

**Konsult:**

ÅF Infrastructure AB
Uppdragsansvarig: Åsa Nyqvist
Interngranskare: Johan Hallberg
Handläggare: Robin Hjalmarsson

Beställare:

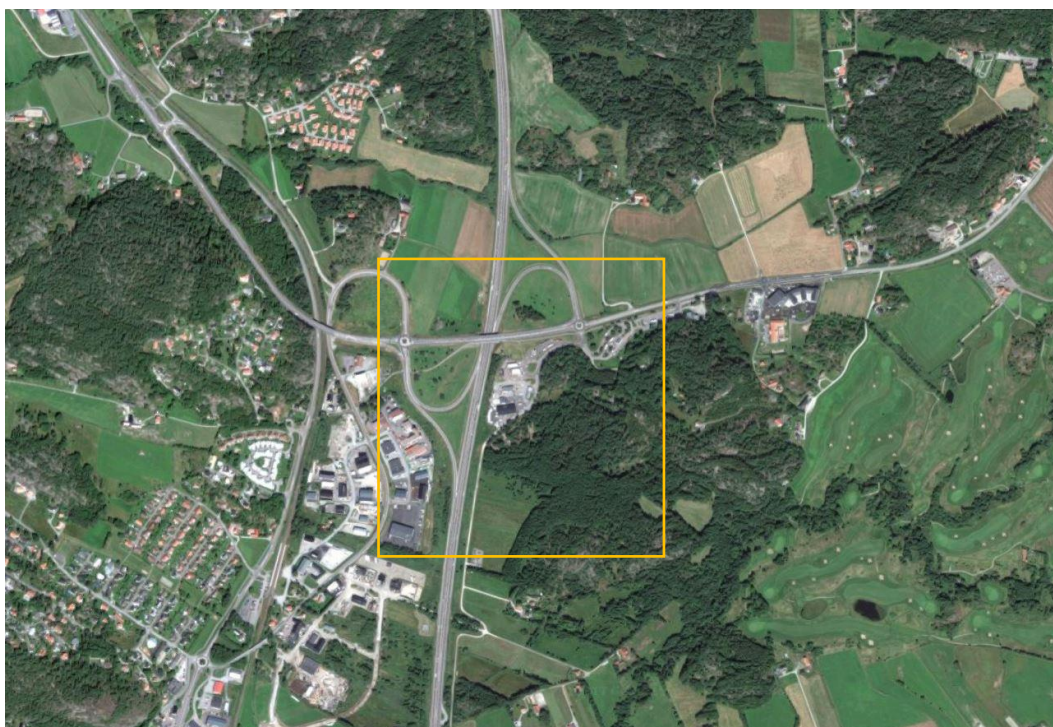
Stenungsunds kommun
Kontaktperson: Marcus Broman

Datum: 2017-02-15

PM Trafikanalys – Spekeröds handelsområde och verksamheter

1 Inledning

Utanför Stenungsund planeras ett nytt handelsområde att byggas öster om E6. Handelsområdet planeras i anslutning till E6 via avfartsramp in i en cirkulationsplats öster om E6. Då E6 är av riksintresse är det viktigt att säkerställa att det nya handelsområdet och dess trafikallsträng inte orsakar köer ut på E6 eller andra negativa konsekvenser i trafiksystemet. Området illustreras nedan i figur 1.



Figur 1. Illustration av projektområdet

Syftet med arbetet är att utreda vilka åtgärder som krävs för att utbyggnaden av handelsområdet inte ska påverka framkomligheten på E6 och cirkulationsplatsen öster om E6. Sent i utredningen tillkom behovet att även få en enklare bedömning av vilka åtgärder som kan bli aktuella i cirkulationsplatsen väster om E6.



2 Metod

För att bedöma vilka åtgärder som behöver göras i trafiksystemet har en trafikprognos tagits fram för nuläget samt för prognosåret 2045.

