



Trivector.se

Trivector PM 22:156



# Kapacitetsutredning Tomteborondellen

Umeå kommun

Lund | Göteborg | Stockholm | Luleå

## Dokumentinformation

**Titel:** Kapacitetsutredning Tomteborondellen

**Projektnummer:** 22142

**Rapportnummer:** 22:156

**Författare:** Cristoffer Collander, Stina Hörtn

**Medverkande:** Cristoffer Collander, Leif Linse, Stina Hörtn

**Kvalitetsgranskning:** Stina Hörtn

**Beställare:** Umeå kommun

**Kontaktperson:** Hanna Ahnlund

### Dokumenthistorik:

Version	Datum
1.0	2022-10-24
1.1	2022-03-17

## Innehållsförteckning

<b>1. Inledning .....</b>	<b>3</b>
1.1. Metodbeskrivning.....	3
1.2. Avgränsning.....	4
<b>2. Trafikflöden och svängandelar .....</b>	<b>6</b>
2.1. Nuläge.....	6
2.2. Prognosår 2040/2050.....	8
<b>3. Kapacitetsberäkningar.....</b>	<b>11</b>
3.1. Scenario 0: Nuläget .....	11
3.2. Scenario 1: Prognosår 2040 (markanvändning Trafikverket).....	12
3.3. Scenario 2: Prognosår 2050 målstyrt (markanvändning Umeå).....	13
3.4. Sammanställning och jämförelse.....	14
3.5. Känslighetsanalys: Fördelning mellan anslutande körfält .....	15
<b>4. Slutsats .....</b>	<b>18</b>

## 1. Inledning

Trivector har fått i uppdrag av Umeå kommun att se över hur den planerade exploateringen i Tomtebo Strand påverkar den närliggande korsningspunkten Tomteborondellen. Uppdraget avser en kapacitetsberäkning över Tomteborondellen som till skillnad från tidigare utredningar ska använda trafikflöden och svängandelar från kommunens nyframtagna Sampers/Emme-modell. Umeå kommuns framtagna Sampers/Emme-modell innehåller 4 olika beräknade scenarion:

1. Prognosår 2040 enligt Trafikverkets/SCB (Statistikmyndigheten) förväntade befolkning i Umeå kommun
2. Prognosår 2040 enligt Umeå kommuns förväntade befolkning
3. Prognosår 2050 BAU ("Business as usual") enligt Umeå kommuns förväntade befolkning
4. Prognosår 2050 Målstyrt, enligt Umeå kommuns förväntade befolkning, med styrmedel för att nå mål 65 % hållbara resor (kollektivtrafik, cykel och gång)

Syftet med uppdraget är att utföra kapacitets- och framkomlighetsberäkningar utifrån scenario 1 (2040 TrV markanvändning) och scenario 4 (2050 Målstyrt), med och utan exploatering i detaljplaneområdet Tomtebo strand, för att se hur alstrad trafik från Tomtebo strand påverkar kapaciteten i Tomteborondellen.

### 1.1. Metodbeskrivning

Uppdraget genomförs i följande steg:

#### Steg 1: Uttag av trafikflöden och svängandelar från Sampers/Emme-modell

Då den nuvarande Sampers/Emme-modellen ej innefattar färdiga scenarion utifrån efterfrågat behov i denna utredning utförs nya modellberäkningar med justerad markanvändning i Tomtebo strand. Markanvändningen i Tomtebo strand delas upp över två zoner med tillhörande anslutning mot Universitetsrondellen respektive Tomtebovägen. Fördelning av andelar boende och arbetsplatser över respektive zon erhålls från beställaren, Umeå kommun. Trafikflöden och svängandelar tas därefter fram både för eftermiddagens maxtimme. Uttag görs för följande 4 scenarion, se Tabell 1-1.

Tabell 1-1 Beräknade scenarion

Scenario	Exploatering
<b>Scenario 1:</b> Prognosår 2040 enligt Trafikverkets/SCB förväntade befolkning i Umeå kommun	Scenario 1.0: Utan exploatering i Tomtebo strand
	Scenario 1.1: Med exploatering i Tomtebo strand
<b>Scenario 2:</b> Prognosår 2050 Målstyrt, enligt Umeå kommuns förväntade befolkning, med styrmedel för att nå mål 65 % hållbara resor (kollektivtrafik, cykel och gång)	Scenario 2.0: Utan exploatering i Tomtebo strand
	Scenario 2.1: Med exploatering i Tomtebo strand

Mer detaljer gällande kodning/justering av Samper/Emme-modellen samt resultatuttag finns att tillgå i separat PM<sup>1</sup> (M4Traffic).

