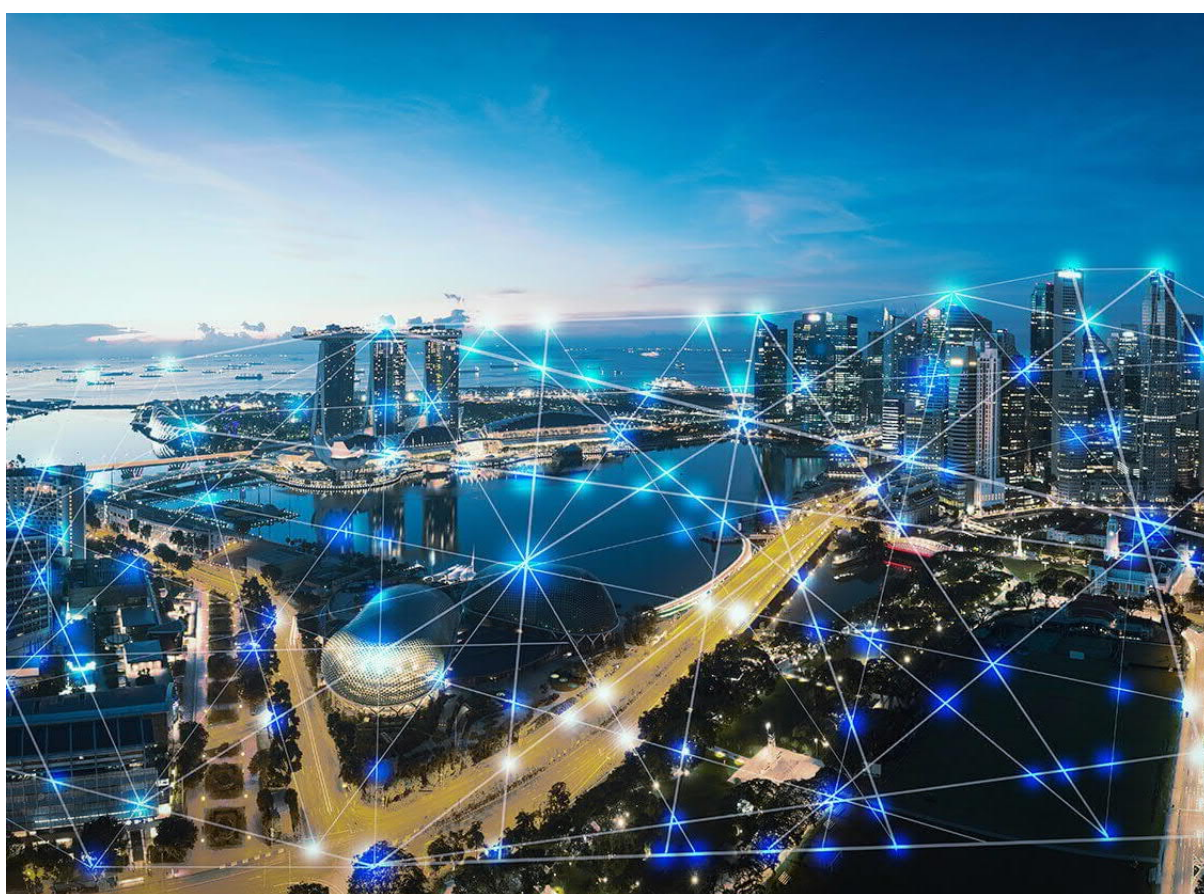


# MORGONDAGENS MOBILITET UMEÅ FRAMTIDSSPANING

2019-05-31



# MORGONDAGENS MOBILITET UMEÅ

## Framtidsspaning

### KUND

Umeå kommun

### KONSULT

#### WSP Advisory

WSP Sverige AB  
121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 10 7225000

**wsp.com**

### KONTAKTPERSONER

Dirk van Amelsfort  
[Dirk.van.Amelsfort@wsp.com](mailto:Dirk.van.Amelsfort@wsp.com)

Anna-Kajsa Gustafsson  
[anna-kajsa.gustafsson@wsp.com](mailto:anna-kajsa.gustafsson@wsp.com)

Nikos Papakatsikas  
[nikos.papakatsikas@wsp.com](mailto:nikos.papakatsikas@wsp.com)

UPPDRAGSNAMN  
Morgondagens mobilitet Umeå

UPPDRAGSNUMMER  
10287277

FÖRFATTARE  
Anna-Kajsa Gustafsson  
Nikos Papakatsikas  
Dirk van Amelsfort

DATUM  
2019-06-13

REVIDERAD  
2019-06-13

# INNEHÅLL

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INLEDNING</b>                                   | <b>5</b>  |
| 1.1      | PLANERING I EN OSÅKER FRAMTID                      | 5         |
| 1.2      | TRENDANALYS  | 5         |
| 1.3      | GENERELLT OM PLANERINGSPROCESSER OCH FÖRÄNDRINGEN  | 6         |
| 1.3.1    | Social hållbarhet                                  | 6         |
| 1.3.2    | Ändrade handelsmönster och transporter             | 7         |
| 1.3.3    | Planeringsprocessen                                | 7         |
| <b>2</b> | <b>AUTONOMA FORDON</b>                             | <b>8</b>  |
| 2.1      | TRENDBESKRIVNING                                   | 8         |
| 2.2      | VAD DRIVER TRENDENS UTVECKLING?                    | 9         |
| 2.3      | PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN                    | 10        |
| 2.3.1    | Parkeringsbehov, platser för hämtning och lämning  | 10        |
| 2.3.2    | Användning och utformning av gatumiljön            | 11        |
| <b>3</b> | <b>UPPKOPPLADE FORDON</b>                          | <b>12</b> |
| 3.1      | TRENDBESKRIVNING                                   | 12        |
| 3.2      | VAD DRIVER TRENDENS UTVECKLING?                    | 12        |
| 3.3      | PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN                    | 13        |
| 3.3.1    | Underlag för planering                             | 13        |
| 3.3.2    | Informerade val                                    | 13        |
| <b>4</b> | <b>KOMBINERAD MOBILITET</b>                        | <b>14</b> |
| 4.1      | TRENDBESKRIVNING                                   | 14        |
| 4.2      | VAD DRIVER TRENDENS UTVECKLING?                    | 15        |
| 4.3      | PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN                    | 16        |
| 4.3.1    | Fler aktörer, nya möjligheter                      | 16        |
| 4.3.2    | Delad mobilitet                                    | 16        |
| 4.3.3    | Mobilitetshubbar, platser för hämtning och lämning | 16        |
| <b>5</b> | <b>DELAD MIKROMOBILITET</b>                        | <b>16</b> |
| 5.1      | TRENDBESKRIVNING                                   | 16        |
| 5.2      | VAD DRIVER TRENDENS UTVECKLING?                    | 17        |
| 5.3      | PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN                    | 17        |
| 5.3.1    | Cykelinfrastruktur                                 | 17        |
| 5.3.2    | Samarbete med operatörer                           | 17        |
| <b>6</b> | <b>ELEKTRIFIERAD MOBILITET</b>                     | <b>18</b> |
| 6.1      | TRENDBESKRIVNING                                   | 18        |
| 6.2      | VAD DRIVER TRENDENS UTVECKLING?                    | 18        |
| 6.3      | PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN                    | 18        |
| 6.3.1    | Översiktlig planering                              | 18        |
| 6.3.2    | Buller   | 19        |
| 6.3.3    | Laddinfrastruktur                                  | 19        |

|          |                                 |           |
|----------|---------------------------------|-----------|
| <b>7</b> | <b>KLIMATFÖRÄNDRINGEN</b>       | <b>19</b> |
| 7.1      | TRENDBeskrivning                | 19        |
| 7.2      | PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN | 20        |
| <b>8</b> | <b>SAMMANFATTNING</b>           | <b>20</b> |
| <b>9</b> | <b>REFERENSER</b>               | <b>22</b> |

