En Stockholmsregion utan klimatpåverkan från transport- och bebyggelsesektorn 2050

- framtidsbilder och strategier i närtid

Jonas Åkerman
Mattias Höjer
Ulrika Gunnarsson-Östling

Institutionen för hållbar utveckling, miljövetenskap och teknik (SEED)

Blank sida

RAPPORT **Dokumentdatum**
TRITA-ABE-RPT-1825 2018-10-29
ISBN: 978-91-7873-026-1

En Stockholmsregion utan klimatpåverkan från transport- och bebyggelsesektorn 2050

– framtidsbilder och strategier i närtid

Jonas Åkerman
Mattias Höjer
Ulrika Gunnarsson Östling

Institutionen för hållbar utveckling, miljövetenskap och teknik (SEED)

Kungliga tekniska högskolan

Stockholm 2018

Innehållsförteckning

Förord **3**
1. Introduktion **4**
Syfte 4
Angreppssätt 4
Avgränsningar 5
Mål för framtidsbilderna 5
2. Transporter och bebyggelse i Stockholms län idag **6**
3. Framtidsbilder för Stockholms län 2050 ..... **8**
Introduktion 8
Några centrala antaganden 8
Framtidsbild 1: Effektivisering - Effektivt utnyttjande av bebyggelse och transportsystem 9
Framtidsbild 2: Investering – Bostad och sittplats för alla 12
Framtidsbild 3: Närhet - Grannskap i storstadsregionen 13
Jämförelse av framtidsbilderna 14
4. Utmaningar för framtidsbildernas förverkligande **17**
Framtidsbild 1: Effektivisering 17
Framtidsbild 2: Investering 19
Framtidsbild 3: Närhet 19
5. Den osäkra omvärldsutvecklingen **20**
6. Styrmedel och finansiering **21**
7. Beslut i närtid – Åtgärder och strategiska val **23**
Bebyggelse- och transportinfrastruktur 23
Bilresande och vägkapacitet 23
Delat fordonsägande 24
Byggande och parkering 24
Nyttotrafik 24
Bostäder 25
Cykling 25
8. Avslutande diskussion **25**
Referenser 26

Förord

Denna rapport ingår i ett uppdrag som KTH erhållit av TMR inom SLL. Förutom denna rapport har genomförandet av två workshopar under 2015 ingått i uppdraget. Ett trettiotal personer från kommuner, länsstyrelse och landstinget i regionen har deltagit på var och en av dessa workshopar. Ett syfte med workshoparna har varit att göra deltagarna bekanta med backcasting som angreppssätt. Det andra syftet har varit att deltagarna ska bidra med sin kunskap och sina idéer till innehållet i denna rapport.

Workshoppar och rapport gjordes under 2015-2016, men rapporten blev aldrig publicerad då – helt enkelt för att projektet var avslutat och en publicerad rapport inte ingick i uppdraget. Vi väljer att nu i oktober 2018 i alla fall publicera rapporten, främst för att vi ser att kombinationen av framtidsbilder som presenteras är tänkvärd och möjlig att bygga vidare på.

Författarna i oktober 2018

1. Introduktion

Syfte

Ett syfte med denna rapport är att utgöra ett underlag till den regionala klimatfärdplanen som ingår i nya RUFS. Rapporten syftar dessutom till att ge ett underlag till en allmän diskussion i samhället om hur regionen kan se ut år 2050 om klimatmålen nås.

Angreppssätt

Vi har använt backcasting som angreppssätt i denna studie (Åkerman, 2011). Backcasting är ett angreppssätt som syftar till att visa på *möjliga* lösningar på något stort samhällsproblem, inte att identifiera den i någon bemärkelse mest *sannolika* utvecklingen. I synnerhet är backcasting lämpligt när man misstänker att det kommer att krävas mer än marginella förändringar av dagens rådande trender och paradigm. De globala klimatförändringarna, som är en av de mest svårartade utmaningar som mänskligheten hittills ställts inför, förefaller vara ett typexempel på ett sådant fall. I den backcastingstudie som här föreligger finns två syften. Det första är att, som nämnts ovan, ge ett vetenskapligt underlag till en allmän diskussion i samhället om hur klimatmålen kan nås. Det andra är att ge ett underlag för konkreta policybeslut i närtid. Detta gäller i synnerhet beslut angående trögrörliga strukturer i samhället som bebyggelsen och infrastrukturen. Det är viktigt att notera att det inte finns någon motsättning mellan det långsiktiga perspektivet i en backcastingstudie och dess stöd till nutida beslut. För dessa mycket långlivade strukturer (som ofta består i 100 år eller längre) är det tvärtom nödvändigt att analysera vilka utvecklingsalternativ som är förenliga med att nå klimatmålen säg 2050, och därmed kunna avgöra vad som idag bör byggas och vad som riskerar att leda in i en återvändsgränd. Följande fyra steg ingår i en backcastingstudie (Åkerman, 2011):

1. Identifiering av problemet samt val av kriterier och mål
2. Analys av dagens trender
3. Utarbetande av framtidsbilder som når målen
4. Analys av framtidsbilderna och vägar mot dessa, främst strategiska beslut i närtid

I det första steget identifieras problemet och mål bestäms. I detta fall handlar det om klimatutmaningen och målet är att nå nollutsläpp av växthusgaser till år 2050. I det andra steget analyseras om målet kan nås med förhållandevis små förändringar av åtgärder och styrmedel. Exempelvis om den spontana tekniska utvecklingen med bara smärre justeringar leder till att målen nås. I detta fall pekar dock det mesta på att det kommer krävas en större omställning av samhället (se exempelvis Åkerman, 2011) och det är då dags för steg tre, utarbetande av framtidsbilder som når målen. Här gäller det att frigöra sig från vad som idag gäller ifråga om värderingar, vanor, bebyggelsestruktur, fordonsteknik etc, och istället fokusera på vad som kan vara möjligt på längre sikt, i detta fall år 2050. En viktig del av arbetet är att se till att framtidsbilderna är internt konsistenta. Om möjligt utarbetas flera framtidsbilder som når målen. Detta är eftersträvansvärt i syfte att skapa ett bra underlag till en samhällsdiskussion, eftersom olika aktörer och människor har olika uppfattning om vad som karaktäriserar ett gott samhälle. Först i det fjärde steget går man sedan tillbaka i tiden och analyserar vilka beslut som behöver tas nu för att ha goda möjligheter att nå en framtid i närheten av någon av dessa framtidsbilder. Det handlar dock inte om att utforma en detaljerad väg från nutid till framtidsbilderna. Framtiden är genuint osäker och kommer alltid att medföra överraskningar. Det handlar således om att i nutid fatta beslut som är så pass robusta och/eller flexibla att det kan medföra goda möjligheter att nå målen givet ett brett spektrum av möjliga omvärldsutvecklingar. Alla framtidsstudier, såväl forecastingstudier som backcastingstudier bygger på ett flertal antaganden. Det

är sedan upp till läsaren att bedöma dessa antaganden och konsistensen i olika scenarier/framtidsbilder. Dock är det viktigt att hålla i minnet att backcastingstudier inte syftar till att visa den i någon mening *sannolika* utvecklingen utan syftar till att visa på *möjliga* lösningar av ett större samhällsproblem.

En viktig utgångspunkt för framtidsbilderna i denna rapport har varit resultaten från de två workshopar som hållits under 2015. Ca 30 personer från kommuner, länsstyrelse och landstinget i regionen har deltagit på var och en av dessa workshopar. Deltagarna har genom strukturerad brainstorming utformat skisser till framtidsbilder. Resultatet har sedan vidareutvecklats och kompletterats av författarna till denna rapport.

Avgränsningar

Fokus i rapporten ligger på transporter och bebyggelse inom Stockholms län, eftersom det är dessa som i huvudsak kan påverkas av regionens aktörer och är i fokus för regionplaneringen. Inverkan av andra samhällssektorer tas upp i den avslutande diskussionen i avsnitt 8.

Mål för framtidsbilderna

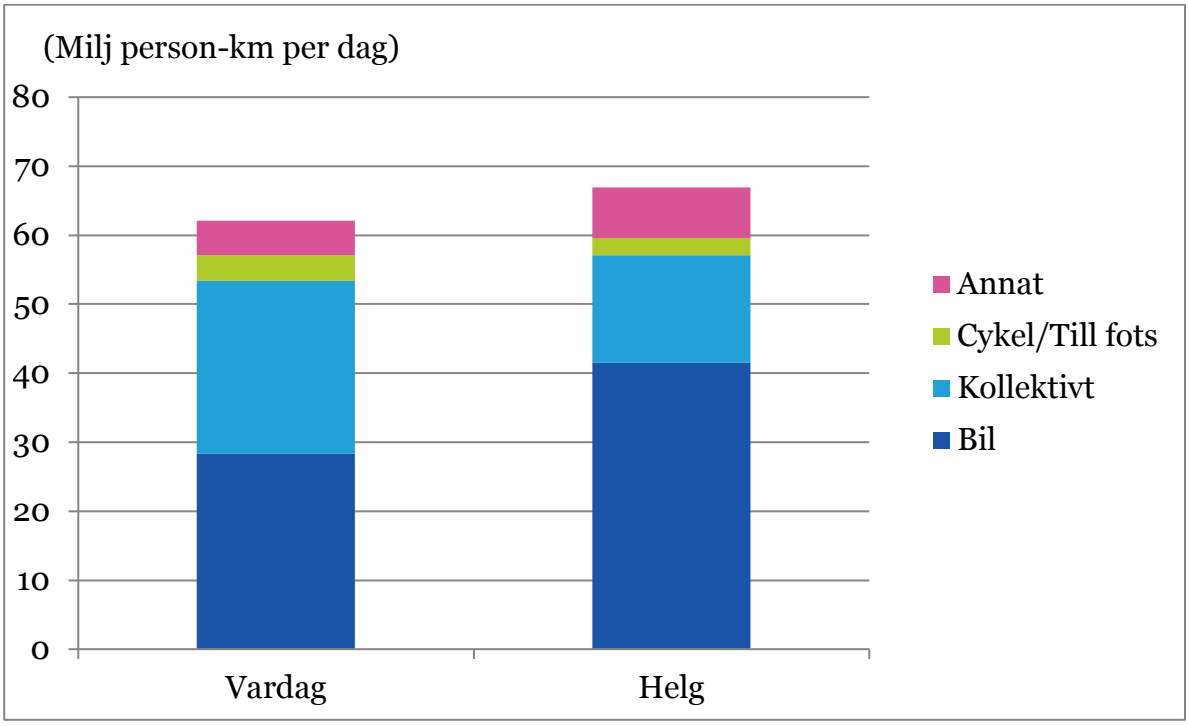
De övergripande politiska mål för Sverige och Stockholms län som ligger till grund för denna studie är att klimatpåverkan för Stockholms län, både ur konsumtions- och produktionsperspektiv ska ligga nära noll år 2050. När man ska nå en sådan nivå blir tillgången på koldioxidneutral energi en kritisk fråga. Här utgår vi från den analys som gjorts i tidigare rapporter (Åkerman et al., 2007; Gustavsson et al., 2011). Där gjordes en genomgång av en mängd studier som handlade om potentialen för olika förnybara energislag ur ett globalt perspektiv. Av detta underlag kan man dra slutsatsen att den globala energitillförseln per capita behöver begränsas till 14 MWh per capita år 2050 (totalt för alla samhällssektorer tillsammans) om utsläppen av växthusgaser ska minska med 100% till år 2050. Vi har inte funnit några vägande skäl att anta att Sveriges invånare skulle ha en markant högre energianvändning än det globala genomsnittet år 2050. Målnivån på 14 MWh kan jämföras med den globala energitillförseln år 2013 som uppgick till 21 MWh per capita (IEA, 2015). Någon tillförlitlig siffra på hur mycket energi som den svenska befolkningen använder idag ur ett konsumtionsperspektiv finns inte. En skattning utifrån Åkerman (2007) och Energimyndigheten (2015) ger att den svenska energianvändningen ur ett konsumtionsperspektiv låg i närheten av 30 MWh per capita år 2013.