## Steg 2: Kapacitets- och framkomlighetsberäkningar i Capcal

Utifrån framtagna trafikflöden och svängandelar (se steg 1) görs nya kapacitets- och framkomlighetsberäkning för Tomteborondellen. För att beräkna kapacitet och framkomlighet används Capcal (version 4.7). Belastningsgraden (förhållandet mellan trafikflödet och korsningskapaciteten) bör ej överstiga 0,8 för att erbjuda en önskvärd servicenivå (riktlinjer från VGU) i cirkulationsplatser. Med Capcal erhålls även eventuella fördröjningar per fordon samt kölängder för respektive anslutning. Samtlig in- och utdata finns tillgängligt i separat bilaga<sup>2</sup>.

Kapacitetsanalyser genomförs endast för eftermiddagens maxtimme då denna bedöms vara dimensionerande på dygnet (enligt kommunala och statliga trafikmätningar för närliggande mätpunkter till Tomteborondellen).

### 1.2. Avgränsning

Utredningen avgränsas till att enbart beräkna kapacitet- och framkomlighet i cirkulationsplatsen Tomteborondellen baserat på framtagna trafikflöden och svängandelar från Sampers/Emme-modellen. Närmre analys av trafikflöden och svängandelar från Umeå kommuns Sampers/Emme-modell kommer ej genomföras. Skulle kapacitetsberäkningarna för cirkulationsplatsen visa sig ligga på gränsen till vad som motsvarar en önskvärd

<sup>1</sup> M4Traffic (2022): PM Tomtebo Strand

<sup>2</sup> Trivector (2022): Capcal-analyser Tomtebo strand

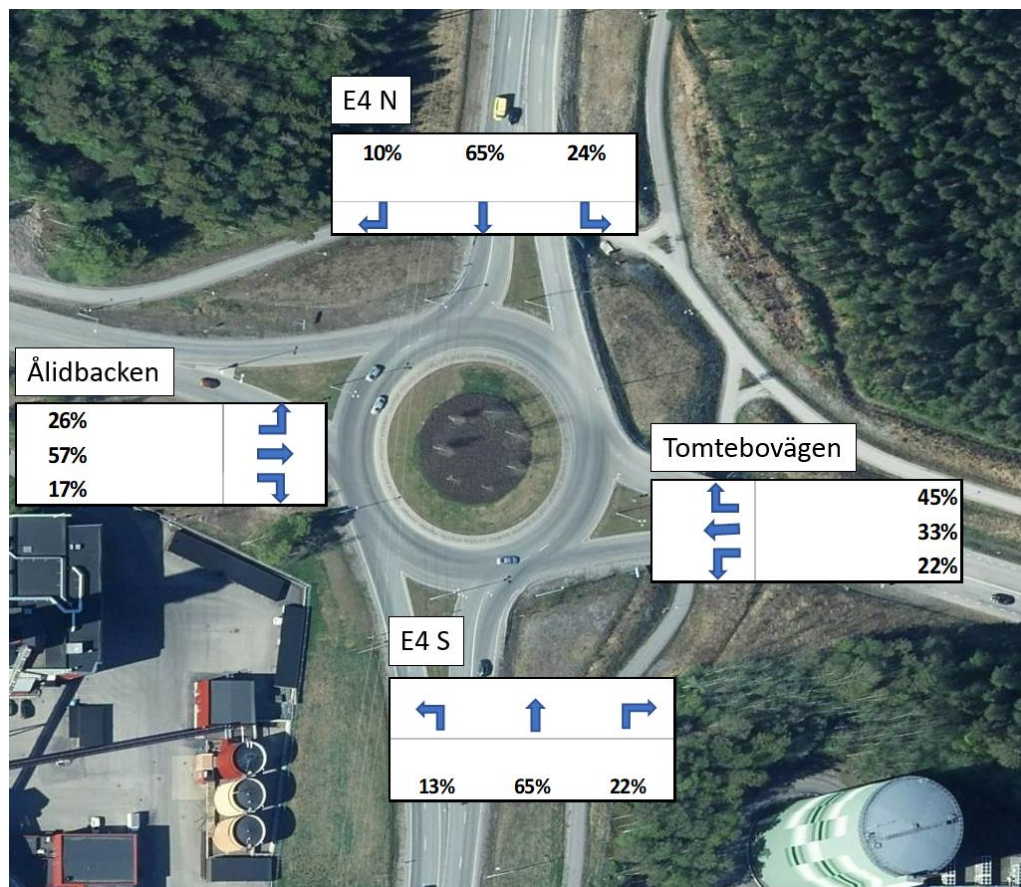
framkomlighet kan känslighetsanalyser utföras med exempelvis ökad andel vänstersvägande för att säkerställa korsningens robusthet. Blir korsningen däremot överbelastad utförs inga vidare analyser.

Markanvändning och trafikallstring från Tomtebo strand hämtas direkt från modellen med vissa justeringar av fördelning i förhållande till zon med tillhörande in/utfart för respektive scenario.