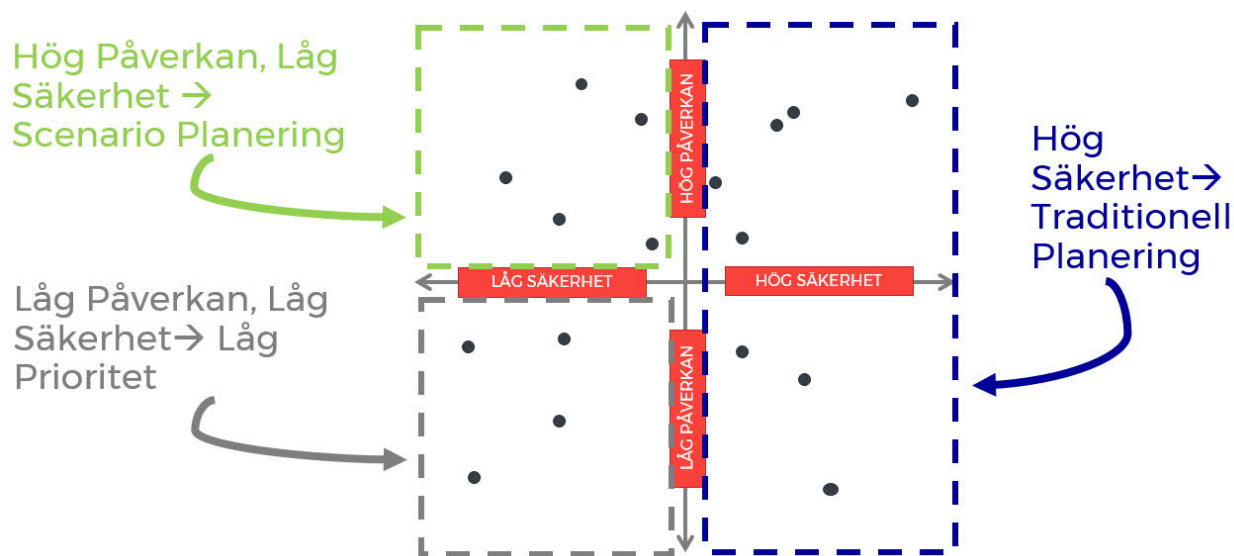
# 1 INLEDNING

## 1.1 PLANERING I EN OSÄKER FRAMTID

I traditionella planeringsprocesser sätter beslutsfattare mål, som de försöker nå via olika åtgärder. Åtgärder och strategier utvärderas utifrån huruvida de kan nå de tidigare satta målen om allt annat utvecklas enligt förväntan. Vi ser alltså på framtiden som en punkt som kan definieras eller skattas via olika elasticiteter och kända fakta.

Den metoden har lyckats därför att några tendenser har varit stabila under en längre period. Den senaste tiden har vi dock sett en explosion av nya tekniker, beteendemönster och sociala utvecklingar inom transportområdet. Dessa förändringar och deras utvecklingstakt kunde knappast förutses; dessutom är de ofta beroende av externa faktorer där elasticiteterna inte riktigt kan uppskattas. Våra förväntningar på framtiden blir därmed väldigt annorlunda än en fortsättning av de stabila trender som vi hittills har sett. Det leder till att de traditionella verktygen i viss grad blir olämpliga för att skapa underlag till beslutsfattandet.

Scenarioplanering är ett verktyg med en ny approach. Det försöker inte skatta framtiden som en punkt, istället beskriver det olika versioner av framtiden genom kunskapsrik trendanalys. Olika kombinationer av trendernas utveckling bygger flera scenarion. De föreslagna åtgärderna kan utvärderas utifrån sin resiliens i alla dessa potentiella framtidsscenarier.



Figur 1. Trendanalys och fokusområden för varje approach. Scenarioplanering kan hantera trender som är påverkande men mindre säkra.

## 1.2 TRENDANALYS

Det är svårt att begränsa en lista med alla existerande och kommande trender. Klimatförändringen kan innebära varmare och torrare somrar, översvämningar och stigande havsnivåer samt mer extremt väder generellt. Den exponentiella teknikutvecklingen leder till mer digitalisering och AI i våra liv samt nya material, verktyg och energikällor i produktion. Samhället förändras på olika sätt i olika länder: ökande mångfald, urbanisering och en åldrande befolkning är trender som kan ses i västvärlden. Formerna för resursanvändning förväntas också förändras – här kan den cirkulära ekonomin, ökande e-handel och förnybar energi lyftas fram.

I ett komplext och sammanhängande system som dagens värld är det självklart att alla här nämnda trender kan bidra till en förändrad planeringsprocess i alla sektorer. Vi kan ändå göra ett urval av de utvecklingar som flera experter och analytiker är överens om är mest relevanta i en viss sektor, exempelvis transportinfrastruktur och samhällsplanering.

Dessa relevanta trender beskrivs i den här studien. Vi tittar på vad de innebär, vilken utveckling de i stort sett förväntas ha, om och hur utvecklingen kan styras samt hur de påverkar den nuvarande planeringen kvalitativt. Dessutom utvärderar vi trendernas säkerhet och inflytande, som i det tidiga stadiet av en trendanalys.

### 1.3 GENERELLT OM PLANERINGSPROCESSER OCH FÖRÄNDRINGEN

För alla de behandlade trenderna gäller att de ingår i en mycket snabb utveckling som måste hanteras med befintliga planeringsinstrument och rymmas inom planer med lång livslängd. Att ta fram och ändra olika typer av översikts- och detaljplaner är tids- och resurskrävande och detaljplaners rättigheter och skyldigheter läggs fast för lång tid, med genomförandetider på minst fem år och giltighetstider på ofta flera decennier. Kraven på flexibilitet, tillsammans med fler och nya kombinationer av trafikslag, ställer höga krav på samverkan mellan de enheter som ansvarar för olika delar av stadens gaturum som stadsbyggnad, trafik och park. De nya utvecklingarna ställer också krav på att städer tar en aktiv roll och frågar sig hur nya mobilitetslösningar kan bidra till de egna målen och visionerna [1].

Gemensamt för de olika trenderna är också att de måste hantera förhållandet mellan olika sätt att ta sig fram i staden och hur de stödjer eller försvårar önskade rörelsemönster och önskat stadsliv [2]. Autonoma och/eller eldrivna fordon kan exempelvis göra pendling med egen bil mer attraktivt än med kollektivtrafik då man kan få fördelarna med att kunna arbeta på vägen utan att bidra till luftföroreningar på samma sätt som idag. Detta skulle kunna öka trängseln på vägarna och gå emot de mål om minskat utrymme för bil som finns på många håll. På motsvarande sätt riskerar lättillgängliga tjänster som tex Uber och elsparkcyklar att bidra till att gång och cykling minskar [3], en nackdel både ur trafik- och hälsosynpunkt. Här har myndigheter en viktig uppgift att genom utformning och andra styrmedel som priser och avgifter fortsatt se till att gång, cykel och kollektivtrafik är attraktiva alternativ och att de traditionella och nya mobilitetslösningarna kompletterar varandra [4].

#### 1.3.1 Social hållbarhet

Att de nya mobilitetslösningarna ökar valfriheten och möjligheterna för de som redan både kan och är vana att röra sig i staden är uppenbart. Ett stort ansvar ligger dock på städer och andra intressenter i att se till att utvecklingen inkluderar hela befolkningen, inte bara delar av den. Här finns stora möjligheter att genom samverkan med både offentliga och privata aktörer skapa system och miljöer som kan göra det möjligt för fler att röra sig och verka i staden [5].

Det handlar delvis om digital tillgänglighet: god användbarhet och information är centralt för att inte exkludera grupper där uppkopplingsgraden generellt är lägre. Delvis handlar det om konkret utformning av gatumiljön, både nya inslag som till exempel mobilitetshubbar och anpassning av den befintliga strukturen. Strävan efter en attraktiv, säker och tillgänglig trafik- och stadsmiljö är naturligtvis inte ny, men ställs inför nya utmaningar: system med fler valmöjligheter och mer information kräver

omsorgsfull utformning för att vara användbara oavsett kognitiv funktion eller språkkunskaper. En mer integrerad trafikmiljö med mindre utrymme för bilar erbjuder nya möjligheter till rörelse och vistelse - inte minst för barn som idag har begränsade rörelsemöjligheter i staden - men måste fortfarande ge tydlighet och stöd för trafikanter med olika funktionsvariationer.

Fastighetsägare och arbetsgivare kan underlätta rörligheten för olika sociala grupper genom erbjudanden om (kombinerade) mobilitetstjänster och minskat behov av ägande kan ge nya möjligheter för grupper med begränsade ekonomiska resurser. Denna typ av åtgärder ingår redan ofta i det arbete med flexibla och minskade parkeringstal som utförs i många kommuner.

### **1.3.2 Ändrade handelsmönster och transporter**

Den ökande e-handeln har redan gett stora avtryck i tomma butikslokaler i många städer och tätorter, och frågan om hur man kan skapa aktiva centrum med nödvändig kommersiell och offentlig service är högst aktuell i många kommuner. Nya mobilitetslösningar kan ge bättre möjligheter för människor att röra sig både till och i staden samtidigt som bilberoendet minskar. Detta skulle kunna bidra till att åter göra stadskärnorna mer attraktiva än externa handelscentrum. Å andra sidan kan enklare och billigare transporter ha precis motsatt effekt.

