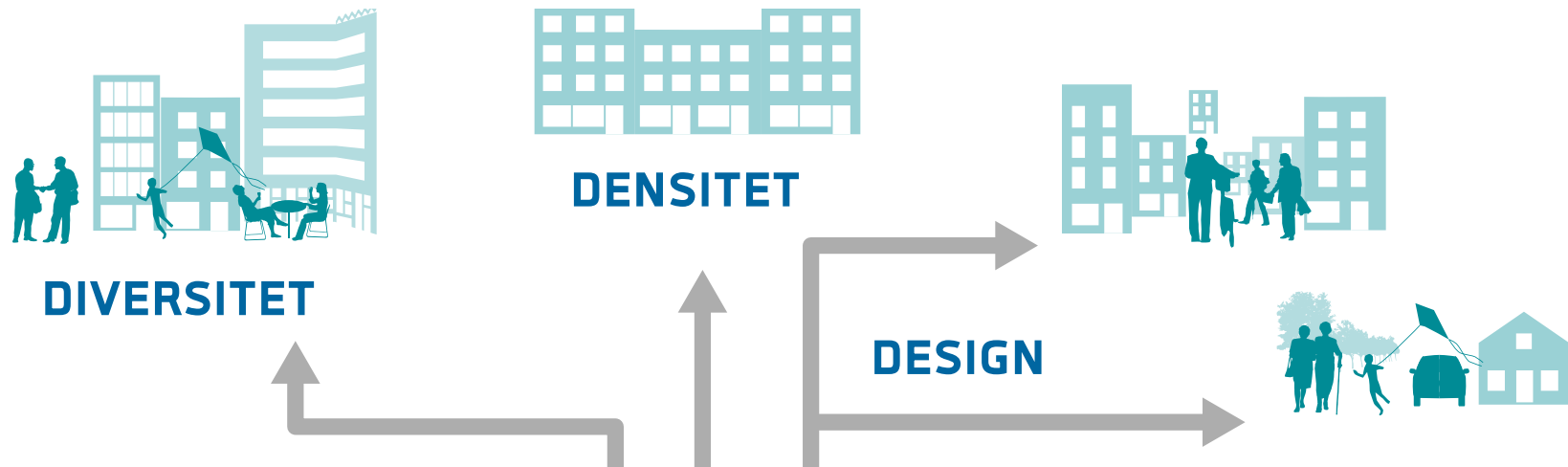
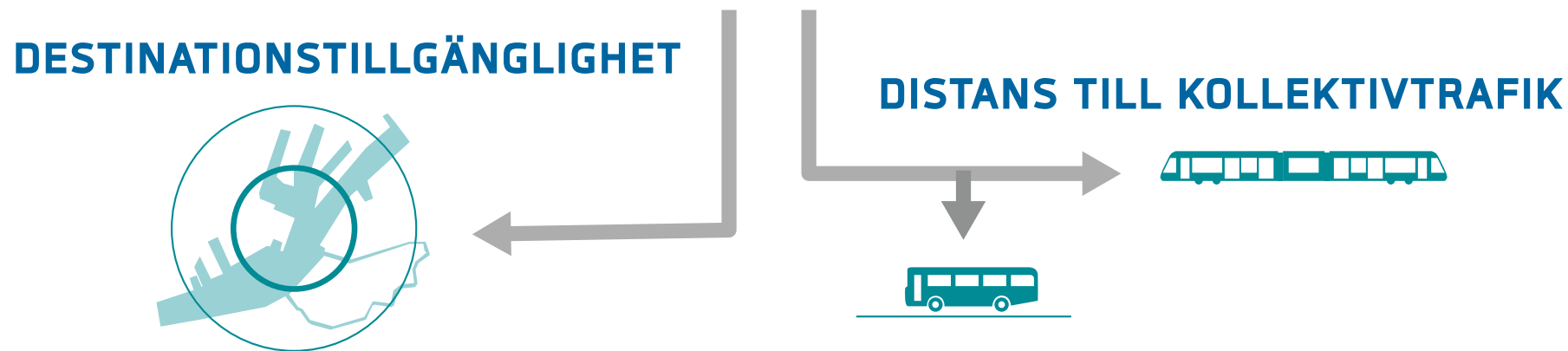




LÄGESINDIKATORER FÖR HÅLLBARA RESVANOR



SAMMANFATTNING

För att uppnå Sveriges miljömål behöver utsläppen från inrikes transporter minska med 70 % till 2030 från 2010 års nivå. 93 % av utsläppen kom 2017 från vägtrafiken. För att minska utsläppen behövs så utveckling av nya drivmedel och fordon men också en omfattande överflyttning från energiintensiva till mer energieffektiva färdmedel.

Inom forskningen finns ett brett konsensus om stadsbyggandets centrala roll för resvanor och bil-innehav. Sambanden har studerats i flera större metastudier, såväl globalt och i nordisk kontext. En vanligt förekommande kategorisering av vad som påverkar resvanor är de s.k. ”5 d:na” (distans till snabb kollektivtrafik, densitet, diversitet, destinationstillgänglighet och design).

Trots dess kända samband saknas idag enkla och forskningsförankrade verktyg för att skatta stadsbyggandets betydelse för trafikalstring.

I sin tur innebär detta svårigheter att utkräva såväl ansvar för form av trafikalstring och möjligheter att i tidiga skeden styra planering för att uppnå mål om minskad vägtrafik.

För att aktivera stadsplaneringen som ett medel för att upp en högre andel hållbara transporter har Göteborgsregionen velat utveckla forskningsförankrade och lokalt förankrade modeller som kan hjälpa planerare och beslutsfattare att bättre förstå konsekvenserna av olika utbyggnadsinriktningar. Projektet har

finansierats av forskningsprojektet ”Regional analys”. I studien har samband mellan ca 200 hypotetiska lägesindikatorer kopplade till de 5 d:na och resvanedata för Västsvenska paketet undersökts. Summerat bekräftar resultatet tidigare forskning om de 5 d:nas betydelse. Totalt har sju lägesindikatorer och en socioekonomisk kontrollvariabel (medianinkomst) identifierats som särskilt betydelsefulla.

DENSITET

Gatulängd per person inom 1 km
Andel småhus

DIVERSITET

Blandning boende och arbetande inom 1 km

DESIGN

Korsningstäthet inom 1 km

DESTINATIONSTILLGÄNGLIGHET

Avstånd till regionkärna
Avstånd till större tätorter (fler än 25 000 invånare)

DISTANS TILL SNABB KOLLEKTIVTRAFIK

Tillgång till regional kollektivtrafik

Lägesindikatorer kategoriserade efter de 5 d:na.

Framtagna lägesindikatorer och modeller kan i ett nästa steg användas för att modellera resvanor givet olika utbyggnadsinriktningar och för att beräkna CO₂-utsläpp från transporter.

För att minska utsläpp från persontransporter med hjälp av stadsplanering har följande sju rekommendationer sammanställts.

1. Prioritera utbyggnad nära regionkärnan

2. Prioritera utbyggnad inom 1 km från spårstation eller expressbusshållplats med hög turtäthet.

3. Bygg bostäder där det finns lokaler och bygg lokaler där det finns bostäder

4. Omvandla vägar till gator

5. Begränsa andelen småhus

6. Öka turtätheten av expressbussar i lämpliga stationssamhällen

Summerat visar studien på en stor användningspotential för de modeller som tagits fram när det kommer till mer övergripande utbyggnadsanalyser eller större satsningar på kollektivtrafik i regionen. I takt med att geografiskt mer detaljerad resvanedata blir tillgänglig skulle också mer precisa lägesindikatorer kunna utvecklas och användas i enskilda större planprojekt. En sådan analys, finansierad av Energimyndigheten och genomförd av Spacescape och Trivektor sker just nu parallellt inom Göteborgs stad och beräknas vara klar under 2020.