## 2. Trafikflöden och svängandelar

### 2.1. Nuläge

I samband med en tidigare utredning<sup>3</sup> utfördes en trafikmätning över eftermiddagens maxtimme i Tomteborondellen (klockan 15.00-17.00 den 4/5, 2021). Då mätningen utfördes under pågående pandemi, Covid-19, används endast svängandelarna från mätningen, dvs inte trafikflödena. Sammanställning av svängandelar från mätningen visas i Figur 2-1 nedan.



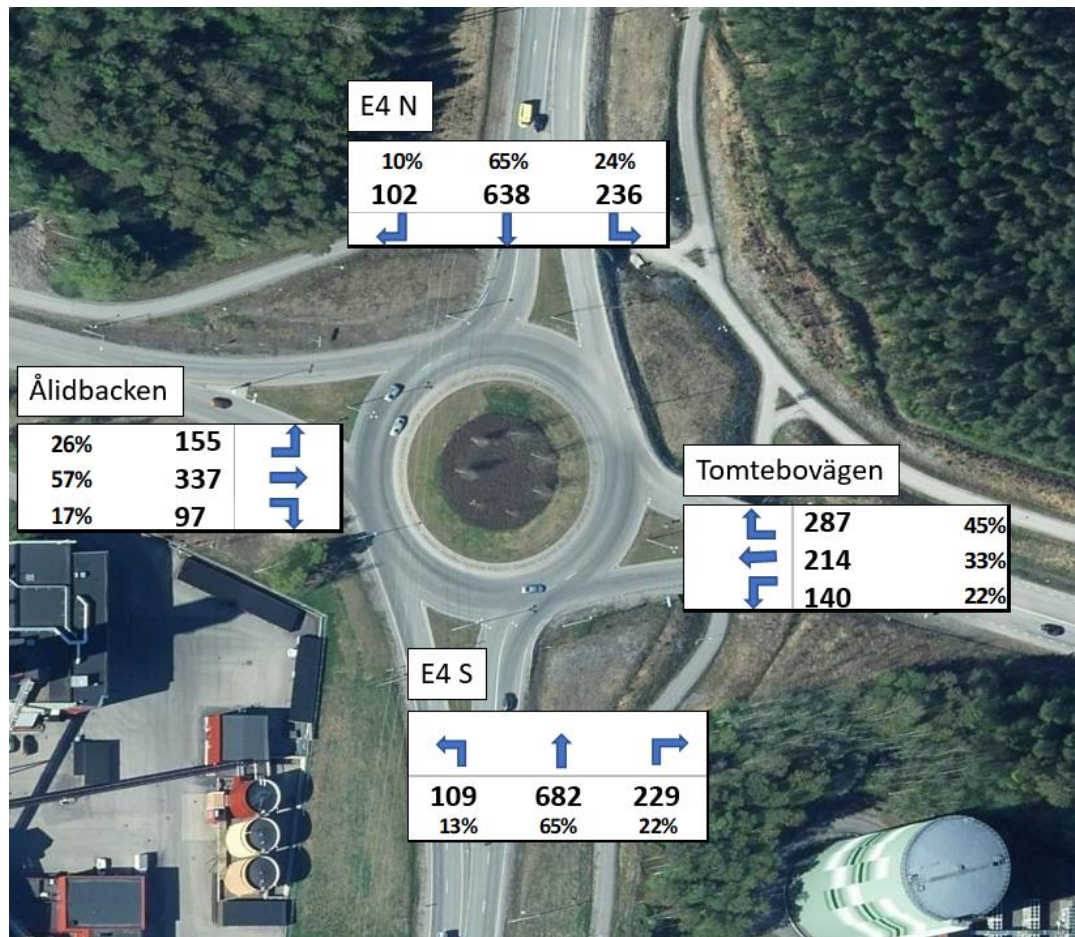
Figur 2-1 Sammanställning av uppmätta svängandelar under eftermiddagens maxtimme. Källa: Trivector, 2021

Trafikmätningen utfördes med hjälp av en drönare som filmade hela cirkulationsplatsen samt en kortare del av tillhörande anslutningar. Vid analys av drönarfilmen fångades körbeteendet upp vilket också har använts i kalibreringen av nulägesmodellen. Till

<sup>3</sup> Trafikutredning – Tomtebo strand, Trivector PM: 2021:43

exempel visade det sig att för anslutningarna Ålidbacken och Tomteborondellen väljer samtliga resenärer som ska köra rakt fram i cirkulationen det högra körfältet. För resande rakt genom cirkulationen från södra anslutningen på E4/E12 väljer 88 procent det högra körfältet i anslutningen. Från Norra anslutningen på E4/E12 är det något lägre andel som väljer det högra körfältet för att åka rakt, motsvarande ca 70 %. Körbeteendet innebär att kapaciteten inte nyttjas till fullo i cirkulationsplatsen.