Platser att hämta upp, prova och eventuellt returnera beställda varor kan vara ett naturligt komplement till mobilitetshubbar och ett sätt att samla aktiviteter på platser där man vill ha dem.

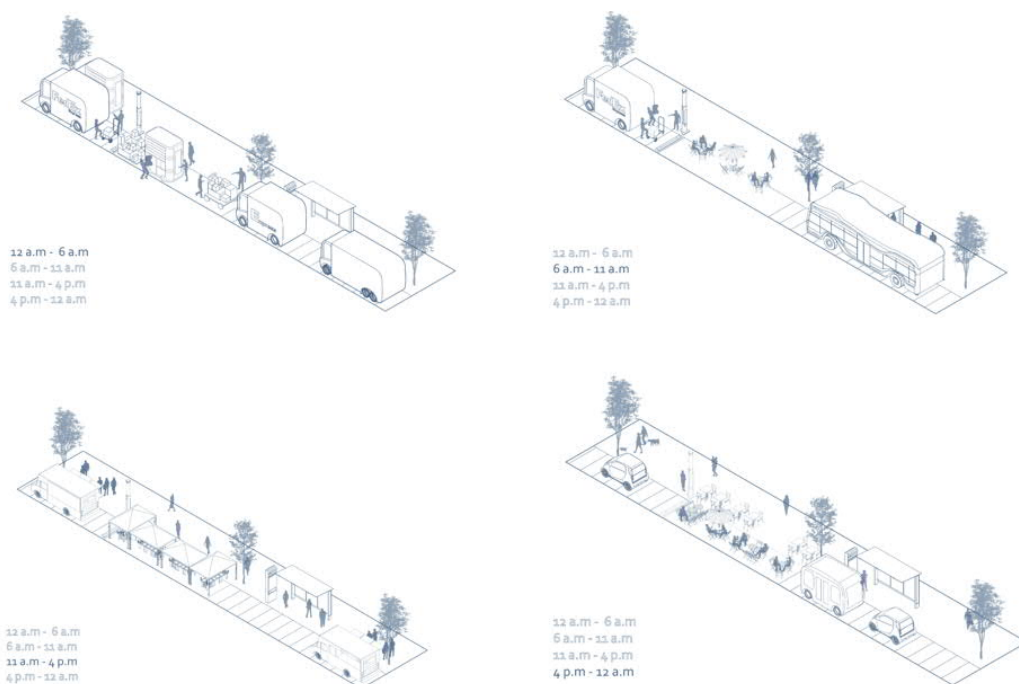
Den mer integrerade gatumiljö som möjliggörs av den nya mobiliteten har också potential att kunna användas mer flexibelt över dygnet, något som NACTO (National Association of City Transportation Officials) visar i Blueprint for an Autonomous Urbanism [2]. Med mindre behov för strikta zoner för biltrafik, parkering och leveranser kan till exempel uteserveringar få växa ut över större ytor vid vissa tidpunkter på dagen och ge plats för transporter vid andra tidpunkter. Minskade bullerstörningar från eldrivna fordon kan också möjliggöra transporter vid andra tider på dygnet än idag.

### **1.3.3 Planeringsprocessen**

Planeringsprocessens olika delar ger varierande möjligheter att styra och anpassa planeringen till morgondagens mobilitet. På en mer översiktlig nivå finns möjligheter att styra utvecklingen i en större skala, både inom de processer som styrs av plan- och bygglagen som översiktsplaner och fördjupande översiktsplaner samt andra dokument som till exempel strukturplaner. Vilka områden lämpar sig för över huvud taget för bostäder, var finns arbetstillfällen och vilka transportbehov uppstår till följd av det? Frågorna är inte nya men nya mobilitetsförutsättningar kan både ge och kräva nya svar.

Detaljplaner görs för årtionden medan till exempel parkeringsbehov kan ändras betydligt snabbare än så – hur skapar man förutsättningar för nödvändig anpassning till den snabba utvecklingen med tydliga juridiskt bindande bestämmelser? Denna flexibilitet finns delvis redan inbyggd i plan- och bygglagen: de användningsbestämmelser som används i detaljplaner kan ofta rymma många olika funktioner - i användningen *gata* ingår exempelvis förutom plats för bilar också bland annat gång- och cykelvägar, gatuparkering, planteringar och kiosker. Här är den mycket konkreta utmaningen för planförfattaren att tillsammans med andra delar av kommunen, exploatörer och andra intressenter bestämma vilken bredd och karaktär gatan ska ha för att rymma både de omedelbara behoven och möjliggöra framtida

förändringar, liksom att utforma planbestämmelser som stödjer och uppmuntrar den önskade utvecklingen utan att begränsa den alltför mycket. Hur gaturummet används och utformas styrs också till stor del av andra styrmedel i olika skala som trängselskatter, hastighetsregleringar, gång- och cykelfartsområden och reglering och prissättning av parkering.



Figur 2. Flexibla ytor längs gatan (*curbzones*) erbjuder olika tjänster på olika årstider, dagar eller tider. I bilden visas hur leveranser, pendling och nöje kan ske på samma gatutrymme [2].

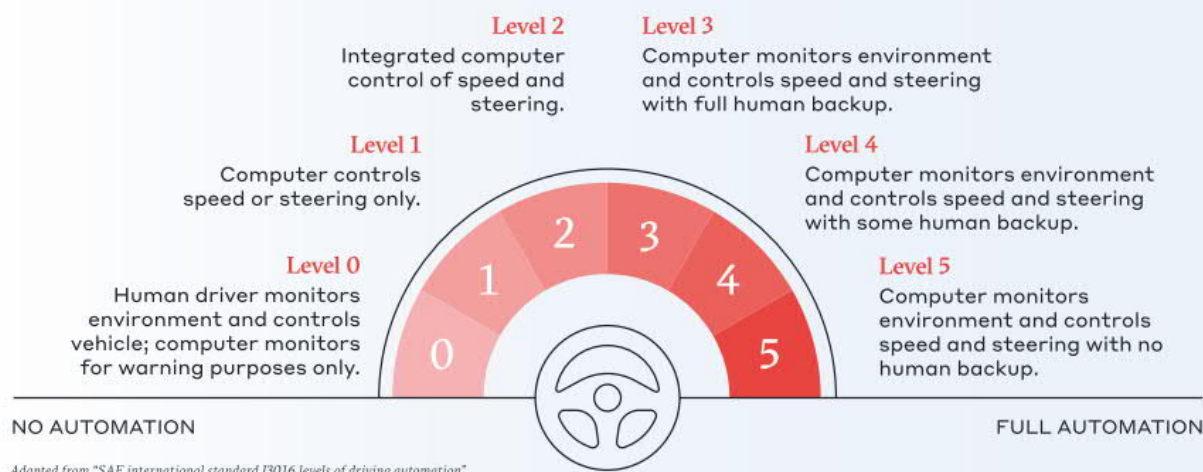
## 2 AUTONOMA FORDON

### 2.1 TRENDBESKRIVNING

Fordonsteknik har de senaste decennierna uppvisat en ökande automatiseringstendens. Redan idag är flera fordonssystem och interna processer autonoma eller styrda med AI-assistens i de allra flesta bilmodeller. Det tas också stora steg mot helt autonoma fordon. Ett sådant fordon kan genomföra resor på ett tryggt och effektivt sätt i alla vanliga trafiksituationer, väg- och väderförutsättningar utan behov av att någon sitter på förarsätet – om ett säte ens finns [6]. Autonoma fordon (automated vehicles, AVs) kan alltså åka helt tomma. Samtidigt är ruttval, hastighet och andra reseparametrar dynamiskt styrda för att göra resandet så effektivt som möjligt.



## The spectrum of automated driving



Figur 3. Autonomnivåer enligt Society of Automotive Engineers' International Standard J3016. Privata fordon med nivå 3 finns redan på marknaden. I studien beskriver vi effekter av nivå 5-bilar.

Olika körtester pågår runtom i världen, framför allt med självkörande bussar bl.a. i Stockholm [7], London och Edinburgh [8], medan andra städer har tillåtit provkörningar av bilar utan att kräva någon övervakande individ [9]. Tesla ger också sina kunder möjlighet att prova en helt autonom funktion i sina bilar [10]. Allt detta visar att trenden har en väldigt hög sannolikhetsgrad, det vill säga att det är ganska säkert att den existerar och är relevant i framtiden.