En minskning ned till 14 MWh innebär således att det krävs minst en halvering av dagens energianvändning per capita. Då Sverige i ett globalt perspektiv har stor inhemsk tillgång till förnybar energi, mätt per capita, innebär detta att Sverige skulle bli en betydande exportör av såväl förnybar el som olika biobränslen.

Olika samhällssektorer har olika möjligheter att minska sin energianvändning, vilket beror på olika tekniska möjligheter och vilken efterfrågan som finns på respektive sektors produkter. Exempelvis visar studier av priselasticitet att flygresors andel av samhällets energianvändning sannolikt kommer att öka, även om beskattningen av flyget (vad gäller moms och klimatskatter) skulle höjas till samma nivå som gällde för Sveriges vägsektor år 2013. Vi utgår här från samma relativa energireduktioner för olika sektorer som antogs i ett genomsnitt av scenarierna 1 och 3 i Åkerman et al. (2007). Detta ger som målnivåer minskningar av energianvändningen per capita med 50% för bebyggelsen och med 75% för de kortväga transporterna inom länet. Hänsyn har då tagits till att det övergripande målet i den rapporten var 85% minskning av utsläppen av växthusgaser, medan målet i denna rapport är nollutsläpp. Anledningarna till att transporterna får ett tuffare mål än bebyggelsen är flera. Bebyggelsestocken är mycket trögföränderlig och potentialen för energieffektivare fordon är avsevärd. Dessutom finns en stor potential att ersätta en del energiintensiva resor med mer energieffektiva färdmedel eller virtuella möten.

2. Transporter och bebyggelse i Stockholms län idag

I figur 2.1 visas hur den totala reslängden för invånarna i Stockholms län fördelar sig på olika färdmedel under vardagar respektive helgdagar (lördagar och söndagar). På vardagar är kollektivresandet nästan lika stort som bilresandet medan bilresandet dominerar på helgdagar. Sett över årets alla dagar står kollektivresandet för 41% och bilresandet för 59% av motoriserade resor till/från och inom länet. Det bör dock noteras att resor med annat färdmedel utgör en signifikant andel av det totala resandet. (SLL, 2016)



Figur 2.1: Resandet mätt i person-km för olika transportslag år 2015 för resor till/från och inom länet. Källa: SLL, 2016.

I tabell 2.1 visas andel av resorna till/från och inom länet fördelade efter ärende. Sett över årets alla dagar står arbetsresor och fritidsresor för en lika stor andel av antalet resor. På vardagar står arbets- och skolresor för 43% av antalet resor och fritidsresor för 32%. Det bör dock noteras att fritidsresor i genomsnitt är nära dubbelt så långa som arbets- och skolresor. (SLL, 2016)

Tabell 2.1: Antal resor fördelade efter ärende sett över årets alla dagar. Källa: SLL, 2016.

Ärende	Andel
Arbete/skola	36%
Tjänste	5%
Inköp	16%
Fritid	36%
Annat	7%

Data om näringslivets transporter i Stockholms län är knapphändiga. Regionplane- och trafikkontoret (2008) konstaterar att det saknas heltäckande statistik över godsflöden till och från Stockholms län. Vi

utgår därför i energiberäkningarna ifrån att kortväga godstransporter per capita är desamma för Stockholms län som för riket som helhet. Eventuella fel i detta antagande spelar inte heller så stor roll då målnivåerna uttrycks i relativa minskningar. Vad gäller trafikarbete (mätt som fordons-km) så låg andelen i länet för lastbilstransporter år 1998 på 11% (SIKA, 2000). Näringslivets totala transporter i länet inklusive personbilstransporter (exempelvis hantverkare och småskalig varudistribution) stod år 1998 för ca 20% av de totala antalet fordonskilometer i länet. I brist på färskare data antas här att denna andel är densamma år 2013.

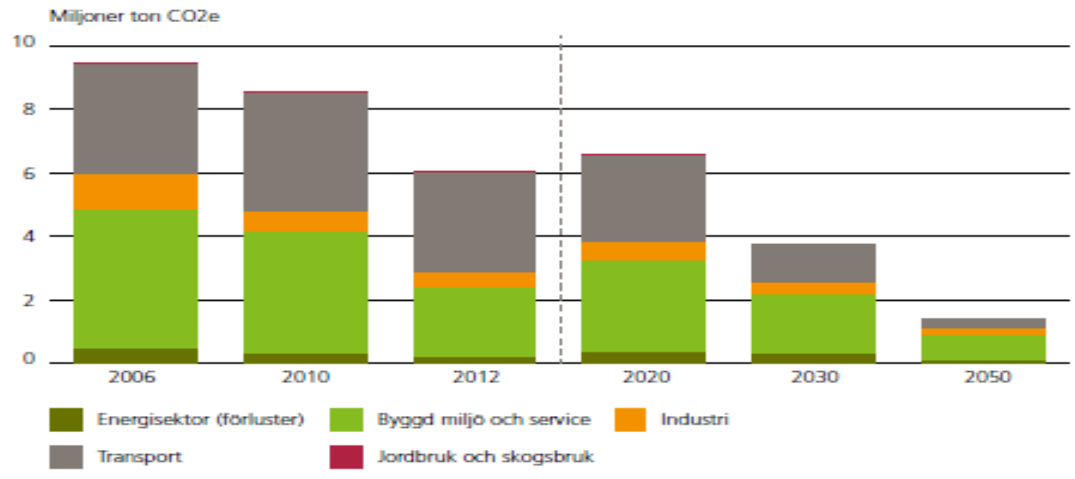
År 2013 uppgick den totala lokalytan i länet till 50 miljoner m² (SLL, 2014). Den totala bostadsytan i länet uppgick till 86 miljoner m², varav 48 miljoner i flerbostadshus, 32 miljoner i småhus, 1 miljon i lantbruksfastigheter och 5 miljoner i fritidshus. Då länet hade 2,16 miljoner invånare år 2013 innebär detta att boendeytan i permanentbostäder detta år uppgick till 37,5 m² per invånare.

I tabell 2.2 visas beräknad energianvändning för transporter och bebyggelse i Stockholms län år 2013. Långväga resor och godstransporter ingår inte, men de diskuteras i avsnitt 8.

Tabell 2.2: Beräknad energianvändning för transporter och bebyggelse inom länet 2013. Källor: SLL, 2014; Åkerman et al., 2007; Modig, et al., 2005; Stockholms stad, 2016)

Inom Stockholms län	**Energianvändning (TWh)**
Transporter	**10,8**
varav Resande	7,5
varav Godstransporter	3,3
Bebyggelse	**26,7**
varav Värme	16,8
varav Elspecifikt	9,9
TOTALT	**37,5**

I figur 2.2 (hämtad från Tillväxt- och regionplaneförvaltningen, 2015) visas utsläpp av växthusgaser i Stockholms län 2012, samt de klimatmål för 2030 och 2050 som användes i RUFS 2010. Underliggande data skiljer sig något från de i tabell 2.1, som är en bottom-up analys. Som synes av tabell 2.1 och figur 2.2 så dominerar bebyggelsesektorn energianvändningen i länet medan transportsektorn har en större klimatpåverkan.



Figur 2.2: Utsläpp av växthusgaser i Stockholms län samt de mål som användes i RUFS 2010. Källa: Tillväxt- och regionplaneförvaltningen, 2015

3. Framtidsbilder för Stockholms län 2050

Introduktion

De olika framtidsbilderna som presenteras i detta avsnitt visar på olika möjliga sätt att uppnå klimatmålet till 2050. De kan sägas representera olika sätt att uppnå ett tillfredsställande boende och en god tillgänglighet till olika funktioner i samhället och illustrerar samtidigt olika förhållningssätt till hur bebyggelse och transportinfrastruktur ska utnyttjas och utvecklas. Dominerande värderingar i samhället skiljer sig något åt mellan de olika framtidsbilderna. Detta påverkar vilka planeringsstrategier för bebyggelse och transportinfrastruktur och vilka styrmedel som kan få acceptans och därmed genomföras. Sambandet är dock inte stelt utan kan mer liknas vid ett gummiband som kan sträckas en del innan det brister. I den följande beskrivningen av framtidsbilderna poängteras i huvudsak skillnaderna jämfört med dagsläget och jämfört med de andra framtidsbilderna. Samtidigt bör man hålla i minnet att mycket av dagens trögrörliga strukturer i regionen kommer att finnas kvar i alla framtidsbilderna år 2050.

Några centrala antaganden

Framtidsbilderna bygger på ett antal antaganden, några gemensamma för alla tre framtidsbilderna och några olika. Befolkningen i Stockholms län antas i alla framtidsbilderna utvecklas enligt RUFS Basscenario vilket innebär att befolkningen ökar från 2,16 miljoner år 2013 till 2,83 miljoner år 2050. Alternativa utvecklingar diskuteras i avsnittet ”Den osäkra omvärldsutvecklingen”. Den antagna energieffektiviseringen av fordonen anges i tabell 3.1. Effektiviseringen baseras på ett genomsnitt av scenarierna 1 och 2 i Åkerman et al. (2007), men har något justerats för att passa de tre olika scenarierna. I den rapporten gjordes en genomgång av ett flertal källor för att uppskatta teknikpotentialen för fordon till år 2050. Den något lägre effektiviseringen i den tredje framtidsbilden *Närhet* beror på att det ekonomiska utrymmet för avancerade och energieffektiva lösningar – typexempel är bränslecellsbilar – är lägre där på grund av den lägre arbetstiden. Detta innebär också att andelen av bilparken som går på el eller vätgas är 70% i de båda första framtiderna medan den är 50% i *Närhet*. Bussar antas i alla scenarier använda el för 70% av körsträckan samt andra förnybara drivmedel för 30% av körsträckan. Beläggningsgraden i kollektivtrafiken är i *Effektivisering* 30% högre än år 2013, på grund av att resandet är mer jämnt utspritt över dygnet. I *Investering* är beläggningsgraden oförändrad och i *Närhet* 10% högre än idag.

Tabell 3.1: Antagen energieffektivisering av fordon till år 2050. Förändrad beläggning är inkluderad i siffrorna. Källor: Åkerman et al., 2007 samt egna kompletteringar.

	Spec. energi 2013 *kWh/pkm*	Förändring till 2050 - Effektivisering	Förändring till 2050 - Investering	Förändring till 2050 - Närhet
Bil - Fossilt	0,52	-60%	-60%	-50%
Bil - Förnybart	0,52	-60%	-60%	-50%
Bil - El	0,144	-15%	-15%	-15%
Lätta elfordon	0,05	-20%	-20%	-20%
Kollektivt - Spår	0,11	-40%	-30%	-30%
Kollektivt - Buss	0,3	-65%	-60%	-60%
Kollektivt - Sjö	0,3	-50%	-45%	-45%

Den antagna energieffektiviseringen av bebyggelsen anges i tabell 3.1. Effektiviseringen baseras på Åkerman et al. (2007), men har något justerats för att passa de tre olika scenarierna.