INNEHÅLL

Sammanfattning.....	2
---------------------	---

1. INLEDNING	4
---------------------	----------

Bakgrund och syfte.....	5
-------------------------	---

Geografiska avgränsning.....	6
------------------------------	---

Forskning om samband mellan läge och resvanor.....	7
--	---

2. METOD	9
-----------------	----------

Sammanställda resvanedata.....	10
--------------------------------	----

Sammanställda lägesdata.....	11
------------------------------	----

Statistisk sambandsanalys.....	12
--------------------------------	----

3. LÄGESINDIKATORER FÖR RESVANOR	14
---	-----------

Lägesindikatorer för bilinnehav.....	15
--------------------------------------	----

Lägesindikatorer för reslängd med bil.....	16
--	----

Lägesindikatorer för antal bilresor.....	17
--	----

Lägesindikatorer för antal kollektivtrafikresor.....	18
--	----

Lägesindikatorer för antal gång- och cykelresor.....	19
--	----

Lägesindikatorer för antal gång- och cykelresor.....	20
--	----

4. MODELLERADE RESVANOR OCH BILINNEHAV I STATIONSSAMHÄLLEN	20
---	-----------

5. SLUTSATSER	24
----------------------	-----------

6. KARTLÄGGNING AV LÄGESINDIKATORER	29
--	-----------

REFERENSER	31
-------------------	-----------

MEDVERKANDE

Tobias Nordström, uppdragsansvarig Spacescape
(tobias.nordstrom@spacescape.se)

Staffan Swartz, Spacescape

Oskar Sirland, Spacescape

Kvalitetssäkring av statistisk analys: Anna Clark, Trivector

Kontaktperson GR: Per Kristersson
(per.kristersson@goteborgsregionen.se)

1. INLEDNING

BAKGRUND OCH SYFTE

BAKGRUND

För att uppnå de nationella miljömålen behöver utsläppen från inrikes transporter minska med 70 % till 2030 från 2010 års nivå. Av dessa står inrikes-transporter från vägtrafiken för 93 % (Energimyndigheten 2016). För att uppnå målet behövs både utveckling av nya drivmedel och fordon men också en överflyttning från energiintensiva till mer energieffektiva färdmedel via samhällsplanering. Inte minst gäller detta efter 2030 då utsläppsmålen blir än hårdare. En överflyttning från bil till övriga färdmedel är därför av central betydelse för att uppnå målen.

Potentialen för energibesparing genom stadsplanering som gynnar gång, cykel och kollektivtrafik är god i ett långsiktigt perspektiv. Enligt tidigare studier kan stadsbyggandet sägas förklara 1/3 av variationen i reslängd och färdmedelsval medan socioekonomin kan sägas förklara hälften (Holmberg & Brundel-Freij 2012). Andra bedömningar visar att CO₂-utsläppen av koldioxid från trafiken kan minska med 15-20 % via insatser i stadsplaneringen (Samlat planeringsunderlag för energieffektivisering och begränsad klimatpåverkan, Trafikverket 2012). Var och hur kommuner väljer att bygga kan med andra ord få stor betydelse för våra totala utsläpp. Idag saknas dessvärre analysverktyg som på empirisk grund kan användas för att skatta hur resvanor

förändras i och med olika stadsbyggnadsåtgärder.

I vidare bemärkelse kan en överflyttning från bil till gång, cykel eller kollektivtrafik även leda till ökad stadskvalitet och mer konkurrenskraftiga städer. Studier på senare tid i såväl Göteborg, Stockholm och Köpenhamn har visat på att stadsmiljöer med låg bilandel av resandet är mer attraktiva att bo i (Göteborg stad et al 2017).

För att undersöka stadsplaneringens betydelse för färdmedelsval har Göteborgsregionen initierat följande studie om stadsbyggnad och resvanor. Studien ingår och finansieras av forskningsprojektet regional analys och har genomförts av det forskningsbaserade konsultföretaget Spacescape i samarbete med Trivector.

SYFTE

Syftet med följande studie har varit att undersöka och identifiera lägesindikatorer som kan förklara skillnader i bilinnehav, färdmedelsval och reslängd med bil.

Lägesindikatorerna ska enkelt kunna användas i tidiga skeden av planprocessen för att på så vis stötta framväxten av ett mer transporteffektivt samhälle, exempelvis genom plananalys, uppföljning och policystöd.

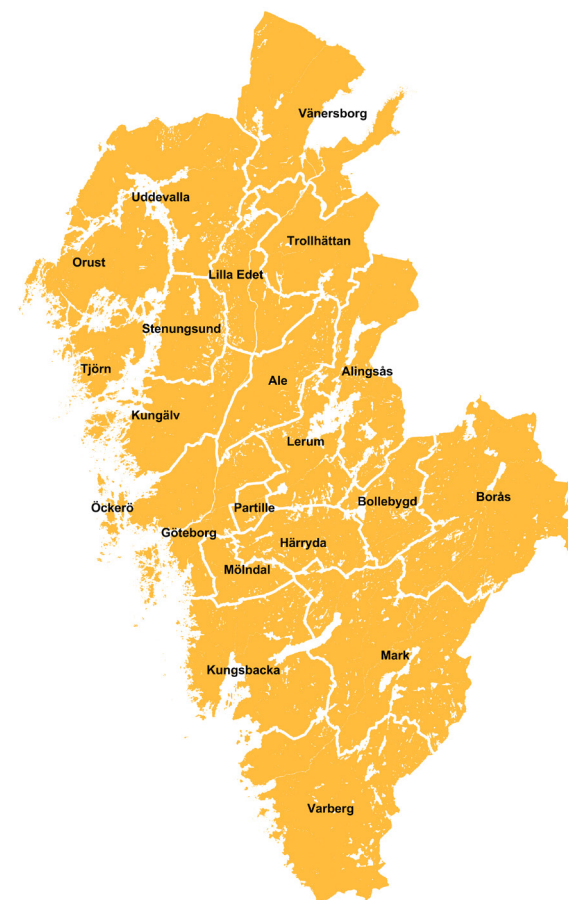
Lägesindikatorerna kan också ligga till grund för mer realistiska beräkningar av CO₂-utsläpp från transport.

GEOGRAFISK AVGRÄNSNING

Den geografiska avgränsningen följer resvaneundersökningen inom Västsvenska paketet från 2017.

På grund av att resvanedatan enbart varit tillgänglig på hela kommuner, eller som i fallet i Göteborg, Mölndal och Kungälv på befolkningsmässigt jämnt stora kommundelar, har analysen en begränsad geografisk precision.

Den begränsade möjligheten att bryta ner resvanedatan på mindre geografiska områden har inneburit viss osäkerhet kring om sammanställd lägesdata är representativ för den miljö som omger de som svarat på resvaneundersökningen. Det har också inneburit färre områden än vad som hade varit önskvärt i den statistiska analysen. Totalt har 21 kommuner ingått i underlaget. Med kommundelarna infogade har 44 områden använts i den statistiska analysen.



RVU-OMRÅDET INOM DET VÄSTSVENSKA PAKETET

Geografiskt avgränsas studien till det område som ingick i den senaste resvaneundersökningen från 2017 och innefattar 21 kommuner i Väst-sverige.

FORSKNING OM STADSPLANERING OCH RESVANOR

STADSPLANERINGEN BETYDELSE FÖR RESVANOR

Idag finns konsensus inom internationell forskning om stadsplaneringens betydelse för såväl färdmedelsval och reslängd. Sambanden har studerats i flera större metastudier, såväl globalt (Ewing & Cervero 2012) men också i nordisk kontext (Naess 2012). Till stor del kan slutsatserna summeras i teorin om de 5 d:na ("the 5 D's"), att resvanor påverkas av närhet till snabb kollektivtrafik, täthet, funktionsblandning, närhet till service och arbetsmarknad samt hur den lokalt omgivande miljön är utformad. De 5 d:na används även av UN Habitat för att beskriva hur städer aktivt kan arbeta för att öka andelen hållbara transporter (Un Habitat 2013)

DE 5 D:NA

- Distans till kollektivtrafik
- Densitet
- Diversitet
- Destinationstillgänglighet
- Design

Ewing & Cervero 2012

De nämnda indikatorerna är emellertid grovt kategoriserade och måtten som används för att mäta dessa är naturligtvis olika i de olika forskningsstudierna.

För att testa hur dessa, liksom andra hypotetiska indikatorer av betydelse för trafik, skulle kunna användas som stöd för att utvärdera resvanor genomförde Stockholms stad tillsammans med Spacescape en studie om "enkla planindikatorer för trafik" i Storstockholm (Spacescape 2018). Med stöd av resvanedata summerade på 123 basområden och faktiskt billinnehav på 687 basområden undersöktes ett stort antal lägesindikatorer. Studien visade på att antalet bilresor och bilinnehav till stor del kunde förklaras med täthet, serviceutbud centralitet, gatulängd per person, närhet till spårstation, andel småhus och kontrollvariabeln inkomst. Studien gav därmed stöd till både Naess och Ewing & Cerveros studier och visade på goda möjligheter att omvandla forskningsresultatet till lokalt förankrade modeller, möjliga att använda som stöd i den kommunala och lokala planeringen. Vad studien emellertid saknade var analyser om planindikatorer för reslängd. Studien kunde inte heller helt förklara antalet cykelresor.

