleanvändning. De prognoser som finns på nationell nivå är osäkra. Här har valts att anta kommunernas framtida bränsleanvändning baserat på förbrukningen i respektive

kommun år 2011/2012 (det vill säga ett medelvärde då skillnaderna mellan årtalen är så pass stora). Användningen för respektive kommun har sedan skrivits upp för år 2030 i takt med den prognostiserade befolkningsutvecklingen enligt scenario hög[8]. Befolkningsutvecklingen per kommun redovisas i bilaga I. Beräkningar kring kommunerna, som enligt modellberäkningar försörjs av Loudden eller Bergs depåer, framtida bränsleförbrukning redovisas i bilaga J.

Slutsatser

Det är svårt att få en bra uppskattning kring exakta tillståndsvolymer för respektive depå. De uppgifter vi här redovisat bör dock ligga inom ett rimligt spann.

Tillståndsvolymerna ska inte förväxlas med oljedepåernas fysiska kapacitet. Efter den genomgång som gjorts här, samt med samtal med Länsstyrelse, kommun och hamnar, kan det dock antas att de oljevolymer som hanterats i detta arbete (inom depåernas tillståndsvolymer) ryms inom befintliga anläggningar i depåerna i Västerås, Norrköping och Gävle. Mot bakgrund av kvaliteten på uppgifterna är slutsatserna av möjligheterna att utnyttja kapacitetsutrymmet dock inte entydiga vad gäller behoven av utbyggnad av cisterner och/eller övriga kapacitetsförbättringar (typ pumpsystem). Om depån i Södertälje ska omsätta de volymer de ansökt om i sitt nya miljötillstånd krävs däremot som tidigare nämnts investeringar.

Tidigare antaganden kring framtida förbrukning av bränsleprodukter i respektive kommun kan antas vara för höga. Nya beräkningar har därför skett i detta arbete. Detta ligger till grund för utvärdering av scenarierna.

4.3 Transportvägar från oljedepå till kommun

För varje scenario har modellberäknats vilken depå som försörjer vilken kommun. Beräkningen sker utifrån att närmste depå försörjer närmsta kommun, till dess att depåns kapacitetstak passerats. Då försörjer den näst närmast depån kommunen.

Detta representerar givetvis inte en verklig fördelning kring vilken depå som försörjer vilken kommun, utan är en konstruktion eftersom bolagen inte kan/vill redovisa hur försörjningen ser ut idag samt hur den skulle kunna ske vid förändrade förutsättningar. Av tidigare kapitel kring framtida bränsleanvändning och produktifiering kan konstateras att det bör vara troligt att flera depåer både idag och i en framtid försörjer flera kommuner, med olika typer av produkter, och att det inte

[8] TMR 2013. *Framskrivning av befolkning och arbetsplatser i östra Mellansverige*

alltid är den närmsta depån. Detta bör särskilt beaktas i de slutsatser som senare dras av arbetet.

En transportväg från oljedepå till kommun i respektive scenario har antagits. I den beräkningsmodell som tagits fram har transportavstånd mellan depå och kommuncentrum räknats ut genom underlag från prognosmodell Sampers. Prognosmodellen beräknar den mest effektiva resvägen vad avser restid och avstånd mellan olika punkter, i detta fall mellan depå och kommun. Modellen förutsätter att transporten sker när det inte är kö. De transportvägar som redovisas på karta, se mera nedan, har valts manuellt och är främst större vägar. Dessa antas i stort överensstämmer med de vägar som beräkningar genomförts för i modellens beräkningar. De skillnader som finns mellan modellberäkningarna och den manuella bedömningen bedöms ligga inom felmarginalen.

Transportvägen från depå till kommun har valts genom en bedömning av vilken väg som är snabbast [9] i kombination med att vägen ska vara rekommenderad transportväg för farligt gods i den mån det är möjligt. Sista delsträckan till respektive kommun, där samma väg används oavsett 0-alternativ eller scenarioalternativ redovisas inte eftersom transporterna på den sista väglänken inte kommer att förändras. För 0-alternativet har förutsatts att vägen Norra länken har öppnats för trafik. Transportvägarna för respektive scenario redovisas i kapitel 5, *Utvärdering av scenarion, transportaspekter*. Nedan följer en beskrivning kring vad en rekommenderad väg för farligt gods avser.

Rekommenderade transportvägar för farligt gods

Huvuddelen av de väglänkar som används för transport av bränsle i de olika alternativen utgörs av rekommenderade vägar för transport av farligt gods. Dessa är projekterade för att erbjuda ett visst skydd vid olycka som medför utsläpp genom att det finns system för avledning av vätska och hantering av dagvatten. Spill på väg eller vid vägkant hamnar därmed inte direkt i naturmiljön.

De scenarier och förutsättningar som presenteras i denna rapport i form av transportvägar är konstruerade, Fördelningar av volymer och körvägar behöver inte nödvändigtvis vara så i verkligen. Men för att kunna göra beräkningar har vi varit tvungna att konstruera förhållanden.

Lokala trafikföreskrifter reglerar vägnätets status med avseende på farligt gods. Farligt gods får först och främst transporteras på vägar som är tillåtna för genomfartstrafik av farligt gods, så kallade rekommenderade transportvägar. På dessa passerar generellt sett större mängder farligt gods. Farligt gods får också transport-

[9] Enligt Eniros vägbeskrivning.

eras på andra vägar, om det krävs för frakten från avsändaren eller till mottagaren. På sådana vägar, som således inte tillhör det rekommenderade vägnätet, får ingen genomfartstrafik ske, och mängderna är ofta mindre än på de rekommenderade lederna.

Det rekommenderade vägnätet är framtaget med länsstyrelsen i respektive län som huvudansvarig. Till grund för vägvalsstyrningen ligger ofta ett kommunalt framtaget grundmaterial. I många län har arbetet koncentrerats kring konsekvensstudier, framförallt när det gäller vattentäkter i anslutning till större vägar.

Farligt gods får under vissa förutsättningar transporteras i tunnlar. Det som avgör om passage är tillåten är dels godset, dels tunnelns klassificering. I de dokument som medföljer transporten är det möjligt att utläsa vilka tunnelkategorier som får passeras. Tunnlarnas klassificering framgår antingen av en skylt innan tunneln, eller i trafikföreskrifterna.



Figur 5. De vägar som är märkta med denna skylt rekommenderas för transporter av farligt gods.

4.4 Övriga scenario- och utvärderingsantaganden

Övriga antaganden som gjorts i arbetet när det gäller uppbyggnad av scenarier samt utvärdering av scenarier redovisas nedan. I bilaga G redovisas övriga antaganden som gjorts samt i bilaga H de antaganden som gjorts för respektive transportväg mellan depå och kommun.

5 Utvärdering av scenarion, transportaspekter

För att utvärdera och jämföra scenarierna mot 0-alternativet har ett antal parametrar valts att studeras. Dessa är: restider (från respektive depå till respektive kommuncentrum) och riskpåverkan på omgivningen. Dessutom görs en övergripande genomgång av systemets sårbarhet. Specifika sårbarhetsberäkningar genomförs enbart av det scenario som bedöms ha högst sårbarhet, dvs scenario C3X, Utbyggd Södertälje 100 %. I följande kapitel utvärderas scenarierna utifrån transportaspekterna. I kommande utvärderas scenarierna utifrån riskaspekter, kapitel 6, samt sårbarhetsaspekter, kapitel 7.

När det gäller transportaspekterna så har restidsberäkningar genomförts. Utifrån restiderna har beräkningar genomförts för transportkostnader, utsläppskostnader och olyckskostnader[10] för respektive scenario. Restidsförändringar redovisas också för respektive scenario till följd av Förbifart Stockholm. Några beräkningar för transport-, utsläpp- och olyckskostnader har inte genomförts för alternativen med Förbifart Stockholm.

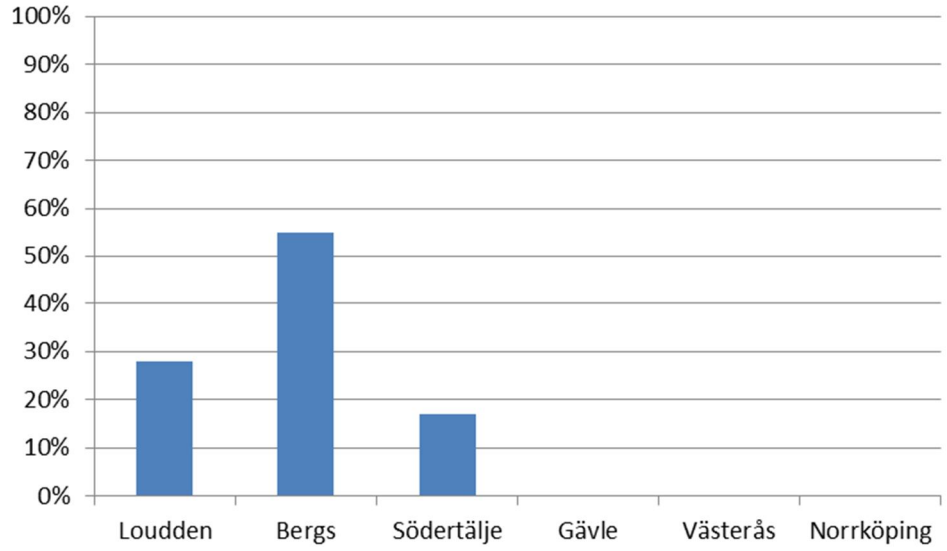
5.1 0 – alternativet

0-alternativet innebär att både Loudden och Bergs oljedepåer är kvar i drift. 0-alternativet har tagits fram för att kunna jämföras mot scenarioalternativen. Transportvägar från depåerna Loudden och Bergs till de kommuner som depåerna försörjer har antagits och trafikarbete, transportkostnader, utsläppskostnader och olyckskostnader har beräknats för 0-alternativet.

Fördelning av volymerna

Fördelningen av olja från de depåer som försörjer Stockholms län fördelas enligt tabellen nedan. I kommande utvärderingar av scenarierna jämförs endast de effekter som uppstår till följd av att Loudden och Bergs lägg ner. I tabellen i bilaga C redovisas vilka kommuner som försörjs av respektive depå, där framgår vilka kommuner som försörjs av Loudden och Bergs depåer och därmed påverkas av en nedläggning.

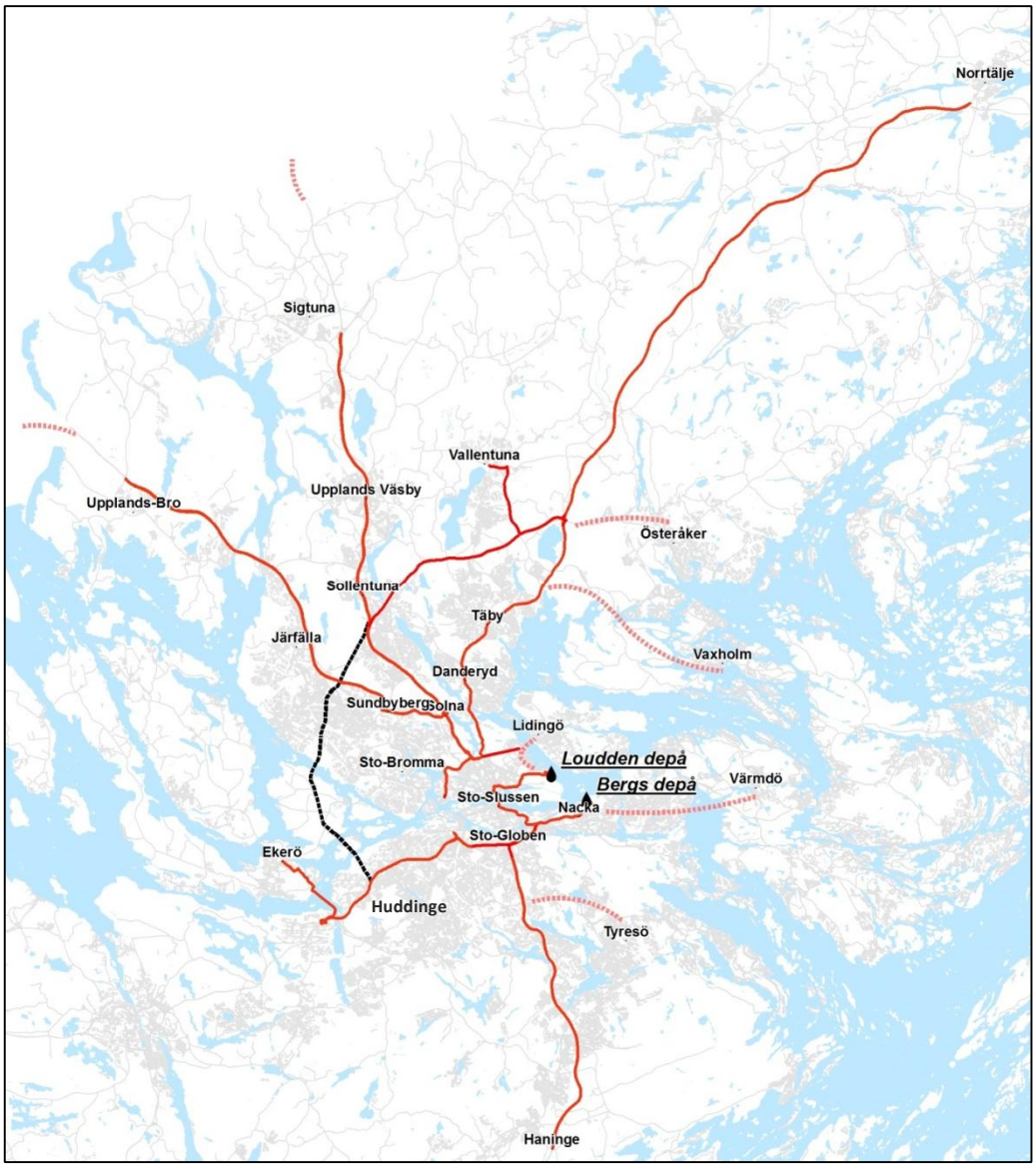
[10] Med olyckskostnader menas här trafikolycksrelaterad värdering och kostnad (enligt ASEK 5) vad avser hälsa och materiella kostnader för ex sjukvård, arbetskraftsbortfall.



Figur 6. Försörjningsandelar från respektive depå till kommunerna i Stockholms län. Scenario 0-alternativet.

Transportvägar

I följande karta redovisas vilka transportvägar som antas användas från depåerna till respektive kommun. För de kommuner som försörjs av Loudden och Bergs depåer förändrar inte Förbifarten transportväg för någon av transportrelationerna.



Figur 7. Karta över transportvägar 0-alternativet för Stockholms län. Utöver detta tillkommer transporter från Loudden till Håbo kommun samt till Uppsala kommun. Svart streckad väg avser Förbifarten. Röd streckad väg avser att vägen fortsätter ut till kommuncentrum. Denna sträcka inte tagits med i beräkningarna. Inga transporter[11] från Loudden och Bergs depåer beräknas använda Förbifarten.

Beräkningar, transportaspekter

Beräkningar för 0-alternativet visar på följande resultat. Transportkostnaderna utgör den största posten med 92 % därefter utsläppskostnaderna med drygt 6 % och olyckskostnader med knappt 2 %.

[11] Eventuellt Ekerö. Detta har dock inte framgått av modellberäkningarna.

Tabell 2. Trafikarbete, transport-, utsläpp- och olyckskostnad för 0-alternativet där Louddens och Bergs depåer är i drift. Beräkningar för de transprotrelatiner där Bergs och/eller Loudden försörjer kommunen, Beräkningar utan Förbifart.

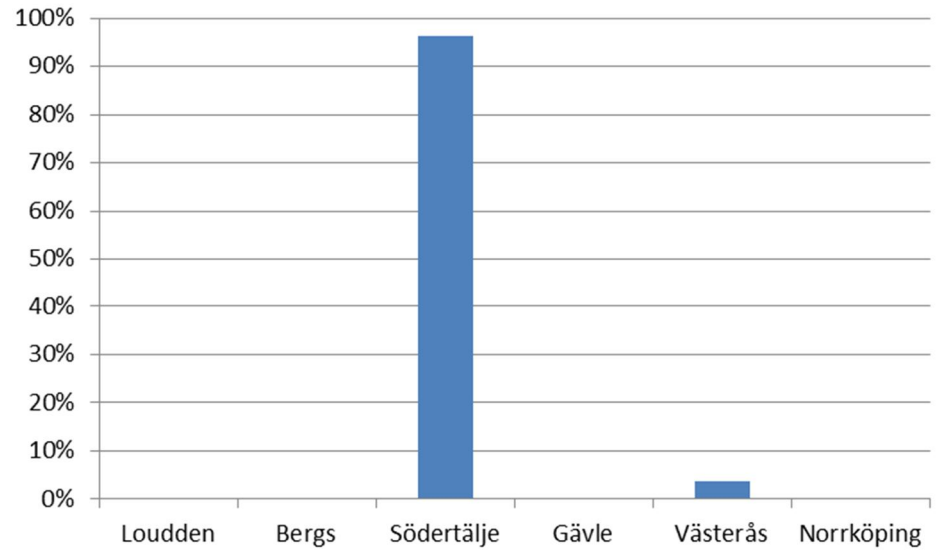
	Beräkning 0-alternativ utan Förbifart (absolut tal)
Scenario	0-alternativ
Trafikarbete (km, vägfordon)	4 362 000
Transportkostnader (MSEK/år)	93,3
Utsläppskostnader (MSEK/år)	6,1
Olyckskostnader lastbil (MSEK/år)	1,5

5.2 Scenario C3X, Utbyggd Södertälje 100 %

Scenariot innebär att både Loudden och Bergs oljedepåer läggs ner. Södertälje byggs ut och tillståndsvolym höjs så att Södertälje kan hantera både Louddens och Bergs volymer. Scenariot har skapats i tidigare arbete *Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning dat 2013-05-08.*

Fördelning av volymerna

Volymerna för oljetransporter inom Stockholms län kommer nästan helt uteslutande ske från Södertäljedepån, se figuren nedan.



Figur 8. Försörjningsandelar från respektive depå till kommunerna i Stockholms län. Scenario C3X.

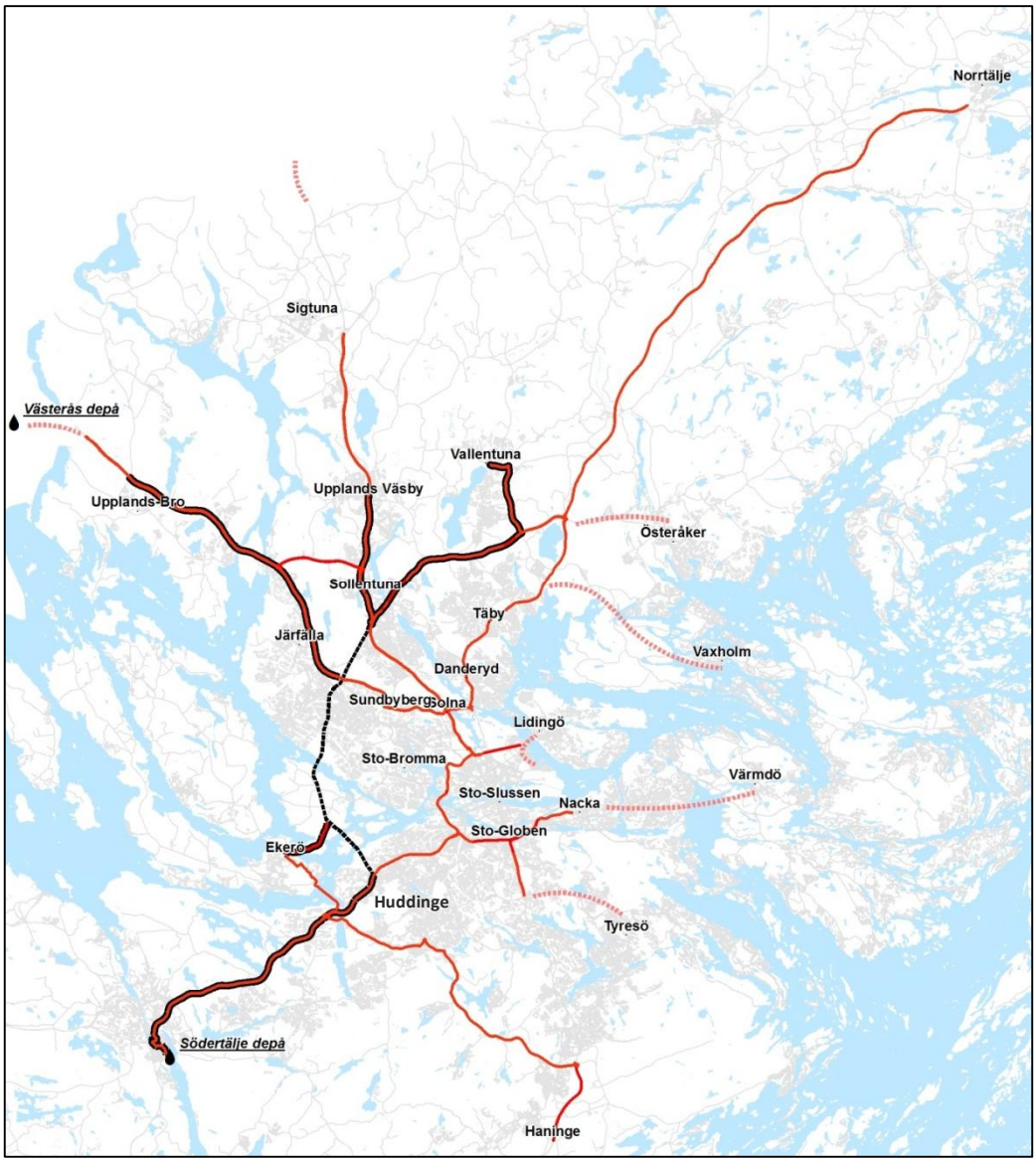
I tabellen i bilaga C redovisas vilka kommuner som försörjs av respektive depå. Endast en kommun i Stockholms län, Sigtuna kommun, beräknas försörjas av Västerås depå. Depån i Gävle antas transportera olja till Uppsala. Depån i Västerås antas transportera olja till Sigtuna och Håbo.