Tabell 3.2: Antagen energieffektivisering av bebyggelsen till år 2050. Källor: Statens energimyndighet, 2014; Åkerman et al., 2007.

	2013 kWh/m^2	Förändring till 2050 - Effektivisering	Förändring till 2050 - Investering	Förändring till 2050 - Närhet
Lokalytor, Värme	130	-45%	-55%	-45%
Lokalytor, Elspecifikt	110	-50%	-50%	-50%
Flerbostadshus, Värme	139	-45%	-55%	-45%
Flerbostadshus, Elspecifikt	62	-50%	-50%	-50%
Småhus, Värme	110	-35%	-45%	-35%
Småhus, Elspecifikt	42	-50%	-50%	-50%

De samhällssektorer som inte direkt ingår i analysen antas utvecklas, vad gäller aktivitetsnivå och energianvändning, enligt ett genomsnitt av scenarierna 1 och 3 i Åkerman et al. (2007). Detta innebär exempelvis att flygresandet i de tre framtidsbilderna år 2050 är ca 10% lägre per person än det var år 2013.

Framtidsbild 1: Effektivisering - Effektivt utnyttjande av bebyggelse och transportsystem

Den strukturerande idén i samhället nu år 2050 är att ett effektivt utnyttjande av bebyggelse, infrastruktur och fordon eftersträvas. De argument som lett utvecklingen i denna riktning har framför allt handlat om resurseffektivitet och samhällsekonomi. År 2017-2018 uppstod en intensiv diskussion kring hur de offentliga budgetarna skulle kunna hållas i balans när bland annat kostnaderna för vård och omsorg ökade på grund av en åldrande befolkning. Ledande aktörer pekade på att dyra strukturer som bostäder och transportinfrastruktur egentligen var mycket dåligt utnyttjade, och att man skulle kunna extrahera betydligt större nytta ur dessa med lämpliga incitament.

Förverkligandet av dessa tankar har underlättats av de strömningar/värderingar hos medborgarna som vunnit allt större utbredning under första halvan av 21:a århundradet. Individualistiska värderingar är något mer närvarande i samhället än de var i början av 2000-talet. Ett arbetsliv som är flexibelt både vad gäller plats och tid har anammats av både arbetstagare och arbetsgivare. Räknat som ett genomsnitt över alla arbetade timmar i samhället sker 20% av allt arbete på distans, i hemmet, på lokala telekontor eller på annan plats. Eftersom det i flera yrken inte överhuvudtaget är möjligt att arbeta på distans innebär detta att andelen är betydligt högre i de yrken där man har goda möjligheter till detta. Detta har möjliggjort en betydande minskning av kontorsytorna. Även ytor för shopping och service har följt med ned genom ett ökad utnyttjande. Denna utveckling har också bidragit till ett lägre arbetsresande än vad som annars varit fallet. Tidsdifferentierade avgifter i trafiksystemet ses också som ett rationellt inslag. Inställningen till ”delandelösningar” är i allmänhet positiv, eftersom man vill undvika att använda tid och pengar på varor som används sällan. Denna inställning har också bidragit till det minskade behovet av boyta och parkering.

Även på bostadsområdet finns en stor förståelse för att det är ekonomiskt rationellt att man anpassar bostadens storlek och standard efter sin befintliga livssituation. Detta innebär att man byter bostad oftare än vad som var fallet på 2010-talet. Det har också blivit vanligare med små instegslägenheter för unga vuxna. I denna framtid har man i nybyggnationen strävat efter att bygga en större andel flexibla lägenheter, exempelvis sådana som när familjen krymper kan delas upp i två mindre lägenheter. I genomsnitt är bostadsytan 10% lägre per person än år 2015, trots att distansarbete från hemmet ökat. Den högre rörligheten på bostadsmarknaden ger dock en bättre matchning mellan tillgång och efterfrågan, och därmed en minst lika god upplevd nytta av boendet som i början på 2000-talet. För att uppnå en stor rörlighet på bostadsmarknaden och samtidigt bejaka den rotning i närområdet som många även i denna framtid känner, har stadens planerare varit måna om att i alla nya områden blanda bostäder av olika storlek och med olika karaktär.

I denna framtid är den totala boytan i regionen bara ca 30% högre än 2015, att jämföra med framtidsbild 2 där den är 60% högre. Detta trots samma befolkningsökning. Dessutom har den stora volymen platsoberoende arbete medfört att en hel del kontor kunnat omvandlas till bostäder. Sammantaget har detta inneburit att mindre än hälften så mycket bostäder har behövt byggas jämfört med i *Investering*. Detta har gjort det möjligt att i huvudsak tillföra nya bostäder och arbetsplatser genom förtätning kring befintliga noder i spårtrafiksystemet och i det nya Bus Rapid Transit systemet. Förtätningen har till allra största delen skett genom att redan exploaterad markyta utnyttjas, inte minst är det parkeringsytor som utnyttjats. Detta är möjligt genom det minskade bilresandet. Gatuparkeringen har minskat kraftigt och istället har det byggts garage under ny bebyggelse.

En bärande idé i denna framtid är att minska samhällets kostnader för ny infrastruktur och bebyggelse genom ett bättre utnyttjande av den befintliga, och följaktligen har det gjorts mycket få investeringar i spårinfrastruktur (utöver Citybanan och de nya tunnelbanesatsningar som annonserades 2014-2015) och nästan inga alls i det arteriella vägnätet (anslutningsvägar till ny bebyggelse har det förstås byggts). Det ökade behovet av tillgänglighet till olika funktioner, som den ökade befolkningen genererat, har istället tillgodosetts på andra sätt. Dels har bejakandet av IT-lösningars möjliggörande av platsobundet arbete minskat efterfrågan på resande i traditionell rusningstid. Dels har man nu sett till att bättre utnyttja den fulla kapaciteten i det befintliga transportsystemet. Ett centralt digitalt trafikplaneringssystem håller reda på alla fordon i stadstrafiken. Resenärerna kan lätt få en överblick i realtid av olika resalternativ; hur fort de går, vad de kostar och vilken miljöpåverkan de ger. Alla transportslag inklusive bilpooler, taxi, lånecyklar och privata bilar som erbjuder lediga sittplatser ingår i systemet. Självklart går det lätt att boka och betala hela resekedjor i mobilen. De flesta stadsbor har blivit vad man kan kalla ”multimodala resenärer” som för varje ärende väljer den mest lämpliga resekedjan beroende på var och ens preferenser, och inte är vanemässigt eller känslomässigt bundna till ett enskilt transportslag. Bilen ses huvudsakligen som ett – för vissa ärenden mycket väl lämpat – transportmedel och har förlorat merparten av den statusfunktion som den hade kring sekelskiftet.

En del av dem som ändå behöver åka till sin arbetsplats – trots allt fortfarande ca 80% av den arbetande befolkningen – har större möjligheter att styra sina arbetstider och försöker undvika de traditionella rusningstiderna. Skolor har nu ofta olika start- och sluttider för skoldagen. Tyresö kommun var en föregångare redan på 2010-talet. Detta tillsammans gör att kollektivtrafiken nu har en hög och jämn beläggning under en större del av dygnet. Kring år 2015 var toppen i kollektivresandet ca 1,5 timmar på morgonen och lika lång tid på eftermiddagen. Nu är dessa toppar ca 2,5 timmar pga de differentierade avgifterna och anpassning av skolors och arbetsgivares tider. Resandet med SLs spårtrafik är en tredjedel större än det var år 2015. Spårkapaciteten (främst pga Citybanan och tunnelbanan till Nacka mm) har ökat med drygt 20%, resten har åstadkommits genom en högre beläggning. Den ökade beläggningen har, förutom minskade investeringskostnader, också lett till en bättre kostnadstäckning för driften av kollektivtrafiken.

Förutom det bättre utnyttjandet av spårtrafiksystemet så är ett karaktäristiskt drag i denna framtid att gaturummet utnyttjas betydligt effektivare än år 2015. Bus Rapid Transit (BRT) med till stor del reserverade körfält har nått en relativt stor spridning inte minst för snabba tvärförbindelser mellan grenar i spårtrafiknätet. Totalt har bussresandet i länet ökat med ca 50% jämfört med 2015. Ett annat sätt att kunna transportera fler människor och mer gods på ett givet gatuutrymme är att använda reversibla körfält. År 2015 fanns det bara ett reversibelt körfält i hela Stockholmsregionen, i Värmdö kommun. Nu har det blivit mycket vanligt med denna typ av lösning. Den på detta vis utökade kapaciteten används till att förse busstrafiken med reserverade körfält. Detta har lett till markanta restidsförkortningar, vilket förstår gynnar resenärerna, men också minskar kostnaden för driften av busstrafiken.

Det har också växt fram en brokig skara av elfordon i storlek mellan en cykel och en konventionell bil. Populära är såväl elcyklar, ellastcyklar som ”microcars” som rymmer två personer och har en maxfart på ca 80 km/h. Regionens trafikplanerare har de senaste decennierna haft en svettig uppgift i att allokera gatuutrymme och parkeringsytor för denna heterogena skara fordon. Den snabbt ökade andelen lätta elfordon ger i princip möjlighet till ett bättre utnyttjande av stadens knappa gatuutrymme. Med ett ökat antal olika typer av fordon krävs dock en djupare analys av vilka fordon som kan samsas om körbanor, eftersom det nu 2050, ännu mindre än 2013 är möjligt att ge varje typ av fordon egna körfält. En drivande faktor för framväxten av dessa små fordon har, förutom övriga incitament för nollutsläppsfordon, varit att parkeringsavgifter nu reflekterar det fulla markvärdet av den yta som tas i anspråk. Skillnaden i parkeringskostnad mellan en konventionell bil och en typisk ”microcar” som bara tar en tredjedel så mycket plats, blir därför påtaglig. På många stråk i staden finns nu speciella filer för lätta fordon som är mer skrymmande än elcyklar. Dessa filer är emellertid betydligt smalare än en konventionell bilfil.

Bilpooler har blivit populära, både ”free-floating” bilpooler för korta resor i länet och pooler som tillhandahåller långfärdsbilar. Att ha tillgång till bil utan att behöva bekosta eget ägande passar den multimodala medborgaren i denna framtid bra. Bränslecellsbilar ingår i många bilpooler. Den höga inköpskostnaden kan där slås ut på många användare.

Även Stockholms ”gratis” blå infrastruktur utnyttjas nu år 2050 mer än tidigare. Främst används energieffektiva katamaraner som drivs med förnybara flytande eller gasformiga drivmedel. Farten är måttlig ca 20 knop, tillräckligt hög för att uppnå rimliga restider men inte högre än att energianvändningen blir måttlig. De som väljer sjövägen gör det dock minst lika mycket för möjligheten att bekvämt sitta ner och äta frukost på vägen till arbetet. Det är inte på något sätt så att sjötransporterna konkurrerat ut landtransporterna, de bidrar med ett par procent av kollektivtrafikens utbud, men de bidrar på marginalen till det minskade behovet av att bygga dyr infrastruktur och tillför en mångfald till reseutbudet.