En svensk studie som genomfördes i Skåne av Freij och Holmberg 2012 visade på att bebyggelsetäthet, lokal tillgång på arbetsplatser, serviceutbud, utbud av kollektivtrafik och närhet till regioncentrum förklarade reslängd och antal resor med bil

och kollektivtrafik, såvida socioekonomiska kontrollvariabler också ingick i modellerna. Det finns därmed en stabil grund. I övrigt finns få svenska studier utförda. Ett undantag är forskningsstudien Bebyggelsestruktur, resande och energi för persontransporter som utfördes inom Region Skåne (Holmberg & Brundell-Freij 2012).

I vidare bemärkelse kan också en överflyttning från biltrafik till kollektivtrafik, gång och cykel leda till ökad stads kvalitet och mer konkurrenskraftiga städer. Studier på senare tid i såväl Göteborg, Stockholm och Köpenhamn har visat på att stadsmiljöer som har en låg bilandel också är mer attraktiva att bo i (bl.a. Värdeskapande Stadsutveckling, Göteborg stad et al 2017).

ENKLA ANALYSVERKTYG FÖR ATT MODELLERA RESVANOR SAKNAS

Trots det konsensus som idag råder inom forskningen saknas enkla evidensbaserade analysverktyg som kan användas i tidiga skeden av stadsplaneringen. Detta innebär att stadsplaneringens fundamentala betydelse för trafikallstring och i förlängningen stadens energibesparingspotential inte fullt ut uppmärksammas och omvandlas till beslutsunderlag.

Dagens trafikprognos- och trafiknätsmodeller (exempelvis Sampers och Visum) har en otydlig koppling till stadsbyggandets enskilda betydelse för trafik. Var framtida människor kommer att bo eller

arbeta är givna förutsättningar i Sampers och bygger på prognoser från SCB. Dagens trafikmodeller är också mycket komplexa och kräver omfattande bakgrundsdata och utbildning vilket gör dem både dyra, oflexibla och mindre lättillgängliga som analysverktyg i en dynamisk planeringsprocess. Ett enklare och mer tillgängligt alternativ är Trafikverkets trafikstringsverktyg. Detta saknar emellertid en lokal koppling till stadsdelars specifika förutsättningar och till vilka samband mellan stadsbyggnad och trafik det finns i den aktuella staden.

BEHOV AV NYA VERKTYG FÖR ATT ÖKA RESVANEDATANS TROVÄRDIGHET

Vid sidan av bristen på enkla och samtidigt trovärdiga analysverktyg saknas idag i många fall tillräckligt geografiskt nedbrytbara resvanedata hos kommunerna för att förstå hur stadsbyggnad påverkar trafik. De senaste åren har svarsfrekvensen för traditionella resvaneundersökningar sjunkit drastiskt, vilket särskilt minskar representativiteten och den statistiska säkerheten i underlaget för olika grupper (åldersgrupper, kön, socioekonomisk status, familjeförhållande). Detta gäller inte minst resvaneundersökningen för Västsvenska paketet.

Med fler resor och personer är det som sagt möjligt att också bryta ner resvaneundersökningen i mindre geografiska områden, vilket i nästa steg gör det möjligt att också studera hur mer specifika lägesdata påverkar resvanor. I följande studie har inte bara en

låg svarsfrekvens omöjliggjort en sådan studie. Nya riktlinjer om personskydd (GDPR) gör också mer ingående studier om samband mellan resor och läge problematiska.

Som ett svar på detta utvecklas nu bl.a nya resvaneappar som frivilligt laddas ner (exempelvis TravelVu från Trivektor som används i bl.a Umeå) men också nya metoder för att analysera "Big data" som samlas in via mobiltelefoner och sedan anonymiseras men utan att deltagarna vet om att deras resor ingår i underlagsmaterialet (exempelvis Replica utvecklad av Sidewalk Labs som används i Portland).

BILINNEHAVETS BETYDELSE FÖR UTSLÄPP AV VÄXTHUSGASER

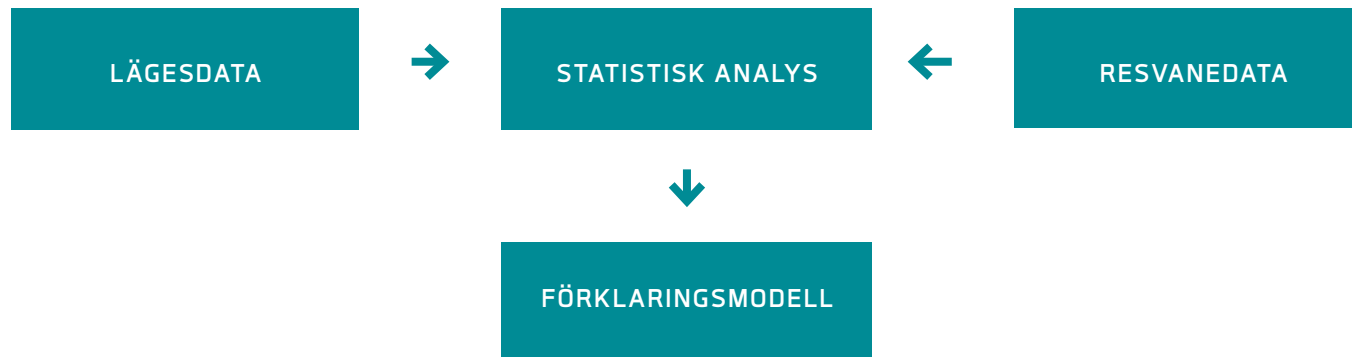
Som komplement till resvanedatan har också statistik om bilinnehav per hushåll från SCB sammanställts per område. Bilinnehav är intressant ur många aspekter. Dels kan en modell för bilinnehav användas vid planering av rimliga parkeringstal vid nybyggnad. Men bilinnehav är också intressant ur ett energiperspektiv då livscykelanalyser visar att tillverkningen av bilar står för en hög andel av det totala utsläppet.

Inom det norska forskningscentret ZEN - Zero Emission Neighbourhoods (www.fmezen.no) används livscykelanalyser för att modellera utsläpp i nya stadsdelar. Livscykelanalyserna utgår från nyckeltal enligt Norsk standard och inbegriper även

tillverkningsfasen av såväl använda byggnader och fordon. De använda nyckeltalen visar att själva tillverkningen står för ca 30 % av de totala utsläppen för en normalstor nyproducerad dieselbil under livstiden. För en mellanstor elbil (med norsk el) är motsvarande andel 90 %.

Sett till de totala utsläppen har en normalstor elbil hälften så stora utsläpp som en normalstor dieselbil under sin livstid. Samtidigt har en stor elbil körd i Europa bara 27 % lägre totala utsläpp i jämförelse med en genomsnittlig bil i Norge.

Livscykelanalyserna visar därigenom att bilinnehavets i sig har mycket stor betydelse för att minska utsläppen av växthusgaser. I synnerhet gäller detta elbilar är mycket låg så kommer tillverkningen i sig vara förenade med stora utsläpp, om nu inte helt nya tekniker utvecklas för att framställa elbilar.



2. METOD

2.1 SAMMANSTÄLLNING AV RESVANEDATA

RESVANEDATA RVU 2017

Resvanedata har hämtats från senaste resvaneundersökning (Göteborgs stad et al 2018) inom det s.k Västsvenska paketet. Enkäten bestod dels av en bakgrundsdel med frågor om hushållet och individen, dels av en resedagbok med frågor om alla resor som individen gjort under en speciell mättag. Mätperioden sträckte sig över tre månader från mitten av augusti till mitten av november. I RVU 2017 ingår både vardagsresor (måndag–fredag) och helgresor (lördag–söndag).

Att koppla resvanedata till geografiska områden har varit en förutsättning för studien. I RVU:n har boend område, samt start- och målområde för respektive resa uppgetts, inte exempelvis var arbetsplatsen är belägen. Vi har därför valt att sortera resvanorna utifrån boend område. Dels för att det finns skäl att tro att boend områdets lägesdata har stor inverkan på hur vi resor då minst en resa dagligen sker från bostaden och en resa till bostaden (i normalfallet). Dels för att återspegla syftet med rapporten att ta fram indikatorer som är användbara i samhällsplaneringen där planering av bostäder är en viktig del.

Totalt har 19 000 resor utförda av 6 000 olika respondenter inom 42 olika områden använts för att summera resvanedata. Det handlar dels om hela kommuner och i Göteborg, Mölndal och Kungsbacka även om kommundelar. Styrso och Öckerö har strukits ur då de riskerar att fungera som outliers med

grund i deras särpräglade resvanor till följd av dess geografiska förutsättningar. Antalet resor inom de använda geografiska områdena varierar mellan 196 och 1 540. I snitt har 453 resor gjorts av 144 personer per område.