Transportvägar

I följande karta redovisas vilka transportvägar som antas användas från depåerna till respektive kommun.

Till följd av att Förbifart Stockholm byggs kommer oljetransporter ske via den nya vägförbindelsen till sex kommuner:

- Upplands-Väsby
- Vallentuna
- Järfälla
- Ekerö
- Upplands-Bro
- Sollentuna



Figur 9. Karta över transportvägar scenario C3x utbyggd Södertälje 100 %. Streckad väg avser Förbifarten och röd/svart-markerade vägar avser transportrelationer som förändras från Södertälje depå när Förbifarten byggs.

Beräkningar, transportaspekter

Beräkningar för scenario C3X redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 3. Skillnader i trafikarbete, transport-, utsläpp- och olyckskostnad för scenario C3x i jämförelse med nuläge där Louddens och Bergs depåer är i drift. Skillnad med och utan Förbifart.

	Beräkning 0-alternativ utan Förbifart (absolut tal)	**Beräkning år 2030 utan Förbifart** (förändring)	**Beräkning år 2030 med Förbifart** (förändring)	**Skillnad med och utan Förbifart** (skillnad)
Scenario	0-alternativ	C3x	C3x	C3x
Trafikarbete (km, vägfordon)	4 362 000	2 974 000	2 618 000	-356 000
Transportkostnader (MSEK/år)	93,3	56,7	50,3	-6,3
Utsläppskostnader (MSEK/år)	6,1	6,5	5,6	-0,9
Olyckskostnader lastbil (MSEK/år)	1,5	0,9	0,7	-0,1

Utan Förbifart

I jämförelse med 0-alternativet ger C3X:

- 68 % mer trafikarbete (3,0 milj. fler km med tankbil). Detta ger:
  - 57 MSEK högre transportkostnader (63 %)
  - 6,5 MSEK högre utsläppskostnader (57 %)
  - 0,9 MSEK högre olyckskostnader (53 %)

Med Förbifart

Transportvolymen via Förbifarten uppgår till drygt 239 000 m^3 från Södertäljedepån vilket motsvarar ca 10 % av depåns transporter. Antalet lastbilsenheter som använder förbindelsen är beräknat till 21 stycken per dag (enkelriktning). Av regionens totala oljetransporter går ca 7 % via Förbifarten i detta alternativ.

Med Förbifarten ger modellen ca 11 % lägre kostnader jämfört med tidigare resultat utan en Förbifart. De totala körsträckorna minskas i vissa relationer (från depå till olika kommuner) vilket ger som resultat

- 50 MSEK högre transportkostnad (54 %)
- 5,6 MSEK högre utsläppskostnader (51 %)
- 0,7 MSEK högre olyckskostnader (48 %)

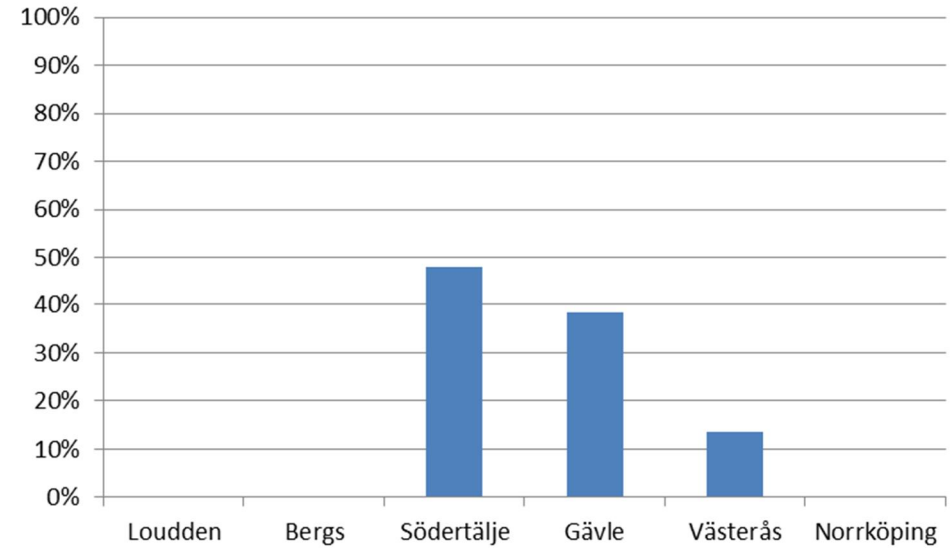
Trafikarbetet ökade med 60 % eller 2,6 milj. fler fkm med lastbil jämfört med 0-alternativet. Detta ger en minskning på drygt 12 % (356 000 fkm) p gr a en byggd Förbifart. Till detta torde kunna läggas till värdet av en restidsvinst, men har inte ingått i detta uppdrag att studera närmare.

5.3 Scenario C4, omfördelning av volymer 100 %

Scenariot innebär att både Loudden och Bergs oljedepåer läggs ner. Volymerna omfördelas till samtliga depåer i Mälardalen till 100 %. Södertälje byggs inte ut för att kunna hantera utökade tillståndsvolymer. Närmaste depå försörjer närmaste kommun, tills depåns kapacitetstak uppnåtts och näst närmaste depå försörjer.

Fördelning av volymerna

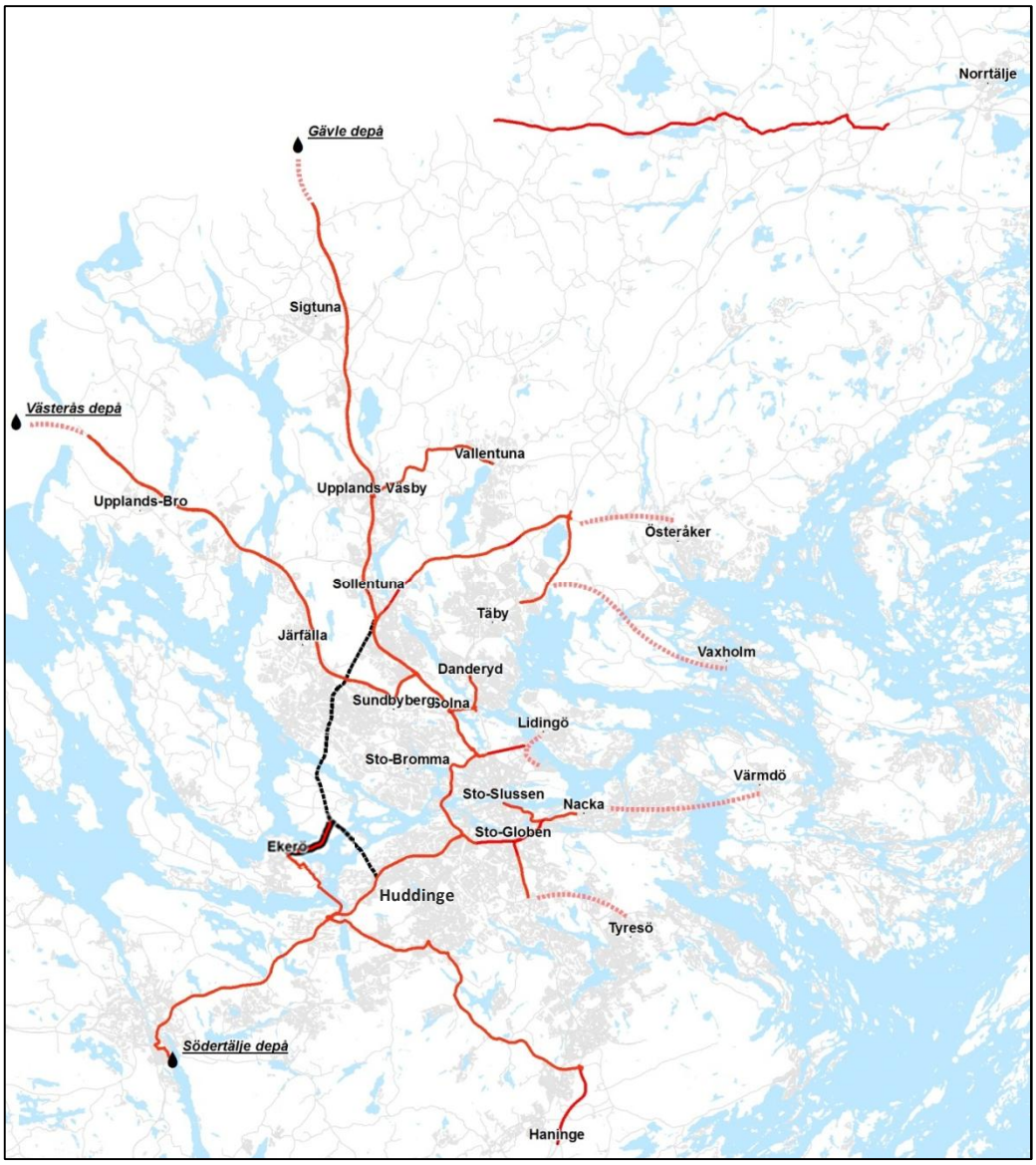
Volymerna för oljetransporter inom Stockholms län kommer att ske från Södertälje, Västerås och Gävle depåer, se tabellen nedan. I tabellen i bilaga C redovisas vilka kommuner som försörjs av respektive depå.



Figur 10. Försörjningsandelar från respektive depå till kommunerna i Stockholms län. Scenario C4.

Transportvägar

I följande karta redovisas vilka transportvägar som antas användas från depåerna till respektive kommun. Inga transportvägar kommer att förändras till följd av att Förbifart Stockholm byggs. De depåer som används försörjer respektive del av länet på bästa sätt utifrån beräkningsmodellens förutsättningar.



Figur 11. Karta över transportvägar scenario C4 omfördelning av volymer 100 %. Streckad väg avser Förbifarten. Inga transporter i C4 har beräknats transporteras via Förbifarten. Eventuellt skulle transporter kunna ske till Ekerö från Södertälje vida Förbifarten.

Beräkningar, transportaspekter

Beräkningar för scenario C4 redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 4. Skillnader i trafikarbete, transport-, utsläpp- och olyckskostnad för scenario C4 i jämförelse med 0-alternativet där Louddens och Bergs depåer är i drift. Skillnad med och utan Förbifart.

	Beräkning 0-alternativ utan Förbifart (absolut tal)	Beräkning år 2030 utan Förbifart (förändring)	Beräkning år 2030 med Förbifart (förändring)	Skillnad med och utan Förbifart (skillnad)
Scenario	0-alternativ	C4	C4	C4
Trafikarbete (km, vägfordon)	4 362 000	8 808 000	8 808 000	0
Transportkostnader (MSEK/år)	93,3	172,3	172,3	0,0
Utsläppskostnader (MSEK/år)	6,1	20,0	20,0	0,0
Olyckskostnader lastbil (MSEK/år)	1,5	2,7	2,7	0,0

Utan Förbifart

I jämförelse med 0-alternativet ger C4:

- 202 % mer trafikarbete (8,8 milj. fler km med tankbil). Detta ger:
  - 172 MSEK högre transportkostnader (185 %)
  - 20 MSEK högre utsläppskostnader (182 %)
  - 2,7 MSEK högre olyckskostnader (176 %)

Med Förbifart

Då inga transportvägar kommer att förändras till följd av att Förbifart Stockholm byggs är detta inte aktuellt.[12] Det uppstår därmed inga restidsförändringar.

[12] För transporter till Ekerö som sker från depån i Västerås kan dessa eventuellt använda förbifartssträckningen. Det rör sig här dock om få max två lastbilsenheter per dag.

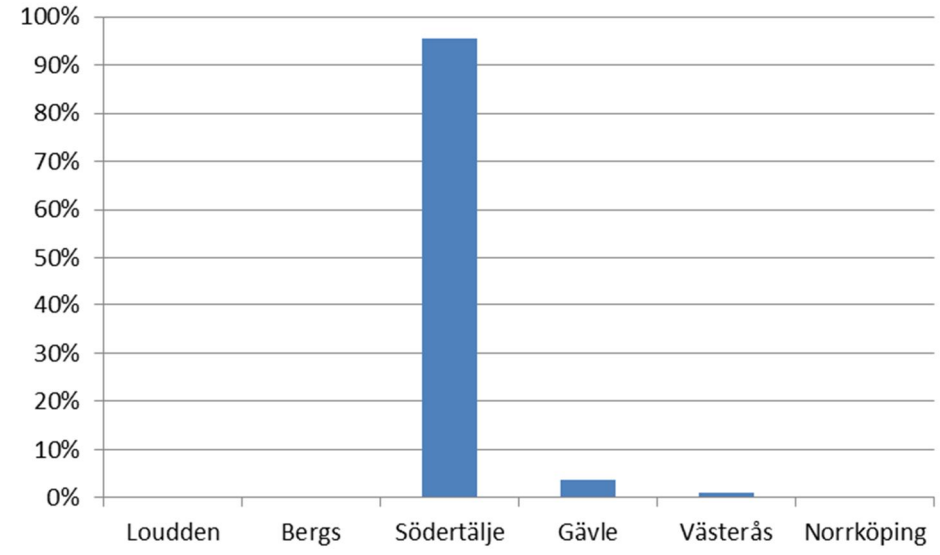
5.4 Scenario C5, utbyggd Södertälje 50 %, omfördelning av volymer 50 %

Scenariot innebär att både Loudden och Bergs oljedepåer läggs ner. Volymerna omfördelas till både Södertälje depå som delvis byggs ut för ökade tillståndsvolymer samt till samtliga depåer i Mälardalen. Närmaste depå försörjer närmaste kommun, tills depåns kapacitetstak uppnåtts och näst närmaste depå försörjer därefter kommunen.

Tillkomande tillståndsvolym (+50 %) till Södertälje depå är hälften av Louddens och Bergs tillståndsvolym. Samtidigt har de totala oljeförbrukning minskat i AB-län varför denna ökning av Södertäljes tillståndsvolym kan te sig vara i högsta laget. Dvs. Södertälje nuvarande tillståndsvolym kan till viss del ta hand om de genomslagsvolymer som teoretiskt passerar Loudden och Bergs. Alternativ om enbart Louddens tillståndsvolym ska flyttas till Södertälje kan nuvarande tillstånd räcka. Om även Bergs volymer ska tillkomma kan en utbyggnad behövas.

Fördelning av volymerna

Volymerna för oljetransporter inom Stockholms län beräknas att främst ske från Södertälje depå, följt av Gävle och i liten omfattning även av Västerås depå, se tabellen nedan. I tabellen i bilaga C redovisas vilka kommuner som försörjs av respektive depå.

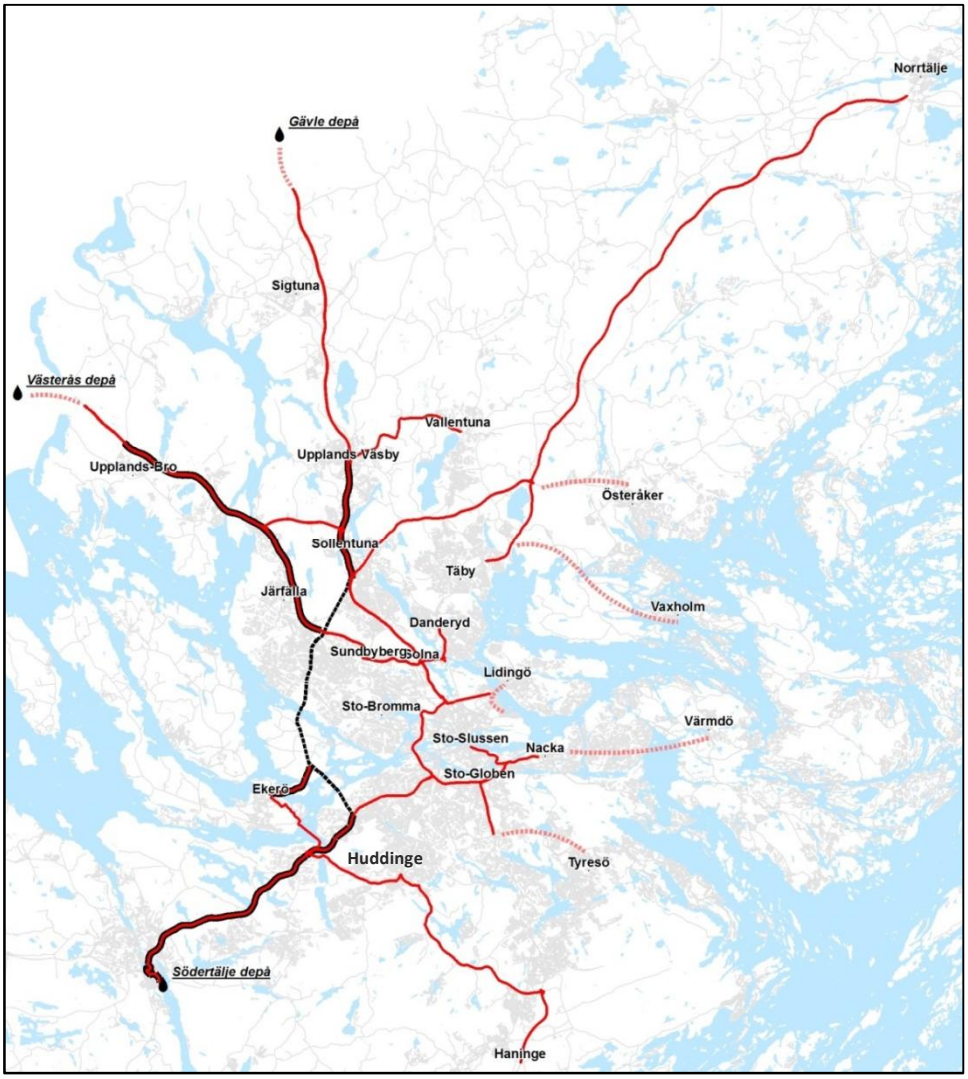


Figur 12. Försörjningsandelar från respektive depå till kommunerna i Stockholms län för Scenario C5.

Transportvägar

I följande karta redovisas vilka transportvägar som antas användas från depåerna till respektive kommun. Till följd av att Förbifart Stockholm byggs kommer oljetransporter ske via den nya vägförbindelsen till sex kommuner:

- Upplands-Väsby
- Vallentuna
- Järfälla
- Ekerö
- Upplands-Bro
- Sollentuna



Figur 13. Karta över transportvägar scenario C5 utbyggd Södertälje 50 %, omfördelning av volymer 50 %. Streckad väg avser Förbifarten och röd/svart markerade vägar avser transportrelationer som förändras från Södertälje depå när Förbifarten byggs.

Beräkningar, transportaspekter

Beräkningar för scenario C5 redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 5. Skillnader i trafikarbete, transport-, utsläpp- och olyckskostnad i jämförelse med 0-alternativet där Louddens och Bergs depåer är i drift. Skillnad med och utan Förbifart för Scenario C5.

	Beräkning 0-alternativ utan Förbifart (absolut tal)	Beräkning år 2030 utan Förbifart (förändring)	Beräkning år 2030 med Förbifart (förändring)	Skillnad med och utan Förbifart (skillnad)
Scenario	0-alternativ	C5	C5	C5
Trafikarbete (km, vägfordon)	4 362 000	2 813 000	2 685 000	-128 000
Transportkostnader (MSEK/år)	93,3	55,7	53,2	-2,5
Utsläppskostnader (MSEK/år)	6,1	6,0	5,7	-0,3
Olyckskostnader lastbil (MSEK/år)	1,5	0,8	0,8	0,0

Utan Förbifart

I jämförelse med 0-alternativet ger C5:

- 64 % mer trafikarbete (2,8 milj. fler km med tankbil). Detta ger:
  - 56 MSEK högre transportkostnader (60 %)
  - 6 MSEK högre utsläppskostnader (55 %)
  - 0,8 MSEK högre olyckskostnader (52 %)

Med Förbifart

Med Förbifarten ger modellen ca 5 % lägre kostnader jämfört med tidigare resultat utan en Förbifart. De totala körsträckorna minskas i vissa relationer (från depå till olika kommuner) vilket ger som resultat:

- 53 MSEK högre transportkostnad (57 %)
- 5,7 MSEK högre utsläppskostnader (52 %)
- 0,8 MSEK högre olyckskostnader (49 %)

Trafikarbetet ökade med 62 % eller ca 2,6 milj. fler fkm med lastbil jämfört med 0-alternativet. Detta ger en minskning på drygt 5 % (127 400 fkm) p gr a en byggd Förbifart. Till detta torde kunna läggas till värdet av en restidsvinst, men har inte ingått i detta uppdrag att studera närmare.