För att visa vilka åtgärder som kan vara nödvändiga för att klara trafikillväxten har en enklare kapacitetsanalys i CAPCAL tagits fram. CAPCAL är ett datorprogram för korsningsanalys som ger svar på hur hög belastningen är i en korsning eller cirkulationsplats. I CAPCAL tas ingen hänsyn till trafiken i närliggande korsningar. Beräkningen ger endast ett ungefärligt svar i standardiserade korsningsutformningar. Därför tenderar programmet att överskatta kapaciteten i cirkulationsplatser. Av den anledningen har även kapacitetsberäkningar genomförts i mikrosimuleringsprogrammet VISSIM. Givet trafikmängder i olika start- och slutpunkter simulerar VISSIM trafikanter på individnivå vilket medför att tillfälliga köbildningar kan analyseras. VISSIM lämpar sig därför vid utredning av korsningar, växlingssträckor och andra vägsnitt där enskilda trafikanter påverkar varandra på ett sätt som skapar fördröjningar. I VISSIM ges resultat i form av kölängder, medelhastigheter och antal fordon i systemet som i sin tur svarar på belastningen. Den belastningsgrad som beräknas motsvarar inte den belastningsgrad som ges av CAPCAL.

För att kunna bedöma vilken typ av åtgärder som kan bli nödvändiga i cirkulationsplatsen väster om E6 har en enklare bedömning av trafikillväxten och belastningen i denna tagits fram.

3 Trafikprognos

Trafiken i handelsområdet beskrivs i ett nuläge samt för prognosår 2045. För nulägesbeskrivningen har det gjorts en manuell trafikräkning som säkerställts mot Trafikverkets uppskattade ÅDT i området. Trafikprognosen har tagits fram genom Trafikverkets generella tillväxttal som ger en ökning av nulägets trafik med cirka 34 % fram till år 2045. Trafikökningen har sedan fördelats med hänsyn till övrig planerad exploatering i Spekeröd.

Utöver den generella trafikillväxten har även trafikillväxten från det nya handelsområdet uppskattats i två olika scenarion, scenario hög och scenario medel. I scenario hög har Trafikverkets alstringsverktyg använts. Med alstringsverktyget uppskattas trafiken öka med 15 000 fordon/dygn i samband med att det nya handelsområdet byggs. Det ger en total trafikstring enligt:

- Nuläge (2015): 12 000 fordon/dygn
- Prognos (2045): + 4 000 fordon/dygn
- Handelsområde: + 15 000 fordon/dygn
- **Totalt: 31 000 fordon/dygn**

Trafikökningen som gavs ifrån Trafikverkets alstringsverktyg ansågs vara högre än normalt vid byggnation av handelsområden i denna storleksordning. Därför togs scenario medel fram där trafikstringen från handelsområdet uppskattats enligt tidigare kända alstringstal för handelsytor. I tabell 1 på nästa sida redovisas alstringstalen.



Tabell 1. Alstringstal med avseende på handelsyta (BTA)

Verksamhet	BTA (kvm)	Alstring/1000 BTA	ÅDT(fordon/dygn)
Handel	20750	300 fordon/dygn	6225
Livsmedel	5850	500 fordon/dygn	2925
Totalt	26 600	-	9 150

Den totala trafikstringen blir då:

- Nuläge (2015): 12 000 fordon/dygn
- Prognos (2045): + 4 000 fordon/dygn
- Handelsområde: + 9 150 fordon/dygn
- **Totalt: 25 150 fordon/dygn**

För att undersöka rimligheten i trafikstringen från handelsområdet jämfördes trafikmängderna från de två alstringsmetoderna med alstring baserat på antalet parkeringsplatser i området. Slutsatsen är att både scenario medel och scenario hög bedöms vara rimliga med hänsyn till de osäkerheter som finns i hur attraktivt ett handelsområde blir och hur ofta parkeringsplatserna omsätts i genomsnitt.

4 Kapacitetsanalys i CAPCAL

Efter beräkning i CAPCAL gavs ett resultat som tyder på att cirkulationsplatsen öster om E6 håller en önskvärd nivå. Dock bortses fordonen från avfartsrampen som svänger höger mot Stenungsund eftersom att de går i separat körfält utanför cirkulationen. I verkligheten finns en risk att dessa fordon hamnar bakom köande fordon som är på väg in i cirkulationsplatsen. Därför gjordes bedömningen att CAPCAL inte är tillräckligt tillförlitlig i utredningen för den här typen av cirkulationsplats och att en fördjupad analys i mikrosimuleringsprogrammet VISSIM behövdes.