Nya trafikmätningar på Ålidbacken och Tomtebovägen erhöles från Umeå kommun med trafikflöden enligt 2022. I avsaknad av mätningar för E4/E12 år 2022 användes istället år 2021. En kontroll genomfördes mot tidigare år (innan covid 19) för att inte riskera underskatta trafikmängden i nuläget.



Figur 2-2 Sammanställning av trafikflöden och svängandelar under eftermiddagens maxtimme för nuläget. Källa: Trafikmätningar Umeå kommun (maj 2022) och Trafikverkets (juni 2021) samt drönarmätning (maj 2021).



## 2.2. Prognosår 2040/2050

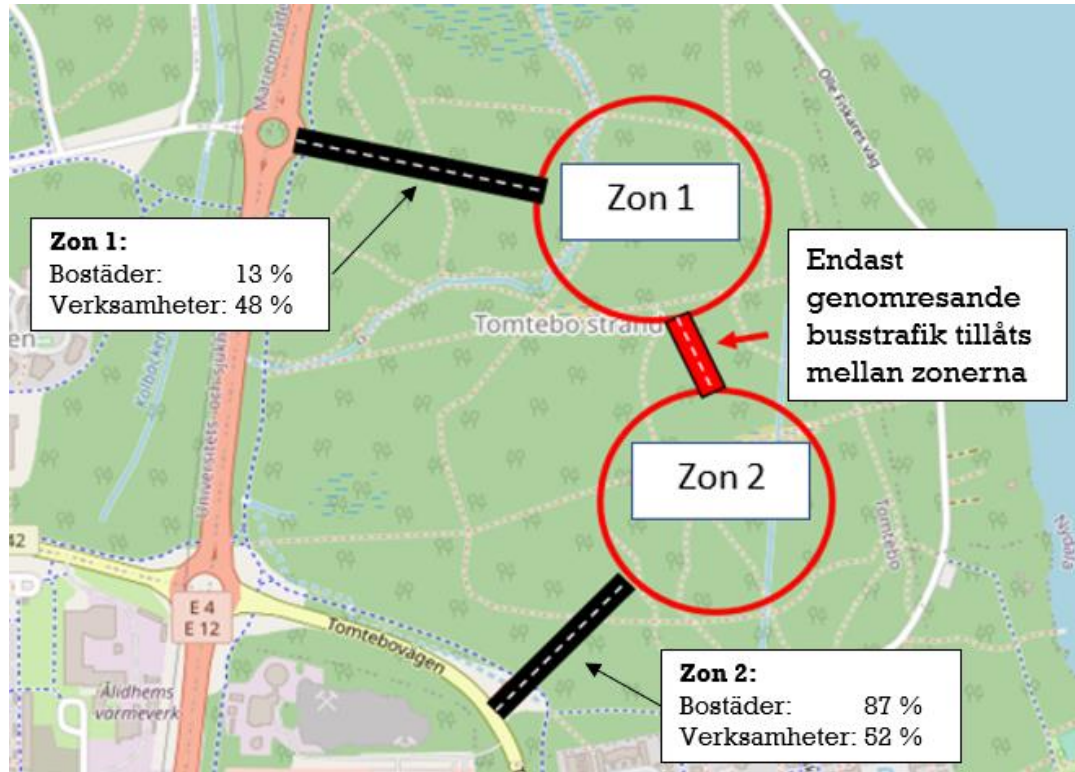
### Planerad utbyggnad av Tomtebo strand

Exploateringsområdet Tomtebo strand planeras byggas ut med bostäder och verksamheter. Utifrån beräknade scenarion i Sampers/Emme-modellen (Trafikverket 2040 och målstyrt scenario 2050), väntas antalet boende och arbetande skilja sig, se Tabell 2-1.

Tabell 2-1 Förväntad antal boende och arbetande i Tomtebo strand baserat på respektive scenario. Källa: Umeå kommun

Markanvändning Tomtebo strand	Boende	Verksamma
<b>Scenario 1:</b> Prognosår 2040 enligt Trafikverkets/SCB förväntade befolkning i Umeå kommun	3849	343
<b>Scenario 2:</b> Prognosår 2050 Målstyrt, enligt Umeå kommuns förväntade befolkning, med styrmedel för att nå mål 65 % hållbara resor (kollektivtrafik, cykel och gång)	4379	516

Vidare fördelas antal bostäder och verksamheter upp i två zoner över Tomtebo strand. Mellan zonerna kommer endast busstrafik tillåtas, det vill säga antalet resor till och från respektive zon kommer antingen ske via Tomtebovägen eller via Universitetsrondellen. Enligt Umeå kommun väntas 87 % av bostäderna vara belägna i zon 1 och 13 % i zon 2. Motsvarande siffror för verksamheter är 48 % för zon 1 respektive 52 % för zon två. Förtydligande av fördelningen visas i Figur 2-3. Samtlig indata stämde av med Umeå kommun innan nya trafikflöden plockades fram från modellen.