6 Utvärdering av scenarier, risk

Nedan följer en utvärdering av scenariona utifrån riskaspekter; riskpåverkan på omgivningen. Här studeras riskpåverkan på människa och riskpåverkan på naturmiljön. Riskpåverkan på människa studeras genom att beräkna och jämföra risken från transporterna på boende längs de aktuella transportlederna. Skillnader mellan alternativen är bl a vilken väg som används mellan depå och målpunkt och därmed avståndet samt befolkningstätheten längs vägen.

Riskpåverkan på naturmiljön studeras översiktligt genom att indikatorerna trafikarbete inom vattenskyddsområden samt ökat behov av transport av olja på Mälaren har studerats för scenario C4. Riskpåverkan på omgivning eller miljö har inte heller studerats för alternativen med Förbifart Stockholm, eftersom det bedöms som att påverkan på omgivningen kommer att minska jämfört med transporter på ytvägnätet vid transport i moderna vägtunnlar.

Riskpåverkan, i jämförelse med 0-alternativet, har beräknats för scenario Utbyggd Södertälje 100 % (C3X) och scenario Omfördelning av volymer 100 % (C4). Beräkningar har genomförts för alternativet utan Förbifarten.

De beräkningar som gjort för riskpåverkan på omgivningen innebär att alternativen kan rangordnas och jämföras med varandra samt att en riskökning eller -minskning i förhållande till nollalternativet beräknas. Fullständiga riskberäkningar har inte genomförts, vilket innebär att riskpåverkan inte kan sättas i relation till acceptanskriterierna för systemen som helhet och procentuella ökningar eller minskningar kan inte bestämmas.

6.1 Riskpåverkan på människa och naturmiljö (transporter genom vattenskyddsområde)

Scenario C3X, Utbyggd Södertälje 100 %

Scenariot innebär att både Loudden och Bergs oljedepåer läggs ner. Södertälje byggs ut och tillståndsvolymen höjs så att Södertälje kan hantera både Louddens och Bergs volymer.

I jämförelse med 0-alternativet ger C3X:

- En boenderiskminskning med förväntat antal omkomna 0,0003 personer per år. Det grundar sig i en generellt låg persontäthet ut med berörda vägavsnitt. Trots en totalt sett längre vägsträckning ger detta en minskning av risken.

- En ökning med 521 procent av antalet lastbilskilometerar per år genom vattenskyddsområde [13].

När det gäller boenderiskpåverkan ger scenariot lägre riskpåverkan i jämförelse med 0-alternativet, samtidigt som andelen lastbilskilometrar per dygn genom vattenskyddsområde ökar i jämförelse med 0-alternativet. Beräkningar av riskpåverkan på omgivningen om Förbifarten är byggd har inte genomförts. Risken förväntas dock minska ytterligare eftersom en större andel av trafikarbetet sker i tunnlar.

Att boenderiskpåverkan minskar för alternativen beror framför allt på att befolkningstätheten är lägre för de transportvägar som används från övriga depåer i Mälardalen än från Loudden och Bergs. I Figur 14 visas en karta med befolkningstäthet längs väglänkarna i Stockholms län. I riskberäkningarna har också befolkningstätheter räknats ut för väglänkar i angränsande län. Skillnaderna i risk bedöms som små i förhållande till de risknivåer som accepteras per kilometer vid bedömning av riskpåverkan t ex i samband med fysisk planering.

Tabell 6. Skillnader i boenderiskpåverkan för scenario C3x i jämförelse med nuläge där Louddens och Bergs depåer är i drift. Antal lastbilskilometrar per år genom vattenskyddsområde. Skillnad utan Förbifart.

	Beräkning 0-alternativ utan Förbifart (absolut tal)	**Beräkning år 2030 utan Förbifart** (förändring)
Scenario	0-alternativ	C3x
Riskpåverkan boende jfr 0-alt	-	-0,0003
Antal lastbilskm i riskområde/år	193 000	1 006 000

Scenario C4, omfördelning av volymer 100 %

Scenariot innebär att både Loudden och Bergs oljedepåer läggs ner. Volymerna omfördelas till samtliga depåer i Mälardalen till 100 %. Södertälje byggs inte ut för att kunna hantera utökade tillståndsvolymer.

I jämförelse med 0-alternativet ger C4:

- En riskminskning med förväntat antal omkomna 0,0008 personer per år, till följd av att transporterna sker längs vägar med lägre persontäthet.
- En ökning med 449 procent av antalet lastbilskilometerar per år genom vattenskyddsområde [14].

[13] En notering för andelen lastbilskilometer per dygn genom riskområde (vattenskyddsområde) är att det enbart avser oljetransporter, inte totala antalet lastbilar oavsett gods.

När det gäller boenderiskpåverkan ger scenariot lägre riskpåverkan i jämförelse med 0-alternativet, samtidigt som andelen lastbilskilometrar per dygn genom vattenskyddsområde ökar i jämförelse med 0-alternativet. Beräkningar av riskpåverkan på omgivningen om Förbifarten är byggd har inte genomförts.

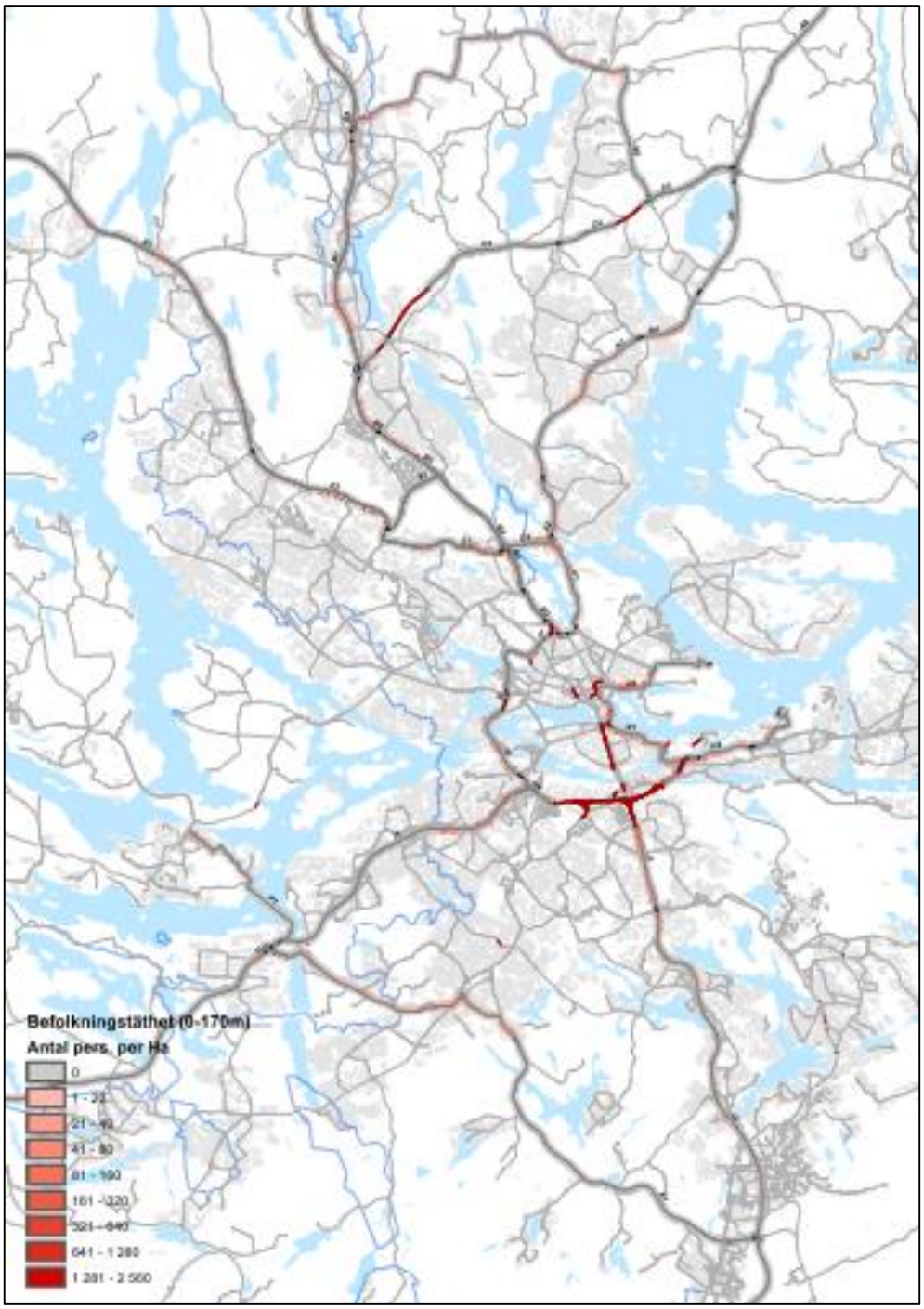
Tabell 7. Skillnader i boenderiskpåverkan för scenario C4 jämförelse med nuläge där Louddens och Bergs depåer är i drift. Antal lastbilskilometrar per år genom vattenskyddsområde. Skillnad utan Förbifart.

	Beräkning 0-alternativ utan Förbifart (absolut tal)	**Beräkning år 2030 utan Förbifart** (förändring)
Scenario	0-alternativ	C4
Riskpåverkan boende jfr 0-alt	-	-0,0008
Antal lastbilskm i riskområde/år	193 000	867 000

Känslighetsanalys

En känslighetsanalys har också genomförts när det gäller riskbedömningen där beräkningar genomförts gällande att 20 procent av transporterna sker med gas och rastrerande 80 procent sker med flytande bränsle. Resultatet av känslighetsanalysen är att alternativen kastas om med hänseende på vilket som ger högst riskpåverkan. Resultatet är att nollalternativet ger lägst riskpåverkan och alternativ C3x ger högst. Vidare känslighetsanalys, vilken medför ytterligare ökning av gastransporter ger en ytterligare ökning i riskpåverkan för alternativ C3x och C4 i jämförelse med nollalternativet. Rankingen mellan C3x och C4 är genomgående densamma, oavsett godssammansättning.

[14] En notering för andelen lastbilskilometer per dygn genom riskområde (vattenskyddsområde) är att det enbart avser oljetransporter, inte totala antalet lastbilar oavsett gods.



Figur 14. Befolkningstäthet intill transportvägarna (Förbifarten ej inkluderad) i Stockholms län.

6.2 Riskpåverkan för Mälaren (intransporter till oljedepå)

Riskberäkningar har inte genomförts för intransporter, men för scenario, omfördelning av volymer 100 %, har ett resonemang genomförts kring ökade intransporter via fartyg till Västerås depå, via Mälaren som är ett vattenskyddsområde. De miljömässiga vinster som kan uppstå för Stockholms skärgård om intransporter upphör till Bergs och Louddens depåer har inte beaktats. Negativa aspekter för ökade intransporter till Gävle eller Södertälje har inte heller belysts. Valet att inte studera detta närmre beror på att dessa vattenområden inte utgörs av vattenskyddsområden och inte är vattentäkter så som Mälaren.

För scenario C4, omfördelning av volymer 100 %, kan det antas att mer intransporter kommer ske via fartyg till Västerås depå, via Mälaren. Det ökade behovet motsvarar ca 18 lastbilstransporter per dygn och med 250 transportdagar per år motsvarar detta en ökning av transporterad volym på Mälaren med närmare 33 %.

En faktor som skiljer mellan scenarierna är att scenarier där Västerås oljedepå får en större betydelse för Stockholmsregionens oljeförsörjning kan innebära mer oljetransporter i Mälaren (förutsatt att depån försörjs via sjöfart). Beräkningar kring vilken riskbild som ökade transporter på Mälaren kan generera har inte tagits fram, men belyses kvalitativt nedan.

Riskbilden för oljeutsläpp i Mälaren skiljer sig från kusten och anses hög dels genom att avståndet till land är kort och ett utsläpp leder till ett nästan omedelbart påslag, dels genom att Mälaren är dricksvattentäkt för mer än två miljoner människor. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har nyligen publicerat en utredning om riskbild för oljeolyckor till sjöss i Sverige där bl a Mälaren diskuteras (MSB, 2013). I avsnittet nedan redovisas ett utdrag som har relevans för att sätta riskerna till följd av ökad transporterad volym över Mälaren i ett sammanhang.

Årligen transporteras stora mängder gods, oljeprodukter och kemikalier till Mälarhamnarna, däribland Västerås som tar emot bland annat bensin, diesel och olja. Konsekvenserna av ett oljeutsläpp till sjöss är många: naturmiljön med sitt växt- och djurliv skadas, stränder förorenas och sjöbottnar förstörs. Oljeutsläppen kan också leda till stora konsekvenser för samhället och drabbar flera samhällsfunktioner.

Planer finns att fördjupa och bredda farleden till Mälaren. Åtgärder planeras för att bredda slussen till Södertälje samt fördjupa och bredda farleden till Mälaren in till Västerås och Köpings hamn. Förberedelserna för en tillståndsansökan till Mark- och miljödomstolen pågår.

6.3 Transporter genom skärgården

Vid en avveckling av depåerna vid Loudden och Berg i Nacka kommer en stor andel oljetransporterna som nu sker till dessa depåer att flyttas till farleden in till Södertälje. I denna rapport har inte gjorts några jämförande studier beträffande konsekvenserna av ändrad farled – de transporterade volymerna påverkas inte. Enligt uppgift kommer Trafikverket att tillsammans med Sjöfartsverket starta en ”Åtgärdsvalsstudie” om farleden Landsort – Södertälje hamn för att belysa eventuellt behov av åtgärder där.”

6.4 Förslag till åtgärder för att reducera risker

Eftersom båda alternativen (C3x, C4) ger en lägre riskpåverkan på människor, bedöms vidare studier kring riskreducerande åtgärder ej nödvändigt. Då transporterna uteslutande sker på farligt godsleder, har ingen detaljerad genomgång av eventuellt lokala överskridelser av acceptanskriterier för risk utförts. För scenariot *Omfördelning 100 %,* kan antas att intransporter över Mälaren till Västerås depå kan komma att öka med 33 procent per år. För att minska miljöpåverkan kan det vara aktuellt att i fortsatta utredningar se över möjligheten att exempelvis försörja depån via tågtransporter istället.

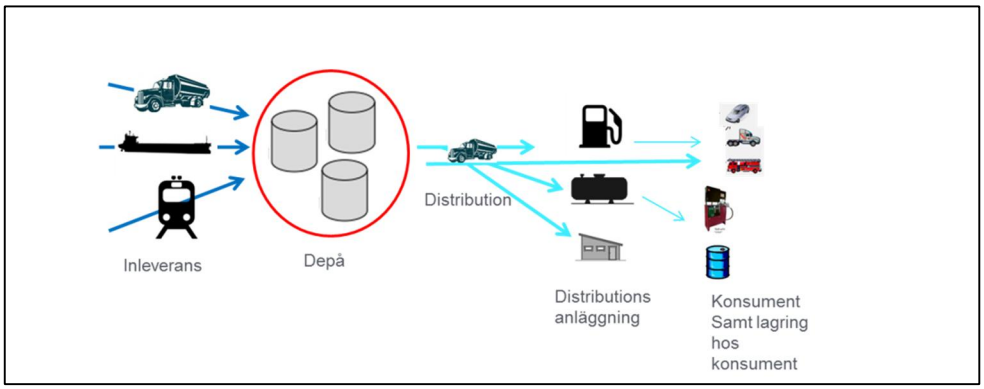
7 Utvärdering av scenarier, sårbarhet

Nedan följer en utvärdering av vissa av bränsleförsörjningssystemets sårbarhetsaspekter.

7.1 Hot mot bränsleförsörjningssystemet

Att bränsleförsörjningen fungerar i samhället är mycket viktigt del för att ett flertal samhällsviktiga verksamheter ska kunna fungera, exempelvis energiförsörjningen, livsmedelförsörjning, hälsa och sjukvård samt information och kommunikation.[15] Ett stort beroende hos transportsektorn är bränsleförsörjningen. Denna är i sin tur beroende av el för att bränslepumparna ska fungera. Tillgång till bränsle är en förutsättning för att klara av att driva reservkraftsaggregat vid elbrist. Reservkraften är en viktig resurs för att mildra konsekvenserna av ett längre elavbrott.

Ett bränsleförsörjningssystem kan övergripande beskrivas bestå av inleveranser till depåerna, lagring inom depåerna, distribution från depåerna, antingen till distributionsanläggning (ex bensinstation) eller direkt till slutkund (ex industrier och verksamheter). Lagring av bränsle kan också ske hos slutkund (ex oljepannor och diselcisterner).[16]



Figur 15. Distributionskedja för bränsle, till depå samt ut från depå till slutkund.

Hot mot bränsleförsörjningssystem finns i samtliga led i distributionskedjan, både när bränslet transporteras mellan de olika anläggningarna och när bränslet mellanlagras inför slutanvändning. Det som här definierats som mest sårbart i distribut-

[15] Länsstyrelsen Stockholms Län (2008), Samhällsviktig verksamhet i Stockholms län. Rapport 2008:06.
[16] Det finns naturligtvis distributionskedjor som ser ut på andra sätt. Exempelvis leveransen av flygbränsle till Arlanda, där flygbränslet inte lagras på depå utan direkt pumpas från fartyg till tåg för vidare distribution.

ionskedjan är mellanlagring av bränslet på depå. Detta då det är en stor volym som lagras på ett och samma ställe samt att det kan vara svårt att snabbt ersätta en utslagen depå. När det gäller de andra leden i distributionskedjan har systemet en snabbbare återhämtningsförmåga, där alternativa transportvägar, fartyg, distributionsanläggningar med mera efter en relativt kort tid bör kunna användas.

En konsekvens av att samla kapaciteten till färre depåer är att systemet i högre grad kan störas av om en depå helt eller delvis slås ut. För att studera en sådan påfrestning på systemets leveransförmåga utreds konsekvenserna av om depån i Södertälje slås ut i scenario Utbyggd Södertälje 100% ‚C3X, där Södertälje i stort som enda depå försörjer Stockholmsregionen. Fokus är att titta på hotet mot systemets leveransförmåga av bränsle inom regionen. Detta undersöks genom att transporttider mellan depå och målpunkt, kapacitetsbrist hos depåer samt eventuell reducerad leverans vid vissa målpunkter analyseras. Möjliga åtgärder för att hantera sårbarhetsaspekter presenteras. Till detta sker en kvalitativ beskrivning av systemets övriga sårbara punkter, utöver utslagen depå.

När det gäller 0-alternativet har beräkningar gjorts kring vad som sker om Loudden och Bergs depåer slås ut[17]. (Det vill säga de scenarier som tidigare analyserats där bägge depåerna har stängts). Beräkningarna visar att transporttider med mera förlängs, men att det är möjligt att för andra depåer i Mälardalen hantera de depåvolymer som Loudden och Bergs inte kan ta emot.

7.2 Scenario Utbyggd Södertälje 100 %, C3X

Om Södertäljedepån skulle slås ut helt, skulle det innebära att de övriga aktuella depåerna Gävle, Västerås och Norrköping kommer att få en kraftigt ökad belastning. Dessa depåer riskerar att fylla upp sina respektive takvolymer. Det kan även innebära att all ”oljevolym” teoretiskt inte får plats då dessa depåer även försörjer andra områden än AB-län. Huruvida det skulle finnas möjligheter att öka genomslaget per depå, kommer inte att behandlas i denna utredning. Troligen blir det också ”kedjereaktioner” till andra depåer i Syd- och Mellansverige.

En utslagning av Södertäljedepån påverkar trafikarbetet och restiderna kraftigt. De beräknas öka med ca 50 % jämfört med alternativet C4 (Södertälje byggs inte ut, omfördelning av volymer 100 %). Vid jämförelse med alternativet C5 (utbyggd Södertälje 50 % och omfördelning av volymer 50 %) beräknas alternativet ge en ökning med knappt tre gånger mer trafikarbete och drygt dubblerad restid.

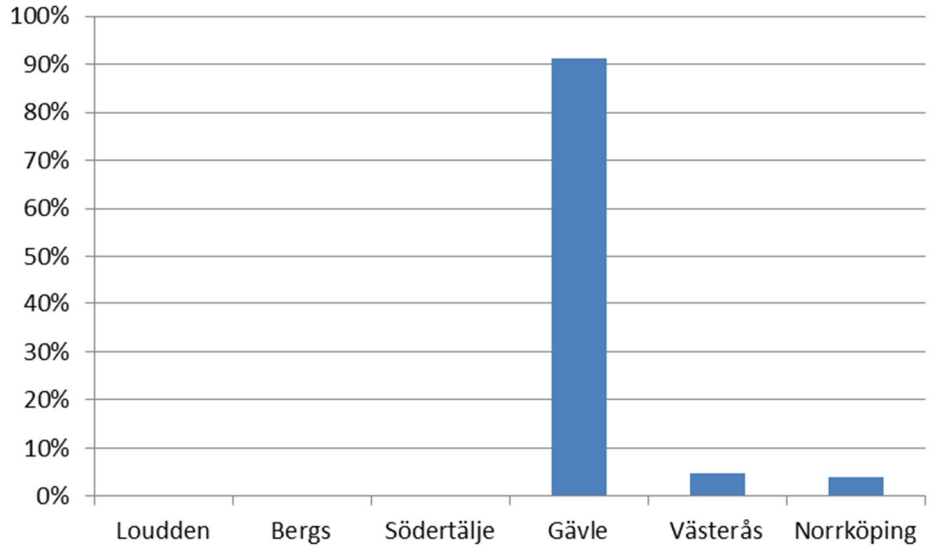
[17] Se Slutrapport Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning, Etapp III, alternativ C

I tabellen nedan redovisas översiktligt alternativets effekter jämfört med övriga studerade alternativ (resultat redovisas på årsbasis). Avsikten är att visa på storleksordningen av effekterna om depån i Södertälje slås ut.