För analysen hade givetvis RVU-data på fler och mindre geografiska områden varit att föredra men sådan resvanedata har inte varit möjlig att få fram.

För att inte behöva utesluta områden med för få resor har vi valt att inte särskilja resor baserat på reslängd.

Summerat har de resvanedata som använts i den statistiska analysen följande avgränsningar

- Resor gjorda av invånare i åldern 16-84 år
- Resor med start och mål inom regionen.
- Resor registrerade efter huvudfärdsätt (om flera färd sätt använts registreras det färd sätt som använts på den längsta delsträckan)
- Endast vardagsresor.
- Viktat för att återspegla resandet över hela året.
- Resor sorterade på respondentens boend område vilket motsvarar finindelade områden för Göteborg, Mölndal och Kungsbacka och hela kommuner för resterande områden.
- Styrso och Öckerö har uteslutits eftersom deras

resvanor skiljer sig kraftigt åt från övriga kommuner.

Utifrån dessa avgränsningar har sedan följande resvanedata sammanställts:

- Reslängd bil/dag/respondent
- Antal bilresor/dag/respondent
- Antal kollektivtrafikresor/dag/respondent
- Antal gång- och cykelresor/dag/respondent

BILINNEHAV

För att också undersöka vilka lägesindikatorer som kan tänkas förklara bilinnehav har data från SCB på 500 meters-rutor insamlats. SCB:s data inkluderar antalet bilar från fordonsregistret per boende över 18 år. SCB:s data inkluderar emellertid inte företagsbilar. Med referens till tidigare studie i Stockholm (Spacescape 2018) kan det verkliga bilinnehavet, inkluderat företagsbilar, tänkas vara 20 % högre.

SOCIOEKONOMISKA KONTROLLVARIABLER

I tidigare studier (Spacescape 2018) har socioekonomiska kontrollvariabler visat sig vara viktiga för en hög förklaringsgrad i framtagna modeller. Från RVU:n har vi därför också insamlat data om medianinkomst och andel hushåll med barn per område.

2.2 SAMMANSTÄLLDA LÄGESDATA

Med hjälp av GIS-analyser har ett större antal hypotetiska lägesindikatorer sammanställts och testats som oberoende variabler i den statistiska sambandsanalysen. Urvalet har gjorts med bakgrund i tidigare forskning och kategoriserats utifrån de fem vanligaste förklarande faktorerna inom forskning (de 5 d:na) Som komplement till lägesdatan har även följande socioekonomiska kontrollvariabler sammanställts: medianinkomst, utbildningsnivå, andel hushåll med barn.

SUMMERING AV LÄGESDATA

Då RVU-datan är summerad på betydligt större områden än lägesdatan har olika former av summerade lägesdata testats. Utifrån olika tester visade sig summeringen med snittvärde per boende ha större förklaringsgrad än enbart av snittet av bebyggda 500 metersrutor inom områdena. Snittvärdet per boende beräknades med funktionen "weighted average" i Mapinfo. (GIS-program). Med det menas att 500 metersrutornas betydelse för snittvärdet per område avgörs av hur många som bor på varje 500 metersruta.

KARTLAGDA LÄGESDATA

Underlaget till kartlagd lägesdata har levererats från GR på 500 meters-rutor. I nästa steg har hypotetiska lägesindikatorer sammanställts och summerats per RVU-område. Tillgång har kartlagts både inom respektive ruta, inom 1 km, 3 km och inom 5

km. Lägesdata om antal nåbara arbetsplatser med olika färdmedel inom 15, 30 och 45 minuter har också sammanställts. Totalt har ca 200 hypotetiska lägesindikatorer sammanställts.

DESTINATIONSTILLGÄNGLIGHET

- Avstånd till regionkärna, primärort och sekundärort (enligt GR:s typologier) samt avstånd till större tätort över 25 000 invånare
- Nåbar dagbefolkning med bil och kollektivtrafik inom olika tidsräckvidder samt kvot
- Nåbar nattbefolkning med bil och kollektivtrafik med olika räckvidder samt kvot
- Antal arbetande inom sällanköpshandel, livsmedelshandel, utåtriktad kultur, kafé/restaurang, övrig kommersiell service, urbana verksamheter, grundskola och förskola
- Antal servicekategorier

DISTANS TILL KOLLEKTIVTRAFIK

- Spårstation
- Busshållplats
- Expressbusshållplatser
- Turtäthet för expressbusshållplatser
- Pendelparkering

DENSITET

- Nattbefolkning
- Dagbefolkning
- Total befolkning
- Andel småhus

DIVERSITET

- Andel nattbefolkning,
- Funktionsblandning natt- och dagbefolkning.

DESIGN

- Närhet till motorväg
- Antal gatukorsningar per hektar
- Gatulängd per hektar
- Gatulängd per boende och arbetande.

2.3 STATISTISK SAMBANDSANALYS

För att identifiera vilka lägesdata som påverkar resvanor från RVU för Västsvenska paketet (Göteborgs stad 2017) och bilinnehav (SCB 2019) har en stor mängd lägesdata och socioekonomiska data summerats per område där RVU-data finns tillgänglig.

MULTEPEL REGRESSIONSANALYS

I nästa steg har en så kallad multipel regressionsanalys använts. En liknande metod användes i studien "Enkla planindikatorer för trafik" som Spacescape tillsammans med Evidens genomförde åt Trafikkontoret i Stockholms stad (Spacescape 2018). Inom statistik är multipel regression en teknik med vilken man kan undersöka om det finns ett statistiskt samband mellan en beroende variabel och två eller flera förklarande oberoende variabler. I det här fallet har bilinnehav och antal resor med olika färdmedel samt reslängd med bil, i genomsnitt per RVU-område, utgjort beroende variabler. De hypotetiska lägesindikatorerna har sedan testats som oberoende variabler tillsammans med den socioekonomiska datan som kontrollvariabler. Den socioekonomiska variationen kan tänkas ha stor betydelse för den totala förklaringsgraden och är därför betydelsefull att ha med för att med större säkerhet kunna identifiera de övriga lägesindikatorernas unika betydelse för resvanor.

I ett första steg har enskilda korrelationer mellan olika oberoende variabler och de beroende variablerna undersökts. Korrelationen anger styrkan och riktningen av ett samband. Ett signifikant samband innebär att slumpfaktorn kan uteslutas. De variabler som redovisar hög korrelation och är signifikanta har sedan testats vidare i en multipel regressionsanalys.

I den multipla regressionsanalysen adderas flera oberoende variabler för att öka förklaringsgraden. Om fler oberoende variabler tillsammans med den första ökar förklaringsgraden (modellens justerade r^2 -värde från 0 till 1) och samtliga variabler redovisar ett signifikant samband och inte samvarierar, så utvecklas regressionsmodellen vidare.

STATISTISKA KRAV

För att säkerställa att föreslagna lägesindikatorer och de modeller som skapas för att förklara resvanor och bilinnehav är statistiskt trovärdiga har ett antal krav ställts upp.

- Modellens förklaringsgrad bör vara högre än 50 % (dvs ett justerat r^2 -värde på mer än 0,5)
- De ingående oberoende variablernas signifikansvärde bör vara högst 0,05
- De ingående variablernas bör inte ha högre multikollinearitet (samvariation) än 4 i VIF-värde
- Antalet variabler i förklaringsmodellerna bör inte vara fler än sex. För många variabler gör modellerna svåransvända i planeringen
- Extern kvalitetsgranskning (Anna Clark, Trivector)

3. LÄGESINDIKATORER FÖR RESVANOR

LÄGESINDIKATORER FÖR BILINNEHAV (SCB) PER PERSON

Bilinnerhavet har sammanställts utifrån SCB-data om antal bilar per person över 18 år och utgör på så vis det faktiska bilinnerhavet och inte det skattade bilinnerhavet utifrån en RVU.

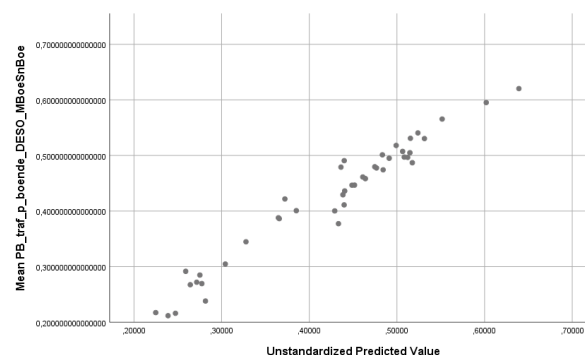
I snitt ligger bilinnerhavet på 43 % per person över 18 år inom analysområdet. Minst är bilinnerhavet i centrala Göteborg och störst i södra Kungälv.