Godstransporterna i länet har effektiviserats avsevärt jämfört med början på 2000-talet. Ungefär hälften av godsmängderna går via samlastningscentraler. Potentialen på 30-45% minskade fordons-km för det gods som går via centralerna (Browne, et al., 2005) har nu realiserats. Det jämfört med år 2013 kraftigt minskade byggandet av bostäder, lokaler och transportinfrastruktur har minskat godstransporterna per capita med ytterligare ca 15% (uppskattning utifrån SIKA, 2000 och Trafikanalys, 2012). Totalt har således godstransporterna i länet, mätta som fordonskilometer per capita minskat med 35% jämfört med år 2013. En ytterligare åtgärd för att effektivisera transportsystemet är att distributionstrafik till stor del sker nattetid med elektriska fordon och att speciella ljuddämpade lastvagnar används.

Framtidsbild 2: Investering – Bostad och sittplats för alla

Stockholms län karaktäriseras nu 2050 av att länets invånare har relativt stora lägenheter med en hög standard samt tillgång till ett bekvämt och snabbt kollektivtrafiksystem. Rättvisa och trygghet värderas högt av medborgarna, liksom kontinuitet i boendet.

Under de senaste decennierna har en samordnad satsning gjorts i länet för att kraftigt öka byggandet av bostäder, arbetsplatser och nya snabba spårförbindelser med hög kapacitet. En bärande idé är att utnyttja de skalfördelar som är förknippade med (speciellt spårbunden) kollektivtrafik och att klara att tillgodose efterfrågan på stora boytor inom ramen för de uppsatta miljömålen.

De stora och samordnade investeringarna har använts för att medvetet förändra Stockholmsregionens struktur i syfte att underlätta en kraftig ökning av regionens befolkning, och samtidigt kraftigt öka kollektivtrafiken andel. Merparten av befolkningsökningen har lokaliserats till de åtta regionala stadskärnorna. Dessa har en relativt hög bebyggelse och stor täthet, och förbinds av snabb kapacitetsstark spårbunden kollektivtrafik. Spårresandet har ökat med 110% sedan år 2013, vilket gjorts möjligt av ett fördubblat spårnät. En typisk stadskärna (Södertälje undantaget) har en täthet som motsvarar den på Stockholms malmar på 2010-talet. Detta innebär att de nu har en total befolkning (boende och arbetande) på mellan 50 och 100 000 människor på en yta av ca 4 km2. Detta är i stora drag i linje med de potentialanalyser som gjordes av Regionplane- och trafikkontoret (2009) för 41 år sedan. De interna transporterna i kärnan sker på grund av de korta avstånden till stor del med gång, cykel och lätta elfordon. Det finns också gratis skyttelbussar som går med ett par minuters intervall förbi pendeltågsstationen och som främst betjänar de som arbetspendlar till kärnan. Godstransporterna sker uteslutande med elektriska distributionsfordon.

Arbetslivets organisation och handelns struktur har förändrats i lägre grad än i framtidsbild 1. Endast ca 10% av arbetet utförs på distans. Den kraftigt utbyggda och snabba spårtrafiken gör att det är lätt att nå stora delar av regionens arbetsmarknad med en begränsad tidsåtgång. Arbetsresornas längd har följaktligen ökat i denna framtid, vilket också inneburit en bättre matchning på arbetsmarknaden, både jämfört med läget år 2015 och jämfört med de två andra framtidsbilderna.

Handeln av sällanköpsvaror är koncentrerad till de åtta regionala stadskärnorna samt innerstaden. Hemkörning av skrymmande/tunga varor är vanligt. Dagligvaruinköp i kärnorna sker i huvudsak i butiker i anslutning till stationer. I glesare områden med enfamiljshus utanför den spårbundna kollektivtrafiken är hemleverans även av dagligvaror vanligt, och utförs med elektriska distributionsfordon. Godstransporterna i länet har liksom i framtidsbild 1 effektiviserats avsevärt jämfört med början på 2000-talet. Ungefär hälften av godsmängderna går via samlastningscentraler. Potentialen på 30-45% minskade fordons-km för det gods som går via centralerna (Browne, et al., 2005) har nu realiserats. I jämförelse med framtidsbild 1 är byggtransporterna mer än dubbelt så omfattande. Detta innebär att godstransporterna per capita ökat med 5% (mätt som tonkilometer) men att antalet fordonskilometer per capita minskat med 15% på grund av samlastning. Det totala antalet fordons-km med lastfordon i länet har ökat med 10%.

Bilresandet per capita har minskat med 40% procent, främst som en följd av den ökade attraktivitet hos kollektivtrafiksystemet och på grund av en stark vilja att inte slösa bort tid – i kollektivtrafiken kan man få saker gjorda medan man reser. Morötter är viktigare än styrande ekonomiska avgifter i denna framtid, även om de senare också används. Den utbyggda pendeltågs- och tunnelbanetrafiken utgör kärnan i regionens trafiksystem. I regionens mer perifera och glesa delar används ofta individuella fordon för färd till infartsparkeringar vid stationer. Ett tidigare betydande dilemma var att mark vid stationer är mycket värdefull också för byggande av bostäder och arbetsplatser. Detta hinder har åtminstone delvis överbryggats genom att färd till infartsparkeringarna nu i mycket hög utsträckning

sker med olika former av elcyklar och ”microcars”, vid sidan av vanliga cyklar. Infartsparkeringarnas yta har därmed kunnat minskas med ca 60% per person som utnyttjar dem. Det är också så att de minsta fordonen ges prioritet genom att parkeringsplatserna närmast stationsingången är reserverade för dessa. Detta har också varit ett verktyg för att stimulera försäljningen av dessa lätta elfordon. Bussresandet har minskat sin andel av kollektivresandet men är i absoluta tal 30% högre än 2013. Den är fortfarande viktig exempelvis för anslutningsförbindelser till spårtrafiken i det halvcentrala bandet, och för resor internt i stadskärnorna.

De stora investeringarna i bebyggelsen har resulterat i högre boytor per capita jämfört med år 2015. En bostad med hög standard ses som en rättighet och man byter inte bostad så ofta. Relativt starka känslomässiga bindningar till bostaden har bidragit till detta. Relativt omfattande statliga subventioner har varit nödvändigt för att kunna uppnå denna höga och jämnt fördelade boendestandard i länet.

Framtidsbild 3: Närhet - Grannskap i storstadsregionen

I denna framtid år 2050 värderas konsumtionsutrymme i den formella ekonomin något lägre än 2015 och även jämfört med de två andra framtidsbilderna. Fritid värderas istället högre, och den genomsnittliga arbetstiden är nu 30 timmar per vecka. Det lokala grannskapet har fått ökad betydelse delvis på grund av den ökade fritiden. Servicen i de lokala centrumen (ungefär motsvarande de vid T-banestationer) har kommit in i en positiv spiral. Den ökade dagbefolkningen är en viktig faktor, och beror både på en ökad fritid och att många väljer att arbeta på distans från hemmet eller ett telekontor/coffice på gång eller cykelavstånd från hemmet.

Bebyggelsestrukturen har vissa likheter med framtidsbild 1 med fokus på förtätning kring befintliga kollektivtrafiknoder av storlek en eller två T-banestationer. Förtätningen är dock något mindre långt gången än i framtidsbild 1. Här är också bilinnehavet (ännu) lägre än i framtid 1, vilket ger större möjlighet att använda marken för andra ändamål. Boytan per person är i denna framtidsbild mindre än den var 2015 men något högre än i framtidsbild 1, vilket beror på att matchningen mellan tillgång och efterfrågan på bostäder inte drivs lika hårt här. Eftersom man har en starkare koppling till det lokala grannskapet är man i allmänhet mindre benägen att byta boende, t ex när barnen flyttar hemifrån. De lägenheter som byggts decennierna efter 2015 har också ofta flexibla planlösningar, exempelvis genom att större lägenheter kan delas upp i två när barnen flyttar ut. Om boytan är något mindre så har å andra sidan de gemensamma lokalytorna i grannskapet ökat. Det handlar om festlokaler, caféer, bibliotek, biografer, gör-det-själv-lokaler etc.

Yta som upplåts åt konventionella bilar har minskat kraftigt. Mycket av den frigjorda ytan används till grönytor, uteserveringar, lekplatser, idrottsplatser och cykelparkeringar. Lokala odlingar inte minst på husens väggar och tak har också ökat markant. Dessa ökar trivseln i staden, förbättrar luftkvaliteten och har också ett pedagogiskt syfte inte minst för barnen. Forskarna är dock fortfarande nu år 2050 oense om huruvida dessa odlingar leder till minskade godstransporter, med tanke på de transporter av insatsvaror som krävs.

Cyklingen per person har mer än tredubblats jämfört med 2015. För transporter inom stadsdelarna där avstånden sällan är mer än ett par km dominerar cykeln som transportmedel. Även för längre avstånd i staden har cykelresandet ökat kraftigt. Vanliga cyklar har fått sällskap av en stor mängd elcyklar och ellastcyklar.

Men, även i denna framtid utgör kollektivtrafiken ryggraden i stadstrafiken. Och även om livet i den lokala stadsdelen är betydligt intensivare än det var i början på 2000-talet, så har man inte glömt bort

storstadens klassiska attribut. Stadsborna reser inte så sällan längre sträckor för att utnyttja det stora utbudet av arbetstillfällen, kulturevenemang, idrottsevenemang etc, som regionen erbjuder.

Innehavet av egenägda bilar har minskat kraftigt och istället finns det tillgång till delade fordon i varje kvarter. Eftersom den absoluta merparten av de intraurbana resorna klaras med cykel, elcykel och kollektivtrafik, så består fordonspoolerna i första hand av långdistansbilar av den storlek som var vanliga i början av 2000-talet. De är dock betydligt energieffektivare och drivs oftast med biodrivmedel. Laddhybrider finns i poolerna men utgör en mindre andel eftersom de flesta bokningar görs för långresor. Bränslecellsbilar har inte uppnått något nämnvärd marknadsandel. Detta beror dels på att dessa bilar fortfarande är dyra, dels på att konsumtionsutrymmet i denna framtid är lägre på grund av den lägre arbetstiden. En del av det större konsumtionsutrymmet i framtidsbilderna 1 och 2 används till ett något högre eget bilägande och också till mer tekniskt avancerade fordon. Exempelvis är bränslecellsfordon vanliga i framtidsbilderna 1 och 2 men fortfarande sällsynta i denna framtid.

Återanvändning och delande av produkter har ökat kraftigt sedan 2010-talet, vilket har medfört att ytorna för sällanköpshandeln har minskat. En del av dessa ytor har omvandlats till bostäder och gemenskapsytor. Dagligvaror inhandlas i huvudsak i lokala affärer på gång eller cykelavstånd, kompletterat av marknader med lokalt odlade produkter. I länets glesare delar sker fortfarande en stor del inköpen med eget fordon, ofta en biogasbil eller en elektrisk tvåsitsig ”micro-cars” .

Den ökade återanvändningen och det minskade matsvinnet har bidragit till minskade godstransporter. Elektriska lastcyklar används också frekvent för leveranser till de i denna framtidsbild ofta små butikerna.

Godstransporterna i länet har liksom i de andra framtidsbilderna effektiviserats avsevärt jämfört med början på 2000-talet. Ungefär hälften av godsmängderna går via samlastningscentraler. Potentialen på 30-45% minskade fordons-km för det gods som går via centralerna (Browne, et al., 2005) har nu realiserats. Bostadsbyggandet är något högre än i framtidsbild 1 men avsevärt lägre än i framtidsbild 2, vilket har implikationer för godstransporterna i länet. Den lägre konsumtionsnivån i denna framtid ger lägre efterfrågan på godstransporter. Sammantaget är godstransporterna mätta som fordonskilometer per capita lika stora som i framtidsbild 1, vilket innebär att de är 35% lägre än år 2013.