Tabell 8. Kostnader och utsläpp per alternativ – beräknat med en Förbifart byggd.

Transportarbete Med Förbifart	Noll-alternativ utan Förbifart	Södertälje utbyggd 100 %	Omfördelning av volymer 100 %	Utbyggd Södertälje 50 %, omfördeln. av volymer 50%	Södertälje slås ut (stängs)
Scenario	0-alternativ	C3x	C4	C5	C3x Spec
Trafikarbete (km, vägfordon)	4 362 000	6 980 000	13 170 000	7 047 000	21 449 000
Tidsarbete kh*m3	1 810	2 610	3 640	2 630	5 590
Kostnader (mkr/år) ASEK 5					
Transportkostnader	93	144	266	147	427
Olyckskostnad lastbil	1,5	2,3	4,3	2,3	6,9
CO2	5,9	9,4	17,8	9,5	29,0
Utsläpp Nox, HC, Partiklar, SO2	5,1	7,1	13,2	7,2	21,4
Totalt utsläpp (ton/år)					
Nox	43	70	132	72	215
HC	1,5	2,5	4,7	2,5	7,6
Partiklar	0,8	1,3	2,5	1,4	4,1
SO2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CO2	5 400	8 600	16 400	9 000	26 800

Volymerna i Södertäljedepån kommer enligt beräkningarna att främst omfördelas till depån i Gävle men även till depåerna i Västerås och Norrköping. De senare depåerna kan ha mer begränsade möjligheter att ”ta emot” Södertäljedepåns volymer än depån i Gävle.



Figur 16. Försörjningsandelar från respektive depå till kommunerna i Stockholms län för Scenario C3x Spec.

7.3 Förslag till åtgärder för att reducera sårbarheten

Analysen stärker slutsatsen om att en reducering av antalet depåer ökar sårbarhet i bränsleförsörjningssystemet. Beräkningarna visar för alternativet C3X om Södertälje depå slås ut helt, kommer en kapacitetsbrist uppstå i systemet, vilket inte tidigare var fallet. För att reducera denna ökade sårbarhet behöver detta utredas mer i detalj hur kapacitetsbristen kan hanteras för att minimera påverkan på i första hand samhällsviktiga funktioner och i andra hand samhället i stort. Nedan listas några av de åtgärder som kan övervägas:

Ökad genomströmning i befintliga depåer

Genom olika åtgärder kan genomströmningen genom depåerna ökas och anpassas till en situation då en av de större depåerna inte är i bruk. På så vis kan systemets inleveranser bibehållas, men hanteras vid andra depåer, hamnar och kombiterminaler. Flaskhalsarna ser olika ut för olika depåer och behöver detaljstuderas. Exempel på sådana åtgärder kan vara att skapa en reservkapacitet hos de olika depåerna som inte används i normalfallet, t ex genom att rusta upp cisterner som inte underhållits eller genom nyinvestering. Ytterligare ett sätt att trygga en hög genomströmning vid en sådan situation är att se över om avtal kan skrivas mellan olika aktörer som i dag står i strid med konkurrenslagstiftningen. Sådana förslag har även tidigare lyfts av oljebolagen (Länsstyrelsen, 2008).

Användning av kapacitet i centrala lager och depåer i intilliggande regioner

I Sverige finns krav på beredskapslager av bränsle bland annat i form av petroleumprodukter som ska motsvara minst 90 dagars nettoimport. Kraven på lagring riktas mot såväl kraftindustri och fjärrvärmeverk som mot olje- och bensinbolag. Inget lagringsskyldigt företag får underskrida 90-dagarsgränsen och företagens kommersiella lager får inte räknas in i 90-dagarslagret. Vid en större störning av den inhemska oljedistributionen bör förutsättningarna för att kunna använda beredskapslagren för att minska konsekvenserna för samhället utredas för att täcka upp kapacitetsbrist. Ytterligare ett sätt kan vara att transportera petroleumprodukter från närliggande regioner. Även om det medför längre transporttider och ökat behov av transportkapacitet med kostnadsökningar som följd är det lämpligt att utreda förutsättningarna att under kortare eller längre sikt hantera en regional kapacitetsbrist på detta vis.

Ransonering

Uppstår kapacitetsbrist kan finnas behov av att ransonera bränslet till slutanvändarna. Vissa samhällsviktiga verksamheter kommer att behöva prioriteras, t ex sjukhus, el- och vattenproduktion, medan andra kan behöva stå tillbaka, t ex hushåll och vissa typer av verksamheter. En sådan ransonering behöver planeras noggrant innan en krishändelse och är inget som kan lösas på plats. Erfarenheter från sådant arbete finns t ex inom STYREL där planer för hantering av en begränsad elproduktion gjorts inklusive bortkoppling av vissa typer av abonnenter.

Planering för krissituation

Förutsättningarna för flera av åtgärderna för att hantera en kapacitetsbrist i distributionssystemet är att planering för hanteringen gjorts i förväg. Flera olika aktörer kan beröras, samt att ledning, styrning och samordning av aktiviteter är nödvändigt för att det skall finnas förutsättningar för att åtgärderna skall vara möjligt att genomföra. Även andra åtgärder som behövs för att klara av störningar på systemet, t ex omfördelning till befintliga depåer, ställer stora krav på sådana aktiviteter. I dagsläget finns inget uttalat sådant ansvar på en enskild aktör i distributionskedjan. Däremot har kommunen ett långtgående ansvar för att planering och förberedelser som behövs för att kunna leda, samverka och informera under en extraordinär händelse, såsom en störning av bränsledistributionen. En förutsättning för att en sådan process skall komma till stånd och resultera i åtgärder bedöms vara att kommunen i samråd med Länsstyrelsen, eftersom flera kommuner berörs, tar på sig detta samordningsansvar.

8 Sammanfattande jämförelser av scenarier

Nedan följer en sammanfattande jämförelse av scenarierna. I kapitel 8.1 jämförs scenarierna mot 0-alternativet, det vill säga att Loudden och Bergs depåer är i drift. I kapitel 8.2 jämförs ytterlighetsscenarierna med varandra. Det vill säga scenario Utbyggd Södertälje 100 % (C3X) med scenario Omfördelning 100 % (C4). En redovisning av hur oljevolymerna fördelas mellan de olika depåerna i respektive scenario återfinns i bilaga D.

8.1 Jämförelse, scenarier med 0 - alternativet

I Tabell 9. Kostnader, utsläpp och riskbedömning per alternativ – beräknat utan Förbifart. (utan Förbifarten) och Tabell 10. Kostnader och utsläpp per alternativ – beräknat med en Förbifart byggd återges resultat av beräkningar för transportkostnader, olyckskostnader för lastbil, utsläppskostnader, boenderiskpåverkan och andel lastbilskilometer i vattenområde för respektive alternativ.[18] Därefter följer en jämförande tabell där det beskrivs om scenarierna ger ökade eller minskade kostnader och riskbilder i jämförelse med att Bergs och Louddens depåer finns kvar (0-alternativet).

Tabell 9. Kostnader, utsläpp och riskbedömning per alternativ – beräknat utan Förbifart. [19]

Kostnader (mkr/år) ASEK 5 Ej Förbifart	Noll-alternativ utan Förbifart	Södertälje utbyggd 100 %	Omfördelning av volymer 100 %	Utbyggd Södertälje 50 %, omfördelning av volymer 50%
Scenario	0-alternativ	C3x	C4	C5
Transportkostnader	93	150	266	149
Olyckskostnad lastbil	1,5	2,4	4,3	2,3
CO2	5,9	9,9	17,8	9,7
Utsläpp Nox, HC, Partiklar, SO2	5,1	7,6	13,2	7,3
Totalt utsläpp (ton/år)				
Nox	43	71	132	72
HC	1,5	2,5	4,7	2,5
Partiklar	0,8	1,4	2,5	1,4
SO2	0,0	0,0	0,0	0,0
CO2	5 400	8 800	16 400	9 000
Riskbedömning				
Riskpåverkan boende jfr 0-alt	-	-0,0003	-0,0008	
Antal lastbilskm i riskområde/år	193 000	1 006 000	867 000	

[18] Beräkningar kring riskpåverkan på boende och andel lastbilskilometer i vattenområde har bara genomförts för 0-alternativet och scenario C3X och C4 i alternativet utan Förbifart.
[19] Andel lastbilskilometer genom vattenområde avser endast oljetransporter, inga andra typer av lastbilstransporter.

Tabell 10. Kostnader och utsläpp per alternativ – beräknat med en Förbifart byggd.

Kostnader (mkr/år) ASEK 5 Med Förbifart	Noll-alternativ utan Förbifart	Södertälje utbyggd 100 %	Omfördelning av volymer 100 %	Utbyggd Södertälje 50 %, omfördelning av volymer 50%
Scenario	0-alternativ	C3x	C4	C5
Transportkostnader	93	144	266	147
Olyckskostnad lastbil	1,5	2,3	4,3	2,3
CO2	5,9	9,4	17,8	9,5
Utsläpp Nox, HC, Partiklar, SO2	5,1	7,1	13,2	7,2
Totalt utsläpp (ton/år)				
Nox	43	70	132	72
HC	1,5	2,5	4,7	2,5
Partiklar	0,8	1,3	2,5	1,4
SO2	0,0	0,0	0,0	0,0
CO2	5 400	8 600	16 400	9 000

Tabell 11 Jämförelse mellan scenarierna Utbyggd Södertälje 100% (C3X) och Omfördelning av volymerna 100% (C4) med att Loudden och Bergs depåer finns kvar (0-alternativet). För transportkostnader, olyckskostnader och utsläppskostnader visar jämförelsen samma resultat oavsett om Förbifarten är byggd eller inte. Beräkningar för sårbarhet har inte genomförts för scenario C4, men antas öka då två depåer i regionen försvinner om Loudden och Bergs depåer läggs ner.

Jämförelse av scenario	Scenario C3X – 0-alternativet	Scenario C4 – 0-alternativet
Förklaring av scenario	Skillnader; Utbyggd Södertälje 100%, med Loudden och Bergs depåer finns kvar	Skillnader; Omfördelning av volymer 100%, med Loudden och Bergs depåer finns kvar
Transportkostnader	Ökar	Ökar mest
Olyckskostnader, lastbil	Ökar	Ökar mest
Utsläppskostnader	Ökar	Ökar mest
Riskpåverkan på boende	Minskar	Minskar mest
Trafikarbete genom vattenskyddsområde	Ökar mest	Ökar
Intransporter på Mälaren[20]	Ökar marginellt	Ökar mest.
Sårbarhet	Ökar	Ökar

[20] Inga beräkningar har genomförts. En skattning, antaget på att intransporter ökar på Mälaren när Västerås depå får en större roll för försörjning av Stockholmsregionen.

Jämförelsen mellan scenarierna och 0-alternativet, att Loudden och Bergs depåer finns kvar, visar att samtliga scenarier genererar högre transportkostnader, olyckskostnader och utsläppskostnader. Detta gäller både om Förbifarten är byggd eller inte. När det gäller boenderiskpåverkan ger bägge scenarierna lägre riskpåverkan i jämförelse med 0-alternativet, samtidigt som andelen lastbilskilometrar per dygn genom vattenskyddsområde ökar. Känslighetsanalysen med högre andel gastransporter visar att en ökande transport av gas kastar om alternativens inbördes ranking avseende riskpåverkan gentemot boende. Beräkningar av riskpåverkan på omgivningen om Förbifarten är byggd har inte genomförts. Risken förväntas dock minska ytterligare eftersom en större andel av trafikarbetet sker i tunnlar. Sårbarhet kan antas öka om färre depåer försörjer regionen.

8.2 Jämförelse scenario C3X och C4

Nedan följer en tabell där scenario Utbyggd Södertälje 100 % (C3X) och Omfördelning av volymerna 100 % (C4) jämförs med varandra. Tabeller med beräkningsvärden återfinns i kapitlet ovan (6.1).

Tabell 12 Jämförelse mellan scenarierna Utbyggd Södertälje 100 % (C3X) och Omfördelning av volymerna 100 % (C4). För transportkostnader, olyckskostnader och utsläppskostnader visar jämförelsen samma resultat oavsett om Förbifarten är byggd eller inte. Beräkningar för sårbarhet har inte genomförts för scenario C4, men bör vara högre i scenario Utbyggd Södertälje 100 % (C3X).

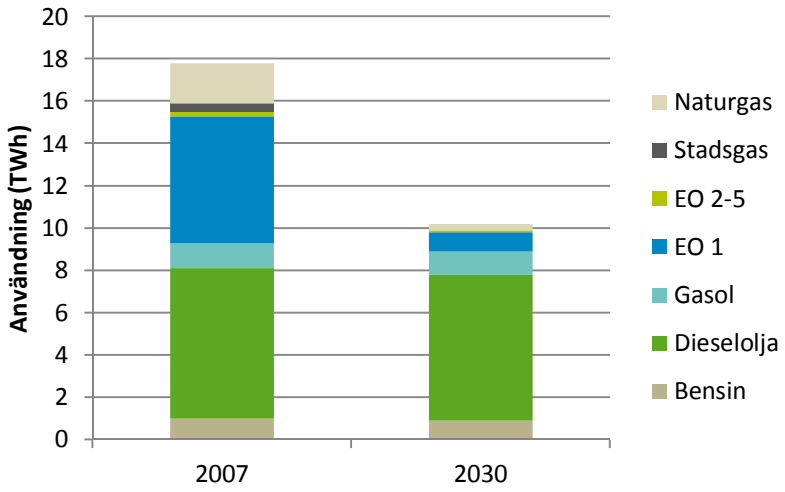
Jämförelse av scenario	Scenario C3X – C4
Förklaring av scenario	Skillnader; Utbyggd Södertälje 100 %, med Omfördelning av volymer 100%
Transportkostnader	Lägre
Olyckskostnader, lastbil	Lägre
Utsläppskostnader	Lägre
Riskpåverkan på boende	Högre
Trafikarbete genom vattenskyddsområde	Högre
Intransporter på Mälaren[21]	Lägre
Sårbarhet	Ej beräknat. Men troligen högre.

[21] Inga beräkningar har genomförts. En skattning, antaget på att intransporter ökar på Mälaren när Västerås depå får en större roll för försörjning av Stockholmsregionen.

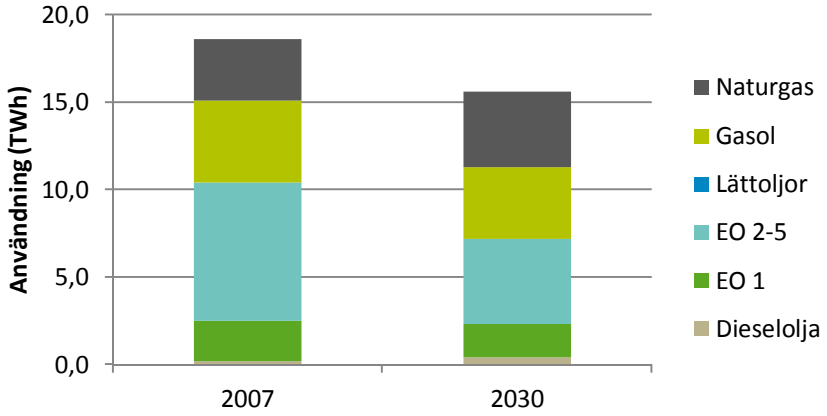
En jämförelse mellan de olika scenarierna visar att scenario C3X, utbyggd Södertälje 100 %, ger lägst transport-, olycks- och utsläppskostnader oavsett om Förbifarten är byggd eller inte. När det gäller boenderiskpåverkan för scenario C3X och C4 så ger C4 lägre riskpåverkan än C3X. Gällande intransporter på Mälaren ger C4 högre riskpåverkan (under förutsättning att transporterna sker via sjöfart). Känslighetsanalysen med högre andel gastransporter visar också att scenario C4 ger lägre riskpåverkan på boende än C3X. Båda ger högre riskpåverkan än nollalternativet. Sårbarhetsberäkningar har bara genomförts för scenario C3X. Det kan dock antas att scenario C3X är mer sårbart än scenario C4, då en större oljevolym förläggs i Södertälje som får en större roll för regionens oljeförsörjning.

Bilaga A. Tabeller bränsleanvändning

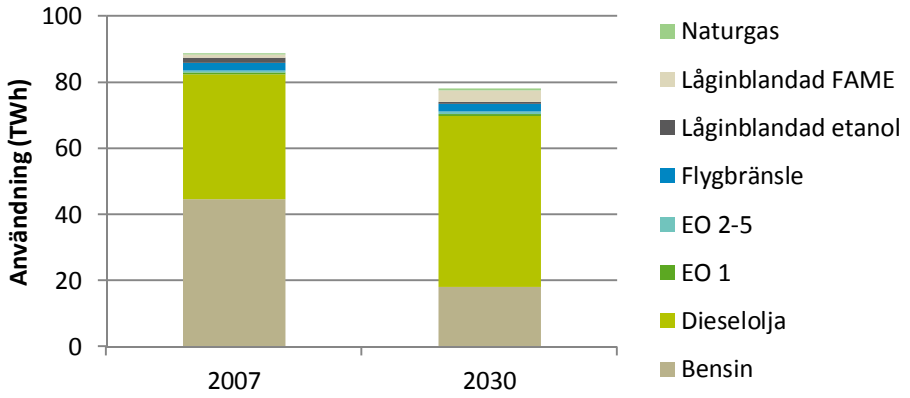
Nedan redovisas användningen av olika bränslen (energianvändning) inom olika sektorer, samt prognoser för år 2030.



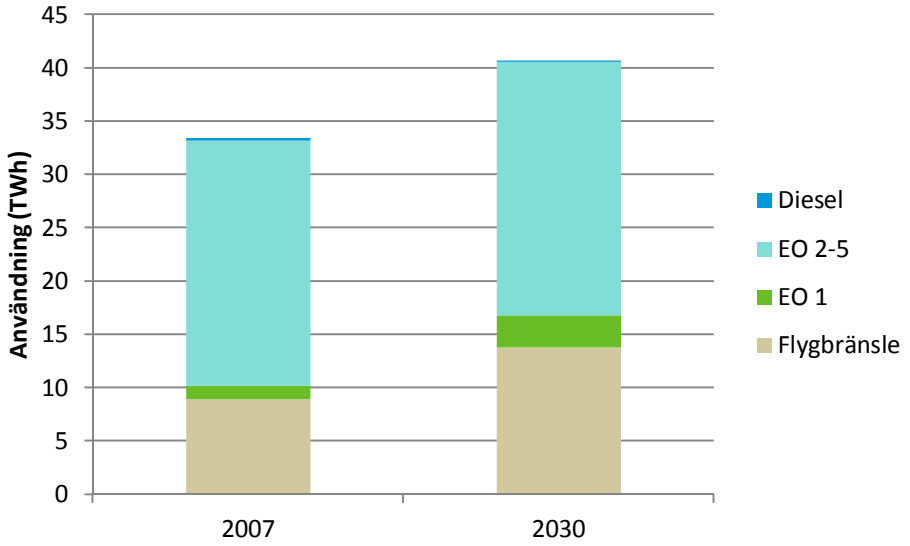
Användning av oljor och natur- och stadsgas inom bostäder, service, m.m (bearbetat från Energimyndigheten 2012)



Användningen av oljor och naturgas inom industrin (bearbetat från Energimyndigheten 2012).



Användning av oljor och naturgas i inrikes transporter (bearbetat från Energimyndigheten 2012)



Användning av oljor och naturgas i utrikes flyg och sjöfart (bearbetat från Energimyndigheten 2012)

Bilaga B. Miljötillstånd och genomslag, depåer

Södertälje depå

Beräkningar av tillgänglig kapacitet har baserats på att Södertälje redan i dagsläget hanterar väsentligt lägre volymer än nuvarande tillståndsvolymer, och att skillnaden till de tillståndsvolymer som ansöks möjliggör ytterligare kapacitetsökning. Södertälje Hamn kommer att i första kvartalet lämna in ansökan om väsentligt utökat tillstånd enligt tabell nedan.

	Ton	m3
Nuvarande tillstånd	1 200 000	1 500 000
Faktiskt genomslag i nuläget	400 000	500 000
Kapacitet för ökning i nuläget	800 000	1 000 000
Ansökan om nytt tillstånd	2 200 000	2 750 000
Ökad kapacitet med nytt tillstånd i förhållande till dagens genomslag	1 800 000	2 250 000

Gävle depå

Beräkningar av tillgänglig kapacitet har baserats på miljötillstånd samt uppgifter från Gävle hamn. Följande miljötillstånd har gått att finna för bolagen i Gävle hamn (uppgifter från Länsstyrelsen i Gävleborgs län) där tillstånden avser förbrukning per år.