I tidigare studie om enkla planindikatorer för trafik i Storstockholm visade sig bilinnerhav från SCB förklaras till 88 % med andel småhus (eller bostadsstorlek), närhet till regionkärna, gatulängd per person, närhet till spårstation, täthet och inkomst (Spacescape 2018).

I föreliggande studie förklarar avstånd till regionkärna, andel småhus och gatulängd per person 95 % av variationen i bilinnerhav per person. De starka statistiska sambanden samt referensen till Stockholmstudien tyder på att de funna lägesindikatorerna har stor betydelse för bilinnerhav.

Modellens effektsamband visar på att en ökning av andelen småhus med 100 % leder till ökning av bilinnerhav med 23 %. Resultatet kan tolkas som att bilresandet minskar i kommuner där människor bor mer kompakt och där närheten till regionkärnan är god.

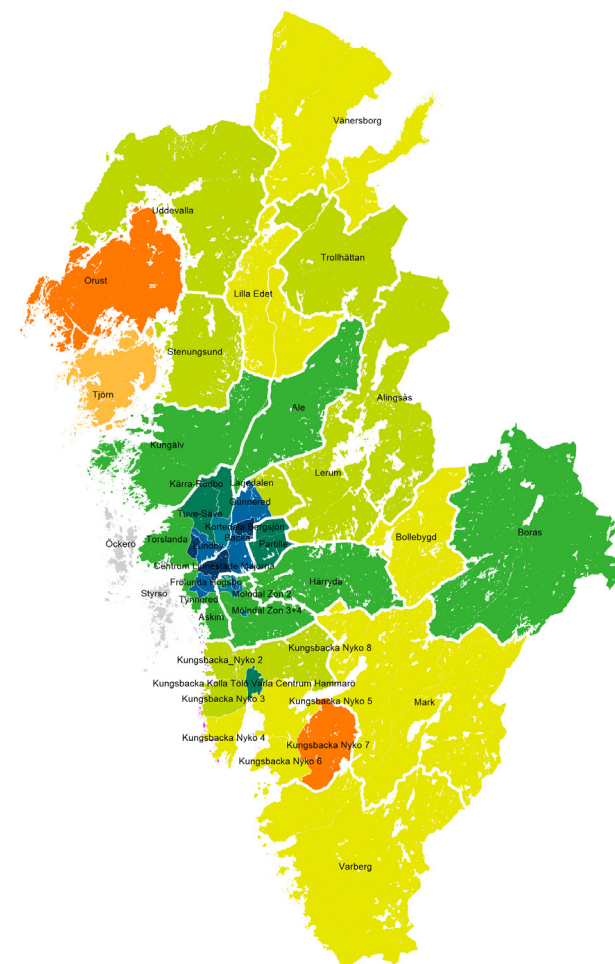
Andel småhus (+)
Avstånd till regionkärna (+)
Gatulängd per person (+)



REGRESSIONSMODELL FÖRKLARAR 95 % AV VARIATIONEN I ANTAL BILAR PER PERSON

Regressionsmodellen med de tre lägesindikatorerna har ett justerat r²-värde på 0,95. Modellen innehåller 42 områden. Samtliga förklarande variabler har en signifikansnivå på under 1 %. Samtliga VIF-värden är under 2 vilket visar på att de oberoende variablerna i modellen inte samvarierar. Sammantaget uppfyller modellen uppställda statistiska krav.

Regressionsformel: $y = 0,215 + (\text{Avstånd till regionkärna i meter} * 0,00000147) + (\text{Andel småhus} * 0,229) + (\text{Gatulängd per person inom 1 km} * 0,001)$



KARTA: BILAR PER PERSON

>0,65 0,65 0,6 0,55 0,5 0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 <0,25

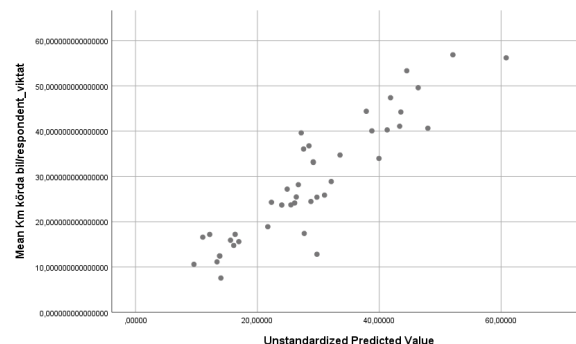
LÄGESINDIKATORER FÖR KÖRLÄNGD MED BIL PER PERSON

Inom RVU-området är skillnaden i reslängd med bil mycket stor. Längst kör de boende i kommundelen Åsa/Frillesås i Kungälv kommun och boende i Orust kommun. Minst är reslängden per person i Göteborg tätt följd av Alingsås. Ett mönster kan urskiljas där reslängden med bil ökar med avståndet till centrala Göteborg upp till en viss sträcka, för att sedan återigen minska nära de större tätorterna i RVU-områdets ytterkanter.

I den statistiska analysen visar närhet till större tätort (över 25 000 invånare), närhet till regionkärnan, låg andel småhus och lite gatulängd per person generera färre körda km per person.

De identifierade lägesindikatorerna för körlängd med bil är de samma som för bilinnehav men med kompletteringen att även närhet till större tätort har betydelse. Exempelvis skulle 50 % högre andel småhus leda till att körlängden med bil ökar med 7,5 km per person och dag.

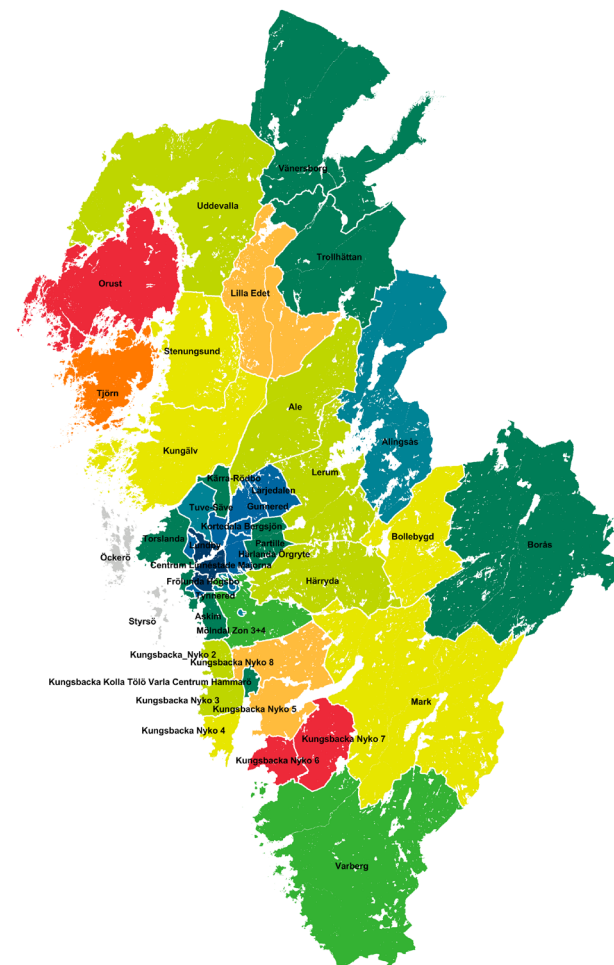
Avstånd till större tätort (+)
Andel småhus (+)
Gatulängd per person (+)
Avstånd till regionkärna (+)



REGRESSIONSMODELL FÖRKLARAR 82 % AV VARIATIONEN I RESLÄNGD MED BIL

Regressionsmodellen med de två lägesindikatorerna och en kontrollvariabel har ett justerat r^2 -värde: 0,82. Modellen innehåller 42 områden. Samtliga förklarande variabler utan närhet till regionkärna har en signifikansnivå på under 5 %. Närhet till regionkärna har en signifikansnivå på 7,5 %. Samtliga VIF-värden är under 3 vilket visar på att de oberoende variablerna i modellen inte samvarierar. Sammantaget har ändå modellen bedömts rimlig utifrån uppställda statistiska krav.

Regressionsformel: $y = 7,564 + (\text{Avstånd till regionkärna i meter} * 0,0000832) + (\text{Andel småhus} * 14,99) + (\text{Gatulängd per person inom 1 km} * 0,145) + (\text{Avstånd till städer över 25 000 invånare} * 0,00106)$



KARTA: KM BILRESOR/PERSON/DAG

>53 53 47,8 42,6 37,4 32,2 27,6 22,4 17,2 12 <12

LÄGESINDIKATORER FÖR ANTAL BILRESOR PER PERSON

Antalet bilresor per person följer ett liknande mönster som kör längd med bil. Minst antal bilresor per person finns i de centrala delarna av Göteborg och flest antal resor i södra Kungsbacka, Lerum och Stenungssund.