En del av den politiska makten har förts ner till lokala ”grannskapsråd”. Dessa erhåller intäkter från parkeringsavgifter i grannskapet och beslutar om hur dessa ska användas för utveckling av närmiljön. Detta är i linje med konceptet ”parking benefit districts” som prövades i USA i början av 2000-talet.

Jämförelse av framtidsbilderna

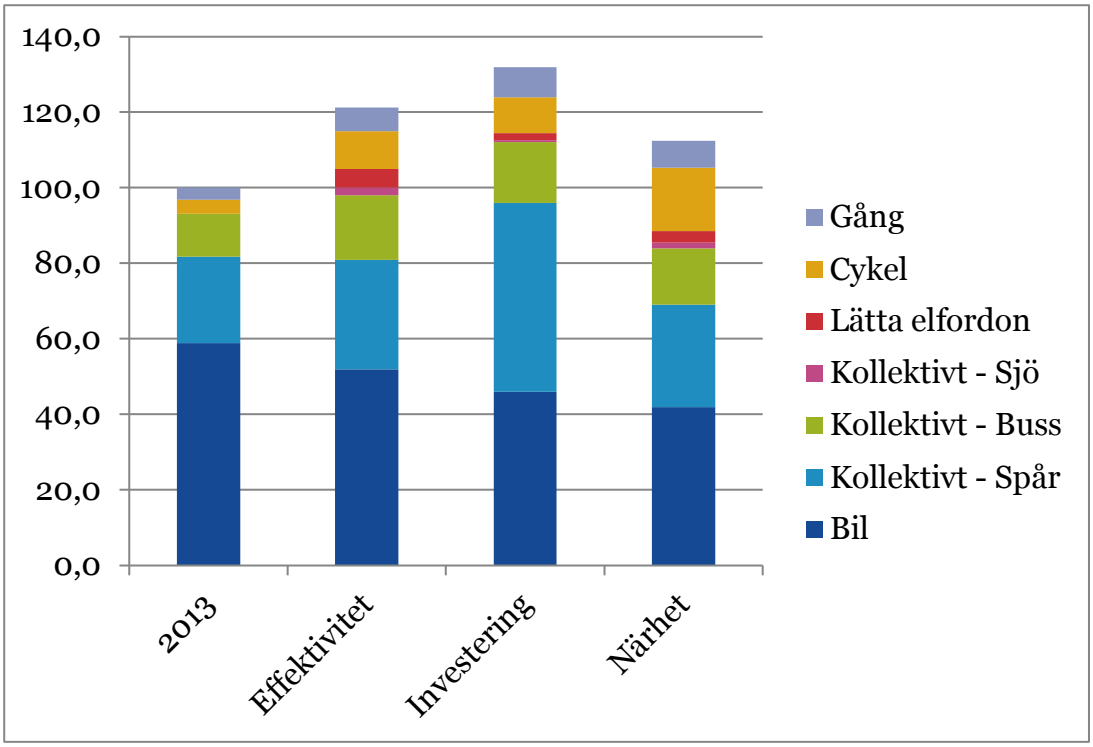
I tabell 3.3 visas några av de kvantitativa antaganden som görs i respektive framtidsbild. Dessa utgår från de övergripande idéer som framtidsbilderna bygger på och innebär samtidigt, sammantagna, att klimatmålet uppnås. Detta är i linje med backcastingmetodiken där framtidsbilderna skall nå de uppsatta målen (i detta fall klimat- och energimålen), men samtidigt så långt det är möjligt ta hänsyn till andra samhällsaspekter. Det är sedan upp till läsaren att bedöma fördelar och nackdelar med respektive framtidsbilder.

Befolkningsutvecklingen är densamma i alla framtidsbilder. I enlighet med basscenariet i det pågående RUFS-arbetet antas länets befolkning öka med 670 000 invånare, eller 31%, till 2,83 miljoner år 2050. Andra utvecklingar diskuteras i avsnitt 5. Det låga bilresandet och det effektiva utnyttjandet av infrastruktur och fordon i *Effektivisering* ger låg energianvändning också i ett livscykelperspektiv.

Tabell 3.3: Några nyckeltal för framtidsbilderna

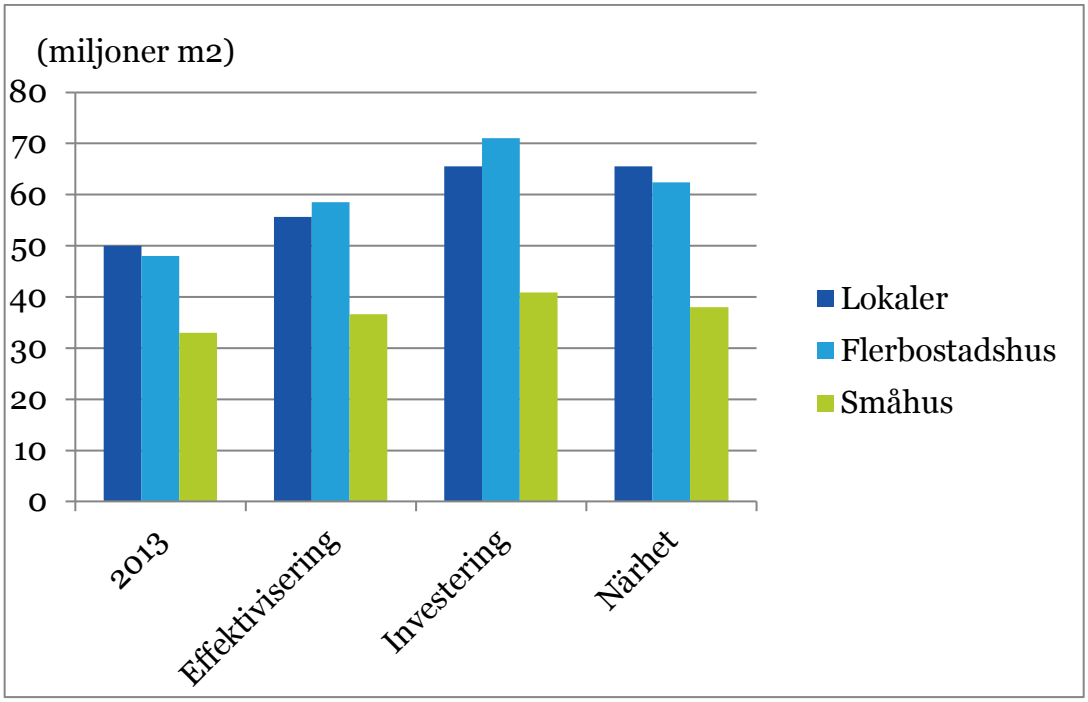
	År 2013	1. Effektivisering	2. Investering	3. Närhet
Normal arbetstid per vecka (h)	40	40	40	30
Andel telearbete av arbetstid	4% (2% år 2009)	20%	10%	15%
Arbetsresors längd	Index 100	100	110	90
Fritidsresande per person (p-km)	Index 100	105	100	110
Boyta per person	Index 100	90	105	95
Lokalyta per person	Index 100	85	100	105
Bilägande per 1000 inv	390	230	195	150
Andel hushåll som utnyttjar delade fordon	1-2%	20%	20%	30%
Bilresande per person	Index 100	67	60	54
Kollektivresande per person	Index 100	105	150	95
Cykelresande per person	Index 100	200	150	300
Fordonsk-km nyttotrafik, per person	Index 100	65	85	65

I figur 3.1 visas det totala resande inom länet med olika färdmedel i framtidsbilderna. Med tanke på att befolkningen antas öka med 31% i framtidsbilderna, kan man utläsa att resandet per person i Investering ligger i stort sett på samma nivå som år 2013, medan det i Effektivisering är något lägre och i Närhet betydligt lägre. Det totala bilresandet i regionen minskar med mellan 10 och 30% i framtidsbilderna.



Figur 3.1: Totalt resande i Stockholms län med olika färdmedel i de tre framtidsbilderna mätt som person-kilometer. År 2013= Index 100.

I figur 3.2 visas boendeyta och lokalyta för de tre framtiderna. Värt att notera är att till synes små förändringarna av genomsnittlig boendeyta per hushåll kan ge stora skillnader i nybyggnadsbehov. I Effektivitet antas 10% minskning av boendeyta per hushåll och i Investering 5% ökning. Trots en lika stor befolkning i båda framtiderna blir nybyggnadsbehovet till 2050 mer än dubbelt så stort i Investering som i Effektivisering.



Figur 3.2: Boendeyta och lokalyta i de tre framtiderna jämfört med år 2013.

I tabell 3.4 görs en översiktlig bedömning av hur framtidsbilderna står sig vad gäller ett antal andra samhällsmål (indikatorer).

Tabell 3.4: Utvärdering av framtidsbilderna jämfört med läget 2013

	1. Effektivisering	2. Investering	3. Närhet
Konsumtion i formella ekonomin jfr med idag.	Betydligt högre	Betydligt högre	Aningen högre
Ledig tid	Oförändrad	Oförändrad	Ökad med 8 timmar per vecka
Fysisk hälsa	Något bättre	Något bättre	Betydligt bättre
Tillgänglighet till funktioner	Bättre	Bättre	Bättre
Tillgänglighet svaga inkomstgrupper	Oförändrad	Bättre	Något bättre
Finansieringsbehov för infrastruktur och bebyggelse	Minskat	Ökat	Minskat

4. Utmaningar för framtidsbildernas förverkligande

I det föregående avsnittet beskrevs tre framtidsbilder för Stockholms län år 2050, som alla skulle medföra nollutsläpp av växthusgaser. I detta avsnitt diskuterar vi vilka utmaningar som skulle behöva hanteras på vägen mot 2050 om framtider liknande dessa ska kunna förverkligas. Det är värt att hålla i minnet att alla de tre framtidsbilderna kräver betydande kursändringar jämfört med dagens utveckling.

Framtidsbild 1: Effektivisering

En viktig komponent i denna framtidsbild är att arbetstider dels är mer flexibla över dagen, veckan och året än vad som är fallet idag, och dels att arbetet i betydligt högre grad än idag är platsobundet (ca 20% av totala arbetstiden sker på annan plats än huvudarbetsplatsen). En sådan förändring av arbetets organisation kan komma att möta motstånd från arbetsgivare som är rädda att släppa kontrollen över arbetstagarna. Med hänsyn till att framtidsbilderna ligger relativt långt fram i tiden förefaller dock inte denna utmaning oöverstiglig.

Acceptans för ramtidsbilden *Effektivisering* förutsätter en vitt spridd förståelse för de svårigheter att balansera de offentliga budgetarna som är en viktig drivkraft för denna framtid.