Bolag	Statoil (tidigare Norrköping Depå AB)	Vopac Logistic Nordic AB	Almer Oil Company AB	OK/Q8	ST1 (Tidigare AB Svenska Shell)	Preem Raffinaderi AB:s	Nordic Storage	Bergrum	Summa
Miljötillstånd (ton/år)	300 000	2 025 000	980 000	500 000	1 200 000	1 610 000			6 615 000

Utöver detta finns tillgänglig kapacitet i bergrum. Beräkningarna för tillgänglig kapacitet har baserats på uppgifter från Gävle hamn. Hamnen har levererat uppgifter kring cisternkapacitet för varje bolag, som anger att maximalt genomslag per år av cisternvolymen är ca 5 ggr cisternvolymen samt att genomslaget idag endast är ca 2 gg cisternvolymen. Detta ger följande kapacitetsöverskott:

	Statoil (tidigare Norrköping Depå AB)	Vopac Logistic Nordic AB	Almer Oil Company AB	OK/Q8	ST1 (Tidigare AB Svenska Shell)	Preem Raffinaderi AB:s	Nordic Storage	Bergrum	Summa	
Cisternvolymer (m3)	50 000	190 000	145 000	86 000	75 000	220 000	25 000	520 000	1 311 000	m3
Maximal genomslag per år av cisternvolym (ca 5 ggr cisternvolymen)	**250 000**	**950 000**	**725 000**	**430 000**	**375 000**	**1 100 000**	**125 000**	**2 600 000**	**6 555 000**	**m3**
Faktiskt genomslag per år (ca 2 ggr cisternvolymen, enligt uppgift från Gävle	**100 000**	**380 000**	**290 000**	**172 000**	**150 000**	**440 000**	**50 000**	**1 040 000**	**2 622 000**	**m3**
Kapacitet för ökning	**150 000**	**570 000**	**435 000**	**258 000**	**225 000**	**660 000**	**75 000**	**1 560 000**	**3 933 000**	**m3**

Västerås depå

Beräkningar av tillgänglig kapacitet har baserats på uppgifter kring miljötillstånd (uppgifter inhämtade från Länsstyrelsen i Västmanlands län samt Västerås stad) och förbrukade volymer enligt miljörapporter (tillstånd för förbrukning per år).
Enligt uppgifter från Västerås stad har OK/Q8 tillstånd för 180 000 ton petroleum-produkter i ett bergrum. Om petroleum ska lagras här krävs att bergrummet byggs om. I modellberäkningarna har inte detta bergrum beaktas.

Detta ger följande:

Produkt	OK/Q8		Hjelmco Oil	Summa
Miljötillstånd (ton/år)	**550 000**		**1 500**	**551 500**
Faktiskt genomslag, enligt miljörapporten (ton/år)	**426 270**			
Kapacitet för ökning	**123 730**			**123 730**

Norrköping depå

Miljötillstånden har baserats på uppgifter från Länsstyrelsen i Östergötlands län. En grov uppskattning redovisas nedan.

Produkt	Petroleum-produkter exkl. bitume	Petroleum-produkter långtidslagring	Etanol	Bitumen	Summa
Miljötillstånd (ton/år)	**800 000**	**40 000**	**150 000**	**40 000**	**1 030 000**

I arbetet har det inte gått att finna uppgifter kring vilket genomslag som sker enligt miljörapporter.

Bilaga C. Depå-kommun fördelning för respektive alternativ

Restidsförändringar till följd av Förbifarten, mellan depå och kommun (restidsminuter).

Nr	Kommun	Lo-udden	Bergs	Söder-tälje	Gävle	Väste-rås	Norr-köping
114	Upplands-Väsby	-1	1	-14	0	-0	-14
115	Vallentuna	-0	3	-12	0	0	-12
117	Österåker	-0	-2	-8	0	1	-8
120	Värmdö	-1	0	1	-3	-7	1
123	Järfälla	-1	-5	-21	-0	0	-21
125	Ekerö	-3	-14	-30	-14	-11	-29
126	Huddinge	-3	-0	1	-11	-6	1
127	Botkyrka	1	-0	0	-16	0	0
128	Salem	-0	0	0	-18	0	0
136	Haninge	-3	-1	2	-7	-6	2
138	Tyresö	-3	-0	1	-5	-9	1
139	Upplands-Bro	-1	-5	-20	-0	0	-20
140	Nykvarn	-0	1	0	-1	-0	0
160	Täby	-0	-5	-5	0	1	-5
162	Danderyd	-0	-6	0	1	0	0
163	Sollentuna	-1	4	-11	1	0	-11
180	Stockholm	-1	-1	-1	0	-0	-0
181	Södertälje	-0	1	-0	-17	-0	0
182	Nacka	-1	-0	1	-3	-7	1
183	Sundbyberg	-0	-4	-3	-0	-1	-2
184	Solna	-0	-5	-0	-1	-1	0
186	Lidingö	0	-0	3	-1	-1	4
187	Vaxholm	-0	-6	-3	0	1	-3
188	Norrtälje	-0	-2	-8	-0	-0	-8
191	Sigtuna	-1	1	-14	-0	-0	-9
192	Nynäshamn	-3	-1	0	-11	0	0
305	Håbo	-1	-5	-17	0	0	-0
380	Uppsala	-1	1	-12	-0	-0	-0
381	Enköping	-1	-5	-0	-0	0	-0
382	Östhammar	-1	1	-14	0	-0	-0
461	Gnesta	-0	1	0	-0	-0	0
480	Nyköping	-0	1	0	-7	-0	0
482	Flen	-0	1	0	-0	-0	-0
484	Eskilstuna	-0	1	0	-0	-0	0
486	Strängnäs	-0	1	0	-0	-0	-0
488	Trosa	-0	1	0	-14	0	0
1907	Surahammar	-1	-5	0	-0	-0	-0
1917	Heby	-1	-5	-0	-0	-0	-0
1961	Hallstahammar	-1	1	0	-0	-0	-0
1980	Västerås	-1	-5	-0	-0	0	-0
1981	Sala	-1	-5	-0	-0	-0	-0
1983	Köping	-1	1	0	-0	-0	-0

Skillnad i transportvolym mellan utgångsläget och scenario C3x (med Förbifarten) (Utgångsläge är rödmarkerat)

C3x Förändring jämfört med Utgångsläget								
Nr	Kommun	Volym (m^3)	Lo-udden	Bergs	Söder-tälje	Gävle	Väste-rås	Norr-köping
114	Upplands-Väsby	74 810	-74 810	0	74 810	0	0	0
115	Vallentuna	31 559	-31 559	0	31 559	0	0	0
117	Österåker	39 107	-39 107	0	39 107	0	0	0
120	Värmdö	63 882	0	-63 882	63 882	0	0	0
123	Järfälla	78 062	0	-78 062	78 062	0	0	0
125	Ekerö	24 583	0	-24 583	24 583	0	0	0
126	Huddinge	103 031	0	-14 948	14 948	0	0	0
127	Botkyrka	82 159	0	0	0	0	0	0
128	Salem	7 255	0	0	0	0	0	0
136	Haninge	82 838	0	-82 838	82 838	0	0	0
138	Tyresö	28 888	0	-28 888	28 888	0	0	0
139	Upplands-Bro	22 423	-22 423	0	22 423	0	0	0
140	Nykvarn	9 073	0	0	0	0	0	0
160	Täby	78 560	-78 560	0	78 560	0	0	0
162	Danderyd	16 787	-16 787	0	16 787	0	0	0
163	Sollentuna	56 951	-56 951	0	56 951	0	0	0
180	Stockholm	673 609	-7 920	-665 689	673 609	0	0	0
181	Södertälje	150 796	0	0	0	0	0	0
182	Nacka	102 969	0	-102 969	102 969	0	0	0
183	Sundbyberg	35 776	-16 278	-19 498	35 776	0	0	0
184	Solna	149 512	-63 755	-85 757	149 512	0	0	0
186	Lidingö	18 905	-18 905	0	18 905	0	0	0
187	Vaxholm	9 576	0	-9 576	9 576	0	0	0
188	Norrtälje	95 980	-95 980	0	95 980	0	0	0
191	Sigtuna	77 748	-77 748	0	0	0	77 748	0
192	Nynäshamn	27 100	0	0	0	0	0	0
305	Håbo	38 076	-38 076	0	0	0	38 076	0
380	Uppsala	215 606	-61 141	0	0	215 606	-154 466	0
381	Enköping	53 937	0	0	0	0	0	0
382	Östhammar	25 152	0	0	0	0	0	0
461	Gnesta	10 349	0	0	0	0	0	0
480	Nyköping	91 799	0	0	-459	0	0	459
482	Flen	16 893	0	0	0	0	0	0
484	Eskilstuna	107 902	0	0	0	0	0	0
486	Strängnäs	34 905	0	0	0	0	0	0
488	Trosa	10 821	0	0	0	0	0	0
1907	Surahammar	6 926	0	0	0	0	0	0
1917	Heby	13 770	0	0	0	0	0	0
1961	Hallstahammar	14 807	0	0	0	0	0	0
1980	Västerås	171 208	0	0	0	0	0	0
1981	Sala	22 369	0	0	0	0	0	0
1983	Köping	22 983	0	0	0	0	0	0
	Summa regionen	**2 999 442**	-700 000	-1 176 690	1 699 267	215 606	-38 643	459
	Summa AB-län	**2 141 940**	-600 783	-1 176 690	1 699 726	0	77 748	0

Skillnad i transportvolym mellan utgångsläget och scenario C4 (med Förbifarten) (Utgångsläge är rödmarkerat)

C4 sc9-sc0 Förändring jämfört med Utgångsläget								
Nr	Kommun	Volym (m^3)	Lo-udden	Bergs	Söder-tälje	Gävle	Väste-rås	Norr-köping
114	**Upplands-Väsby**	74 810	-74 810	0	0	74 810	0	0
115	**Vallentuna**	31 559	-31 559	0	0	31 559	0	0
117	Österåker	39 107	-39 107	0	0	39 107	0	0
120	Värmdö	63 882	0	-63 882	63 882	0	0	0
123	**Järfälla**	78 062	0	-78 062	0	0	78 062	0
125	**Ekerö**	24 583	0	-24 583	24 583	0	0	0
126	Huddinge	103 031	0	-14 948	14 948	0	0	0
127	Botkyrka	82 159	0	0	0	0	0	0
128	Salem	7 255	0	0	0	0	0	0
136	Haninge	82 838	0	-82 838	82 838	0	0	0
138	Tyresö	28 888	0	-28 888	28 888	0	0	0
139	**Upplands-Bro**	22 423	-22 423	0	0	0	22 423	0
140	Nykvarn	9 073	0	0	0	0	0	0
160	Täby	78 560	-78 560	0	0	78 560	0	0
162	Danderyd	16 787	-16 787	0	0	16 787	0	0
163	**Sollentuna**	56 951	-56 951	0	0	56 951	0	0
180	Stockholm	673 609	-7 920	-665 689	347 425	326 184	0	0
181	Södertälje	150 796	0	0	0	0	0	0
182	Nacka	102 969	0	-102 969	102 969	0	0	0
183	Sundbyberg	35 776	-16 278	-19 498	0	0	35 776	0
184	Solna	149 512	-63 755	-85 757	0	0	149 512	0
186	Lidingö	18 905	-18 905	0	0	13 519	5 385	0
187	Vaxholm	9 576	0	-9 576	0	9 576	0	0
188	Norrtälje	95 980	-95 980	0	0	95 980	0	0
191	**Sigtuna**	77 748	-77 748	0	0	77 748	0	0
192	Nynäshamn	27 100	0	0	0	0	0	0
305	Håbo	38 076	-38 076	0	0	0	38 076	0
380	Uppsala	215 606	-61 141	0	0	215 606	-154 466	0
381	Enköping	53 937	0	0	0	0	0	0
382	Östhammar	25 152	0	0	0	0	0	0
461	Gnesta	10 349	0	0	-10 349	0	0	10 349
480	Nyköping	91 799	0	0	-459	0	0	459
482	Flen	16 893	0	0	0	0	0	0
484	Eskilstuna	107 902	0	0	0	0	-107 902	107 902
486	Strängnäs	34 905	0	0	-34 905	0	34 905	0
488	Trosa	10 821	0	0	-10 821	0	0	10 821
1907	Surahammar	6 926	0	0	0	0	0	0
1917	Heby	13 770	0	0	0	13 770	-13 770	0
1961	Hallstahammar	14 807	0	0	0	0	0	0
1980	Västerås	171 208	0	0	0	0	0	0
1981	Sala	22 369	0	0	0	22 369	-22 369	0
1983	Köping	22 983	0	0	0	0	0	0
	Summa regionen	**2 999 442**	-700 000	-1 176 690	609 000	1 072 527	65 632	129 530
	Summa AB-län	**2 141 940**	-600 783	-1 176 690	665 533	820 782	291 159	0

Skillnad i transportvolym mellan utgångsläget och scenario C5 (med Förbifarten) (Utgångsläge är rödmarkerat)

C5 sc10-sc0 Förändring jämfört med Utgångsläget								
Nr	Kommun	Volym (m^3)	Lo-udden	Bergs	Söder-tälje	Gävle	Väste-rås	Norr-köping
114	**Upplands-Väsby**	74 810	-74 810	0	74 810	0	0	0
115	**Vallentuna**	31 559	-31 559	0	31 559	0	0	0
117	Österåker	39 107	-39 107	0	18 840	0	20 267	0
120	Värmdö	63 882	0	-63 882	63 882	0	0	0
123	**Järfälla**	78 062	0	-78 062	78 062	0	0	0
125	**Ekerö**	24 583	0	-24 583	24 583	0	0	0
126	Huddinge	103 031	0	-14 948	14 948	0	0	0
127	Botkyrka	82 159	0	0	0	0	0	0
128	Salem	7 255	0	0	0	0	0	0
136	Haninge	82 838	0	-82 838	82 838	0	0	0
138	Tyresö	28 888	0	-28 888	28 888	0	0	0
139	**Upplands-Bro**	22 423	-22 423	0	22 423	0	0	0
140	Nykvarn	9 073	0	0	0	0	0	0
160	Täby	78 560	-78 560	0	78 560	0	0	0
162	Danderyd	16 787	-16 787	0	16 787	0	0	0
163	**Sollentuna**	56 951	-56 951	0	56 951	0	0	0
180	Stockholm	673 609	-7 920	-665 689	673 609	0	0	0
181	Södertälje	150 796	0	0	0	0	0	0
182	Nacka	102 969	0	-102 969	102 969	0	0	0
183	Sundbyberg	35 776	-16 278	-19 498	35 776	0	0	0
184	Solna	149 512	-63 755	-85 757	149 512	0	0	0
186	Lidingö	18 905	-18 905	0	18 905	0	0	0
187	Vaxholm	9 576	0	-9 576	9 576	0	0	0
188	Norrtälje	95 980	-95 980	0	95 980	0	0	0
191	**Sigtuna**	77 748	-77 748	0	0	77 748	0	0
192	Nynäshamn	27 100	0	0	0	0	0	0
305	Håbo	38 076	-38 076	0	0	0	38 076	0
380	Uppsala	215 606	-61 141	0	0	53 851	7 290	0
381	Enköping	53 937	0	0	0	0	0	0
382	Östhammar	25 152	0	0	0	0	0	0
461	Gnesta	10 349	0	0	0	0	0	0
480	Nyköping	91 799	0	0	-459	0	0	459
482	Flen	16 893	0	0	0	0	0	0
484	Eskilstuna	107 902	0	0	0	0	0	0
486	Strängnäs	34 905	0	0	0	0	0	0
488	Trosa	10 821	0	0	0	0	0	0
1907	Surahammar	6 926	0	0	0	0	0	0
1917	Heby	13 770	0	0	0	0	0	0
1961	Hallstahammar	14 807	0	0	0	0	0	0
1980	Västerås	171 208	0	0	0	0	0	0
1981	Sala	22 369	0	0	0	0	0	0
1983	Köping	22 983	0	0	0	0	0	0
	Summa regionen	**2 999 442**	-700 000	-1 176 690	1 679 000	131 599	65 632	459
	Summa AB-län	**2 141 940**	-600 783	-1 176 690	1 679 459	77 748	20 267	0

Bilaga D. Fördelning av oljevolymer

Följande volymer hanteras i de olika scenarierna.

Volymer per hamn(km3)	0-alternativ	C3x	C4	C5
Loudden	700	0	0	0
Bergs	1180	0	0	0
Södertälje	420	2120	1030	2100
Gävle	1060	1270	2130	1190
Västerås	620	590	690	690
Norrköping	1010	1010	1140	1010

Fördelade volymer per hamndepå i km^3.

Bilaga E. Känslighetsanalys bränsletyper

	Vätska = 100%		Vätska = 80%, Gas = 20%	
	Differens jämfört med Nollalt	Rangord-ning högst risk	Differens jämfört med Nollalt	Rangord-ning högst risk
Nollalternativ		1		3
C3x	-0,0003	2	-0,00009	1
C4	-0,0008	3	-0,00084	2

I beräkningarna av riskpåverkan på omgivningen har antagits att 100 procent har utgjorts av brännbar vätska (bensin, diesel, olja) och 0 procent som brännbar gas (gasol, LNG). Som känslighetsanalys har beräkningar utförts med en annan för fördelning mellan brännbar vätska (80 %) och brännbar gas (20 %) bland annat mot bakgrund av den förändrade bränsleanvändning som förväntas ske i samhället i stort. Resultaten ger en delad bild i vilket alternativ som ger minst riskpåverkan. Då transporterna endast utgörs av brandfarlig vätska är både alternativ C4 och C3x bättre än nollalternativet. Ordningen kastas dock om vid en ökad transport av brandfarliga gaser, där nollalternativet ger lägst riskpåverkan följt av C4 och C3x. Alternativ C4 är genomgående att föredra framför C3x, vid beräkningar för riskpåverkan för boende utmed transportsträckorna.

Bilaga F. Riskberäkningar

Begreppet risk avser kombinationen av sannolikheten för en händelse och dess konsekvenser. Sannolikheten anger hur troligt det är att en viss händelse kommer att inträffa och kan beräknas om frekvensen, d.v.s. hur ofta något inträffar under en viss tidsperiod, är känd.

Riskpåverkan kan presenteras på olika sätt beroende på sammanhang. I detta arbete fokuseras på en jämförelse mellan olika alternativ, där respektive alternativ kan ses som ett system som består av transportlänkar mellan depåer och målpunkter. Därför bedöms riskpåverkan från systemet som helhet vara ett lämpligt mått, för att möjliggöra jämförelse. Riskmåttet uttrycks i hur många personer som påverkas av kritiska (dödliga) förhållanden per år till följd av transporterna. Detta mått avspeglar en slags samhällsrisk och i vissa sammanhang benämns den medelrisk.

F.1 Metod för riskuppskattning

Riskkällan utgörs av transportleden för farligt gods och avseende dessa har prognoser för antalet transporter som respektive målpunkt behöver gjorts för horisontåret 2030 utifrån samma förutsättningar som beräkning av restid. Olyckor till följd av dessa transporter på bebyggelse intill transportlederna beräknas.

Följande olycksscenarier har identifierats:

- Farligt gods-olycka med brandfarligt gasutsläpp (klass 2.1)
- Farligt gods-olycka med brandfarlig vätska (klass 3)

De farligt godstransporter som utgör underlaget till riskberäkningarna utgörs endast av ADR-S klass 2.1 och 3. Utgångspunkt för beräkningarna är att 100% av transporterna utgörs av brandfarlig vätska och 0% utgörs av brandfarlig gas vilket avspeglar hur bränslehanteringen ser ut idag vid depåerna Loudden och Bergs. Mot bakgrund av studien av framtida bränsleanvändning genomförs även en känslighetsanalys där andelen brändbar vätska är 80% och brandfarlig gas 20%.

I Räddningsverkets (nuvarande MSB) rapport Farligt gods – riskbedömning vid transport (Räddningsverket, 1996) presenteras metoder för beräkning av frekvens för trafikolycka samt trafikolycka med farligt gods-transport på väg. Rapporten är en sammanfattning av Väg och- transportforskningsinstitutets rapport (VTI, 1994) och den beskrivna metoden benämns VTI-modellen. VTI-modellen analyserar och kvantifierar sannolikheter för olycksscenarier med transport av farligt gods mot bakgrund av svenska förhållanden. För uppskattning av risknivån har antal farligt gods-transporter, vägkvalitet, hastighetsbegränsning etc. för aktuella vägavsnitt använts som indata. Med hjälp av Räddningsverkets (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) skrift Farligt gods – riskbedömning vid transport

(Räddningsverket, 1996) beräknas frekvensen för att en trafikolycka, med eller utan farligt gods, inträffar på aktuellt vägavsnitt. För beräkning av frekvenser/ sannolikheter för respektive skadescenario används händelseträdsanalys.

Konsekvenserna av olika skadescenarier uppskattas utifrån litteraturstudier, datorsimuleringar och handberäkningar.

I denna bilaga presenteras de modeller och den beräkningsgång som utgör grund för presenterade resultat. De indata som utgör beräkningsunderlag är väldigt omfattande och presenteras därför separat.