## 2.2 VAD DRIVER TRENDENS UTVECKLING?

Aktuella teknikframsteg kan grovt delas in i två kategorier:

- Biltillverkarnas ambition att inte kompromissa med fordonens hastighet när flera funktioner ersätts med autonom kontroll. Med andra ord att avancera från den redan nu disponibla nivå 3 till nivå 4+ (se figur 3 ovan).
- Utvecklingen av autonoma poddar som är inriktade mot körning i låg hastighet på trottoarer och andra ytor för gående.

Den första kategorin är den som har störst påverkan på planeringsprocessen. Den andra kan vara nyttig när det gäller att uppskatta hur autonomin utvärderas av allmänheten [3].

Det har gjorts uppskattningar av framtida marknadsandelar baserade på såväl resenärers förväntningar på transportsystemet som experters åsikter. Dessa siffror tar dock inte hänsyn till andra komplexa och intressanta faktorer och bör därför hanteras som indikativa och riskfyllda.

En stor faktor i hur framgångsrik ett helt autonomt fordon är på marknaden är dess säkerhet. I teorin ökar AV:s säkerheten eftersom det mänskliga felet försvinner från olycksorsakerna: ungefär 94% av allvarliga krockar i USA beror på den mänskliga faktorn [11]. Men det är inte självklart att detta sker även i verkligheten. Det krävs heltäckande provkörningar och ökad kunskap och förtrogenhet för att få allmänheten att först acceptera och sen adoptera autonoma fordon. Ännu svårare är hanteringen av

komplexa interaktioner som kommer att finnas i övergångsfasen, där både självkörande och mankörande bilar ska dela vägutrymmet.

Tabell 1. Överblick över diverse uppskattningar på markandsandel för autonoma fordon i litteraturen [12].

| Marknadsgenomslag<br>AV - NIVÅ 5 | År          | Källor  |
|----------------------------------|-------------|---|
| 25%                              | 2035        | Milakis et al. (2017a), Underwood (2014), Rangarajan and Dunoyer (2014), Bierstedt et al. (2014), Litman (2015), Juliussen and Carlson (2014) |
| 50%                              | 2035 – 2050 |   |
| 75%                              | 2045 – 2060 |   |
| 90%                              | 2055        |   |

Fordons säkerhet beror främst på styrsystemets kvalitet. Den ökar i direkt samband med datakvaliteten. Tekniken kommer alltså att behöva pålitliga datakällor för att förbättra de algoritmer som driver fordonen. Visst har de befintliga utvecklingarna baserats på omfattande data men det är osäkert om dessa kan tillämpas på alla geografiska förutsättningar och lokala körbeteenden. Dessutom behövs kontinuerlig datainput för att ta hänsyn till framtida förändringar.

Trafiksäkerheten kan även förbättras med andra åtgärder, till exempel genom en separation mellan autonoma och icke-autonoma fordon i olika delar av vägutrymmet tills en viss kunskap finns hos allmänheten. En striktare strategi skulle begränsa AV:s utanför tätorter eller till endast motorvägar. En sådan utveckling skulle minska trendens inflytande på urban planering.

Naturligtvis kan teknikutvecklingen accelereras genom statliga incitament. Regeringar från diverse EU-länder (Storbritannien, Finland, Nederländerna) fokuserar på att stimulera den [12], eftersom de uppskattar de positiva effekter den kommer att ha för trängsel och drivmedelseffektivitet. Den motsatta riktningen kan också råda, om beslutsfattare anser att de negativa aspekterna överväger. Autonoma fordon kan köra själva, i alla fall utan behov av vuxna människor med körkort. Detta ökar direkt både marknadsbas och resmöjligheter, vilket kan leda till fler bilresor - något önskat av de flesta stadsplanerare.

## 2.3 PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN

### 2.3.1 Parkeringsbehov, platser för hämtning och lämning

Parkering tar idag upp stora ytor på både allmän plats- och kvartersmark, i många storstäder så mycket som 15–30% av markytan [6]. En utveckling mot autonoma fordon som inte behöver parkera i direkt anslutning till destinationen skulle därför frigöra mycket yta i centrala lägen. Dessutom kan ytterligare plats frigöras genom smalare men mer effektiva gator och mindre ytkrävande korsningar. Städernas utmaning blir då att ha en strategi för hur de frikomna ytorna kan användas för att bäst bidra till det stadsliv man eftersträvar i det aktuella sammanhanget – mer planteringar, större ytor för gående, mer plats för hantering av dagvatten? Här behöver detaljplanernas användnings- och egenskapsbestämmelser väljas och formuleras för att möjliggöra framtida andra användningar av parkering både på mark utomhus och i parkeringshus och garage. Exempelvis kan bjälklagshöjder regleras för att parkeringshus ska klara ombyggnad till annan användning.

Utöver vinsten av färre parkeringsplatser i centrala lägen, kan också de parkeringar som ändå behövs för autonoma fordon göras mindre än dagens. I projektet "Självparkeringande fordon – Parkering som en tillgänglighetsfråga i hållbar stadsutveckling" uppskattades att parkeringshus för självparkeringande bilar kan yteffektiviseras med 10–15% [13]. Men också mer yteffektiva parkeringar och uppställningsplatser i olika storlek måste utformas och placeras. Även om dessa inte behöver vara åtkomliga på samma sätt som konventionella parkeringar måste de integreras i staden och inte bidra till att skapa nya otrygga platser.

Parkering på annan plats än destinationen innebär också fler transporter för att hämta och lämna passagerare, och större behov av att hantera den typen av rörelser i gatumiljön än dagens regelverk är utformat för.

### **2.3.2 Användning och utformning av gatumiljön**

Autonoma fordon ger möjlighet att sätta människan i centrum av trafikplaneringen istället för bilen [6]. De autonoma fordonens förmåga att anpassa fart och körmönster till gående och cyklister gör det möjligt att skapa fler gatumiljöer på de oskyddade trafikanternas villkor. Detta minskar behovet av strikta uppdelningar mellan olika trafikslag och användningar av gaturummet och möjliggör friare rörelsemönster på fler platser, samtidigt som cykelbanor fortfarande ofta kommer behöva vara avskilda från motortrafiken [2]. Med autonoma fordon behövs heller inte samma typ av skyltning och trafikljus som idag, vilket ger en visuellt lugnare miljö. En sådan utveckling rymmer ofta formellt inom existerande detaljplaners bestämmelser men kan ställa högre krav på annan typ av reglering – inte minst när det gäller ansvarsfördelning för skötsel och underhåll och krav på utformningen för att uppnå tillgänglighet och orienterbarhet för alla.



Figur 4. Intryck från en möjlig gatumiljöutformning med autonoma fordon. Minskat parkeringsbehov och fullständig säkerhet mellan fordon, cyklister och gående frigör mer utrymme till annan markanvändning [6].

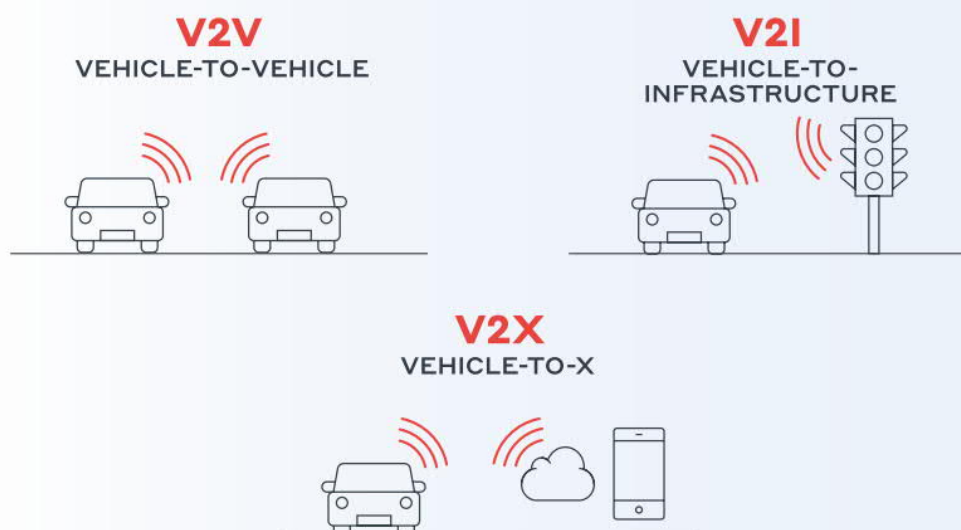
## 3 UPPKOPPLADE FORDON

### 3.1 TRENDBESKRIVNING

Digitalisering är inget nytt för fordonstillverkarna. De flesta fordon, framför allt kollektivtrafikflottan, har något inbyggt navigeringssystem eller ruttvalsassistent. Data hämtas och sänds från fordonet för att skapa aktuella uppdateringar om trängselnivåer eller informera om vägarbeten och nödsituationer.