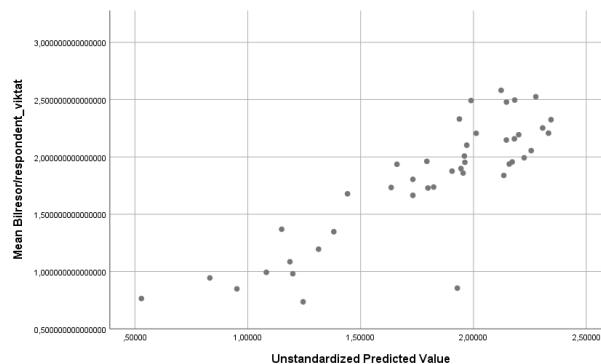
I den statistiska analysen visar sig antalet bilresor per person ha ett starkt samband med närhet till regionkärna och korsningstäthet samt kontrollvariabeln medianinkomst. Ju längre bort från Göteborg och ju längre det är mellan korsningar i gatunätet, ju fler antal bilresor genereras.

Närhet till regionkärnan tenderar framför allt ha stor betydelse i den inre delen av RVU-området som kan tänkas fungera som en gemensam arbetsmarknad och där bilpendling till Göteborg är vanlig.

Om närhet till regionkärnan i någon mån speglar kollektivtrafikens konkurrenskraft och tillgång till målpunkter inom gång- och cykelavstånd kan hög korsningstäthet tänkas spegla en stadsmiljö som i högre grad prioriterar gående och cyklister framför biltrafik. Ett exempel på detta är Alingsås. En ökning med 10 korsningar inom 1 km gångavstånd minskar antalet bilresor med 18 %. En ökning av medianinkomsten med 10 000 ökar antalet bilresor med 10 %. 1 km avstånd från regionkärnan ökar antalet bilresor med 1 %.

Avstånd till regionkärna (+)
Korsningstäthet 1 km (-)

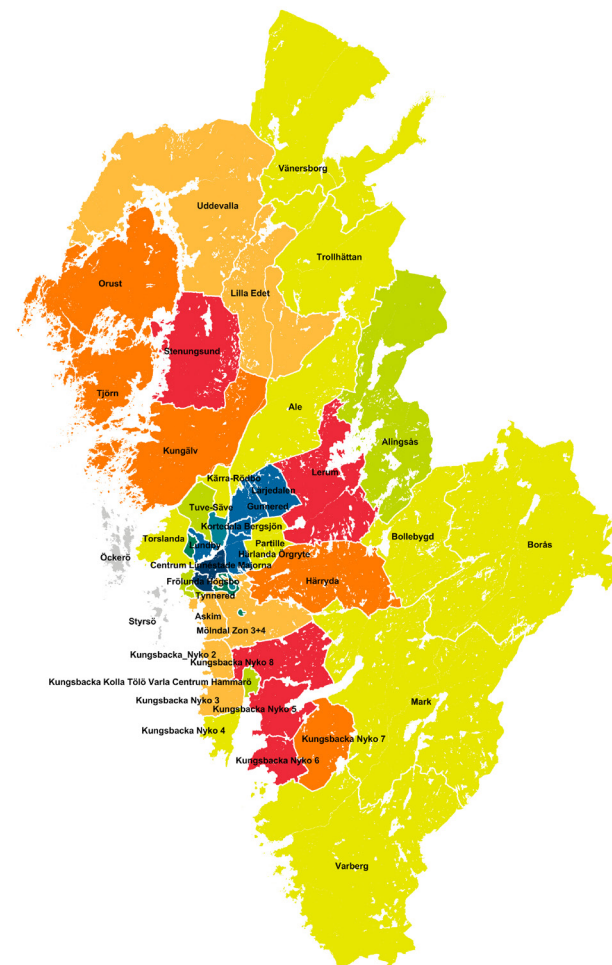
Kontrollvariabel: Medianinkomst (+)



REGRESSIONSMODELL FÖRKLARAR 72 % AV VARIATIONEN I
ANTAL RESOR PER PERSON MED BIL

Regressionsmodellen med de två lägesindikatorerna och en kontrollvariabel har ett justerat R²-värde: 0,72. Modellen innehåller 42 områden. Samtliga förklarande variabler har en signifikansnivå på under 1 %. Samtliga VIF-värden är under 2 vilket visar på att de oberoende variablerna i modellen inte samvarierar. Sammantaget uppfyller modellen uppställda statistiska krav.

Regressionsformel: $y = 0,146 + (\text{Gångavstånd till regionkärna} * 0.000012) + (\text{Medianinkomst} * 0.0000062) + (\text{Korsningar inom 1 km} * -0,019)$



KARTA: ANTAL BILRESOR PER PERSON

>2.4 2.4 2.2 2 1.8 1.6 1.4 1.2 1 0.8 <0.8

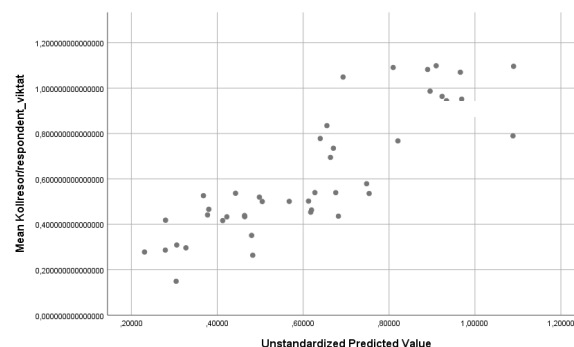
LÄGESINDIKATORER FÖR ANTAL KOLLEKTIVTRA- FIKRESOR PER PERSON

Flest kollektivtrafikresor görs av de boende precis norr om Göteborgs innerstad, följt av innerstaden och övriga närförorter samt därefter Askim. Även norra delarna av Hisingen och Ale har relativt många resor med kollektivtrafikresor. Minst antal kollresor görs på Orust samt i Vänersborg och i Fjärås i Kungälv kommun, på Tjörn och i Stenungsund.

För antal kollektivtrafikresor är närhet till regionkärnan och tillgång till regional kollektivtrafik, mer specifikt spårstation eller expressbuss med fler än 100 avgångar per dygn inom 1 km, av stor betydelse. Även medianinkomst har betydelse. En högre medianinkomst gynnar biltrafik och en lägre gynnar kollektivtrafik.

Resultatet kan tolkas som att kollektivtrafiken blir mer konkurrenskraftig ju närmare centrala Göteborg man bor. 1 km närmare avstånd till regionkärnan leder till att antalet kollektivtrafikresor ökar med knappt 1 %. Resultatet visar också på att det inte är närheten till vilken kollektivtrafik som helst som har betydelse. Det är snabb och turtät kollektivtrafik som gör skillnad när det kommer till val av färdmedel. Tillgång till antingen spårstation eller expressbuss (med över 100 avgångar per dygn) innebär en ökning av antalet kollektivtrafikresor med 23 %. En ökning av medianinkomsten på 10 000 leder här till att antalet kollektivtrafikresor minskar med 2 %.

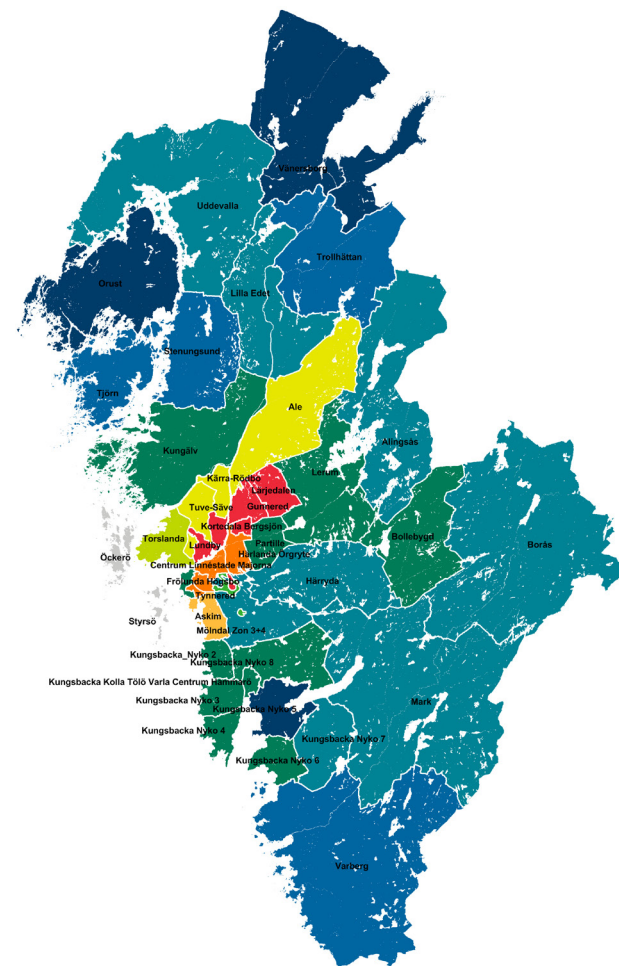
Avstånd till regionkärna (-)
Tillgång till regional kollektivtrafik (+)
Kontrollvariabel: Medianinkomst (-)