Den riskpåverkan på boende som beräknas är det som skiljer för respektive alternativ jämfört med nollalternativet. Det medför att transportlänkar där både den geografiska sträckningen och antalet transporter är lika för samtliga alternativ inte kvantifieras för att reducera antalet beräkningar. Med detta förfaringssätt är det möjligt att beräkna om det sker en ökning eller minsking av riskpåverkan för alternativen jämfört med nollalternativet.

I beräkning med denna detaljeringsgrad framkommer inte information ifall ökning av transporterna medför en allt för hög risk på en enskild lokal transportlänk. Däremot identifieras de sträckor som medför högst riskpåverkan för respektive alternativ som vägledning till mer detaljerad studie. I nuläget förefaller det inte troligt att en sådan studie är nödvändig. Detta skulle innebära att en primär transportledför farligt gods når sitt tak när det gäller möjlighet att tillåta fler transporter för farligt gods. Någon sådan begränsning för det aktuella vägnätet har inte identifierats.

F.2 Frekvensberäkningar

Som underlag för beräkningarna av den förväntade frekvensen för trafikolycka respektive farligt gods-olycka används prognos för trafikflödet år 2030. Indata för vägsträckning, antal farligt godstransporter och befolkningstäthet för aktuella sträckningar.

Frekvensberäkningarna går i korthet ut på att frekvensen för olyckor med transporter av beräknas med hjälp av VTI-modellen. Genom händelseträdsmetodik beräknas sedan frekvenser för respektive olycksscenario för de olika klasserna. Dessa händelseträd utvecklas i kommande avsnitt för de aktuella ADR-S klasserna.

F.2.1 ADR-S Riskgrupp 2.1 – Brandfarliga gaser

ADR-S Riskgrupp 2.1 omfattas av brandfarliga gaser, exempelvis väte, propan, butan och acetylen. Här utgör brand den huvudsakliga faran, gaserna är vanligtvis

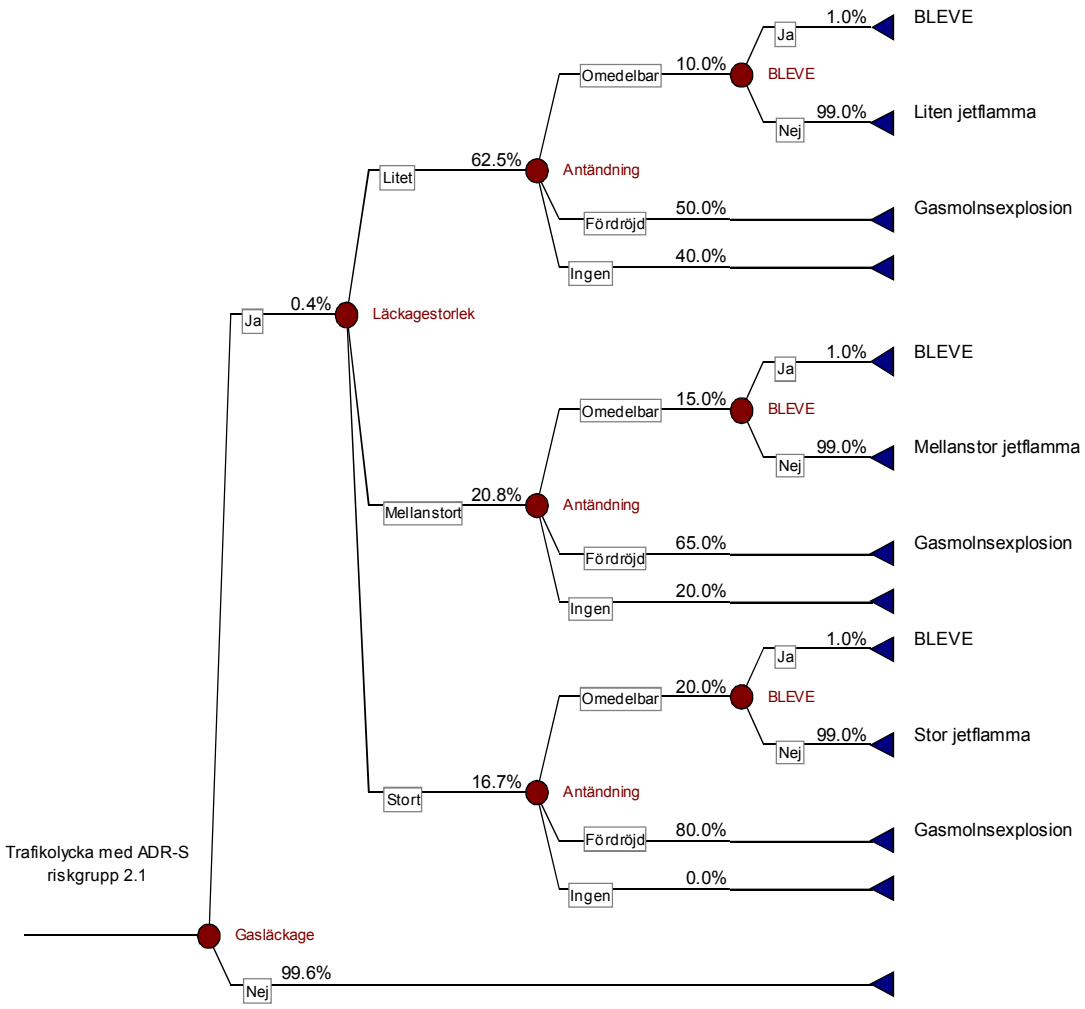
inte giftiga[22]. Den lägsta tändenergi för brandfarliga gaser och bränsleångor är väldigt låg, i många fall lägre än den energi en människa kan förnimma med fingerspetsen. Brandfarliga gaser är ofta luktfria (Halmemies, 2000). Gasol är ett exempel på en kondenserad brandfarlig gas, som har den största transportvolymen på väg (Statsbyggnadskontoret Göteborg, 1997).

För brännbara gaser bedöms konsekvenserna för människor bli påtagliga först sedan utsläppet antänts. Tre scenarier kan antas uppstå beroende av typen av antändning. Om den, under tryck, läckande gasen antänds omedelbart uppstår en jetflamma. Om gasen inte antänds direkt kan det uppstå ett brännbart gasmoln som sprids med hjälp av vinden och kan antändas senare. Det tredje scenariot är en så kallad BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion).

Gasol antas utgöra ett representativt ämne att basera beräkningarna på, då gasol på grund av dess låga brännbarhetsgräns och det faktum att den ofta transporteras tryckkondenserad gör den till ett konservativt val.

Figur redovisar sannolikheterna i händelseträdet som används för en olycka som involverar ett fordon med brandfarlig gas. Dessa sannolikheter motiveras i efterföljande text.

[22] Vissa giftiga gaser, som exempelvis ammoniak, är vid höga koncentrationer även brandfarliga. De beaktas i huvudsak med avseende på de giftiga egenskaperna, vilka ger upphov till längre konsekvensavstånd än de brandfarliga egenskaperna.



Figur F.1 Händelseträd med sannolikheter för ADR-S klass 2.1.

F.2.1.1 Gasläckage

Gaser transporteras i regel under tryck i tankar med större tjocklek och därmed större tålighet (Wahlqvist, 2010). Erfarenheter från utländska studier visar på att sannolikheten för läckage av det transporterade godset då sänks till 1/30 av värdet för läckage i tankbil med ADR-S klass 3 (Räddningsverket, 1996).

F.2.1.2 Läckagestorlek

Ett läckage till följd av en olycka med en transport av brandfarlig gas antas kunna bli *litet*, *medelstort* eller *stort*, där utsläppsstorlekarna är definierade i (Räddningsverket, 1996) utifrån massflöde: 0,09 kg/s (*litet*), 0,9 kg/s (*medelstort*) respektive 17,9 kg/s (*stort*). Med gasol som gas har arean på läckaget beräknats till 0,1; 0,8 respektive 16,4 cm^2. Vid läckage från tjockväggiga tankbilar bedöms sannolikheten för respektive storlek vara 62,5 %, 20,8 % och 16,7 % (Räddningsverket, 1996).

F.2.1.3 Antändning

När ett läckage av brandfarlig gas, klass 2.1, har skett finns det en risk att gasen antänds. Antändningen kan inträffa direkt eller vara fördröjd. En direkt antändning antas leda till att en jetflamma uppstår, medan en fördröjd antändning kan innebära att en gasmolnsexplosion inträffar. För ett utsläpp som är mindre än 1500 kg anges sannolikheterna för direkt antändning, fördröjd antändning och ingen antändning vara 10 %, 50 % respektive 40 % (Purdy, 1993), varför dessa värden kan antas gälla för *litet* läckage. För ett utsläpp som är större än 1500 kg anges motsvarande siffror vara 20 %, 80 % och 0 %. Dessa värden används för *stort* läckage. För *medelstort* läckage antas ett medeltal av ovanstående sannolikheter rimligt att använda, det vill säga 15 %, 65 % och 20 %.

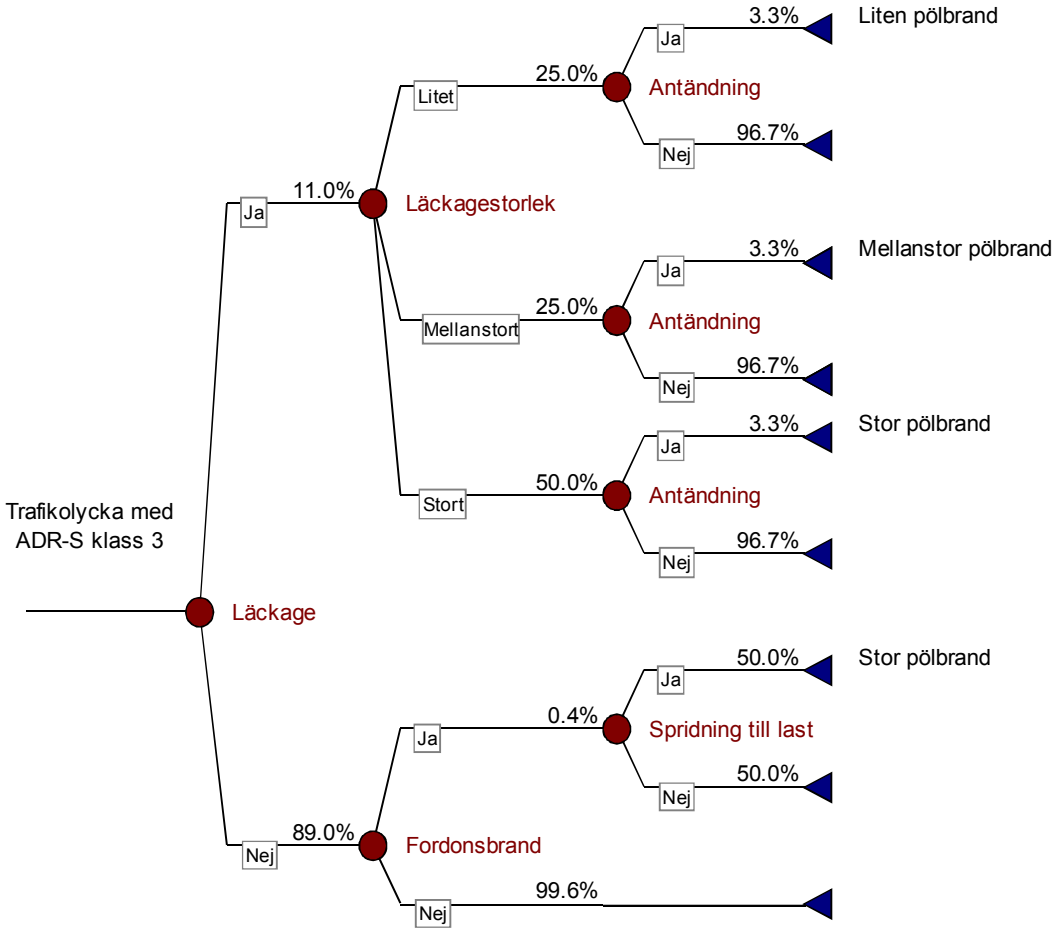
F.2.1.4 BLEVE

En BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) kan inträffa om en tank med tryckkondenserad gas värms upp så snabbt att tryckökningen leder till att tanken rämnar. Detta resulterar i att den kokande vätskan (tryckkondenserad gas) momentant släpps ut och antänds. Detta resulterar i ett mycket stort eldklot. En BLEVE antas kunna uppstå i en oskadad tank, utan fungerande säkerhetsventil eller där säkerhetsventilen inte snabbt nog hinner avlasta tycket. Det krävs då att en direkt antändning har skett vid en intilliggande tank och orsakat jetflamma som är riktad direkt mot den oskadade tanken. Sannolikheten för att ovan givna förutsättningar skall infalla samtidigt och leda till en BLEVE bedöms vara liten, uppskattningsvis 1 %.
Vid fördröjd antändning av den brännbara gasen antas gasmolnet driva iväg med vinden och därför inte påverka intilliggande tankar vid antändning, vilket medför att en BLEVE inte kan inträffa.

F.2.2 ADR-S Klass 3 – Brandfarliga vätskor

ADR-klass 3 omfattas av brandfarliga vätskor, exempelvis bensin, E85, diesel- och eldningsoljor, lösningsmedel etc. Brandfarliga vätskor är de vätskor vilkas flampunkt är lika med eller lägre än 100˚C. Flampunkten är den lägsta temperatur vid vilken en vätska avger ånga i sådan koncentration att ångan kan antändas. Dessa vätskor kan i sin tur delas in i underklasser beroende på inom vilket flampunktområde de ligger i. Vid blandning av olika vätskor kan flampunkten höjas eller sänkas. Brandfarliga vätskor med låg flampunkt (till exempel bensin) antänds lättast (Halmemies, 2000).

Figur F2 redovisar sannolikheten för olika händelser/konsekvenser givet att en olycka involverande ett fordon lastat med brandfarlig vätska inträffar.



Figur F2. Händelseträd med sannolikheter för ADR-S klass 3.

F.2.2.1 Läckage

Sannolikheten för att en trafikolycka med en farligt gods-transport inblandad leder till läckage varierar med vägtyp, trafikbetingelser och hastighet. Denna data skiljer sig således åt mellan de olika beräkningar som utförts, varför en (1) exakt sannolikhet inte går att beskriva.

F.2.2.2 Läckagestorlek

Storleken på läckaget varierar beroende på tankbilens storlek och typ. Enligt uppgifter från transportbolagen, när det gäller klass 3-produkter, är det vanligast att tankbilar med släp transporterar godset (Lindström, 2010; Gammelgård, 2010). Vid läckage från tankbil med släp fastställs sannolikheten för ett litet, mellanstort och stort läckage vara 25 %, 25 % respektive 50 % (Räddningsverket, 1996). De olika läckagen definieras utifrån vilken pölstorlek som de ger upphov till: 50 m^2 (*litet*), 200 m^2 (*mellanstort*) samt 400 m^2 (*stort*).

F.2.2.3 Antändning

Bensin och diesel utgör tillsammans majoriteten av produkterna i ADR-S klass 3 (SPI, 2010). Sannolikheten för antändning av läckage med diesel på väg är mycket låg på grund av dess höga flampunkt, medan sannolikheten för antändning av ett bensinläckage är större. Förenklat (och konservativt) antas samtliga transporter av brandfarlig vätska utgörs av bensin. Sannolikheten att antändning sker givet läckage av bensin, oberoende av om det är litet, mellanstort eller stort, är 3,3 % (HMSO, 1991).

F.2.2.4 Fordonsbrand

I enlighet med tidigare antagande avseende sannolikheten för att en trafikolycka leder till brand i fordon är denna cirka 0,4 %. De brandscenarier som kan leda till påverkan på lasten bedöms i huvudsak kunna uppkomma om transporten är involverad i en olycka som föranleder brand eller till följd av fordonsfel som leder till brand, till exempel överhettade bromsar eller elektriska fel.

Det finns i dagsläget endast begränsad statistik över omfattningen av bränder inom transportsektorn. Utifrån tillgänglig statistik från olika länder (bland annat Japan och Tyskland) anges en olyckskvot på cirka 1 fordonsbrand per 10 miljoner fordonskilometer (Ingasson, Bergqvist, Lönnermark, Frantzich & Hasselrot, 2005). Denna siffra utgör en sammanlagd kvot för fordonsbrand oberoende av orsak (tekniska fel eller till följd av trafikolycka). Brandscenarier som uppkommer på grund av tekniskt fel antas dock ha ett långsammare händelseförlopp än de brandscenarier som uppkommer i samband med olyckor.

Svensk statistik visar på att sannolikheten för att ett fordon inblandat i trafikolycka ska börja brinna är cirka 0,4 % (SIKA, 2001;VTI, 2003).

F.2.2.5 Spridning till last

Fordonsbranden kan sprida sig till lasten, denna sannolikhet uppskattas till 50 %.

F.3 Konsekvensberäkningar

Tabell 13 visar samtliga identifierade scenarier som kan ge upphov till konsekvenser i form av omkomna personer. Kriterier och avstånd för respektive scenario presenteras i följande textavsnitt för respektive relevant ADR-S klass.

Tabell 13. Listning av tänkbara scenarier för respektive ADR-S klass.

ADR-S klass	Konsekvensindex	Scenario
2.1	1	BLEVE
	2	Liten jetflamma
	3	Gasmolnsexplosion

	4	Mellanstor jetflamma
	5	Stor jetflamma
3	1	Liten pölbrand
	2	Mellanstor pölbrand
	3	Stor pölbrand

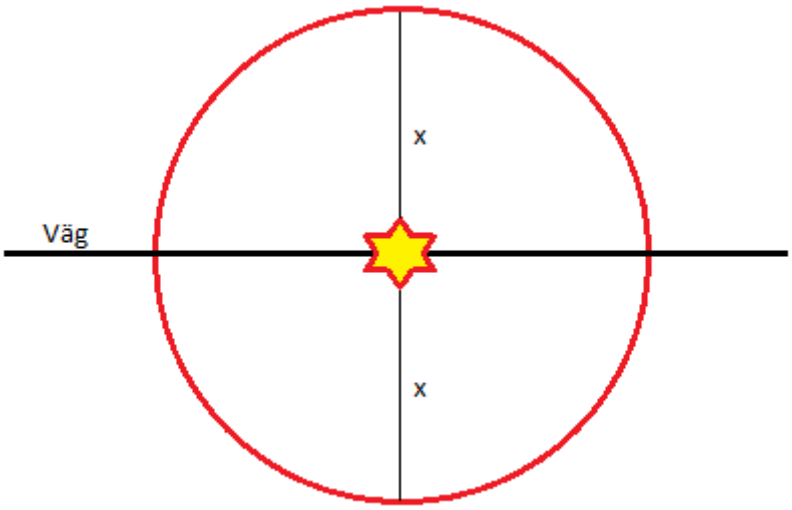
F.3.1 Persontäthet

För att kunna beräkna samhällsrisk är det nödvändigt att uppskatta hur många personer som kan antas uppehålla sig utmed beaktade vägsträckningar. I den beräkningsmodell som används ansätts en persontäthet, vilket är representativ för hela den sträcka som undersöks.
I det här projektet har persontätheter för två olika konsekvensområden legat till grund för riskbedömningen. 0-170 meter respektive 0-30 meter från väg. Dessa avstånd ligger i linje med det potentiella konsekvensområdet för ADR-S klass 2.1 respektive 3. Personer som befinner sig inom dessa områden antas vara jämnt fördelade över ytan.

Generellt i beräkningarna har ansatts att området 0-30 meter från väg är befolkningsfritt då persontätheten i området är mindre än tio procent av persontätheten för 0-170 meter. Detta är en förenkling som görs för att minska mängden beräkningar. Då befolkningstätheten för utredda sträckor genomgående är låg, innebär detta att antalet personer intill vägområdet är än lägre. De beräkningsmodeller som används är inte utformade för väldigt låga befolkningstätheter.

F.3.2 Antagande om olyckans placering

De transporter som ingår i projektets riskbedömning trafikerar endast vägarna i en färdriktning. Då en väg har en viss bredd borde därför konsekvensområdet centreras kring ett vägfält och ge en aningen förskjuten riskprofil. Givet omfattningen av indata har en förenkling utförts för att underlätta beräkningsgången. Vägen antas inte ha någon bredd, vilket gör att konsekvensområdet ser ut som i Figur F3.



Figur F3. Vägbredden försummas vilket ger ett symetriskt konsekvensområde.

F.3.3 ADR-S riskgrupp 2.1 – Brännbara gaser

Vid beräkning av konsekvenserna av en farligt gods-olycka med utsläpp av brännbar gas (gasol) uppskattas det grovt att samtliga transporter utgörs av tankbilar och att mängden gas i en tankbil är 25 ton. Programvaran *Spridning Luft* (MSB, 2010) används för spridningsberäkningarna. Läckagestorleken har räknats fram utifrån det massflöde av gasol som anges i (TRAFA, 2010), för respektive storlek. För varje hålstorlek finns en ansatt sannolikhet.

Tabell F2. Framräknad läckagestorlek för gasol.