Många tekniker utvecklas vidare och ger exemplariska lösningar för V2I (informationsutbyte mellan fordon och infrastruktur), V2V (mellan fordon och fordon) och V2X (mellan fordon och allt) [3]. Lösningarna utvärderas både ur datakvalitetsperspektiv och hastighetsperspektiv. Informationen kan utnyttjas till hastighetsstyrning (även automatiserad i framtiden), trafikledning och kollektivtrafikiprioritet, olyckshantering, taktisk och strategisk efterfrågehantering och även avgiftsbetalning (t.ex. i ett trängselskattesystem) [14].

#### Basic Types of Vehicle Connectivity



Figur 5. Typer av uppkopplingstekniker. Alla typer påverkar planeringsprocessen.

Ofta nämns uppkopplade fordon i samband med utvecklingen av autonoma fordon. Det är rimligt, eftersom kopplad mobilitet nästan är ett krav för autonom mobilitet. Kommunikation mellan fordon, infrastruktur och andra väganvändare ska öka autonoma fordons säkerhet och deras integration i transportsystemet. De två teknikerna förstärker varandra och kommer att behandlas som ett eget begrepp i framtiden [15].

### 3.2 VAD DRIVER TRENDENS UTVECKLING?

Nätverket kan vara en flaskhals för potentialen, särskilt i områden med svag signal och externa faktorer som påverkar hastigheten. Eftersom även trafiksäkerheten blir direkt beroende på sända signaler, är det viktigt att en pålitlig nätverkslösning utvecklas. Då kommer kontinuerlig och pålitlig signalmottagning samt ökande kapacitet bidra till en mer stabil tillämpning av de tekniska framgångarna.

Utmaningar och säkerheter uppstår i frågan om vilket nätverk som ska användas som standard, 5G, DSRC (Dedicated Short Range Communication) eller en kombination av de två [16]. Ett EU-direktiv förbereds och en draftversion har redan publicerats [17]. Redan har EU försökt samordna alla tekniska specifikationer i medlemsländerna och verifierat driftskompatibilitet i flera sammanhang, genom att lansera C-Roads plattformen.

Lagstiftning kring datainsamling, -lagring och -hantering påverkar också utvecklingen, antingen positivt eller negativt. Även om trafikdata från ett uppkopplat fordon beskriver tekniska aspekter kan den klassificeras som personlig om möjligheten finns för ett företag att länka ihop datan med en individ [18]. Detta kan vara ännu mer relevant i EU-länder efter införandet av GDPR.

### 3.3 PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN

#### 3.3.1 *Underlag för planering*

De nya sätten att registrera och kartlägga människors rörelsemönster med olika transportslag kan, beroende på hur den insamlade datan kan och får användas, ge mer djupgående och precist underlag till framtida planprocesser och analyser av var och hur människor rör sig.

#### 3.3.2 *Informerade val*

Mer avancerad och anpassad ruttplanering med realtidsuppdateringar kan också bidra till att minska trängsel och luftföroreningar, både genom att visa på bättre rutter för de olika trafikslagen och möjliggöra mer informerade val av färdmedel beroende på förutsättningarna [19]. Korsningsfunktionen förbättras och effektiviteten ökas med realtidsinformation, exempelvis när det gäller signalsamordning och hastighetsgränser.



Figur 6. Intryck från en motorväg med uppkopplade, autonoma fordon. Fordonen rör sig i plutoner och effektiviserar vägkapaciteten. Skyltar och belysning är dramatiskt minskade och stör inte visuellt.

## 4 KOMBINERAD MOBILITET

### 4.1 TRENDBESKRIVNING

Tanken med kombinerad mobilitet är att integrera olika färdssätt och olika transportleverantörer i en mobilitetstjänst (s.k. Mobility as a Service, MaaS). Syftet är att förenkla kombination av flera färdmedel för samma person till en rimlig kostnad och på det sättet uppmuntra till att nyttja de erbjudna tjänsterna i stället för privat bil. Dessutom kan tjänsten bidra till andra aspekter som ofta anges som ej tillfredsställande i kollektivtrafik, t.ex. bekvämlighet, punktlighet och säkerhet. Man kan enkelt använda ett ersättningsfärdmedel ifall bussen är full, inte kommer i tid eller ankommer till en hållplats som känns otrygg [20].

Exempel på dessa tjänster utöver det vanliga kollektivtrafikutbudet och taxi kan vara delade bilar, hyrcyklar och -elsparkcyklar och även taxiliknande tjänster (s.k. Transportation Network Companies, såsom Uber och Lyft). Mobilitetstjänsten kan utökas genom att inte bara kombinera färdssätten utan även föreslå det mest effektiva valet för varje resa. Förslaget ska i så fall vara helt databaserat och anpassat till varje användare.

|                  | Whim Urban 30<br>€62 / 30 days | Whim Unlimited<br>€499 / month | Whim to Go<br>Pay as you go |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Public transport | HSL 30-day ticket              | Unlimited HSL single tickets   | Pay as you go               |
| City bike        | Unlimited                      | Unlimited                      | Not included                |
| Taxi (5km)       | €10                            | Unlimited                      | Pay as you go               |
| Rental car       | €49/day                        | Unlimited                      | Pay as you go               |
| Car share        | Coming soon                    | Unlimited                      | Coming soon                 |

Figur 7. Betalningsplaner för mobilitetstjänsten Whim i Helsingfors, Finland. Kollektivtrafik, hyrcyklar, taxitjänst och hyrd/delad bil ingår [21]. Priset för månadsabonnemang är 0.08 €/dag högre än ett kollektivtrafikmånadskort.

## 4.2 VAD DRIVER TRENDENS UTVECKLING?

MaaS-tjänster kan anses som ett bättre och mer komplett kollektivtrafikfärdmedel. Därför kan dess användning stimuleras på liknande sätt som de vanliga kollektivtrafikfärdmedlen. Statliga incitament för att uppmuntra bilförare att ersätta sina resor helt eller delvis kan till exempel vara i form av subventioner av sådana tjänster. Högre skatt på drivmedel eller införande av trängselskatt har också historiskt varit drivkrafter för minskad bilanvändning och bilägande; naturligtvis kan de även driva MaaS-användning.

Det krävs en serie förändringar i dagens kollektivtrafik. Försäljning av kollektivtrafikbiljetter av tredje part behöver tillåtas för att möjliggöra utvecklingen av en MaaS-tjänst. Nya biljettyper måste införas så att kunder kan köpa biljetter med kortare giltighetstid och bli mer öppna för att kombinera med andra färdmedel. Infrastrukturens lämplighet för enkla byten mellan färdmedel kan också spela roll för tjänstens framgång. Dessa och flera förslag bildar en färdplan som föreslås av projektet KOMPIS [22].

Lagstiftning och incitament för aktörer i delad mobilitet är också viktiga. Om en stad har en negativ inställning till operatörerna kommer de lämna och därmed skada MaaS-utbudskvaliteten. Å andra sidan kommer en mycket positiv inställning som hjälper operatörerna att etablera sig väldigt enkelt och med höga vinster inte heller att hjälpa en MaaS-tjänst: det kommer inte finnas mycket att tjäna på att vara med i en kombinerad tjänst.

Själva tjänsten behöver utformas på ett enkelt, personligt, pålitligt och gradvist sätt. Oftast gäller det en användarvänlig mobilapp som kan personaliseras och tillåter provkörningar. Pålitligheten försäkras genom rätt datahantering och -användning och är en tydlig förbättringsfaktor för den vanliga kollektivtrafiken. Dessa faktorer poängteras som de nödvändiga för att tjänsten ska lyckas [20].

Till slut måste även affärsmodellerna nämnas. Det är en osäkerhet om en MaaS-operatör kan lyckas fånga en tillräckligt stor andel resenärer som är beredda att betala för utbudet. Bekvämlighetsvinsten är exempelvis ganska liten om alla andra operatörer redan har en väl fungerande mobilapp.

## 4.3 PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN

### 4.3.1 Fler aktörer, nya möjligheter

En mer fragmenterad transportstruktur med fler privata och mindre aktörer och möjligheter att kliva på och av mer fritt ökar valfriheten men kan minska möjligheterna att genom kollektivtrafiken styra utvecklingen av var bostäder och verksamheter placeras. I Stockholms översiktsplan anges till exempel att "hållplatser och bytespunkter ska placeras där goda förutsättningar för stadsliv finns" [23]. Fler aktörer och minskade intäkter för den traditionella kollektivtrafiken kan också minska möjligheterna att trafikera linjer med mindre befolkningsunderlag. Samtidigt kan nya, mer flexibla mobilitetslösningar ge nya möjligheter till resande utan egen bil också på platser som saknar traditionell kollektivtrafik.