Figur 2-3 Schematisk figur där zonindelning samt tillhörande exploatering och anslutning visas för Tomtebo strand.

För scenario 1 (Trafikverket 2040) och scenario 2 (2050 Umeå kommun) har simuleringar utförts både med och utan exploatering i Tomtebo strand. Samtliga simulerade trafikflöden för respektive scenario och anslutning under eftermiddagens maxtimme (16.00-17.00) visas i Figur 2-4.

		E4/E12 norr													
		Umeå 2050 u. explo.	40	750	110										
		Umeå 2050 m. explo.	40	750	130										
		Trv 2040 u. explo.	60	1120	240										
		Trv 2040 m. explo.	60	1110	310										
			←	↓	→										
Äldbacken	70	70	60	60	↑	Tomteborondellen	↑	Trv 2040 m. explo.	290	Trv 2040 u. explo.	230	Umeå 2050 m explo	110	Umeå 2050 u. explo.	90
	270	290	450	550	→		←	Trv 2040 m. explo.	320	Trv 2040 u. explo.	270	Umeå 2050 m explo	160	Umeå 2050 u. explo.	150
	90	90	190	190	↓		↓	Trv 2040 m. explo.	110	Trv 2040 u. explo.	50	Umeå 2050 m explo	30	Umeå 2050 u. explo.	20
	Umeå 2050 u. explo.	Umeå 2050 m explo	Trv 2040 u. explo.	Trv 2040 m. explo.		←	↑	→					Tomtebo- vägen		
						←	↑	→	Trv 2040 m. explo.						
						←	↑	→	Trv 2040 u. explo.						
						←	↑	→	Umeå 2050 m explo						
						←	↑	→	Umeå 2050 u. explo.						
		E4/E12 söder													

Figur 2-4 Framsimulerade trafikflöden från Umeå kommuns Sampers/Emme-modell för prognosår 2040 under eftermiddagens maxtimme (markanvändning enligt Trafikverket/SCB) och 2050 (Markanvändning enligt Umeå kommun).

Vid en jämförelse av trafikflödena med riktning in mot Tomteborondellen går det att utläsa en skillnad mellan trafikflödena under eftermiddagens maxtimme i cirkulationsplatsen idag (se Figur 2-2) jämfört med de framsimulerade scenarierna för eftermiddagens maxtimme prognosår 2040 och 2050. Noterbart är att trafiken förväntas minska till år 2050 om kommunens mål uppfylls, och tvärtom om prognosår 2040 med markanvändning enligt Trafikverket/SCB uppfylls. Främst uppstår trafiktillväxten då för raktgående trafik på E4/E12 och specifikt i södergående riktning där trafikflödena förväntas öka med ca 50 % jämfört med nuläget.

Tabell 2-2 Skillnad i trafikflöden för nuläget (trafikmätningar) jämfört med framsimulerade trafikflöden enligt beskrivna scenarier prognosår 2040 och 2050.

Skillnad av trafikflöden jämfört med nuläget	Exklusive Tomtebo strand	Inklusive Tomtebo strand
<b>Scenario 1:</b> Prognosår 2040 enligt Trafikverkets/SCB förväntade befolkning i Umeå kommun	+20 %	+ 32 %
<b>Scenario 2:</b> Prognosår 2050 Målstyrt, enligt Umeå kommuns förväntade befolkning, med styrmedel för att nå mål 65 % hållbara resor (kollektivtrafik, cykel och gång)	-26 %	-23 %

### 3. Kapacitetsberäkningar

Skulle belastningsgraden i Capcal-beräkningarna överstiga 1,0 innebär det stora framkomlighetsproblem i samma anslutning. Dock bör utdata-resultatet (till exempel kölängder och fördröjningseffekter) tolkas försiktigt i dessa fall då Capcals beräkningsmetod blir instabil vid så höga belastningsgrader. I denna rapport kommer därför belastningsgrader endast skrivas som belastningsgrad över 1,0 ( $>1,0$ ) och resultaten tolkas utifrån detta.

I kommande avsnitt för de olika beräknade scenarierna visas endast en enklare sammanställning av resultatet från Capcal-beräkningarna. Samtlig in- och utdata för Capcal-beräkningarna finns att tillgå i separat bilaga.

#### 3.1. Scenario 0: Nuläget

Enligt Capcal-beräkningarna råder det redan i nuläget en viss framkomlighetsproblematik i Tomteborondellen. Under eftermiddagens maxtimme visas medelkölängder på ca 5–7 fordon (motsvarar ca 40–50 meters kö) på anslutningarna Ålidbacken, Tomteborondellen samt södra anslutningen E4/E12, där samtliga anslutningar får en belastningsgrad över 0,8. För anslutningen norra E4/E12 är belastningsgraden under 0,8 och ingen köbildning uppstår.