Läckagestorlek	Massflöde, Q [kg/s]	Läckagestorlek, diameter [cm]	Läckagestorlek, area [cm^2]
Litet	0,09	0,32	0,08
Mellanstort	0,9	1,03	0,83
Stort	17,9	4,56	16,37

Vid beräkningarna har följande antaganden gjorts:

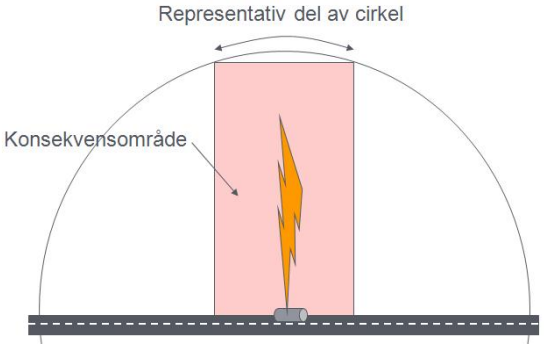
- Gasen antas vara propan (gasol).
- Hålet antas vara intryckt utifrån.
- En jetflamma antas vara horisontell.

F.3.3.1 BLEVE

Konsekvenserna av en BLEVE beräknas enligt exempel 11.3.2 i *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor* (FOA, 1997). Antagen mängd gasol är satt till 25 ton i en lastbil. Avståndet inom vilket man antas omkomma är beräknat till 170 m.

F.3.3.2 Jetflamma

En jetflamma kan uppstå om ett utsläpp av en brännbar gas antänds och förbränns direkt i anslutning till själva läckaget. En mycket kraftig stående flamma uppstår då när gasen trycks ut från kärlet.
Konsekvenserna av en jetflamma har beräknats utifrån exempel 11.3.3 i *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor* (FOA, 1997), där flammans längd och bredd beräknas. Beräkningsgång i *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis* (CCPS, 1999) används sedan för att beräkna ett riskavstånd dit 50 % antas få dödliga skador av strålningen inom tiden t = 10 s. För frekvensreducering med hänsyn till att en jetflammas konsekvensområde inte är cirkulärt används en metod med en representativ del av en cirkel, enligt Figur F.4.



Figur F4. Förhållandet mellan konsekvensområde och en representativ del av en cirkel för frekvensreducering i samband med jetflamma.

F.3.3.3 Gasmolnsexplosion

En gasmolnsexplosion kan uppstå vid en fördröjd antändning av en utsläppt gasmassa som hunnit sprida sig och inte längre befinner sig under tryck. Konsekvensområdet beror på hur gasen sprids i omgivningen, vilket i sin tur beror på en mängd faktorer som vind, stabilitetsförhållanden, hinder, utströmmande flöde och densitet, med mera.

Vid en antändning förbränns hela den gasvolym som befinner sig inom brännbarhetsområdet. I det fysiska område där detta sker blir konsekvenserna mycket allvarliga med dödliga förhållanden. Utanför detta område förväntas dock konsekvenserna bli lindriga, men strålningspåverkan kan uppkomma.

Programvaran *Spridning Luft* (MSB, 2010) används för spridningsberäkningarna där avståndet till halva den undre brännbarhetsgränsen beräknas. Anledningen till att avståndet till halva undre brännbarhetsgränsen beräknas är för att på ett konservativt sätt ta hänsyn till strålningspåverkan som kan ske även utanför den gasvolym som förbränns. Listat konsekvensavstånd för gasmolnsexplosionen visar bara det för ett *stort* läckage. Anledingen grundar sig i att *litet* eller *mellanstort* läckage ger ett obefintligt respektive mycket begränsat konsekvensavstånd. Det är således en förenkling i beräkningsmodellen, vilken bedöms vara försumbar för totalriskberäk-

ningarna. Beräkningarna mynnar ut i ett konsekvensområde som approximeras med en cirkelsektor.

F.3.3.4 Konsekvensavstånd ADR-S riskgrupp 2.1

Nedan sammanställs de framräknade konsekvensavstånden för ADR-S klass 2.1.

Tabell F.3 Beräknade konsekvensavstånd inom vilket personer antas omkomma.

Index	Scenario	Konsekvensavstånd [m]
1	BLEVE	170
2	Liten jetflamma	5
3	Gasmolnsexplosion	42
4	Mellanstor jetflamma	17
5	Stor jetflamma	73

F.3.4 ADR-S klass 3

För brandfarliga vätskor gäller att skadliga konsekvenser för omgivningen kan uppkomma när vätskan läcker ut och antänds. Det avstånd, inom vilket personer förväntas omkomma direkt alternativt som följd av brandspridning till byggnader, antas vara där värmestrålningsnivån överstiger 15 kW/m^2. Det är en strålningsnivå som orsakar outhärdlig smärta efter kort exponering (cirka 2-3 sekunder) samt den strålningsnivå som bör understigas i minst 30 minuter utan att särskilda åtgärder vidtas i form av brandklassad fasad (Stadsbyggnadskontoret Göteborg, 1997; BBR, 2006). De pölstorlekar som antas kunna bildas vid läckage av brandfarlig vätska har för olycka på väg antagits till 50 m^2 (*litet*), 200 m^2 (*mellanstort*) respektive 400 m^2 (*stort*). All brandfarlig vätska (bensin, diesel och E85) antas i beräkningarna utgöras av bensin, vilket bedöms vara konservativt. Strålningsberäkningar har genomförts med hjälp av handberäkningar. Använda formler och samband är etablerade och har använts under många år vid bedömning av olika typer av brandförlopp (Stadsbyggnadskontoret Göteborg, 1997). I Tabell F.144 redovisas skadeområden inom vilka personer kan antas omkomma vid olika pölstorlekar.

Tabell F.14 Avstånd till kritisk strålningsnivå på halva flammans höjd (15 kW/m^2) för olika pölstorlekar.

Scenario	Pölbrand av varierande storlek	Infallande strålning > 15 kW/m^2 från pölkant
Litet utsläpp	50 m^2	12 m
Mellanstort utsläpp	200 m^2	22,5 m
Stort utsläpp	400 m^2	30 m

Bilaga G. Antaganden i beräkningsmodellerna

Följande antaganden har gällt i den beräkningsmodell som konstruerats:

	Antaganden	
Transporttid	Från depå, till kommuncentrum. Kortaste väg, enligt Sampers.	Förutsätter att fordon framförs, när det inte är kö.

Följande antaganden kring vägar, omgivning och transporter, har gällt vid riskberäkningarna för omgivningen.

	Förklaring	Antaganden
Transportväg	Från depå, till avtagsväg från större väg till kommunens centrumbyggnad.	Närmsta väg enligt Enrio, som rekommenderas för transport av farligt gods.
Länklängd (transportvägs längd)	Längd på transportväg, från depå till större väg till kommunens centrumbyggnad.	Har beräknats i GIS-program.
Skattad vägtyp	Typ av väg; Område, Gata/väg, Trafikled, Ringled, Flerfältsväg eller Motorväg.	Har skattats efter vilken vägtyp som mest förekommer längs transportvägen.
Länklängd genom vattenskyddsområde	Längd på transportväg, från depå till större väg till kommunens centrumbyggnad, som passerar genom vattenskyddsområde.	Har antagits genom att bedöma, med hjälp av kartmaterial med information om vattenskyddsområden, procentandel av transportvägen som passerar genom vattenskyddsområde.
Bebyggelsemiljö	Landbygd eller tätort (stad)	Har skattats efter vilken bebyggelsemiljö som mest förekommer längs transportvägen.

	Förklaring	Antaganden
Skattad ÅDT	ÅDT, fordon/vardagsmedeldygn längs transportväg.	Har beräknats enligt snitt ÅDT längs transportvägen. Manuell skattning har gjorts för att få ett representativt värde. Uppgifter kring ÅDT har inhämtats från Trafikvekrets vägflödeskarta. ÅDT har skrivits upp med 10% för att skatta framtida ÅDT.
Skattad hastighet	Hastighet, längs transportväg.	Har beräknats enligt snitthastighet längs transportvägen. Manuell skattning har gjorts för att få ett representativt värde.
Befolkningstäthet	Tre zooner, 30, 75 och 170 meter från vägmitt. Då antalet människor i zonen 0-30 meter utgör mindre än 10 % av totalen (0-170 meter) har den uteslutits ur beräkningarna. Detta är en förenkling för att minska beräkningsbördan (då dess totala riskbidrag bedöms vara litet), samt en anpassning till använda beräkningsverktyg.	<u>Stockholms län</u> Befolkning avser folkbokförd befolkning år 2010. Uppgifter från koordinatsatt befolkningsregiser på fastighet från SCB, 2010, med koordinatsatt befolkningsregister. Vägdata, uppgifter bla kring vägbredd, från Nationell Vägdatabas (NVD). <u>Angränsande län</u> Har manuellt beräknats/skattats genom räkning av bostadshus (flerbostadshus och enfamiljshus), enligt Eniro, längs väglänkarna. För varje bostadstyp har antal boende antagits.
Antal transporter per dygn	Antal lastbilar	Har beräknats enligt beräkningsmodellen.

Bilaga H. Indata till riskberäkningar, per kommun

Danderyd

Kommun	**Danderyd**		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Södertälje	Gävle
Länklängd	5841	52376	219160
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	32172	32645
Skattad vägtyp	Flerfältsväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	26037	19180	16539
Skattad hastighet	80	81	99
Befolkningstäthet 30 meter	26	37	12
Befolkningstäthet 75 meter	488	432	47
Befolkningstäthet 170 meter	1720	1334	174
Antal transporter per dygn	1,5	1,5	1,5
Transportarbete bränsletransport	0	48258	48968

Täby

Kommun	**Täby**		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Södertälje	Gävle
Länklängd	12607	59141	205901
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	32172	26762
Skattad vägtyp	Flerfältsväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	25725	19674	10603
Skattad hastighet	83	82	104
Befolkningstäthet 30 meter	36	38	0
Befolkningstäthet 75 meter	346	407	16
Befolkningstäthet 170 meter	1335	1292	70
Antal transporter per dygn	7,0	7,0	7,0
Transportarbete bränsletransport	0	225206	187334

Vaxholm

Kommun	Vaxholm		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Gävle
Länklängd	74964	74811	202953
Länklängd genom vattenskyddsområde	13745	32604	26762
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	12615	15755	10032
Skattad hastighet	82	86	105
Befolkningstäthet 30 meter	4	3	0
Befolkningstäthet 75 meter	373	285	13
Befolkningstäthet 170 meter	1116	854	56
Antal transporter per dygn	0,9	0,9	0,9
Transportarbete bränsletransport	12370	29344	24086

Österåker

Kommun	Österåker		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Södertälje	Gävle
Länklängd	20291	79600	207741
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	32604	26762
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	19910	15532	10247
Skattad hastighet	90	86	104
Befolkningstäthet 30 meter	22	2	0
Befolkningstäthet 75 meter	247	268	12
Befolkningstäthet 170 meter	960	801	54
Antal transporter per dygn	3,5	3,5	3,5
Transportarbete bränsletransport	0	114114	93667

Vallentuna

Kommun	Vallentuna		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Södertälje	Gävle
Länklängd	30925	85445	187189
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	32604	16369
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	16097	13838	6198
Skattad hastighet	88	85	105
Befolkningstäthet 30 meter	18	3	4
Befolkningstäthet 75 meter	184	254	20
Befolkningstäthet 170 meter	693	756	49
Antal transporter per dygn	2,8	2,8	2,8
Transportarbete bränsletransport	0	91292	45834

Norrtälje

Kommun	Norrtälje		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Södertälje	Gävle
Länklängd	63767	123076	29642
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	32604	296
Skattad vägtyp	Flerfältsväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Landsbygd	Landsbygd	Landsbygd
Skattad ÅDT	18016	15144	5844
Skattad hastighet	93	88	70
Befolkningstäthet 30 meter	7	1	137
Befolkningstäthet 75 meter	81	164	225
Befolkningstäthet 170 meter	311	487	247
Antal transporter per dygn	8,6	8,6	8,6
Transportarbete bränsletransport	0	280396	2549

Solna

Kommun	Solna		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Södertälje	Västerås
Länklängd	5349	43235	131288
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	27713	42003
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	14 922	17 016	13 332
Skattad hastighet	70	79	93
Befolkningstäthet 30 meter	0	0	0
Befolkningstäthet 75 meter	614	394	241
Befolkningstäthet 170 meter	1921	1123	393
Antal transporter per dygn	13,3	13,3	13,3
Transportarbete bränsletransport	0	368588	558640

Sollentuna

Kommun	Sollentuna		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Södertälje	Gävle
Länklängd	21175	59060	202897
Länklängd genom vattenskyddsområde	4891	32604	26762
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	15851	16867	14142
Skattad hastighet	82	82	107
Befolkningstäthet 30 meter	0	0	1
Befolkningstäthet 75 meter	202	334	21
Befolkningstäthet 170 meter	876	1019	77
Antal transporter per dygn	5,1	5,1	5,1
Transportarbete bränsletransport	24943	166281	136486

Upplands Väsby

Kommun	Upplands Väsby		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Södertälje	Gävle
Länklängd	44141	82027	174693
Länklängd genom vattenskyddsområde	15534	43247	16119
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	15736	16649	6717
Skattad hastighet	87	85	117
Befolkningstäthet 30 meter	6	2	0
Befolkningstäthet 75 meter	193	304	4
Befolkningstäthet 170 meter	765	949	18
Antal transporter per dygn	6,7	6,7	6,7
Transportarbete bränsletransport	104075	289754	107999

Sigtuna

Kommun	Sigtuna		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Västerås	Gävle
Länklängd	68182	103442	150652
Länklängd genom vattenskyddsområde	29958	30411	1695
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	14652	10 791	6545
Skattad hastighet	90	110	120
Befolkningstäthet 30 meter	4	0	0
Befolkningstäthet 75 meter	127	67	4
Befolkningstäthet 170 meter	530	177	11
Antal transporter per dygn	6,9	6,9	6,9
Transportarbete bränsletransport	206708	209834	11696

Sundbyberg

Sundbyberg försörjs enligt modellberäkningarna både av Loudden och Bergs. I riskberäkningarna har antagits att transporter endast sker från Bergs då det är så-pass små volymer som ska fördelas.

Kommun	Sundbyberg		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Västerås
Länklängd	35910	58196	113189
Länklängd genom vattenskyddsområde	3466	31180	37112
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	13001	16913	16 098
Skattad hastighet	73	79	100
Befolkningstäthet 30 meter	318	174	0
Befolkningstäthet 75 meter	790	481	269
Befolkningstäthet 170 meter	2055	1184	396
Antal transporter per dygn	1,5	3,2	3,2
Transportarbete bränsletransport	5200	99776	118759

Järfälla

Kommun	Järfälla		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Västerås
Länklängd	47725	70011	101374
Länklängd genom vattenskyddsområde	3466	31180	37112
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	13718	17404	10391
Skattad hastighet	75	80	103
Befolkningstäthet 30 meter	254	153	0
Befolkningstäthet 75 meter	1180	747	58
Befolkningstäthet 170 meter	2380	1473	126
Antal transporter per dygn	7,0	7,0	7,0
Transportarbete bränsletransport	24265	218259	259786

Upplands Bro

Kommun	Upplands Bro		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Södertälje	Västerås
Länklängd	71835	109721	61664
Länklängd genom vattenskyddsområde	35235	62948	5344
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	17226	17470	11 935
Skattad hastighet	80	81	110
Befolkningstäthet 30 meter	197	106	0
Befolkningstäthet 75 meter	698	541	70
Befolkningstäthet 170 meter	1149	1106	117
Antal transporter per dygn	2,0	2,0	2,0
Transportarbete bränsletransport	70470	125897	10688

Lidingö

Lidingö försörjs enligt modellberäkningarna både från Västerås och Gävle depå i C4. Har antagit att endast försörjning sker från Gävle depå då det är så pass små volymer.

Kommun	Lidingö		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Södertälje	Gävle
Länklängd	0	37886	218834
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	27713	31653
Skattad vägtyp	Flerfältsväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	-	18026	13031
Skattad hastighet	-	79	96
Befolkningstäthet 30 meter	-	0	1
Befolkningstäthet 75 meter	-	376	31
Befolkningstäthet 170 meter	-	1063	120
Antal transporter per dygn	1,7	1,7	1,7
Transportarbete bränsletransport	0	47113	53810

Värmdö

Kommun	Värmdö		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Södertälje
Länklängd	2533	36510	36510
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	27713	27713
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	26928	15488	15488
Skattad hastighet	90	80	80
Befolkningstäthet 30 meter	0	0	0
Befolkningstäthet 75 meter	462	325	325
Befolkningstäthet 170 meter	1519	964	964
Antal transporter per dygn	5,7	5,7	5,7
Transportarbete bränsletransport	0	157966	157966

Nacka

Kommun	Nacka		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Södertälje
Länklängd	2533	36510	36510
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	27713	27713
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	26928	15488	15488
Skattad hastighet	90	80	80
Befolkningstäthet 30 meter	0	0	0
Befolkningstäthet 75 meter	462	325	325
Befolkningstäthet 170 meter	1519	964	964
Antal transporter per dygn	9,2	9,2	9,2
Transportarbete bränsletransport	0	254963	254963

Tyresö

Kommun	Tyresö		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Södertälje
Länklängd	11515	33801	33801
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	27713	27713
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	16176	23932	23932
Skattad hastighet	77	88	88
Befolkningstäthet 30 meter	939	306	306
Befolkningstäthet 75 meter	1301	509	509
Befolkningstäthet 170 meter	2388	914	914
Antal transporter per dygn	2,6	2,6	2,6
Transportarbete bränsletransport	0	72055	72055

Haninge

Kommun	Haninge		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Södertälje
Länklängd	30687	45150	45150
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	24118	24118
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	18230	25102	25102
Skattad hastighet	81	87	87
Befolkningstäthet 30 meter	340	17	17
Befolkningstäthet 75 meter	528	145	145
Befolkningstäthet 170 meter	1083	396	396
Antal transporter per dygn	7,4	7,4	7,4
Transportarbete bränsletransport	0	178470	178470

Ekerö

Antar att transporter till Ekerö från Bergs sker via Södra Länken, Essingeleden och till Slagsta. Därefter med färja till Ekerö centrum. Från Södertälje sker transportern också med färja via Slagsta.

Kommun	**Ekerö**		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Södertälje
Länklängd	28679	27355	27355
Länklängd genom vattenskyddsområde	17349	27355	27355
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	11293	33792	33792
Skattad hastighet	76	87	87
Befolkningstäthet 30 meter	6	6	6
Befolkningstäthet 75 meter	489	42	42
Befolkningstäthet 170 meter	1510	326	326
Antal transporter per dygn	2,2	2,2	2,2
Transportarbete bränsletransport	38168	60180	60180

Huddinge

Kommun	**Huddinge**		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Södertälje
Länklängd	20184	18859	18859
Länklängd genom vattenskyddsområde	0	27713	27713
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	18210	16487	16487
Skattad hastighet	73	79	79
Befolkningstäthet 30 meter	0	0	0
Befolkningstäthet 75 meter	633	18	18
Befolkningstäthet 170 meter	1797	168	168
Antal transporter per dygn	1,3	1,3	1,3
Transportarbete bränsletransport	0	36027	36027

Uppsala

Kommun	Uppsala		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Gävle	Gävle
Länklängd	87034	131800	131800
Länklängd genom vattenskyddsområde	30335	1318	1318
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Landsbygd	Landsbygd
Skattad ÅDT	13740	6644	6644
Skattad hastighet	93	120	120
Befolkningstäthet 30 meter	3	0	0
Befolkningstäthet 75 meter	2	4	4
Befolkningstäthet 170 meter	48	12	12
Antal transporter per dygn	5,4	5,4	5,4
Transportarbete bränsletransport	163807	7117	7117

Håbo

Kommun	Håbo		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Loudden	Västerås	Västerås
Länklängd	80399	53100	53100
Länklängd genom vattenskyddsområde	39517	1062	1062
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	16 425	12 254	12 254
Skattad hastighet	84	110	110
Befolkningstäthet 30 meter	174	0	0
Befolkningstäthet 75 meter	620	77	77
Befolkningstäthet 170 meter	1024	128	128
Antal transporter per dygn	3,4	3,4	3,4
Transportarbete bränsletransport	134357	3611	3611

Stockholm

0-alternativet

Stockholm/Slussen – försörjs i 0-alternativet av 2 terminaler
Antaganden sker att transporterna sker från Bergs och från Loudden, enligt fördelning enligt 2% från Loudden och 98% från Bergs.

Stockholm/avfart Bromma – försörjs i 0-alternativet av 1 terminal
Antaganden sker att transporterna sker från Bergs

Stockholm/avfart Globen – försörjs i 0-alternativet av 1 terminal
Antaganden sker att transporterna sker från Bergs.

C3X

Stockholm/Slussen
Antaganden sker att transporten sker via Södra länken – Danvikstull – Slussen.