### 4.3.2 Delad mobilitet

Delad mobilitet är en viktig del i ambitionen att minska det privata bilinnehavet och det utrymme bilen upptar i staden. Det är också en viktig faktor i det arbete med flexibla parkeringstal som många kommuner tillämpar eller håller på att ta fram. Ett exempel är Göteborgs Stads riktlinjer för mobilitet och parkering från 2018 där både tillgång till bilpool och delade lastcyklar ingår i de åtgärder som fastighetsägare kan tillämpa för att räkna ned parkeringstalet [24].

### 4.3.3 Mobilitetshubbar, platser för hämtning och lämning

Olika persontransporttjänster kan fysiskt samlas i mobilitetshubbar. Dessa kan genom att kombinera till exempel hyr- och låncyklar, bilpooler och parkering vara ett medel för att aktivera platser i staden. Detta kan ske tillsammans med traditionella kollektivtrafiknoder eller på helt andra platser, också utanför de centrala delarna och på landsbygden där det inte finns samma kollektivtrafikutbud men ofta behov av samlingsplatser. Här finns också möjligheter till kombinationer med andra funktioner som upphämtning av beställda varor, post och annan service. Att samla flera olika trafikslag ställer höga krav på en säker trafikmiljö och att en sådan plats utformas för att bli både attraktiv och trygg att vistas på.

Mobilitetshubbar är ett sätt att underlätta och erbjuda plats för byten mellan olika transportmedel, men platser för hämtning och lämning behöver finnas över hela staden, se också resonemang under punkten *Autonoma fordon*.

## 5 DELAD MIKROMOBILITET

### 5.1 TRENDBESKRIVNING

Delad mikromobilitet är en ny tjänst inom delad mobilitet. Den bjuder på små fordonsenheter som kan användas av flera personer successivt under en dag. Fordonen är cyklar, elcyklar, elsparkcyklar eller moped. Den senaste trenden är att införa digitala tjänster där man kan få tillgång till ett fordon via en mobilapp. Det innebär att aktiveringen och deaktiveringen kan ske var som helst där applikationen kan fungera och därmed behövs inte fasta parkeringsplatser.

Mikromobilitet är ett rimligt alternativ för färdmedelsval när resan i frågan är mindre än 8 km [25]. Bortsett från att det finns många urbana resor som uppfyller kravet, kan



tjänsterna också fungera som en first/last mile-lösning till en kollektivtrafikstation och på det sättet komplettera stadens transportsystem.

## 5.2 VAD DRIVER TRENDENS UTVECKLING?

Precis som med andra delade tjänster kan utvecklingen drivas med statliga incitament och på ett strategiskt sätt. Globalt finns det flera inställningar från städernas sida, både positiva och negativa. Städer har antingen sett detta som ett komplement till bilminskande åtgärder eller som ett hinder för stadsplanering och ett hot mot stadsmiljön. Ett samarbete mellan aktörer verkar vara den strategi som säkrar en hållbar utveckling.

Enhetsekonomi kommer också att spela en stor roll, framför allt när det gäller elektriska enheter och batterikostnadsutveckling. Flera analyser visar exempelvis att det i nulägen kan vara svårt att göra vinst på en elsparkcykel, framför allt för att dess livscykel som produkt inte är tillräckligt lång.

Höga risker finns ur ett trafiksäkerhetsperspektiv. Inte alla städer där de nya tjänsterna har införts har tillräcklig och lämplig infrastruktur (cykelbanor, skyltar, väghänvisningar). En allvarig olycka kan betyda ett omedelbart stopp för tjänsten.

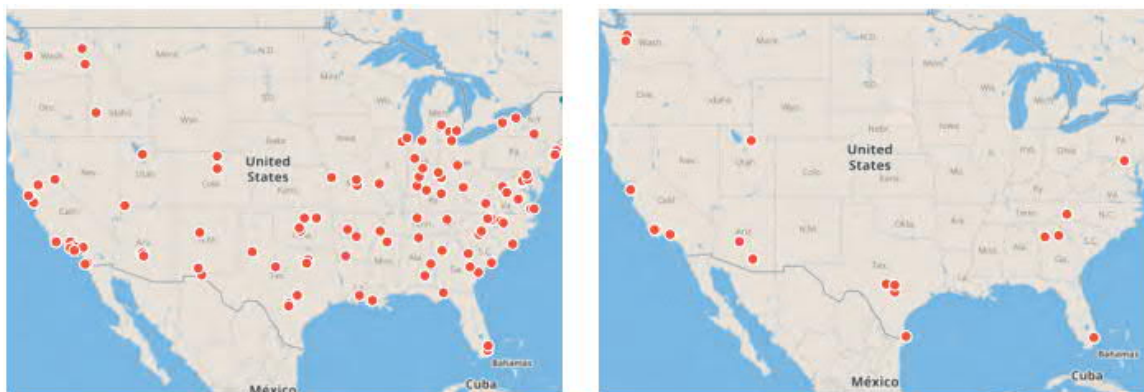
## 5.3 PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN

### 5.3.1 Cykelinfrastruktur

Planering av cykelinfrastruktur behöver ta hänsyn till diversifierade körbeteenden och inte bara antal cyklar/sparkcyklar. Systemet måste klara av också de högre hastigheterna hos elcyklar och elsparkcyklar utan att tränga ut dem som cyklar och går i lägre hastigheter. Det blir nödvändigt att utöka cykelinfrastrukturen med ett snabbare körfält eller transformera den befintliga indelningen till en hastighetsseparation (där till exempel en cyklist använder trottoaren i stället för cykelbanan under en viss hastighetsnivå).

### 5.3.2 Samarbete med operatörer

Då många av de nya företagen är små riskkapitalbaserade start-ups, behöver kommunerna anpassa sina behov och förväntningar till detta faktum. Det kommer inte längre vara endast stora företag som driver transportsystemet i staden. Det kan betyda ett närmare samarbete, eftersom operatörerna blir mer beroende av stadens beslut.



Figur 8. Amerikanska städer där delade elsparkcyklar finns (vänster) och förbjuds (vänster) [26].

## 6 ELEKTRIFIERAD MOBILITET

### 6.1 TRENDBESKRIVNING

Mobilitetselektrifiering har varit en stigande trend de senaste åren i samband med satta mål om utsläpp från transportsektorn. Till exempel har Sverige som mål att inga fordon ska vara beroende av fossila bränslen år 2030. De elfordon som skapar större konsekvenser för stadsplaneringen och kräver ny infrastruktur är batteridrivande elektriska fordon ("rena" elbilar), plug-in elhybridfordon och elfordon med bränsleceller.

I de flesta länder utgör privata elfordon fortfarande en liten andel av flottan [3]. Däremot har många städer konverterat sina bussar och andra statstjänstfordon till eldrift. Det finns dessutom länder, som Norge och Nederländerna, där andelen elbilar är tvåsiffrig och globalt är siffran snabbt ökande.

### 6.2 VAD DRIVER TRENDENS UTVECKLING?

Det globala samarbetet kring att sätta mål om utsläppsminskning och forma policyer för att nå dem är det viktigaste steget i utvecklingen. De statliga aktörerna tvingas elektrifiera sin flotta och uppmuntra andra aktörer att minska utsläppen från sin sida. Miljöfrågans aktualitet bidrar också till att elektrifiering betraktas som ett rimligt svar.

Priset anges i undersökningar som den viktigaste barriären för att köpa en privat elbil [27]. Det är framför allt batteripriset som leder till den höga inköpskostnaden. Statliga policyer kan uppväga skillnaden, antingen genom subventioner och skatteminskningar eller mindre åtgärder, såsom lägre parkeringsavgifter.

De mindre driftkostnaderna jämfört med en fossildriven bil väger inte så tungt för en persons val. Emellertid kan ett starkt prishöjningsmönster för bensinpriset, globalt eller lokalt, leda till att fler tar hänsyn till den faktorn.

Bilarnas räckvidd anges som en vanlig orsak till att elektrifieringen inte har växt snabbare. Det handlar dock snarare om konsumenters uppfattning om sina behov än en faktisk brist på kilometer per laddning. Uppfattningen kan förändras genom en kraftigt utbyggd laddinfrastruktur, bättre informationsprocesser och muntlig marknadsföring mellan konsumenter.