5 Mikrosimulering i VISSIM

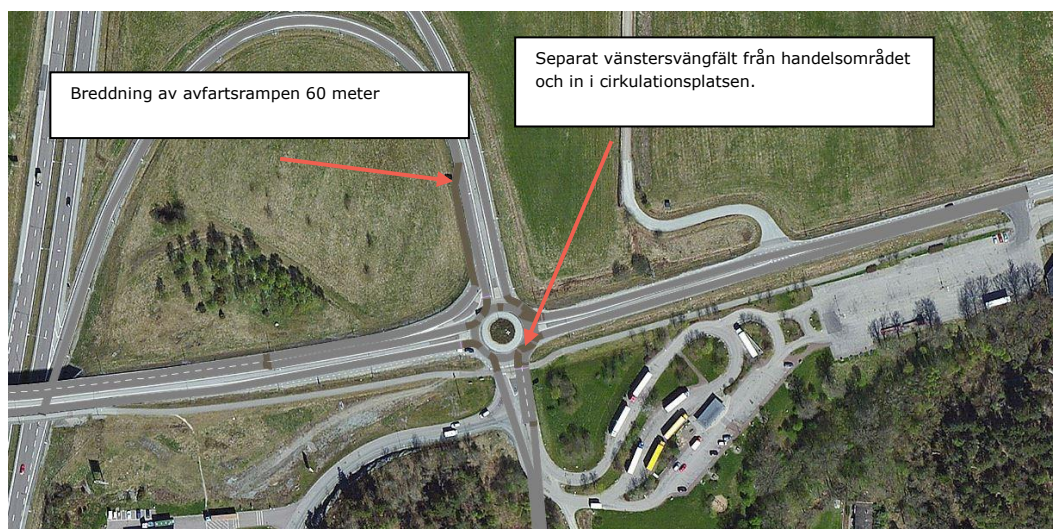
Analys har gjorts för dagens vägutformning samt för två nya trafiklösningar för den östra cirkulationsplatsen, kallade utformningsförslag 1 och utformningsförslag 2.

Utformningsförslag 1 hanterar trafikstringen i scenario medel, medan utformningsförslag 2 uppfyller kravet att inga fordon ska köa ut på E6 i scenario hög.

5.1 Utformningsförslag 1 - resultat

Utformningsförslag 1 innebär att avfartsrampen från E6 ges två körfält på en sträcka av 60 meter in mot cirkulationsplatsen samt ett separat vänstervägfält från handelsområdet in i cirkulationsplatsen. Cirkulationsplatsen får då även två körfält på delen mellan handelsområdet och påfartsrampen till E6.

Resultaten redovisas för dagens utformning och för förslag 1. Det som redovisas är kölängder från cirkulationsplatsen och antalet fordon som ryms i systemet vid scenario medel respektive hög trafiktillväxt. På nästa sida i figur 2 redovisas utformningen i förslag 1.



Figur 2. Illustration av förslag 1.

5.1.1 Kölängder

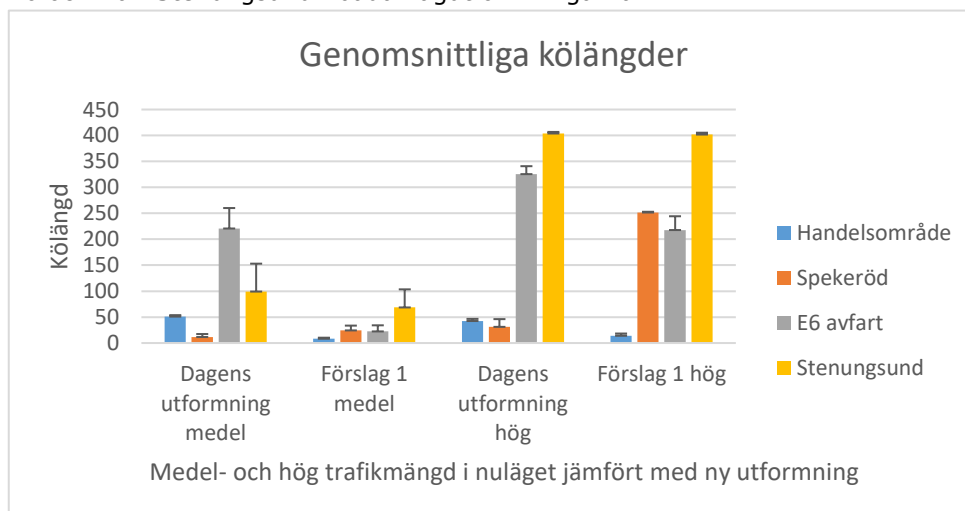
Tillfarterna i cirkulationsplatsen är av olika väglängder i simuleringsmodellen vilka motsvarar längden till närmaste korsning. Om kön i en tillfart blir lika lång som väglängden innebär det att kön växer utanför modellområdet. Väglängderna är följande:

- Handelsområdet: 110 meter
- Spekeröd: 260 meter
- E6 avfart: 450 meter
- Stenungsund: 430 meter

Genomsnittliga kölängder

I figur 3 redovisas genomsnittliga kölängder i de olika alternativen av vägutformningar i scenario medel respektive hög trafiktillväxt. I scenario medel uppstår framkomlighetsproblem på avfarten från E6 och Stenungsund i dagens vägutformning. I förslag 1 uppstår inga framkomlighetsproblem i scenario medel.

I scenario hög uppstår cirka 300-400 meter långa köer i genomsnitt på avfarten från E6 och från Stenungsund i båda vägutformningarna.



Figur 3. Genomsnittliga kölängder med dagens utformning jämfört med ny vägutformning.

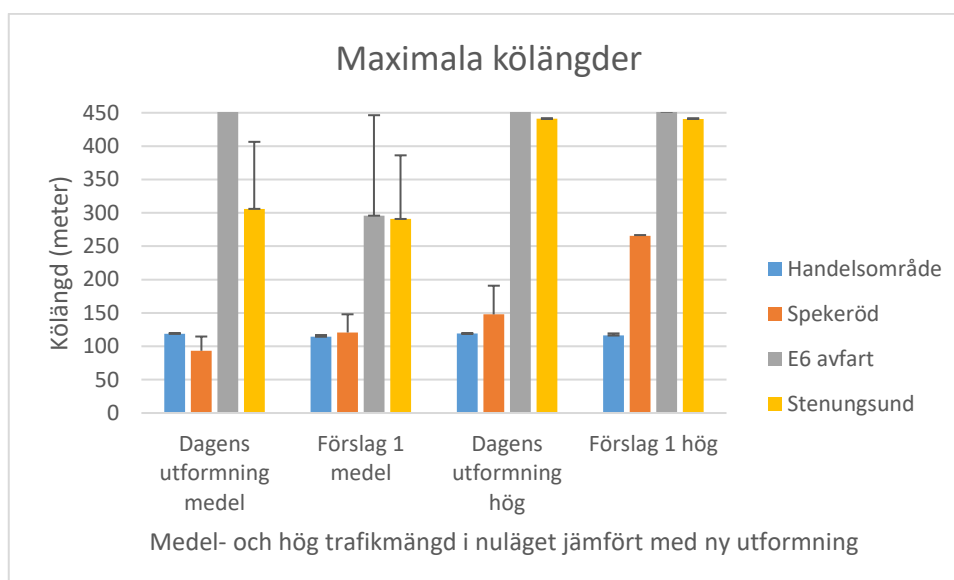


Maximala kölängder

I figur 4 redovisas maximala kölängder i de olika alternativen av vägutformningar i scenario medel respektive hög trafik tillväxt. Med dagens utformning i scenario medel finns tillfällen då köer växer bakåt ut på E6 utanför modellområdet. Från handelsområdet växer köerna tillfälligt utanför modellområdet. Från Spekeröd växer köerna upp emot 100 meter och från Stenungsund växer köerna upp emot 300-400 meter.

I scenario medel med förslag 1 växer köer aldrig ut på E6 i normalfallet. Dock finns risk att kön når E6 vid enstaka tillfällen. I de andra tillfällena liknar resultaten dagens utformning i scenario medel.

I scenario hög kan inte cirkulationsplatsen hantera trafikmängden i något av scenarierna och växande köer uppstår på avfarten från E6 och från Stenungsund. Ifrån handelsområdet finns tillfällen då köerna växer utanför modellområdet. Ifrån Spekeröd är framkomligheten sämre med förslag 1 än med dagens utformning.