För samtliga av de anstränga anslutningarna har körbeteendet en stor inverkar på cirkulationsplatsens kapacitet vilket tydligt visas i belastningsgraden per körfält. Den dimensionerande belastningsgraden som överstiger 0,8 sker i samtliga fall på det högerliggande körfältet då flest också väljer det körfältet för fortsatt resa rakt fram igenom cirkulationen. Med en jämnare fördelning av flödena mellan körfälten skulle belastningsgraden med stor sannolikhet bli mer jämnfördelad mellan körfälten, och kapaciteten i korsningspunkten nyttjas bättre.



Figur 3-1 Beräknade belastningsgrader under eftermiddagens maxtimme för samtliga anslutningar och körfält i Tomteborondellen, enligt nuläget.

### 3.2. Scenario 1: Prognosår 2040 (markanvändning Trafikverket)

Med trafikflöden enligt det simulerade scenariot för 2040 med prognosticerad markanvändning enligt Trafikverket/SCB förväntas belastningsgraden överstiga 1,0 för tre av korsningens fyra anslutningar. Med så höga belastningsgrader är sannolikheten stor att lång köbildning uppstår samt att köerna också växer in i närliggande korsningspunkter och trafiknät.

Vare sig Tomtebo strand bebyggs eller inte väntas korsningen bli överbelastad på grund av övrig tillkommande exploatering i närområdet men också på grund av det ökade genomresandet på E4/E12 där trafiktillväxten tilltar som mest i förhållande till nuläget.



Figur 3-2 Beräknade belastningsgrader under eftermiddagens maxtimme för samtliga anslutningar och körfält i Tomteborondellen, enligt scenariot med prognosår 2040 med markanvändning enligt Trafikverket/SCB.

### 3.3. Scenario 2: Prognosår 2050 målstyrt (markanvändning Umeå)

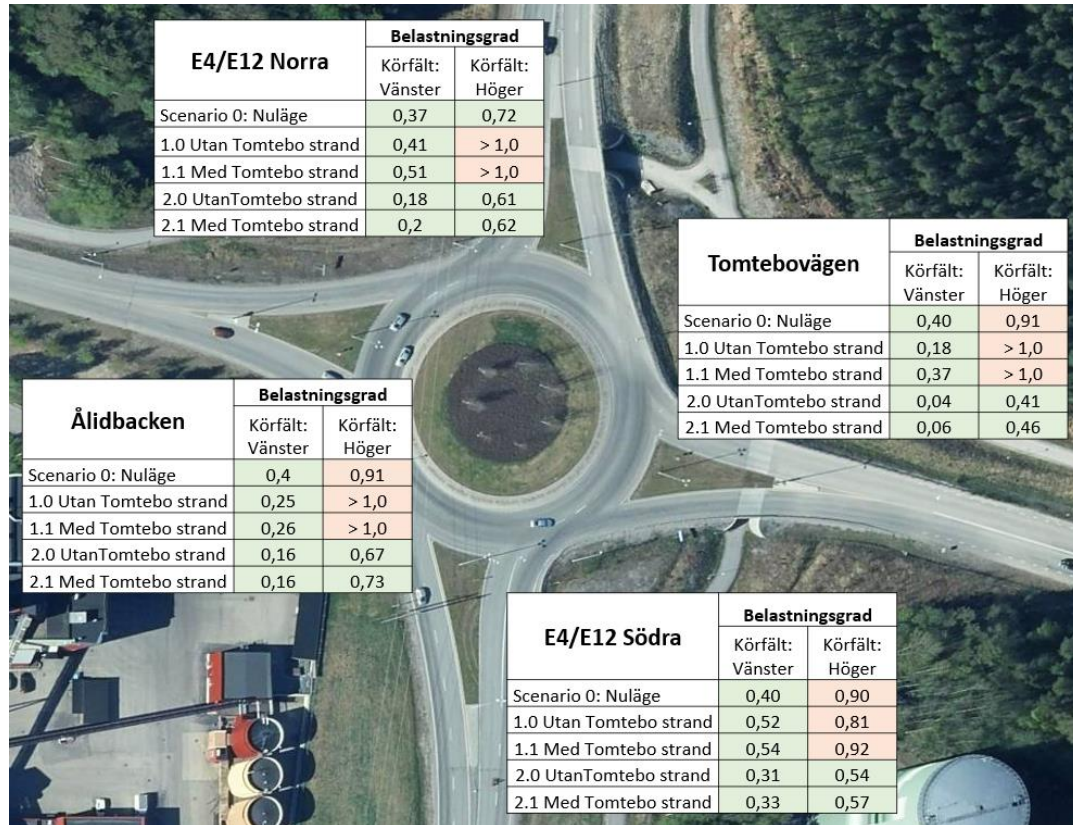
Med trafikflöden enligt det simulerade scenariot för prognosår 2050 med kommunens mål om att 65 % av resorna ska utgöras med hållbara färdsätt väntas ingen av anslutningarna få en belastningsgrad över 0,8. Framkomligheten är god i cirkulationsplatsen samt visas inga tendenser till köbildning. Det bör dock noteras att i enlighet med scenariot förväntas inflödet i cirkulationen vara lägre år 2050 jämfört med nuläget.