I denna framtid används differentierade ekonomiska styrmedel flitigt för att spegla den trängsel som uppstår i trafiksystemet vid vissa tidpunkter i vissa resrelationer, inte minst över innerstadssnittet i rusningstid. Syftet är förstås att mer effektivt utnyttja befintliga resurser i form av fordon och trafikinfrastruktur, och därmed slippa kostsamma investeringar. Differentierade avgifter används i

denna framtid 2050 flitigt för biltrafiken, men även till viss del i kollektivtrafiken, i syfte att undvika dyrbara spårinvesteringar (jfr framtidsbild 2) och öka genomsnittlig beläggning över dygnet i befintliga fordon. Sådana differentierade avgifter är fördelaktiga ur ett samhällsekonomiskt resursperspektiv men de har den nackdelen att de inte tar hänsyn till fördelningsaspekter. Om kollektivresandet också (liksom bilresandet) blir dyrare i rusningstid kan det uppstå problem för låginkomsttagare. Om dessa lätt kan ändra sina arbetstider så är det inget större problem. Dock är det sannolikt så att höginkomsttagare i genomsnitt har (och kommer att ha) större möjligheter att själva välja när och var de ska utföra sitt arbete. Ett sätt att något underlätta realiserandet av denna framtidsbild är att sprida ut efterfrågan på resande över tiden. Det handlar exempelvis om att låta skolor i ett område ha olika starttider och att stimulera vissa branscher att något förskjuta sina verksamhetstider (vilka är lämpliga?).

En resursmässigt optimal prissättning skulle också innebära att man betalar i förhållande till den sträcka man reser, även i kollektivtrafiken. Detta kan skapa en konflikt mellan boende i centrala respektive perifera delar av regionen. En kompromiss skulle möjligen kunna vara att man tillämpar en enhetstaxa vad gäller reslängd men har en tidsdifferentierad taxa.

Sammanfattningsvis handlar det i denna framtid om en balansgång där man samtidigt ska uppnå fördelningsmässig acceptans och ett avsevärt effektivare utnyttjande av det befintliga transportsystemet. Hur svårt detta blir beror också på hur inkomstskillnaderna kommer att utvecklas de närmaste decennierna.

En stor nackdel med att inte bygga nya spårförbindelser som man gör i framtidsbilden *Investering*, främst på tvären mellan kärnorna, är att man inte får snabbare förbindelser dem emellan. Samtidigt kommer Förbifart Stockholm att dramatiskt ha minskat bilisternas restid, inte minst mellan de sydvästra och nordvästra stadskärnorna. Om man i ett sådant läge ska locka över bilister till kollektivtrafiken kommer det krävas tämligen kraftfulla ekonomiska styrmedel. Frågan är om man kan uppbåda acceptans för dessa.

På bostadsmarknaden finns en besläktad, och kanske än större, utmaning. Ett effektivt utnyttjande av bostadsstocken innebär bland annat att man anpassar bostadens standard och yta efter den fas i livet man befinner sig i. I denna framtid har man i nybyggnationen strävat efter att bygga en större andel flexibla lägenheter, exempelvis sådana som när familjen krymper kan delas upp i två stycken lägenheter. Likväl innebär denna framtid att man flyttar oftare än vad som är fallet idag 2015. För att uppnå detta krävs betydande ekonomiska incitament. Även om de förhärskande värderingarna i denna framtid innebär att människor är mindre rotade i sin närmiljö jämfört med de andra framtidsbilderna (i synnerhet jämfört med Närhet), så krävs sannolikt ändå påtagliga ekonomiska incitament. Det innebär att skatter riktas mer mot ett stort boende snarare än mot beskattning av vinster vid försäljning av bostaden. Syftet är förstås att när familjestorleken minskar – exempelvis när barnen flyttar ut – så ska hushållet relativt snabbt byta till ett mindre boende. En beskattning av boende har dock tidigare visat sig frammana starkt motstånd från intresseorganisationer, fastighetsskatten blev starkt kritiserad av olika intresseorganisationer även om många nationalekonomer anser att en sådan skatt har många fördelar jämfört med andra skatter. Här finns således en utmaning i att konstruera ett acceptabelt incitamentssystem, men det är också en viktig pedagogisk uppgift att visa på de betydande ekonomiska effektivitetsvinster som kan uppnås i samhället.

En annan utmaning för bostadssektorn om denna framtid ska nås rör storleken på lägenheterna. År 2050 har den genomsnittliga boytan per länsinvånare sjunkit med 10%. Detta kan låta som en marginell förändring, men utgör i själva verket en betydande utmaning. Orsaken ligger i bostadsstockens trögrörlighet i kombination med att vi antar att antalet bostäder ska vara detsamma

som i de andra framtiderna (lika stor befolkning). Detta innebär att de nya bostäder som byggs i genomsnitt behöver vara en tredjedel mindre än det befintliga bostadsbeståndet var år 2015, vilket är en radikal förändring.

Framtidsbild 2: Investering

I denna framtidsbild är en bärande idé att investera kraftigt i bebyggelsen och i transportinfrastrukturen. Det innebär att pressen att utnyttja dessa strukturer effektivt kommer vara betydligt mindre än i framtidsbild 1, och att behovet av differentierade trafikstyrande avgifter likaledes är mindre. Den stora utmaningen i denna framtid är istället hur samhället ska kunna finansiera de mycket stora satsningarna i en tid då befolkningen åldras. Ett nödvändigt villkor är att i stort sett allt kapital som tidigare använts för utbyggnad av det arteriella vägnätet här istället kanaliseras till utbyggnader av bebyggelse och spårinfrastruktur. Men detta är sannolikt inte tillräckligt. Ett tänkbart alternativ är förstås att försöka finansiera en del av utbyggnaden med höjda avgifter för kollektivresande. Detta är dock till viss del emot den grundläggande idén i denna framtid, det vill säga att tillhandahålla kollektivtrafik och boende av hög kvalitet för alla samhällsmedborgare. Det skulle också riskera att minska resandet så att den ökade kapaciteten inte utnyttjas fullt ut. Alternativen är att öka skatteuttaget eller dra ner på andra utgiftsområden. Det behöver inte vara omöjligt, men kan komma att kräva omprioriteringar i de offentliga budgetarna som säkerligen kommer orsaka motstånd från vissa aktörer.

I denna framtid koncentreras en stor del av befolkningsökningen till regionens nio kärnor (city inkluderat) vilka exploateras med en hög täthet av bostäder och arbetsplatser. Det är den framtidsbild som medför störst förändring av regionens struktur och därmed i minst utsträckning handlar om en ”organisk” utveckling. En fråga är om man lyckas göra det attraktivt att bo i kärnorna utanför innerstaden? Blir det något riktigt ”stadsliv”?

Den större bostadsstocken i detta scenario kan leda till en större total energianvändning i detta scenario, även den specifika energianvändningen per m² är lägst i detta scenario. För att hålla nere energianvändningen krävs således också en extra stor effektivisering av den befintliga bebyggelsen i detta scenario

Denna framtid bygger till stor del på att de åtta regionala stadskärnorna växer kraftigt och, inte minst, att transportmöjligheterna mellan dessa förbättras väsentligt. Förbifart Stockholm kommer att markant förbättra tillgängligheten med bil mellan kärnorna i sydväst och de i nordväst. I denna framtid år 2050 har kollektivtrafiken en bättre möjlighet att konkurrera med bilen vad gäller komfort och snabbhet, jämfört med de två andra framtidsbilderna. Dock ser det idag ut som om Förbifart Stockholm kommer att stå klar långt innan eventuella snabba spårförbindelser mellan kärnorna står klara. Det blir då ändå en utmaning att i senare skede försöka vinna tillbaka resenärer som när Förbifart Stockholm står klar kommer anpassa sitt resande efter de förbättrade resmöjligheterna med bil. Också bebyggelsen i regionen kommer att stå under ett tryck att anpassas till den ökade tillgänglighet med bil som Förbifart Stockholm kommer att generera.

Framtidsbild 3: Närhet

I denna framtid med 30 timmars arbetsvecka prioriteras fritid i förhållande till ökat konsumtionsutrymme. Det är dock värt att notera man i denna framtid år 2050 sannolikt ändå har ett högre konsumtionsutrymme än vad man hade 2015, beroende på kontinuerliga om än avtagande produktivitetsförbättringar. Det handlar således inte om någon återgång till ett materiellt fattigt liv. Likväl kan det finnas ett visst motstånd mot denna framtid där *ökningen* av konsumtionsutrymmet inte blir lika stort som i de två andra framtidsbilderna. En utmaning är att göra en någotsånär synkroniserad sänkning av arbetstiden för olika yrkesgrupper. En anledning till varför detta är viktigt

är bostadsmarknaden. Tillgången på bostäder i vissa attraktiva lägen, exempelvis Stockholms innerstad, är begränsad (och kan bara ökas marginellt). Möjligheten för ett hushåll att köpa en sådan bostad beror inte i första hand på den absoluta inkomsten, utan på den relativa inkomsten jämfört med andra hushåll. Detta innebär att om enbart en del hushåll minskar sin arbetstid så kommer de att komma i ett sämre läge vad gäller sådana ”relativa nyttigheter”.

Denna framtid innehåller ett kraftigt ökat cyklande i regionen, nära fyra gånger högre än år 2015. En fråga är hur detta cyklande fördelas över året. Kan den ofrånkomliga svackan i cyklandet under vinterhalvåret göras lägre än i dagsläget? Om skillnaden mellan cykelresandet på sommar och vinter blir för stor blir det svårt att dimensionera kollektivtrafiken. Högt prioriterad snöröjning och halkbekämpning på cykelbanor är ett viktigt verktyg för att öka vintercyklingen. En viss hjälp finns sannolikt också att erhålla av det faktum att även om tvågradersmålet uppnås globalt, så kommer vintrarna i Stockholm ända att bli betydligt snöfattigare kring år 2050 än de var på 2010-talet. De kommer att bli regnigare, men detta torde ändå vara något lättare att parera än ett tjockt snötäcke.

För att uppnå klimat- och energimålen krävs att den kraftigt ökade fritiden inte används till alltför energiintensiva aktiviteter. I synnerhet handlar det om att flygresandet inte kan tillåtas öka till nivåer nämnvärt över de som förelåg kring år 2015.

5. **Den osäkra omvärldsutvecklingen**

Det finns flera mer eller mindre externa faktorer som har stor betydelse för länets utveckling. Den enskilt viktigaste faktorn för regionens fysiska planering är hur den framtida befolkningen utvecklas. I alla de framtidsbilder som presenterats i denna rapport antar vi att regionens befolkning ökar med drygt 600 000 invånare till 2,83 miljoner invånare (+31%) år 2050. (I scenariot Hög ökar regionens befolkning till 3,17 miljoner invånare) Detta utgör basprognosen i nu pågående RUFS. Det finns emellertid här anledning att påminna om den mycket stora osäkerheten som råder vad gäller befolkningens ökningstakt både på kort och lång sikt. De senaste åtta åren har länets befolkning ökat med ca 35 000 invånare per år. Samtidigt kan man konstatera att den snabba befolkningsutvecklingen de senaste åtta åren utgör ett undantag om man beaktar ett längre historiskt perspektiv. Så sent som mellan 1990 och 2005 var exempelvis befolkningsökningen i genomsnitt bara drygt 15 000 personer. (Länsstyrelsen, 2015) Basprognosens antagande innebär en ökningstakt på i genomsnitt 19 000 invånare per år vilket således ligger närmare den historiska ökningstakten som föregick den senaste tioårsperioden. Alternativet Hög motsvarar en ökning med 29 000 invånare per år och ligger således relativt nära utvecklingen de senaste tio åren.

Det är således fråga om en mycket stor osäkerhet. Allt detta ger sammantaget en stor anledning att göra regionplaneringen så pass flexibel/robust att den kan fungera med ett stort spann av befolkningsutvecklingar. Utvecklingen kan både bli lägre än Basalternativet och högre än Högalternativet.