Figur 4. Maximala kölängder med dagens utformning jämfört med ny vägutformning.

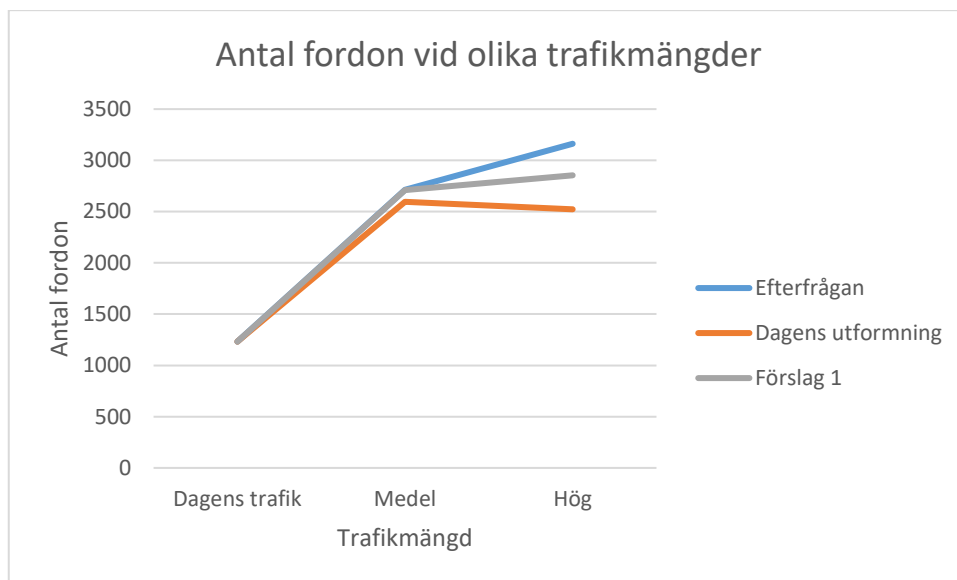
5.1.2 Antalet fordon som ryms i systemet

I scenario medel ryms cirka 2 600 fordon av 2 700 fordon som efterfrågas, vilket innebär att cirka 4 % av trafiken köar utanför systemet. I förslag 1 ryms alla fordon i scenario medel.

I scenario hög köar fordon utanför modellområdet i båda vägutformningarna. Med dagens utformning ryms cirka 2 500 fordon av 3 100 som efterfrågas, vilket innebär att cirka 20 % av fordonen köar utanför systemet. I förslag 1 ryms cirka 2 800 fordon av 3 100, vilket innebär att cirka 10 % av fordonen köar utanför systemet. Antalet fordon som tar sig igenom systemet redovisas för dagens utformning och förslag 1 på nästa sida i figur 5 med dagens trafik, med scenario medel trafik tillväxt och med scenario hög trafik tillväxt. Efterfrågan motsvarar antalet fordon som matas in i systemet. När antalet fordon som tar sig igenom systemet blir färre än efterfrågan kan systemet inte hantera antalet fordon som matas in, vilket innebär att systemet är överbelastat.



Värt att notera är att det passerar fler fordon med dagens utformning i scenario medel än i scenario hög. Detta har att göra med simuleringsprogrammet. Antalet fordon som faktiskt tar sig igenom systemet varierar i de fallen då systemet är överbelastat.



Figur 5. Antalet fordon som ryms i systemet med medel- och hög trafikmängd.

5.2 Analys av utformningsförslag 1

På avfartsrampen till E6 uppstår köbildning som i flera scenarion växer sig utanför modellområdet. Problematiken uppstår då trafiken som färdas in mot cirkulationsplatsen fastnar i en kö som sträcker sig bakom rampens additionskörfält för högersvängande. När detta inträffar låses trafiken som skall svänga höger. I och med detta växer köerna snabbt bakåt mot E6. I CAPCAL observeras inte denna problematik eftersom att programmet endast tar hänsyn till trafiken som går in i cirkulationsplatsen, det vill säga att den högersvängande trafiken från E6 utesluts ur simuleringen. Resultatet av CAPCAL blir därför en överskattning av kapaciteten för den här cirkulationsplatsen.