En utmaning för trendens utveckling är tillverkarnas vilja att sälja flera elbilar. Hög efterfrågan har långa leveranstider som följd, orsakade av en defensiv produktionsstrategi. Elbilar kräver mindre underhållsarbete och det kan vara en betydlig ekonomisk förlust för tillverkarna. Dessa fakta hindrar bilföretag från att utveckla en mer intensiv marknadsföring som kan transformera elbilar från en nisch- och high-techinnovation (som det nu i allmänhet anses vara) till en mainstreamprodukt inriktad mot alla.

### 6.3 PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN

#### 6.3.1 Översiktlig planering

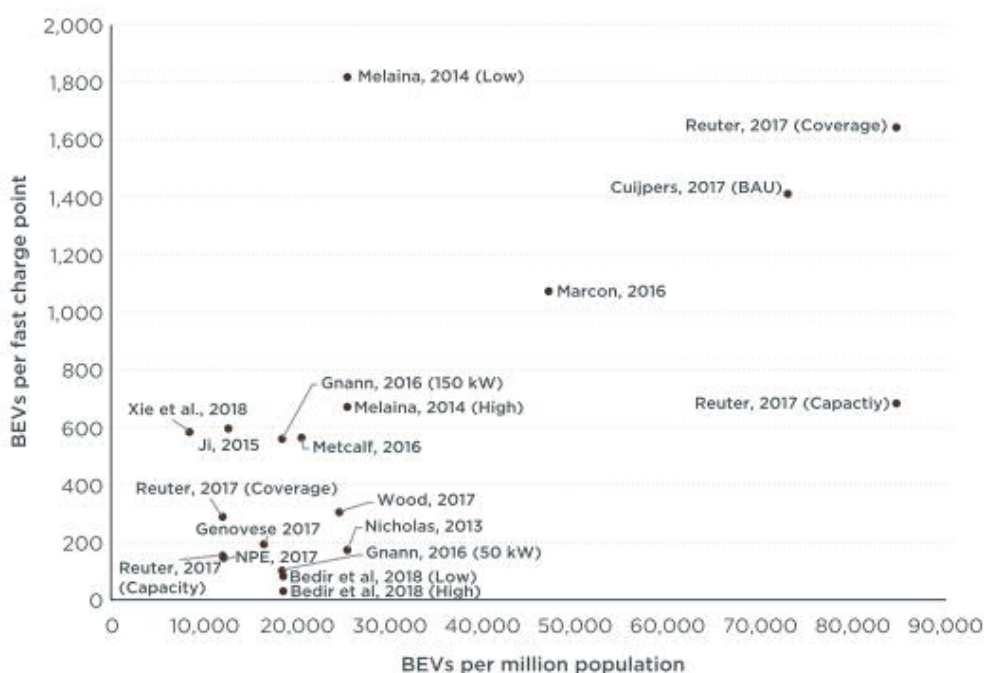
Eldrivna fordon kan genom mindre utsläpp och buller minska vissa av incitamenten att begränsa urban sprawl och det fokus på förtätning av tätorter/städer och utveckling längs kollektivtrafikstråk som är en bärande del av mycket av dagens översiktliga planering.

### 6.3.2 Buller

Vägfrikbuller är en stor miljö- och hälsofråga och har stor påverkan på dagens planering. Även om bullerproblematiken inte försvinner med en eldriven fordonsflotta, kan det i många fall innebära ändrade förutsättningar, särskilt för bostadsbyggandet, där många stora områden nu inte kan bebyggas alls eller kräver stora investeringar i omfattande bullerskydd.

### 6.3.3 Laddinfrastruktur

Eldrivna fordon kräver en ny laddinfrastruktur, till stor del utan många av de förutsättningar som gäller för dagens drivmedelsstationer i form av ytkrav, säkerhetsavstånd, transporter av drivmedel till stationen och risk för föroreningar i marken, vilket möjliggör andra mer centrala placeringar och kombinationer med andra och fler typer av verksamheter. Behovet av laddinfrastruktur erkänns även av EU, som har inkluderat den i ett direktiv om energiprestanda i byggnader. Detta ställer krav på både bostads- och andra byggnader och nämner en tidshorisont till 2025 [28].



Figur 9. Skattningar av batteridrivande fordon per snabb laddinfrastruktur i olika faser av marknadsutveckling för elektriska fordon [29].

## 7 KLIMATFÖRÄNDRINGEN

### 7.1 TRENDBESKRIVNING

Alla resonemang om framtidens mobilitet och framtidens städer måste göras med klimatförändringarna som förutsättning och bakgrund. De här beskrivna mobilitetstrenderna är inte per definition vare sig bättre eller sämre för klimatet än dagens transporter, men har beroende på hur de tillämpas stor potential att bidra till ett mer hållbart samhälle.

## 7.2 PÅVERKAN PÅ PLANERINGSPROCESSEN

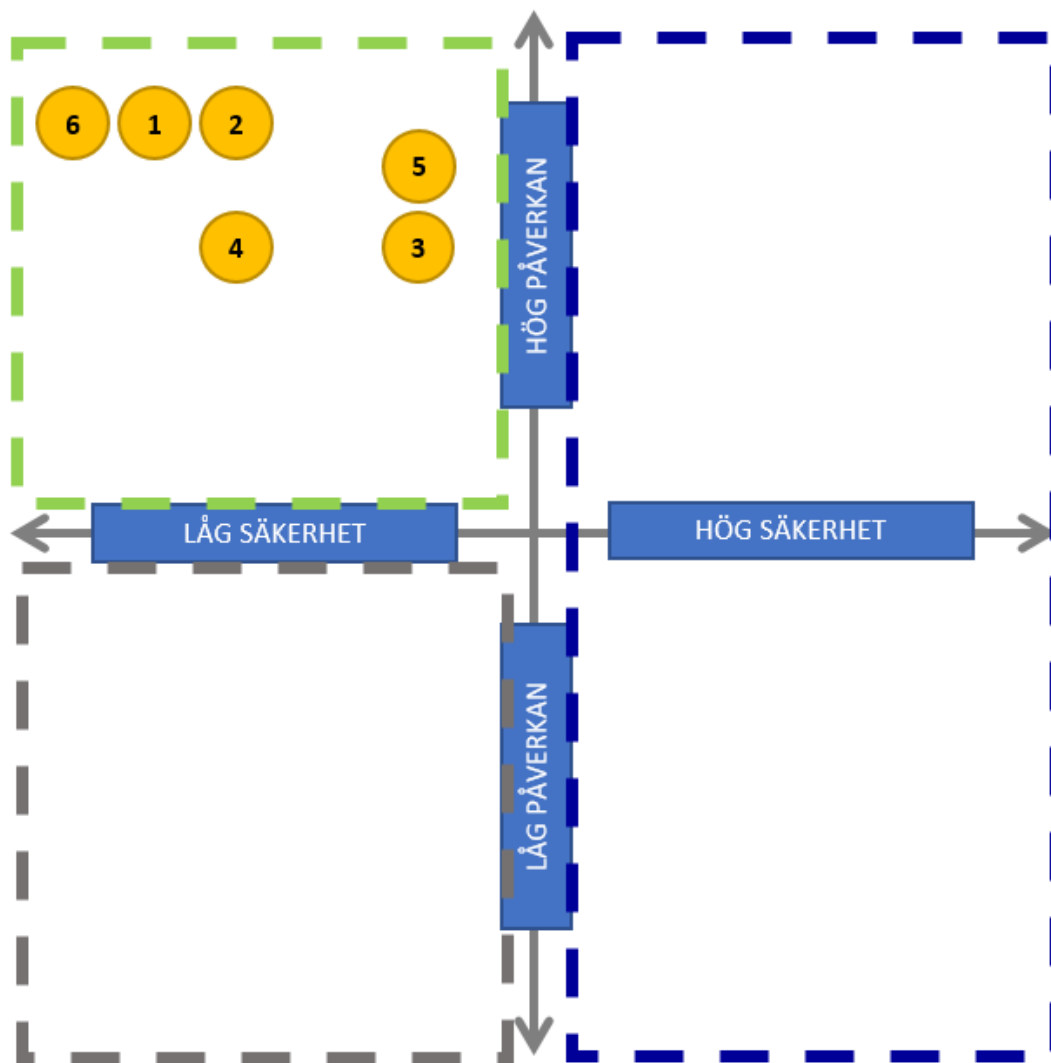
Både transport- och byggsektorn har mycket stor klimatpåverkan, något som måste hanteras inom stads- och samhällsplaneringen, där det handlar både om att bygga ett samhälle med minskad klimatpåverkan och om att hantera de förändringar som redan sker. Detta gäller både i större skala och mer lokalt: hur planerar vi våra städer och regioner, vilka resor och transporter måste till för att samhället ska fungera? Redan påtagliga konsekvenser av klimatförändringarna är ökade nederbördsmängder och översvämningsrisker. Båda är faktorer som konkret påverkar planprocesserna genom vilka områden som över huvud taget är lämpliga att bebygga och hur byggnader, gator och grönytor utformas för att klara stora vattenmängder. Malmö och Hamburg är två av många exempel på städer som medvetet arbetat med de frågorna genom bland annat system för fördröjning av dagvatten och reglering av användningen av bottenvåningar [30] [31].