REGRESSIONSMODELL FÖRKLARAR 71 % AV VARIATIONEN I
ANTAL RESOR PER PERSON MED KOLLEKTIVTRAFIK

Regressionsmodellen med de två lägesindikatorerna och en kontrollvariabel har ett justerat r²-värde på 0.71. Modellen innehåller 42 områden. Samtliga förklarande variabler har en signifikansnivå på under 5 % och samtliga VIF-värden är under 2, vilket visar på att de oberoende variablerna i modellen inte samvarierar. Sammantaget uppfyller modellen uppställda statistiska krav.

Regressionsformel: $y = 1,26 + (\text{Gångavstånd till Regionkärna} * -0.000007 + \text{Medianinkomst} * -0.0000019) + (\text{Tågstation eller expressbuss med mer än 100 avgångar per dygn inom 1 km gångavstånd} * 0.227)$



KARTA: KOLLEKTIVTRAFIKRESOR PER PERSON

>1 1 0,91 0,82 0,73 0,64 0,55 0,46 0,37 0,28 <0,28

LÄGESINDIKATORER FÖR ANTAL CYKELRESOR PER PERSON

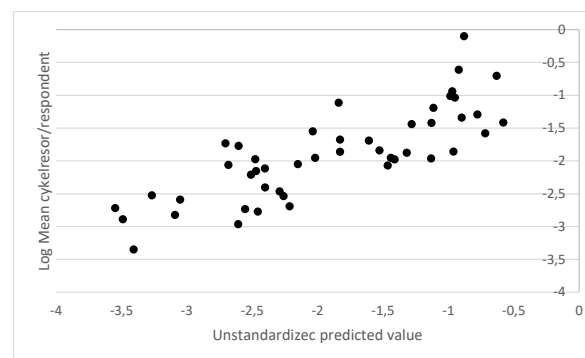
Flest cykelresor görs idag i de mest centrala delarna av Göteborg. Utanför Göteborg är Trollhättan den kommun med flest antal cykelresor per person. Minst resor med cykel sker i de östra delarna av Kungälv och Orust.

För antalet cykelresor har framför allt den lokala korsningstätheten och avståndet till större tätorter över 25 000 invånare betydelse. Korsningstäthet ökar antalet cykelresor och avstånd till tätorterna minskar antalet resor per person.

De statistiska analyserna visar på ett logaritmiskt samband mellan de två lägesindikatorerna och antalet cykelresor per person. Det kan tolkas som att det framför allt är ett kort avstånd till större tätort och en hög korsningstäthet som har stor betydelse för antalet cykelresor.

Effektsambanden visar att 1 km närmare avstånd till större tätort leder till 5 % fler cykelresor per person. Om korsningstätheten ökar med 10 inom 1 km gångavståndet leder detta till hela 30 % ökat cyklande enligt modellen. Sannolikt är det fler åtgärder än bara korsningstäthet som behövs för att skapa en mer cykelvänlig stadsmiljö. Men det starka effektsambandet kan bero på att de stadsmiljöer i regionen som har en hög korsningstäthet sannolikt också har fler andra kvaliteter förenade med cykelvänlig stadsmiljö. Dessa kvaliteter har emellertid inte kunnat mätas och utvärderas inom ramen för denna studie.

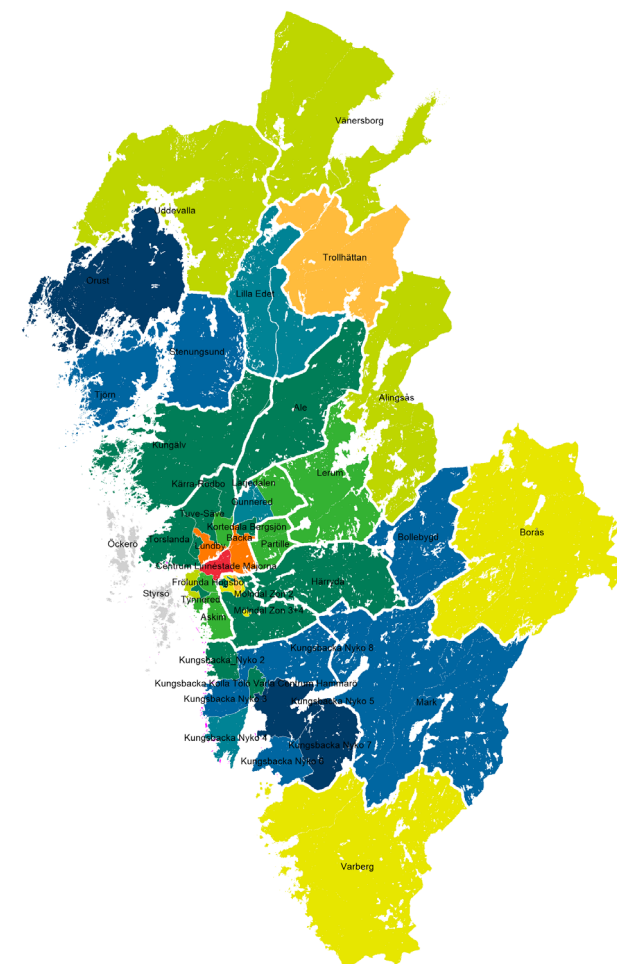
Korsningstäthet (+) Avstånd till större tätorter (-)



REGRESSIONSMODELL MED LOGARITMERAT ANTAL CYKELRESOR FÖRKLARAR 64 % AV VARIATIONEN I ANTAL RESOR PER PERSON MED CYKEL

Regressionsmodellen med de två lägesindikatorerna och en kontrollvariabel har ett justerat r²-värde på 0,64. I modellen har antalet cykelresor logaritmerats, var på minusvärden uppstått. Med det logaritmerade värdet finns en större tendens till normalfördelade värden. Den logarimerade modellen ger därmed också mer trovärdiga effektsamband. Samtliga förklarande variabler har en signifikansnivå på under 1 %. Sammantaget uppfyller den logarimerade modellen de uppställda statistiska kraven.

Regressionsformel: $\ln Y = -2,16 - (\text{Avstånd till tätorter över 25 000 invånare i meter} * 0,00005) + (\text{Antalet korsningar inom 1 km gångavstånd} * 0,02774)$



KARTA: CYKELRESOR PER PERSON

>0,45 0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 <0,05

LÄGESINDIKATORER FÖR ANTAL GÅNGRESOR

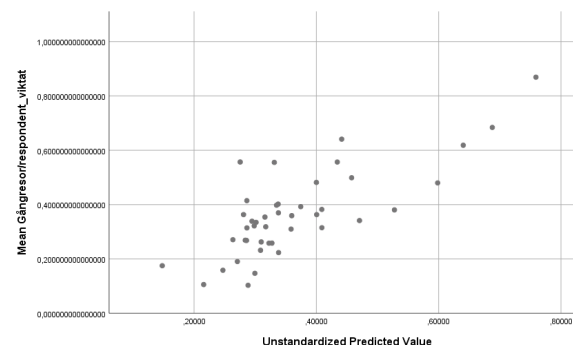
Flest gångresor görs i de mest centrala delarna av Göteborg. Men även Alingsås har en stort antal gångresor. Minst gångresor per person sker i stora delar av Kungälv, Orust och Lärjedalen. Antalet gång- och cykelresor avser här huvudresor och inte delresor med gång- och cykel, exempelvis färdvägen till en hållplats eller parkeringsplats.

För antalet gångresor har framför allt den lokala korsningstätheten och funktionsblandningen positiv betydelse. Korsningstäthet mäts här genom det totala antalet korsningar i gatunätet inom 1 km. Funktionsblandning mäts genom ett index där en hög blandningen mellan boende och arbetande ger ett högre värde. Även närheten till regionkärna har generell betydelse.