Vid observation i fält noterades att fordon i högersvängfältet på avfartsrampen hamnar i konflikt på grund av ovisshet i vilket körfält som är lämpligt att utnyttja. Anledningen bedöms vara det korta avståndet mellan körfältets början och ingången till cirkulationsplatsen. I simuleringsmodellen uppstår växande köer på avfartsrampen med dagens utformning i scenario medel och hög. För att minska den genomsnittliga kön till E6 har rampen förlängts med två körfält i minst 60 meter.

Vid framtagandet av förslag 1 analyserades kapaciteten med ett additionskörfält för högersvängande respektive för vänstersvängande från handelsområdet in i cirkulationsplatsen. Ur ett kapacitetsperspektiv anses ett separat vänstersvängfält vara att föredra då svängrörelsen åt vänster innefattar den största trafikströmmen och därmed ger lägst belastning i cirkulationsplatsen.

I scenario medel med förslag 1 växer köer aldrig ut på E6 i normalfallet. Dock finns risk att kön når E6 vid enstaka tillfällen. För att simuleringsmodellen aldrig ska redovisa en kö som sträcker sig ut på E6 i scenario medel krävs att rampen breddas till två körfält 150 meter istället för de 60 meter som redovisas i förslag 1.

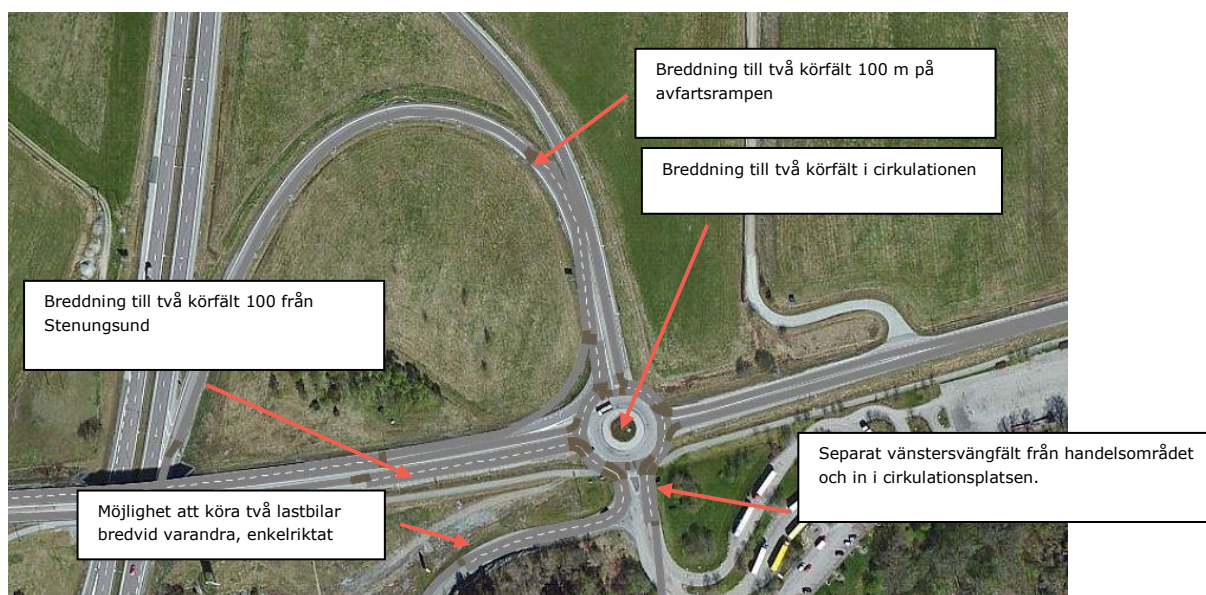


5.3 Känslighetsanalys – utformningsförslag 2

Vägutformningen i förslag 1 hanterar inte trafikalstringen i scenario hög. För att utreda vilka åtgärder som krävs för att inga fordon ska köa ut på E6 i scenario hög gjordes tester med en större cirkulationsplats och breddningar i tillfarterna. Ytterligare en ny utformning som uppfyller kraven i scenario hög togs fram, kallad förslag 2. Kravet innebär att det aldrig får köa något fordon från avfartsrampen ut på E6 i scenario hög. För att uppnå detta krav har följande åtgärder vidtagits:

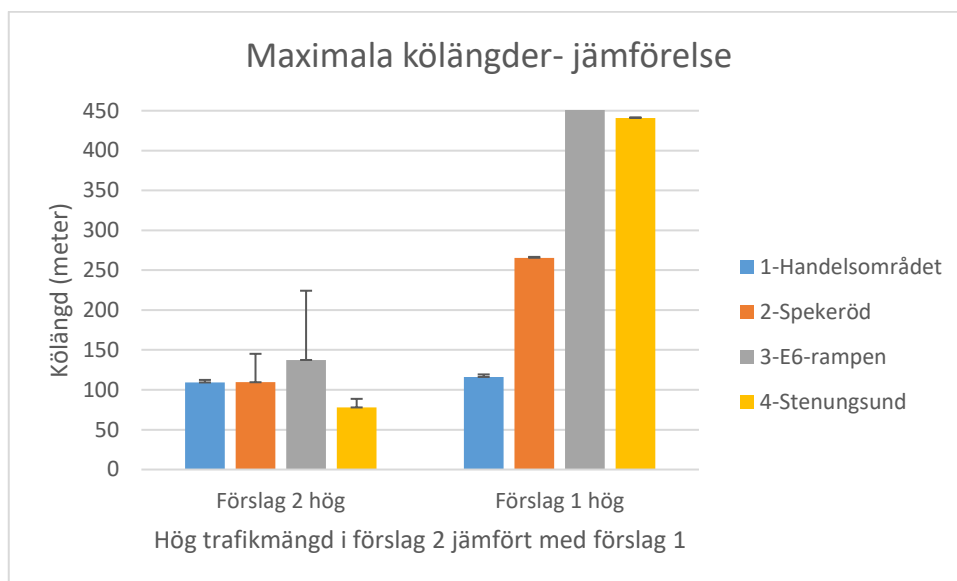
- Cirkulationsplatsen utökas till tvåfältig
- Breddning så att två lastbilar får plats att köra bredvid varandra i cirkulationsplatsen från avfartsrampen och från Stenungsund in till handelsområdet
- Två körfält 100 m på avfartsrampen
- Två körfält 100 m i tillfarten från Stenungsund
- Det separata vänstersvängfältet från handelsområdet från förslag 1 behålls i förslag 2

Nedan i figur 6 illustreras åtgärderna i simuleringsmodellen.



Figur 6. Förslag 2 där köbildning aldrig når E6 i scenario hög.

Att göra om cirkulationsplatsen till tvåfältig samt bredda den så att två lastbilar ryms bredvid varandra in från avfartsrampen och från Stenungsund gav stora effekter på kapaciteten. I och med den ökade kapaciteten i cirkulationsplatsen klarar systemet scenario hög med breddning till två körfält ungefär 100 meter på avfartsrampen till E6. I förslag 1 krävs 150 meter med två körfält på avfartsrampen för att kön aldrig ska nå E6 i scenario medel. Breddningen i förslag 1 är inte en tillräcklig åtgärd för att kön aldrig ska nå E6 i scenario hög. I figur 7 på nästa sida redovisas kön som uppstår i förslag 2 jämfört med köbildningen i förslag 1 i scenario hög.



Figur 7. Jämförelse av köbildning mellan förslag 2 och förslag 1 i scenario hög.

Som tidigare nämnts hanterar inte utformningen i förslag 1 trafiken i scenario hög och trafiken köar utanför systemet i alla tillfarter. I förslag 2 når kön på avfartsrampen från E6 aldrig längre än 200 meter i normalfallet. Den längsta uppmätta kön ligger på cirka 340 meter vilket är ungefär 100 meter från den genomgående trafiken på E6. Dock hamnar kön bakom breddningen till två körfält vilket innebär att de högersvängande från avfartsrampen mot Stenungsund stundtals hamnar bakom fordonen som färdas in i cirkulationsplatsen. För att kön aldrig ska hamna bakom breddningen krävs ungefär 150 meter ramp med två körfält i förslag 2.



6 Den västra cirkulationsplatsen

Cirkulationsplatsen väster om E6 har inte analyserats i mikrosimulering. En enklare bedömning om utformningen har gjorts baserad på erfarenhetstal om vilka trafikmängder olika utformningar av cirkulationsplatser klarar. Nedan i tabell 2 redovisas erfarenhetstalen.