Figur 3-3 Beräknade belastningsgrader under eftermiddagens maxtimme för samtliga anslutningar och körfält i Tomteborondellen, enligt scenariot med prognosår 2050 målstyrt.

### 3.4. Sammanställning och jämförelse

I Figur 3-4 visas en sammanställning över samtliga genomförda beräkningar för nuläget och huvudscenarierna. För samtliga scenarierna visas en ojämn fördelning av belastningsgrader mellan respektive körfält per anslutning vilket indikerar att korsningen inte nyttjar sin fulla kapacitet.



Figur 3-4 Beräknade belastningsgrader för samtliga scenarier under eftermiddagens maxtimme, anslutningar och körfält i Tomteborondellen.

### 3.5. Känslighetsanalys: Fördelning mellan anslutande körfält

I kapitel 2.1 beskrevs körbeteendet i Tomteborondellen baserat på den tidigare genomförda drönarmätningen. Mätningen visade på en ojämn fördelning mellan körfälten för respektive anslutning, för fordon som ska rakt igenom cirkulationen.

En känslighetsanalys har utförts med en jämn fördelning (50 % i vänstra körfältet och 50 % i högra körfältet) över körfälten för fordon som ska rakt fram i cirkulationen i respektive anslutning. Känslighetsanalysen kan antas motsvara bättre vägs skyltningar och vägmarkeringar som på ett tydligt sätt påverkar körbeteendet och gör cirkulationsplatsen mer intuitiv från förarnas perspektiv.

Känslighetsanalyser har endast utförts med data för nuläget samt scenarierna enligt prognosår 2040 med Trafikverkets markanvändning, då beräkningarna för prognosår 2050 (målstyrt) inte visar på någon framkomlighetsproblematik.



## Nuläget

Med en bättre nyttjad kapacitet minskar belastningsgraderna för samtliga anslutningar för nuläget. Med dagens körbeteende visades belastningsgrader över 0,9 på tre av fyra anslutningar i korsningen medan det med ett bättre nyttjande av kapaciteten blir belastningsgrader under 0,8 med undantag för Ålidbacken. På Ålidbacken finns fortfarande en tendens till överbelastning (belastningsgrad 0,83). För anslutningarna Tomtebovägen och E4/E12 södra har belastningsgraden minskat till under 0,8 och erbjuder därmed god framkomlighet.



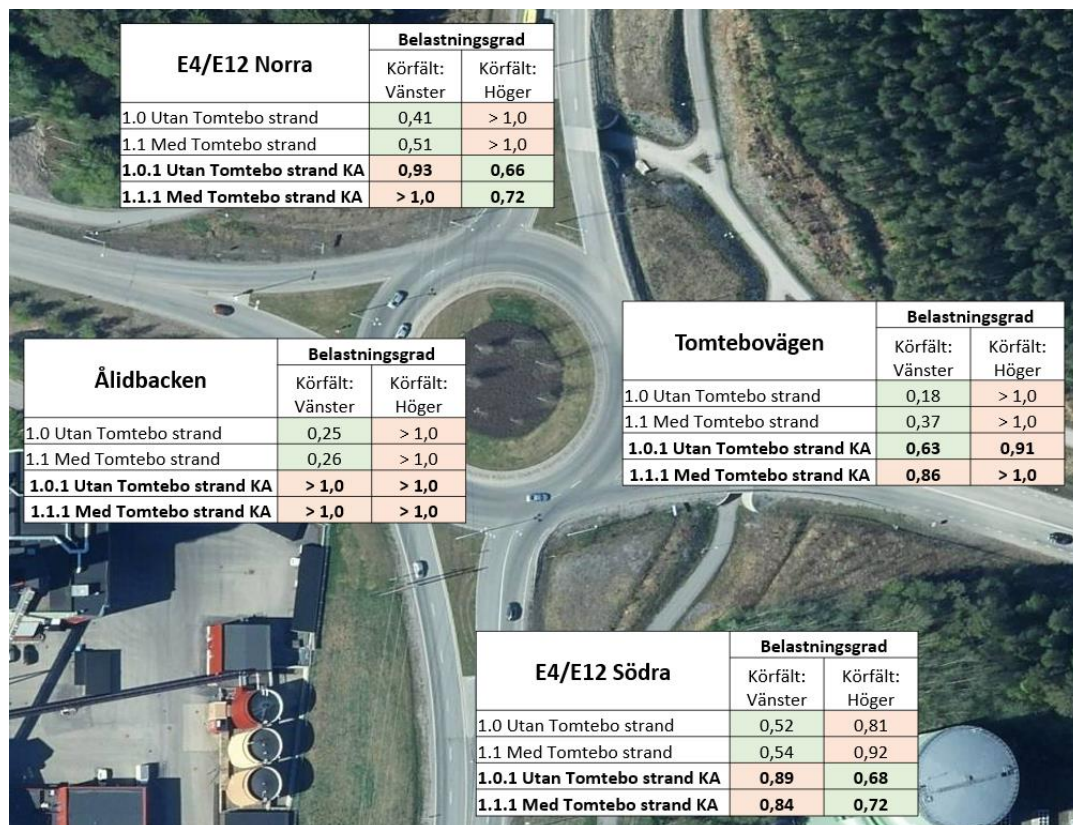
Figur 3-5 Beräknade belastningsgrader under eftermiddagens maxtimme för nuläget samt för känslighetsanalysen med jämna flöden mellan anslutande körfält för genomgående trafik (fetmarkerade siffror).