Kommundel	**Stockholm CITY (Slussen)**			
Alternativ	0		C3X	C4
Till depå	Bergs	Loudden	Södertälje	Södertälje
Länklängd	9063	6651	38114	38114
Längd i vattenskyddsområden	0	0	27713	27713
Skattad vägtyp	Gata/väg	Gata/väg	Motorväg	
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	18210	18210	16487	16487
Skattad hastighet	73	50	79	79
Befolkningstäthet 30 meter	32	2252	7	
Befolkningstäthet 75 meter	603	3037	308	
Befolkningstäthet 170 meter	2431	3245	1193	
Antal transporter per dygn	19,8	0,6	20,0	20,0
Transportarbete bränsletransport	0	0	554260	554260

Kommundel	Stockholm avfart E4, 275 (mot Bromma)		
Alternativ	0	C3X	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Gävle
Länklängd	12482	34134	222937
Längd i vattenskyddsområden	0	27713	31652
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	14149	17714	14020
Skattad hastighet	73	82	92
Befolkningstäthet 30 meter	0	0	1
Befolkningstäthet 75 meter	598	392	43
Befolkningstäthet 170 meter	1913	1038	152
Antal transporter per dygn	19,8	20,0	20,0
Transportarbete bränsletransport	0	554260	633044

Kommundel	Stockholm avfart södra länken/väg 73 (Globen)			
Alternativ	0	C3X	C4	C4
Till depå	Bergs	Södertälje	Södertälje	Gävle
Länklängd	8379	30665	30665	237860
Längd i vattenskyddsområden	0	27713	27713	31652
Skattad vägtyp	Motorväg	Motorväg	Motorväg	Motorväg
Bebyggelsemiljö	Tätort	Tätort	Tätort	Tätort
Skattad ÅDT	12223	20930	20930	14019
Skattad hastighet	74	88	88	92
Befolkningstäthet 30 meter	0	0	0	1
Befolkningstäthet 75 meter	631	257	257	74
Befolkningstäthet 170 meter	2160	703	703	266
Antal transporter per dygn	19,8	20,0	11,0	9,0
Transportarbete bränsletrans-port	0	554260	304843	284870

Bilaga I. Prognos, befolkningstillväxt i Stockholm och Uppsala län

Befolkningsprognos, Hög. Framskrivning av befolkning och arbetsplatser i östra Mellansverige, TMR 2013.

Hög									Befolkningsökning	
Kommun	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2020-2010	2030-2010
Stockholms län	**1 528 200**	**1 641 669**	**1 823 210**	**2 054 343**	**2 335 000**	**2 620 000**	**2 894 000**	**3 169 000**	14%	28%
Stockholm	647 214	674 452	750 348	847 073	930 710	1 026 990	1 099 690	1 179 240	10%	21%
Solna	50 441	51 841	56 605	68 144	84 250	102 550	128 220	142 990	24%	50%
Sundbyberg	25 717	31 308	33 868	38 633	50 260	62 540	72 970	96 360	30%	62%
Regioncentrum	**723 372**	**757 601**	**840 821**	**953 850**	**1 065 220**	**1 192 080**	**1 300 880**	**1 418 600**	12%	25%
Järfälla	53 321	56 359	60 471	66 211	82 250	98 920	106 290	118 180	24%	49%
Sollentuna	45 868	51 377	58 048	64 630	71 150	78 230	98 610	110 750	10%	21%
Täby	47 105	56 714	60 197	63 789	72 240	81 750	84 440	91 710	13%	28%
Danderyd	27 842	27 915	29 570	31 330	32 200	33 500	39 680	43 550	3%	7%
Lidingö	37 390	38 399	40 584	44 017	45 050	46 880	59 280	66 030	2%	7%
Nacka	57 229	64 056	74 974	90 108	102 790	115 330	118 370	126 930	14%	28%
Tyresö	31 061	33 973	39 071	42 947	46 890	51 480	57 020	62 950	9%	20%
Huddinge	66 570	73 829	84 535	97 453	113 120	129 140	133 810	145 110	16%	33%
Kommuner i inre f	**366 386**	**402 622**	**447 450**	**500 485**	**565 690**	**635 230**	**697 500**	**765 300**	13%	27%
Ekerö	15 927	18 785	22 266	25 410	26 070	28 720	35 930	39 720	3%	13%
Upplands-Bro	18 489	20 191	20 878	23 676	27 950	31 790	36 210	40 260	18%	34%
Sigtuna	28 276	31 485	35 001	39 990	48 490	57 470	60 980	67 000	21%	44%
Upplands Väsby	31 961	35 963	37 576	39 289	46 930	54 430	60 310	68 100	19%	39%
Vallentuna	17 603	22 186	25 228	30 114	35 600	40 270	46 030	50 970	18%	34%
Norrtälje	40 842	46 165	52 611	56 080	68 300	74 810	79 940	83 790	22%	33%
Österåker	25 631	30 230	34 427	39 521	44 540	48 910	59 300	65 070	13%	24%
Vaxholm	4 851	6 779	9 286	10 965	12 770	14 000	18 790	23 210	16%	28%
Värmdö	17 846	22 067	31 260	38 301	50 400	57 980	64 680	70 890	32%	51%
Haninge	58 541	62 797	69 644	77 054	92 770	105 330	114 370	126 210	20%	37%
Nynäshamn	20 333	21 992	23 965	26 032	28 310	30 540	32 300	33 940	9%	17%
Botkyrka	65 218	68 542	73 097	82 608	95 600	107 220	128 090	144 570	16%	30%
Salem	12 879	12 478	13 766	15 391	17 050	18 610	22 770	25 180	11%	21%
Södertälje	80 045	81 786	77 882	86 246	98 450	110 780	121 310	133 100	14%	28%
Nykvarn			8 052	9 331	10 960	12 270	12 480	13 040	17%	31%
Kommuner i yttre	**438 442**	**481 446**	**534 939**	**600 008**	**704 190**	**793 130**	**895 490**	**985 000**	17%	32%
Uppsala län	**256 963**	**282 430**	**307 849**	**335 882**	**370 000**	**398 000**	**419 000**	**434 000**	10%	18%
Håbo	13 301	15 209	17 468	19 629	21 220	22 310	23 180	23 850	8%	14%
Älvkarleby	9 736	9 263	8 932	9 103	9 100	9 180	9 100	8 900	0%	1%
Knivsta				14 724	16 870	18 780	19 930	21 270	15%	28%
Heby	13 378	13 595	13 653	13 382	13 420	13 450	13 310	13 050	0%	1%
Tierp	20 608	20 052	19 888	20 125	20 140	20 020	19 640	19 170	0%	-1%
Uppsala	146 192	167 508	189 569	197 787	225 830	249 600	268 420	283 480	14%	26%
Enköping	32 720	34 862	36 606	39 759	42 380	44 080	44 500	44 540	7%	11%
Östhammar	21 028	21 941	21 733	21 373	21 140	21 040	20 630	20 000	-1%	-2%

Bilaga J. Beräkning av bränsleförbrukning per kommun, prognosår 2030

På följande sida visas förbrukning av bränsleprodukter per kommun år 2011 och 2012. Ett medelvärde har räknats ut för respektive kommun mellan år 2011 och 2012. För samtliga kommuner, frånsett Sundbybergs kommun ser statisken rimlig ut i en jämförelse mellan år 2003, 2011 och 2012. För Sundbybergs kommun är användningen 2011 ca 4 ggr högre än år 2012, vilket verkar mindre troligt. Därför har värdet från år 2012 valts (vilket är en minskning i jämförelse med år 2003). Nedan redovisas den förbrukning som antas för de kommuner som försörjs av Loudden eller Bergs depåer. Uppsala kommun försörjs, enligt modellberäkningarna till 28% från Loudden, varför endast den volymen redovisas. Huddinge kommun försörjs, enligt modellberäkningarna till 15% från Bergs, varför endast den volymen redovisas.

Tidigare utredningar (2006) angav en prognos för oljeförbrukningen i Stockholms län år 2020 till ca 2,3 Mm3. Med utgångspunkt från den minskade förbrukningen 2011/12 (ca 1,7 Mm3) uppräknad med prognos för befolkningstillväxt kan behovet år 2030 bedömas till ca 2,1 Mm3)

Volymer och lastbilar 2030	Volym m3	Antal lastbilar per dag (35 m3/lastbil och 320 transport-dagar/år)
Upplands-Väsby	74810	6,7
Vallentuna	31559	2,8
Österåker	39107	3,5
Värmdö	63882	5,7
Järfälla	78062	7,0
Ekerö	24583	2,1
Huddinge (hela)	103031	9,2
Huddinge (från Bergs)	*14948*	*1,3*
Haninge	82838	7,4
Tyresö	28888	2,6
Upplands-Bro	22423	2,0
Täby	78560	7,0
Danderyd	16787	1,5
Sollentuna	56951	5,1
Stockholm	673609	60,0
Nacka	102969	9,2
Sundbyberg	35776	3,2
Solna	149512	13,3
Lidingö	18905	1,7
Vaxholm	9576	0,9
Norrtälje	95980	8,6
Sigtuna	77748	6,9
Håbo	38079	3,4
Uppsala (hela)	215606	6152,4
Uppsala (från Loudden)	61141	1722,7

Kommun	2011 Leveranser till slutliga brukare 1000m3								Tabell 3	2012 Leveranser till slutliga brukare 1000m3									Att använ
	Motor-bensin	Diesel-bränsle	Etanol	Eldnings-olja nr 1	Eldnings-olja nr 2	Eldnings-olja nr 3-6	summa	Diff summa 2011-2003	Diff bensin + diesel 2011-2003	Diff eldnings oljor 2011-2003	Motor-bensin	Diesel-bränsle	Etanol	Eldning s-olja nr 1	Eldning s-olja nr 2	Eldning s-olja nr 3-6	summa	Diff summa 2012-2003	Diff bensin + diesel 2012-2003	Diff eldnings oljor 2012-2003	Diff summa 2012-2011	Medel 2012 o 2011
Upplands-Väsby	31,8	23,7	2	0,6	0,8		58,9	8	9	-2	24,9	21,7	1,4	0,8	0,3		49,1	-2	-0	-3	-9,8	54,0
Vallentuna	11,4	10,6	0,8	1,3			24,1	1	3	-3	10,5	11,4	0,9	0,3			23,1	-1	3	-4	-1,0	23,6
Österåker	16,6	12,6	0,9	1,5			31,6	-3	2	-6	16	13,6	0,7	1,3			31,6	-3	2	-6	0,0	31,6
Värmdö	22,3	14,6	1	4,6	0,1		42,6	15	20	-7	19,8	13,5	4,3	4,2			41,8	14	17	-7	-0,8	42,2
Järfälla	21,6	26,3	1,2	4	0,2		53,3	-8	1	-10	20,4	27,6	1	2,2			51,2	-10	-12	-12	-2,1	52,3
Ekerö	9,5	9,5	0,4	2,7			22,1	-6	2	-8	9,4	9,9	0,4	1,7			21,4	-6	2	-9	-0,7	21,8
Huddinge	34,9	34,5	2	1,5	3,2		76,1	21	27	-8	37,4	38,7	1,9	1,2			79,4	24	33	-11	3,3	77,8
Botkyrka	27,9	29,5	3,4	5,2	0,4		66,4	-2	2	-7	27,8	25,5	3	3,9			60,2	-8	-2	-9	-6,2	63,3
Salem	4,1	1,6	0,3	0,1			6,1	-1	-0	-1	3,9	1,8	0,2				5,9	-1	-0	-1	-0,2	6,0
Haninge	26,1	24,9	3,8	2,3			57,1	-19	-6	-17	28,3	30,7	3,2	1,9			64,1	-12	3	-18	7,0	60,6
Tyresö	13	8,2	2,6	0,7			24,5	-1	-1	-3	11,8	8,2	3,1	0,6			23,7	-2	-2	-4	-0,8	24,1
Upplands-Bro	7,5	7,3	0,4	0,9	0,7		16,8	-8	1	-9	7,7	7,6	0,4	0,9			16,6	-9	1	-10	-0,2	16,7
Nykvarn	4,6	3,6	0,3	0,3			8,8	3	4	-1	2,4	2,2	0,1	0,3			5	-1	1	-1	-3,8	6,9
Täby	28,7	21,8	2,8	6,4			59,7	-8	-2	-9	30,4	25,5	2,7	4,3			62,9	-5	3	-11	3,2	61,3
Danderyd	9,2	4,6	0,7	2			16,5	-20	-8	-12	7,9	5	0,5	1,5			14,9	-22	-9	-13	-1,6	15,7
Sollentuna	25,8	20,2	2	0,6	0	1,3	49,9	-1	4	-7	22,4	18,6	1,4	0,5		1,3	44,2	-7	-1	-7	-5,7	47,1
Stockholm	177,6	175,3	16,7	74	59,4	138,2	641,2	-488	-139	-366	150,7	158,4	18,6	40,6	25,6	76,1	470	-659	-183	-495	-171,2	555,6
Södertälje	43,8	52,9	16,7	17	6,9	0,5	130	-37	-12	-42	42,6	55,1	3,8	2,8	0,4	0,1	104,8	-62	-11	-55	-25,2	117,4
Nacka	32	27,8	3,8	15	0,2	8,9	78,8	-23	-3	-24	29,4	29	1,8	21,9			82,1	-20	-4	-17	3,3	80,5
Sundbyberg	105,7	98,3	6,2	0,5			210,7	181	177	-2	10,2	5,8	5,8	0,3			22,1	-8	-12	-2	-188,6	116,4
Solna	28,1	71,4	2,7	1,9			104,1	50	54	-7	23,4	65,4	1,7	4,1			94,6	40	43	-5	-9,5	99,4
Lidingö	9,9	6,6	0,7	0,8			18	-11	-5	-6	9,5	6,6	0,5	0,9			17,5	-11	-5	-6	-0,5	17,8
Vaxholm	3,3	2,2	0,2	2,3			8	-6	-4	-2	3,1	1,7	0,1	2,1			7	-7	-4	-2	-1,0	7,5
Norrtälje	30,7	32,7	1,4	3,1	6,3	1,4	75,6	5	6	-3	29,3	34,2	1,2	3,6			68,3	-2	7	-10	-7,3	72,0
Sigtuna	19,5	26,4	5,1	2,9			53,9	-3	-3	-5	17,2	27	6,3	3,8			54,3	-3	-5	-4	0,4	54,1
Nynäshamn	9,8	8,4	0,2	1,8	1,2	2,4	23,8	-23	-3	-21	8,9	6,6	0,2	3,5	1,4	1,8	22,4	-24	-5	-19	-1,4	23,1
Håbo	11	14,3	0,5	0,7	1,6	7	35,1	5	4	1	9,8	14	0,5	0,6		7	31,9	2	2	-1	-3,2	33,5
Uppsala	74,8	83,6	3,9	9,8	13,6		185,7	1	16	-19	69,5	79	3,6	3,9			156	-29	6	-39	-29,7	170,9
Enköping	23,6	23,1	1,3	2,6			50,6	-2	1	-3	22,1	22,7	1,1	0,8			46,7	-5	-1	-5	-3,9	48,7
Östhammar	11,7	13,7	0,2	2,4	0,2		28,2	-14	-4	-10	10,6	10,6	0,3	1,4			22,9	-19	-9	-11	-5,3	25,6
Gnesta	5,3	4,1	0,2	0,5			10,1	0	2	-2	5	4	0,2	0,3			9,5	-0	1	-2	-0,6	9,8
Nyköping	37,8	39,2	1,5	3,4	1,6		83,5	-12	-9	-5	34,9	40,4	2	3,2	2,2		82,7	-13	-11	-4	-0,8	83,1
Flen	6,5	8	0,2	1,3			16	-25	-21	-4	6,4	8,2	0,3	1,2			16,1	-25	-21	-4	0,1	16,1
Eskilstuna	45,4	41,1	1,6	4,4		8,7	101,2	9	27	-20	39,8	37,7	1,6	7,3			86,4	-6	18	-25	-14,8	93,8
Strängnäs	11	11,4	0,4	3,4	0,1		26,3	-23	-9	-15	15,6	17	0,6	4			37,2	-12	2	-14	10,9	31,8
Trosa	5	4,6	0,2	0,5			10,3	-2	-0	-2	4,6	4,8	0,2	0,4			10	-2	-1	-2	-0,3	10,2
Vingåker	1,8	2	0	0,5			4,3	-5	-1	-5	3,5	2,7	0,1	2,6			8,9	-1	2	-2	4,6	6,6
Gnesta	4	9,2	0,1	0,3			13,6	-8	-1	-7	3,8	9,3	0,1	0,6			13,8	-8	-1	-7	0,2	13,7
Nyköping	5,5	5,3	0,2	0,6			11,6	-11	-6	-4	7,2	10,3	0,3	0,5			18,3	-4	0	-5	6,7	15,0
Flen	54,5	76,5	3,3	15,8			150,1	1	6	-8	52,2	85,6	3	17,3			158,1	9	13	-6	8,0	154,1
Eskilstuna	10,3	7,1	0,3	0,5			18,2	-7	-3	-5	15,7	9,8	0,6	0,7			26,8	2	5	-4	8,6	22,5
Strängnäs	12	8,7	0,6	1,1			22,4	-10	-5	-6	11,2	8,8	0,6	1	0,5	0,2	22,3	-10	-5	-6	-0,1	22,4
Trosa	1 076	1 107	93	192	90	168	2725,8	-485	122	-700	2 286	1 538	917	1 016	80	165	0	30	0	87	0	2935,8	-925	-128	-877	-440,0	2905,8
Summa regionen	755,4	755,5	78,6	143,9	73	152,2							605,3	651,3	65,2	109,2		27,7									1748,4
Summa AB-län																											

Referenser

Rapporter

BBR. (2006). Boverkets byggregler, BFS 2006:12. Karlskrona: Boverket.

CCPS. (1999). Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, 2nd Edition. CPQRA. Center for Chemical Process Safety.

FOA. (1997). Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor - Metoder för bedömning av risker, FOA - R-00490-990-SE. Försvarets forskningsanstalt.

Halmemies, S. (2000). Räddningskemi - Farliga ämnen. Publikation 10/2000. Räddningsverket.

HMSO. (1991). Major Hazard aspects of the transport of dangerous substances. London: Advisory Commitee on Dangerous Substances Health & Safety Commission.

Ingasson, H., Bergqvist, A., Lönnermark, A., Frantzich, H., & Hasselrot, K. (2005). Räddningsinsatser i vägtunnlar. Statens Räddningsverk.

Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län. (2006). Riskhantering i Detaljplanprocessen. Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods. Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län.

Länsstyrelsen Stockholms Län, (2008). Samhällsviktig verksamhet i Stockholms län. Rapport 2008:06.

MSB. (u.d.). RID-S Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter (MSBFS 2009:3) om transport av farligt gods på järnväg. 2009: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

MSB. (2009). ADR-S Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter (MSBFS 2009:2) om transport av farligt gods på väg och i terräng. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

MSB. (2010). Spridning Luft. RIB XM. Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap.

Purdy , G. (1993). Risk analysis of the transport of dangerous goods by road and rail. Journal of Hazardous Materials, 3 (1993), 229-259.

Räddningsverket. (1996). Farligt gods: Riskbedömning vid transport. Statens räddningsverk.

SIKA. (2001). Vägtrafikskador. Statens institut för kommunikationsanalys.

Stadsbyggnadskontoret Göteborg. (1997). Översiktsplan för Göteborg fördjupad för sektorn transporter av farligt gods. Dnr 758/92. Stadsbyggnadskontoret Göteborg.

TMR. (2013) Framskrivning av befolkning och arbetsplatser i östra Mellansverige.

TRAFA. (2010). Lastbilstrafik 2009 Swedish national and international road goods transport 2009. Statistik 2010:3. Trafikanalys.

Transek, 2006, Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning, Slutrapport, Etapp 3.

Transek, 2005, Stockholmsregionens framtida oljeförsörjning, Etapp 1.

VTI. (1994). Konsekvensanalys av olika olyckscenarier vid transport av farligt gods på väg och järnväg. VTI-rapport 387:4. Väg- och transportforskningsinstitutet.

VTI. (2003). Vägverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS). Uppgifter erhållna från Arne Land. Statens Väg- och trafikforskningsinstitut.

Internet

SPI. (2010). Leveranser bränslen per månad. [Elektronisk] Hämtad 2010-07-08. https://www.spi.se/statistik.asp?art=99. Svenska Petroleum Institutet.

Trafikverket (2014). ASEK – arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyl- och analysmetoder inom transportområdet, http://www.trafikverket.se/Foretag/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/ASEK---arbetsgruppen-for-samhallsekonomiska-kalkyl--och-analysmetoder-inom-transportomradet/

Övriga källor

Gammelgåård, T. (2010). Muntligen: 2010-07-09. Chef varuförsörjning. OKQ8.

Lindström, R. (2010). Muntligen: 2010-07-08. Tf Logistikchef. Statoil.

Wahlqvist, J. (2010). Muntligen 2010-07-08. LPG-ansvarig. Statoil.

WSP och GENIVAR har gått samman och bildar tillsammans ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi erbjuder tjänster för hållbar samhällsutveckling inom Hus & Industri, Transport & infrastruktur och Miljö & Energi. Bredd och mångfald kännetecknar våra medarbetare, kompetensområden, kunder och typer av uppdrag. Tillsammans har vi 15 000 medarbetare på över 300 kontor i 35 länder. I Sverige har vi omkring 2 500 medarbetare.

Vår verksamhet bedrivs inom WSP Analys & Strategi, WSP Brand & Risk, WSP Byggprojektering, WSP Environmental, WSP International, WSP Management, WSP Process, WSP Samhällsbyggnad och WSP Systems.

Bredd och mångfald kännetecknar våra medarbetare, kompetensområden, kunder och typer av uppdrag. Vi är *United by our difference*.