Tabell 2. Erfarenhetstal gällande kapaciteten för cirkulationsplatser

Cirkulationsplatsens utformning	Maximala flöden (ÅDT)
Enfältiga cirkulationer med enfältiga till- och frånfarter	20 000-25 000
Tvåfältiga cirkulationer med enfältiga till- och frånfarter	22 000-30 000
Tvåfältiga cirkulationer med tvåfältiga till- och frånfarter	35 000-40 000

Enligt uppgifter hämtade från Trafikverkets vägtrafikflödeskarta inkommer flöden idag i cirkulationsplatsen enligt tabell 3 nedan.

Tabell 3. ÅDT i dagsläget västra cirkulationen.

Tillfart	Flöden (ÅDT)
Stenungsund	6 000
Väg 645	1 000
Väg 160 bro över E6	7600
Avfartsramp E6	1 500
Total	16 100

Av trafiken till handelsområdet bedöms ungefär hälften av resorna alstras till och från Stenungsund och passera den västra cirkulationsplatsen, vilket ger ett tillskott på 7 500 fordon (ÅDT).

Med den generella trafikillväxten fram till år 2045 och utbyggnaden av handelsområdet uppskattas den totala trafiken i cirkulationsplatsen bli:

- Nuläge (2015): 16 100
- Prognos (2045): + 6 000 fordon/dygn
- Handelsområde: + 7 500 fordon/dygn
- **Totalt: cirka 30 000 fordon/dygn**

Enligt erfarenhetstalen om cirkulationsplatsers kapacitet bör cirkulationsplatsen väster om E6 dimensioneras som tvåfältig cirkulation med enfältiga till- och frånfarter.



7 Slutsats

Två scenarion med olika trafikmängder har analyserats, scenario medel och scenario hög. Med dagens utformning och scenario medel finns tillfällena då köer växer bakåt ut på E6 utanför modellområdet. Från handelsområdet växer köerna tillfälligt utanför modellområdet. Från Spekeröd växer köerna upp emot 100 meter och från Stenungsund växer köerna upp emot 300-400 meter.

I scenario medel med förslag 1 växer köer aldrig ut på E6 i normalfallet. Dock finns risk att kön når E6 vid enstaka tillfällena. I de andra tillfarterna liknar resultaten dagens utformning i scenario medel.

I scenario hög kan inte cirkulationsplatsen hantera trafikmängden, varken med dagens utformning eller i förslag 1, och växande köer uppstår på avfarten från E6 och från Stenungsund. Ifrån handelsområdet finns tillfällena då köerna växer utanför modellområdet. Ifrån Spekeröd är framkomligheten sämre i förslag 1 än med dagens utformning.

En alternativ utformning kallad förslag 2 har tagits fram med kravet att det aldrig får köa något fordon från avfartsrampen ut på E6 i scenario hög. För att uppnå kravet vidtogs följande åtgärder:

- Cirkulationsplatsen utökas till tvåfältig
- Breddning så att två lastbilar får plats att köra bredvid varandra i cirkulationsplatsen från avfartsrampen och från Stenungsund in till handelsområdet
- Två körfält 100 m på avfartsrampen
- Två körfält 100 m i tillfarten från Stenungsund

I och med den ökade kapaciteten i cirkulationsplatsen som förslag 2 innebär, hanterar systemet scenario hög. Förslag 2 innebär breddning till två körfält ungefär 100 meter på avfartsrampen till E6. I förslag 1 krävs 150 meter med två körfält på avfartsrampen för att kön aldrig ska nå E6 i scenario medel. Breddningen i förslag 1 är inte en tillräcklig åtgärd för att kön aldrig ska nå E6 i scenario hög.

Ingen kostnadsbedömning har beaktats i analysen av förslag 1 och 2. Ur ett framkomlighetsperspektiv är förslag 2 att föredra framför förslag 1. Det är också det enda alternativ som uppfyller en trafiksituation utan påverkan på E6:ans framkomlighet i scenario hög trafik tillväxt. Dock är förslag 2 mer ytkrävande än förslag 1. Eftersom handelsområdet troligtvis byggs ut etappvis är ett förslag att även bygga ut den östra och den västra cirkulationsplatsen etappvis med möjlighet till breddning ifall behovet uppstår.