## 8 SAMMANFATTNING

Vi har nu beskrivit de trender som vi anser mest relevanta i frågan. De kommande förändringarna påverkar planeringsprocessen i alla dess steg och former. Dessutom kan planeringen i många fall antingen driva eller motverka en trend.

I samband med att rapporten ska användas som underlag till en scenarioplaneringsprocess ser vi värde i att placera de analyserade trenderna i korsen "Säkerhet – Påverkan" enligt vår bedömning, som baseras på tidigare processer och kunskap. Det måste poängteras att *Säkerhet* inte definieras som *Sannolikhet* i den här processen. Att någon trend har låg säkerhet betyder inte att den inte kommer att inträffa alls i framtiden utan att det inte kan skattas med visshet hur dess påverkan kommer att se ut.

För övrigt anser vi att olika trendutvecklingar och -kombinationer behöver diskuteras och analyseras. Systemets komplexitet kräver nya verktyg, vilka på ett dynamiskt sätt kan visualisera variabelns relationer och utforska nya samband mellan parametrar som tidigare inte ansågs förbundna. *System Dynamics*-modeller kan till exempel vara ett sådant verktyg.



Figur 10. En preliminär bedömning baserad på tidigare studier och kunskap.  
 1: Autonoma fordon, 2: Uppkopplade fordon, 3: Kombinerad mobilitet, 4: Delad mikromobilitet,  
 5: Elektrifierad mobilitet, 6: Klimatförändringen

## 9 REFERENSER

- [1] B. Merker, Interviewee, *Blaine Merker on all things mobility #1*. [Intervju]. 27 november 2018.
- [2] NACTO, "Blueprint for Autonomous Urbanism," National Association of City Transportation Officials, New York, 2017.
- [3] WSP Global Inc., "New Mobility Now - A Practical Guide," WSP, Montreal, 2017.
- [4] A. Rohl, Interviewee, *Andreas Rohl on all things mobility #2*. [Intervju]. 4 december 2018.
- [5] T. Burkhardt, "Planning for equity in New Mobility," 2 april 2019. [Online]. Available: <https://www.wsp.com/en-US/insights/planning-for-equity-in-new-mobility>.
- [6] WSP Global Inc., "Making Better Places: Autonomous vehicles and future opportunities," WSP Global Inc., London, 2016.
- [7] J. Peric och B. Öhlén, "Premiär för självkörande buss i Stockholmstrafiken," SVT, 24 januari 2018. [Online]. Available: <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/stockholm/premiar-for-sjalkvorande-buss-i-kista>.
- [8] Department for Business, *From science fiction to reality: People in London and Edinburgh set to be the first to trial self-driving vehicle services*, London: GOV.UK, 2018.
- [9] California Legislative Information, "AB-1592 Autonomous vehicles: pilot project," 29 september 2016. [Online]. Available: [http://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill\\_id=201520160AB1592](http://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201520160AB1592).
- [10] Tesla, "Support | Full Self-Driving Capability Trial," [Online]. Available: <https://www.tesla.com/support/full-self-driving-capability-trial>. [Använd 31 maj 2019].
- [11] National Highway Traffic Safety Administration, "Critical Reasons for Crashes Investigated in the National Motor Vehicle Crash Causation Survey," NHTSA's National Center for Statistics and Analysis, Washington D.C., 2015.
- [12] J. Nieuwenhuijsen, G. Homem de Almeida Correia, D. Milakis, B. van Arem och E. van Daalen, "Towards a quantitative method to analyze the long-term innovation diffusion of automated vehicles technology using system dynamics," *Transportation Research Part C*, vol. I, nr 86, pp. 300-327, 2018.
- [13] Göteborgs Stads Parkering AB och Volvo Car Group, "Självparkerande bilar - en spännande framtidsmöjlighet," Göteborgs Stad, Göteborg, 2017.
- [14] European Commission, "ICT concepts for optimization of mobility in Smart Cities," Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2013.

- [15] European Commission: Mobility and Transport, "Cooperative, connected and automated mobility (CAAM)," European Commission, [Online]. Available: [https://ec.europa.eu/transport/themes/its/c-its\\_en](https://ec.europa.eu/transport/themes/its/c-its_en). [Använd 31 maj 2019].
- [16] A. Nordrum, "Autonomous Driving Experts Weigh 5G Cellular Network Against Dedicated Short Range Communications," 3 maj 2016. [Online]. Available: <https://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/self-driving/autonomous-driving-experts-weigh-5g-cellular-network-against-shortrange-communications-to-connect-cars>.
- [17] European Commission, "Supplement to the Directive 2010/40/EU (draft version)," 11 januari 2019. [Online]. Available: <http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/159902/Delegated%20Regulation%20C-ITS.pdf>.
- [18] Federation Internationale de l'Automobile Region I, "What EU legislation says about car data," FIA Region I, Brussel, 2017.
- [19] Department for Transport, "Future of Mobility: Urban Strategy," Department for Transport, London, 2019.
- [20] Intermetra Business & Market Research Group AB, "Kombinerad mobilitet: Kundperspektiv," 2018.
- [21] Whim, "Whim App - Find your plan," WhimApp, [Online]. Available: <https://whimapp.com/plans/>. [Använd 31 maj 2019].
- [22] "En aktivitet i samverkansprogrammet - Nästa generations resor och transporter," KOMPIS, 2018.
- [23] Stockholms stad, "Översiktsplan för Stockholm," [Online]. Available: <https://vaxer.stockholm/tema/oversiktsplan-for-stockholm/>. [Använd 31 maj 2019].
- [24] Göteborgs stad, "Parkeringspolicy och parkeringstal," [Online]. Available: [https://goteborg.se/wps/portal/start/byggande--lantmaterioch-planarbete/kommunens-planarbete/verktyg-for-stadsplanering-2/infrastruktur-och-trafik/parkeringsbehov-och-parkeringstal!ut/p/z1/04\\_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziAwy9Ai2cDB0N\\_A08zQ08Q8l8nQ3cnlw8](https://goteborg.se/wps/portal/start/byggande--lantmaterioch-planarbete/kommunens-planarbete/verktyg-for-stadsplanering-2/infrastruktur-och-trafik/parkeringsbehov-och-parkeringstal!ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziAwy9Ai2cDB0N_A08zQ08Q8l8nQ3cnlw8). [Använd 31 maj 2019].
- [25] CB Insights, "Disrupting the Car," 2018. [Online]. Available: <https://www.cbinsights.com/research/briefing/disrupting-the-car/>.
- [26] WSP Canada, "Leading the Charge on Canadian E-bike Integration," WSP Global Inc., Montreal, 2019.
- [27] McKinsey & Company, "Electrifying insights: How automakers can drive electrified vehicle sales and profitability," Advanced Industries, 2017.
- [28] European Commission: Energy, "Questions & Answers on Energy Performance in Buildings Directive," 17 april 2018. [Online]. Available: [https://ec.europa.eu/info/news/questions-answers-energy-performance-buildings-directive-2018-apr-17\\_en](https://ec.europa.eu/info/news/questions-answers-energy-performance-buildings-directive-2018-apr-17_en).

- [29] M. Nicholas och D. Hall, "Lessons learned on early electric vehicle fast-charging deployments," The International Council on Clean Transportation, Washington D.C., 2018.
- [30] SMHI, "Öppen dagvattenhantering i Malmöstadsdelen Augustenborg, fördjupning," 6 maj 2019. [Online]. Available: <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhallet/exempel-pa-klimatanpassning/oppen-dagvattenhantering-i-malmostadsdelen-augustenborg-fordjupning-1.115721>.
- [31] Hafen City Hamburg, "Flood-secure bases instead of dikes: safe from high water i HafenCity," [Online]. Available: <https://www.hafencity.com/en/concepts/flood-secure-bases-instead-of-dikes-safe-from-high-water-in-hafencity.html>. [Använd 31 maj 2019].
- [32] NACTO, "Blueprint for Autonomous Urbanism: Curbside Management," National Association of City Transportation Officials, [Online]. Available: <https://nacto.org/publication/bau/curbside-management/>. [Använd 31 maj 2019].



## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

### WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