## Prognosår 2040 (markanvändning enligt SCB/Trafikverket)

Med jämnare flöden enligt känslighetsanalysen för prognosår 2040 med markanvändning enligt Trafikverket/SCB ges liknande resultat likt för nuläget. Fördelningen mellan körfälten förbättras men trots det är korsningen kraftigt överbelastad. För Ålidbacken, där belastningsgraden är som störst, blir fördelningen mer jämn mellan körfältet men fortsatt ges en belastningsgrad över 1,0. Fortsatt kapacitetsbrist råder även på Tomtebovägen men har i scenariot utan exploatering i Tomtebo strand en mer hanterbar belastningsgrad, dock över riktvärdet på 0,8.

För anslutningarna på E4/E12 blir det likt övriga anslutningar en jämnare belastning mellan körfälten i respektive anslutning. Belastningsgraderna är fortsatt hög i E4/E12 norra anslutning men har i scenariot utan Tomtebo strand en belastningsgrad under 1,0 i båda körfälten, dock fortsatt över 0,8. För scenariot med exploatering i Tomtebo strand har belastningen skiftat från att tidigare vara överbelastad i det högra körfältet till att istället överbelastas i det vänstra körfältet.

För E4/E12 södra anslutning blir den dimensionerande belastningsgraden något sämre i scenariot utan exploatering i Tomtebo strand (belastningsgrad 0,89 i vänster körfält), medan i scenariot med Tomtebo strand blir generellt bättre (belastningsgrad 0,84 i vänster körfält).



Figur 3-6 Beräknade belastningsgrader under eftermiddagens maxtimme för prognosår 2040 med markanvändning enligt Trafikverket/SCB, samt för känslighetsanalysen med jämna flöden mellan anslutande körfält för genomgående trafik (fetmarkerade siffror).

## 4. Slutsats

Redan i nuläget visas tendenser till att Tomteborondellen börjar överbelastas i flera av dess anslutningar. Resultatet från beräkningen stämmer väl överens med Umeå kommuns uppfattning av dagens trafiksituation. Detta indikerar att kalibreringen av modellen, med delvis minskad kapacitet, validerar resultatet för beräkningarna avseende prognosår 2040 och 2050.

Med fortsatt utveckling i Umeå kommun kommer cirkulationsplatsen snabbt bli överbelastad i samtliga anslutningar. Belastningsgrader kommer uppgå till över 1,0 innebärandes lång köbildning som högst sannolikt kommer växa in i närliggande trafiknät och korsningspunkter. Vare sig exploatering i Tomtebo strand genomförs eller inte kommer korsningen bli överbelastad i scenariot enligt prognosår 2040 (markanvändning enligt Trafikverket/SCB). Med ett kapacitetsförbättrande körbeteende för fordon som använder cirkulationsplatsen minskar belastningen generellt, men framkomligheten är fortsatt låg med lång köbildning som följd.

Skulle Umeå kommuns mål uppnås, att 65 % av alla resor sker med hållbara färdmedel, visar Tomteborondellen inga tecken på kapacitetsbrist år 2050, varken med eller utan exploatering i Tomtebo strand. Scenariot innebär dock att trafiken väntas minska jämfört med nuläget.

Det bör lyftas att även höga belastningsgrader, mellan 0,8–1,0, kan vara acceptabelt om det endast sker under en mycket begränsad period under dygnet. Det kan då ge incitament åt ökad andel bussresande om framkomligheten i busstråket är god och en bra restidskvot (förhållandet mellan körtid för bil och buss) erbjuds. Likaså kan cykelresor vinna marknadsdelar om tidsvinster ges i förhållande till bilresor under eftermiddagens maxtimme, speciellt då cykelavstånden är relativt korta inom Umeå tätort.