De olika framtidsbilderna som presenterats i denna rapport har tydligt skilda egenskaper vad gäller möjligheterna att hantera olika befolkningsnivåer. *Investering* kommer bäst till sin rätt om befolkningen ökar kraftigt, eftersom den tillhandahåller en hög kapacitet av energieffektiv och klimatvänlig kollektivtrafik. Om befolkningsökningen å andra sidan blir lägre, så blir det (ännu) svårare att klara de stora finansieringsbehoven för investeringar, som då ska slås ut på färre medborgare. *Effektivisering* kommer bäst till sin rätt vid måttliga befolkningsökningar. I den framtiden skapas tillräcklig kapacitet genom tillgänglighet via IT, effektivt utnyttjande av befintlig transportinfrastruktur i kombination med en mångfald av nya och nygamla transportkoncept. Om befolkningsökningen däremot blir kraftig, så riskerar man att kapaciteten för klimat- och

energieffektiva transportslag inte räcker till. Den tredje framtidsbilden, *Närhet*, ligger i detta hänseende närmast *Effektivisering*.

En annan faktor av betydelse för inriktningen av länets bebyggelse- och transportinfrastruktur är tillgången på koldioxidneutral energi till rimliga priser. Störst osäkerhet råder antagligen för tillgången på gas- och vätskeformiga drivmedel för transportsektorn. Avgörande är hur utvecklingen av framställningsprocesser för tillverkning av andra generationens drivmedel från skogsråvara kommer att utvecklas. Men konkurrensen om energiråvaror mellan olika användningsområden spelar också stor roll, liksom Sveriges vilja att exportera energi. Det är sannolikt inga större skillnader mellan framtidsbilderna vad gäller känslighet för höga energipriser, eftersom all framtiderna är mycket energieffektiva. Man skulle kunna tro att *Effektivisering* är något känsligare än de andra eftersom det är den som innefattar störst bilresande och också relativt mycket bussresande. Dock har hushållen i denna framtid sannolikt något större ekonomiskt utrymme än i de andra, vilket kan uppväga en större användning av gas- och vätskeformiga drivmedel.

Utrymmet i offentliga budgetar för investeringar i infrastruktur och bebyggelse är en annan faktor att ta hänsyn till. Sveriges befolkning kommer att åldras de närmaste decennierna, om än inte i samma grad som en del andra länder i Europa (Kressler et al., 2013). Detta innebär sannolikt ökade utgifter för vård och omsorg, samtidigt som skatteintäkterna sjunker. Även andra offentliga utgiftsområden såsom renovering av befintlig bebyggelse (inte minst miljonprogrammet) och integration kan komma att kräva ökade insatser.

Att det kommer att bli en större konkurrens om skattemedel de kommande decennierna råder det inget tvivel om. Dock finns en osäkerhet om hur svårartad den blir. Det beror exempelvis på i vilken mån pensionsåldern kan höjas och hur hälsotillståndet utvecklar sig för den äldre delen av befolkningen. Här finns en uppenbar skillnad mellan framtidsbilderna. *Investering*, kräver en större del av den offentliga budgeten än de två andra. I *Effektivisering* utnyttjas istället befintliga strukturer mer effektivt, medan efterfrågan på transporter generellt är lägre i *Närhet*. Att uppbåda tillräcklig finansiering är den stora utmaningen om man vill realisera en framtid lik den i *Investering*.

Det ökade cyklandet, främst i *Närhet* men även i de andra framtiderna, kommer sannolikt att ha en positiv påverkan på medborgarnas hälsotillstånd och därmed till viss del motverka utgiftsökningen som är förknippad med en åldrande befolkning.

Vilka värderingar som kommer att råda i befolkningen framemot 2050 är ytterligare en osäker faktor. Alla de tre framtidsbilderna bygger delvis på olika värderingstrender som – starkare eller svagare - kan urskiljas i dagsläget.

Autonoma fordon, slutligen, diskuteras för närvarande (år 2016) intensivt. Här kan man skilja mellan två frågeställningar. Dels hur de tekniska, beteendemässiga och legala möjligheterna att utnyttja sådana lösningar utvecklas. Och dels hur en introduktion skulle påverka marknadsandelarna för andra färdmedel. Nyckelfrågan är om autonoma fordon främst kommer ta marknadsandelar från dagens manuellt styrda bilar eller från kollektivtrafiken.

6. Styrmedel och finansiering

Miljöstyrande avgifter har i de flesta fall (om de inte utformas exempelvis som bonus-malus) både syftet att vara miljöstyrande och att generera intäkter till det offentliga. Statens intäkter från koldioxidskatt och energiskatt på drivmedel är i sjunkande på grund av att nya personbilar blivit alltmer bränslesnåla samtidigt som bilresandet de senaste 7 åren inte ökat nämnvärt. I framtidsbilderna 2050 har alla fossila drivmedel fasats ut och energianvändningen har minskat

markant. En betydande andel av fordonsparken går på el. För att bibehålla en viss internalisering av buller och olyckor, och säkerställa intäkter till staten, är det lämpligt att i alla framtidsbilder övergå till någon form av avståndsbaserad beskattning. En sådan skatt är lämpligen differentierad efter utsläppsprestanda, plats och tidpunkt. Med ett GPS-baserat system blir exempelvis avgiften högre per kilometer ju närmare stadens centrum man kör och ju närmare inpå rusningstid som man kör. En avståndsbaserad skatt ersätter lämpligen såväl drivmedelsskatter som trängselskatter.

I tabell 6.1 visas schematiskt antaganden om styrmedel och reskostnader som kan leda fram till de tre framtiderna.

Tabell 6.1: Ekonomiska styrmedel och taxor i framtidsbilderna 2050 jämfört med dagsläget.

	1. Effektivisering	**2. Investering**	**3. Närhet**
Differentiering av km-skatten för bilar	Kraftig	Måttlig	Måttlig
Total km-kostnad för bilresande i snitt i reala termer	Högre	Högre	Oförändrat
Genomsnittlig real taxa i kollektivtrafiken jfr med 2013	Något högre	Oförändrad	Oförändrad
Tidsdifferentiering av kollektivtaxa	Ja måttlig differentiering	Nej	Nej
Nivå på parkeringsavgifter	Betydligt högre	Betydligt högre	Betydligt högre

När det gäller offentlig finansiering av infrastruktur skiljer sig framtidsbilderna som nämnts åt. I framtidsbilderna *Effektivisering* och *Närhet* handlar det främst om investeringar i fordon, terminaler och cykelbanor. I *Investering* krävs i storleksordningen 90% ökning av spårlängden utöver Citybanan och de tunnelbanesträckningar som beslutades år 2013. Detta innebär (om all spårtrafik ska byggas ut lika mycket) att det behövs 114 km ny tunnelbana vilket kan beräknas kosta i storleksordningen 120 mdr. Om man också räknar med motsvarande utbyggnader av pendeltågsnätet och lokalbanor blir den totala kostnaden kring 200 miljarder kronor. Detta motsvarar 6-7 miljarder kronor per under perioden fram till 2050, och motsvarar ungefär de årliga investeringarna kring 2015. Men eftersom det finns behov av en del andra investeringar och reinvesteringar så innebär det ändå en markant utgiftsökning, sannolikt närmare en fördubbling. I *Effektivisering* är beläggningen högre än i de andra framtiderna vilket också innebär att en större del av driftskostnaderna kan finansieras med biljettintäkter.

Enbart skillnaden i bostadsbyggande mellan *Effektivisering* och *Investering* motsvarar en kostnad på i storleksordningen 300-500 miljarder kronor under perioden fram till 2050. Det motsvarar för *Investering* en merkostnad på ca 12 miljarder kronor per år. Om man till det lägger skillnaden i nybyggda lokalytor så hamnar man på i storleksordningen 20 miljarder kronor per år i skillnad. Om

det finns betalningsvilja hos användarna för hela denna skillnad är osäkert, även om stora ytor uppskattas i denna framtid.

7. Beslut i närtid – Åtgärder och strategiska val

Vi har i denna rapport presenterat tre möjliga framtider för Stockholms län år 2050 som alla uppnår nära nollutsläpp av växthusgaser. Hur attraktiva olika människor och organisationer uppfattar dessa vara är en viktig fråga, och en bred diskussion är således eftersträvansvärd. Av betydelse för vilken framtid som regionen bör planera för är också hur olika omvärldsfaktorer kommer att utvecklas. Inte minst regionens befolkningsutveckling är som nämnts en högst osäker faktor som samtidigt har stor betydelse för hur regionen bör utvecklas om klimatmålet ska kunna nås. En viktig fråga är således vilka förändringar som behöver initieras *oavsett* vilken framtidsbild regionen beslutar sig för att gå mot, och vilka beslut som innebär att man måste välja väg, samt när man måste välja. Som konstateras i detta avsnitt finns ett flertal åtgärder/styrmedel som är gynnsamma för alla de tre framtidsbilderna, men också förstås en del strategiska val där man måste välja riktning vad gäller regionens fysiska strukturer. I praktiken är det sannolikt så att man skulle kombinera bitar från de olika framtiderna, men poängen här är att det finns vissa begränsningar för vad som låter sig kombineras

Bebyggelse- och transportinfrastruktur

När det gäller den integrerade utvecklingen av markanvändning och transportsystem så finns det definitivt vägvalssituationer där man vid en inte alltför avlägsen tidpunkt måste välja mellan framtidsbilderna. I framtiden *Investering* ingår omfattande investeringar i ny spårinfrastruktur vilka samordnas med mycket tät bebyggelse i de regionala kärnorna. I *Effektivisering* och *Närhet* däremot byggs det mycket lite nya spår (utöver Citybanan och de tunnelbanesatsningar som beslutades 2013) och förtätningen sker främst kring spårsystemets befintliga noder. Ett tänkbart sätt att skjuta på detta vägval (tills befolkningsprognoser, värdering av fritid mm för 2050 blir något mindre osäkra) är att snarast initiera BRT-linjer, främst för tvärförbindelser mellan spårnätets grenar på olika avstånd från regioncentrum. Om dessa får stor tillströmning av passagerare och länets befolkning fortsätter att växa snabbt kan det inom 10 år vara lämpligt att börja bygga tunga spårtrafikförbindelser på flera av dessa sträckningar, företrädesvis de som sammanlänkar de regionala kärnorna. Samtidigt intensifieras byggandet i dessa kärnor. Om å andra sidan befolkningsutvecklingen saktar av så kan man i huvudsak fortsätta med BRT-trafikeringen och kan då hamna närmare framtiden *Effektivisering* eller *Närhet*. Denna strategi är dock inte heller utan problem. För att nå en hög kollektivtrafikandel har det visat sig avgörande att högkvalitativ kollektivtrafik finns tillgänglig när man flyttar till ett nytt boende. Det är i synnerhet i sådana situationer, när nya resvanor måste formas i vilket fall, som människor är mest mottagliga för att anamma nya transportsätt. Således är det eftersträvansvärt, om *Investering* ska förverkligas, att de nya spårförbindelserna redan är tillgängliga innan merparten av nya bostäder och arbetsplatser färdigställts. Detta behov förstärks också av att Förbifart Stockholm kraftigt kommer att förbättra tillgängligheten mellan de regionala stadskärnorna. Med tanke på de långa ledtiderna speciellt för infrastrukturprojekt, men även för bebyggelsen, så är det följaktligen inte säkert att det går att vänta ens 10 år innan man väljer mellan att gå mot å ena sidan *Investering* och å andra sidan *Effektivisering* eller *Närhet*.

Bilresande och vägkapacitet

En central faktor för att nå målet i alla framtidsbilder är att göra det möjligt att minska bilresandet per person. Man kan säga att detta sker på något olika sätt i de olika framtiderna. I *Effektivisering* handlar det i huvudsak (men inte alls bara) om dynamiska ekonomiska styrmedel för biltrafiken (push). I *Investering* handlar det främst om att kraftigt förbättra alternativen i form av attraktiv spårbunden kollektivtrafik (pull). I *Närhet*, slutligen, handlar det dels om att service mm finns tillgängligt i närområdet och att man prioriterar att gatuutrymme används för andra ändamål än biltrafik eller

parkering. Bil används för ärenden när den är överlägsen andra transportslag, men man vill ogärna låsa upp pengar och tid genom att äga och sköta en egen bil. För alla dessa framtider gäller att det totala bilresandet i länet minskar, allra mest i *Närhet* men kraftigt även i de andra framtiderna. Detta innebär att behovet av ny arteriell vägkapacitet (till skillnad från kapillära vägar som behövs för att ansluta ny bebyggelse) är minimalt. I *Investering* är det dessutom en nödvändig – om än inte tillräcklig – förutsättning för att ha en chans att uppbåda finansiering till de stora investeringarna i ny spårbunden kollektivtrafik. Enligt Trafikverket beräknas Förbifart Stockholm öka biltrafiken i länet med 3,6%, de långsiktiga lokaliseringseffekterna oräknade. Att kompensera för den ökningen och sedan ytterligare minska bilresandet är en utmaning i alla framtidsbilderna, men är speciellt tuff i *Effektivisering* eftersom inga nya och snabba spårförbindelser på tvären byggs. Därför krävs istället för sådana förbättrade alternativ till bilresande mycket höga km-skatter för biltrafiken. Acceptansen blir här en nyckelfråga.

Delat fordonsägande

Att understödja delat fordonsägande är i alla framtidsbilder en viktig kompletterande strategi för att göra det smidigt att leva utan egen bil. Det bidrar i sin tur till ett minskat bilresande och ett minskat behov av parkeringsytor. Här handlar det framförallt om två typer av åtgärder. Den första är att se till att fordonspooler har prioritet till parkeringsplatser i de bästa lägena. Här är det bra om det nationellt kan beslutas om att det på gatumark går att reservera plats för fordonspooler, vilket inte är fallet idag. Den andra handlar om att offentliga organisationer kan utgöra föregångare genom att deras bilflottor tillåts utnyttjas också av privata hushåll och andra organisationer. Nyckeln för att nå ett effektivt utnyttjande av bilarna över tiden är att ha en kombination av organisationer/företag som utnyttjar bilarna dagtid på vardagar och hushåll som efterfrågar bilarna övrig tid. Detta är således ingen uppoffring för de organisationer som tar initiativet utan handlar istället om win-win lösningar (för organisationer och hushåll) då fordonsflottorna kan utnyttjas effektivare. När man delar fordonens fasta kostnader på flera användare ökar också möjligheterna att använda mindre klimatpåverkande fordon, vilka oftast är billigare i drift men dyrare i inköp.

Byggande och parkering

Ett ökat utbud av fordonspooler ger möjlighet till markant sänkta P-tal. Detta ger billigare lägenheter och därmed möjlighet att bygga på tomter där det annars skulle vara olönsamt. Varje parkeringsplats som byggs i garage kostar mellan 200 000 och 500 000 kr att bygga. Vid nybyggnation i lägen med god kollektivtrafik (och det är ju där det i första hand ska byggas) bör det finnas krav på att byggherrar erbjuder mobilitetstjänster, typ fordonspool, och i gengäld tillåts bygga med färre parkeringsplatser. Detta gäller även arbetsplatser. I regionens mer centrala delar och kring spårtrafikens stationer, där markvärdet är högt, har man i framtidsbilderna år 2050 låga parkeringstal men bygger oftast ändå garage under de nya husen. En del av dessa platser används sedan till att ersätta mark- och gatuparkeringar i närheten, vilket ger ytterligare potential för förtätad bebyggelse, fler gång- och cykelbanor liksom fler reserverade körfält för bussar och lätta elfordon.

Nyttotrafik

För att få tillstånd för distributionstransporter krävs att man i möjligaste mån samlastar gods. Detta har i alla framtidsbilder minskat de ineffektiva godstransporterna med personbilar och lätta lastbilar som ökade på 2010-talet. Samlastningen har minskat antalet fordonskilometer med 20% jämfört med ett referensscenario utan samlastning. De stora investeringarna i den andra framtidsbilden, *Investering*, innebär att byggtransporterna är betydligt högre än i de två andra framtidsbilderna. Detta innebär att antalet fordonskilometer för lastfordon i länet i *Investering* har ökat med 10%. I *Effektivisering* och *Närhet* är godstransporterna betydligt lägre (se tabell 3.1). Det beror främst på ett bättre utnyttjande av bebyggelse och infrastruktur i *Effektivisering* och en lägre konsumtionsnivå i

Närhet. I båda dessa två framtider har det totala antalet fordonskilometer med lastfordon i länet minskat med 15%.

Bostäder

Som vi sett ovan utgör placeringen av den tillkommande bostadsstocken i regionen ett strategiskt val. En viktig skiljelinje utgörs också av storleken på de nya bostäderna. I *Investering* är de nya bostäderna i genomsnitt ca 17% större än vad de i genomsnitt var år 2015, medan de i *Effektivisering* i genomsnitt är 33% mindre än i dagsläget. Även om möjligheterna att bygga flexibla lägenheter (där t ex en stor kan delas i två mindre) bör utnyttjas så långt det går, så innebär detta att man relativt snart behöver välja riktning.

Cykling

När det gäller cykling behöver man inte välja inriktning det närmaste decenniet. I alla tre framtidsbilder krävs en kraftigt förbättrat cykelinfrastruktur, även om de på sikt har något olika behov. I *Investering* är exempelvis cykelparkering vid stationer och möjlighet att ta med cykel i spårtrafiken nyckelfrågor, medan de lokala cykelnäten har högsta prioritet i *Närhet*. Främst i *Effektivisering*, men även i *Närhet*, är långväga cykelpendling mycket vanligt och ett högklassigt stomnät för cykel har utvecklats, som också är anpassat för elcyklar.

8. Avslutande diskussion

Den analys som gjorts i denna rapport bygger på att de andra samhällssektorerna minskar sin energianvändning i enlighet med ett genomsnitt av scenarierna 1 och 3 i Åkerman et al. (2007). Detta innebär exempelvis att flygresandet i framtidsbilderna år 2050 antas ligga på en nivå som är 10% lägre än nivån på den svenska befolkningens flygresande år 2013. Med tanke på att ökningstakten i flygresandet för närvarande ligger kring 4% per år är detta en betydande utmaning. Om flyget eller någon annan sektor överskrider de aktivitetsnivåer som här antagits skulle man ytterligare behöva minska energianvändningen för bebyggelse och transporter i Stockholms län, givet att man fortfarande vill nå det övergripande målet.

På grund av de olika investeringsstrategierna i framtidsbilderna så skiljer de sig åt vad gäller energianvändning ur ett livscykelperspektiv. I framtidsbilden *Investering* byggs betydligt mer transportinfrastruktur och bostäder/lokaler än i de andra två framtidsbilderna. Detta medför en högre energianvändning i produktionsfasen. Den mindre bilparken i framtidsbilden *Närhet* medför att mindre energi krävs för tillverkning av fordon. Detta gör att *Effektivisering* och *Närhet* egentligen är något bättre ur energisynpunkt än *Investering*. Vad som komplicerar bilden ur beräkningssynpunkt är emellertid att den ökade befolkningen till stor del beror på att de unga i övriga delar av Sverige, liksom invandrare från andra länder, flyttar in till Stockholm. Detta innebär att färre bostäder och mindre infrastruktur behöver byggas på annat håll. Energin för byggen borde därför till viss del allokeras på människor som bor utanför Stockholms län. Hur detta ska göras kräver dock sin egen utredning och därför har livscykelperspektivet inte integrerats i de kvantitativa delarna av rapporten.

Referenser

Browne,M., Sweet, M., Woodburn, A., Allen, J., 2005. Urban Freight Consolidation Centres Final Report. Transport Studies Group, University of Westminster

Energimyndigheten, 2014. Energistatistik för småhus, flerbostadshus och lokaler 2013, ES 2014:06.

Energimyndigheten, 2015. Energiläget 2015. ET2015:08

Gustavsson, M., E. Särnholm, P., Zetterberg, L. 2011. Energy Scenario for Sweden 2050 - Based on Renewable Energy Technologies and Sources, IVL Swedish Environment Institute and WWF Sweden, Göteborg and Stockholm.

Höjer, M. et al. 2011. Images of the Future City – Time and Space for Sustainable Development. Springer förlag.

IEA, 2015. Key world energy statistics.

Kressler, F., et al, 2013. Summary on main policies, funding mechanisms, actors and trends. Deliverable 3.1 of the TRANSFORUM project.

Länsstyrelsen, 2015. Läget i länet – Bostadsmarknaden i Stockholms län 2015. Rapport 2015:15.

Modig, K., Viklund, L., Neergard., Smidfelt Rosqvist, L., 2005. Resvanor i Stockholms län 2004 – inför utvärderingen av Stockholmsförsöket. Trivector rapport 2005:25.

Regionplane- och trafikkontoret, 2008. Näringsliv, logistik och terminaler i Stockholms län. Rapport 3:2008.

Regionplane- och trafikkontoret, 2010. Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen – RUFS 2010. Rapport 2010:5.

Regionplane- och trafikkontoret, 2009. Tätare Stockholm- Analyser av förtätningspotentialen i den inre storstadsregionens kärnor och tyngdpunkter. Rapport 8:2009.

SCB, 2007. El, gas och fjärrrvärmeförsörjningen 2005, EN 11 SM 0701

SCB, 2015. Sveriges framtida befolkning 2015-2060. Demografiska rapporter. Rapport 2015:2.

SIKA, 2000. NÄRINGSLIVETS TRANSPORTER I STOCKHOLMS LÄN 1998. SIKA Rapport 2000:9.

SLL, 2014. Årsstatistik 2014 för Stockholms län och landsting.

SLL, 2016. Resvanor i Stockholms län 2015. Trafikförvaltningen, Stockholms läns landsting. Rapport 2016-04-19.

Statens energimyndighet, 2014. Energistatistik för småhus, flerbostadshus och lokaler 2013. ES 2014:06.

Stockholms stad, 2016. Miljöbarometern. (http://miljobarometern.stockholm.se/main.asp?mo=7)

Tillväxt- och regionplaneförvaltningen, 2015. Nulägesanalys inför regional klimatfärdplan. Arbetsmaterial 2015:2.

Trafikanalys, 2012. Godsflöden i Sverige - Analys av transportstatistik inom lastbilstrafik, bantrafik och sjötrafik. Rapport 2012:8.

Åkerman, J., Isaksson, K., Johansson, J., Hedberg, L., 2007. Tvågradersmålet i sikte? - Scenarier för det svenska energi- och transportsystemet till år 2050. Naturvårdsverket rapport 5754.

Åkerman, J., 2011. Transport systems meeting climate targets – A backcasting approach including international aviation. Doctoral Thesis in Infrastructure with specialization in Environmental Strategic Analysis. Environmental strategies research – fms. KTH, Stockholm.

Blank sida

TRITA-ABE-RPT-1825
ISBN: 978-91-7873-026-1