Resultatet kan här tolkas som funktionsblandade och väl sammankopplade stadsmiljöer genererar fler gångresor. Funktionsblandning återfanns även bland indikatorerna i den tidigare nämnda Stockholmsstudien (Spacescape 2018).

Effektsambanden visar på att avstånd till regionkärna ger små men dock signifikanta samband. Om antalet korsningar ökar med 10 inom 1 km så ökar antalet gångresor med 5 %. Sannolikt är det fler åtgärder än bara korsningstäthet som behövs för att skapa en mer gångvänlig stadsmiljö. Men det starka effektsambandet kan bero på att de stadsmiljöer i regionen som har hög korsningstäthet sannolikt också har fler andra kvaliteter förenade med gångvänlig stadsmiljö. Dessa kvaliteter har emellertid inte kunnat mätas och utvärderas inom ramen för denna studie.

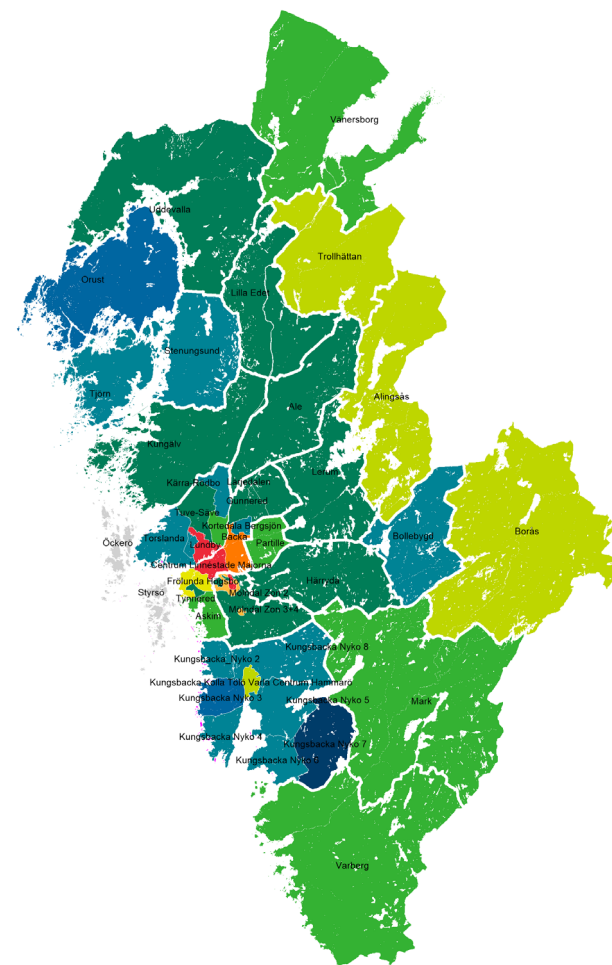
Korsningstäthet (+)
Funktionsblandning (+)
Avstånd till regionkärna (-)



REGRESSIONSMODELL FÖRKLARAR 57 % AV VARIATIONEN I
ANTAL RESOR PER PERSON MED KOLLEKTIVTRAFIK

Regressionsmodellen med de två lägesindikatorerna och en kontrollvariabel har ett justerat r²-värde på 0,57. Modellen innehåller 42 områden. Samtliga förklarande variabler har en signifikansnivå på under 5 %. Samtliga VIF-värden är under 3 vilket visar på att de oberoende variablerna i modellen inte samvarierar. Sammantaget uppfyller modellen uppställda statistiska krav.

Regressionsformel: $y = 0,093 + (\text{Gångavstånd till regionkärna} * -0,0000016) + (\text{Antalet korsningar inom 1 km gångavstånd} * 0,005) + (\text{Blandning av boende och arbetande (index där högre blandning ger högre värde)} * 0,563)$



KARTA: GÅNGRESOR PER PERSON

>0,6 0,6 0,55 0,5 0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 <0,2

4. MODELLERADE RESVANOR OCH BILINNEHAV I STATIONSSAMHÄLLEN

METOD

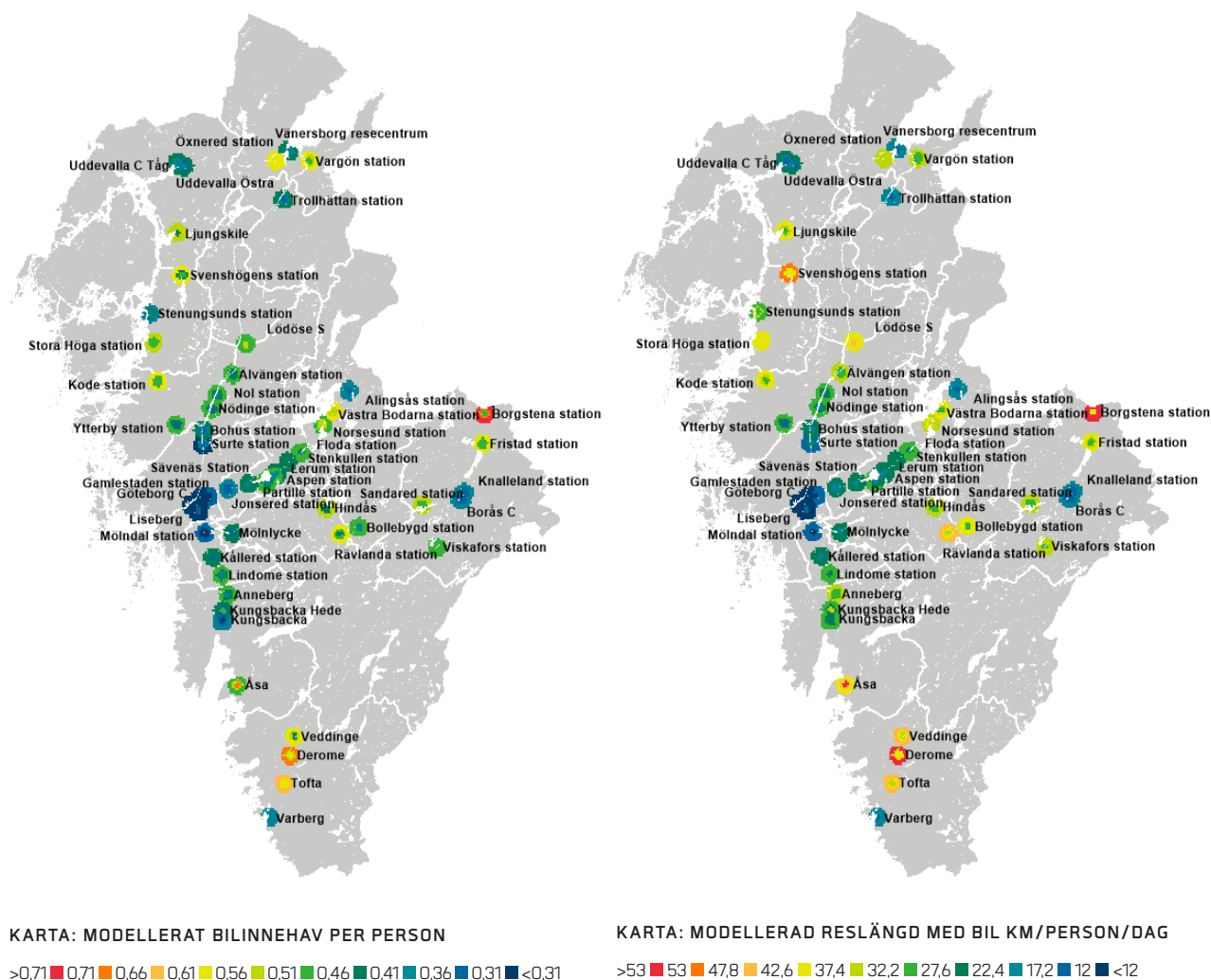
Med hjälp av framtagna regressionsformler har resvanor, körlängd med bil och bilinnehav modellerats inom 500 meter och 1 km från vardera stationssamhälle.

MODELLERAT BILINNEHAV

Det modellerade bilinnehavet visar på ett tydligt mönster där närheten till regionkärnan har stor betydelse men där det också finns betydande skillnader mellan de närliggande områdena kring stationerna.

MODELLERAD RESLÄNGD MED BIL

Den högst modellerade reslängden med bil återfinns i områden lite längre ut från stationerna i Kode (Kungälv), Borgstena (Borås) samt Tofta (Varberg). I andra änden av spektrat ser vi att det inte är bara regionkärnan som får låga modellerade reslängder med bil, detsamma gäller för de mest centrala delarna av Vänersborg, Trollhättan, Uddevalla, Stenungsund, Alingsås, Borås och Varberg.

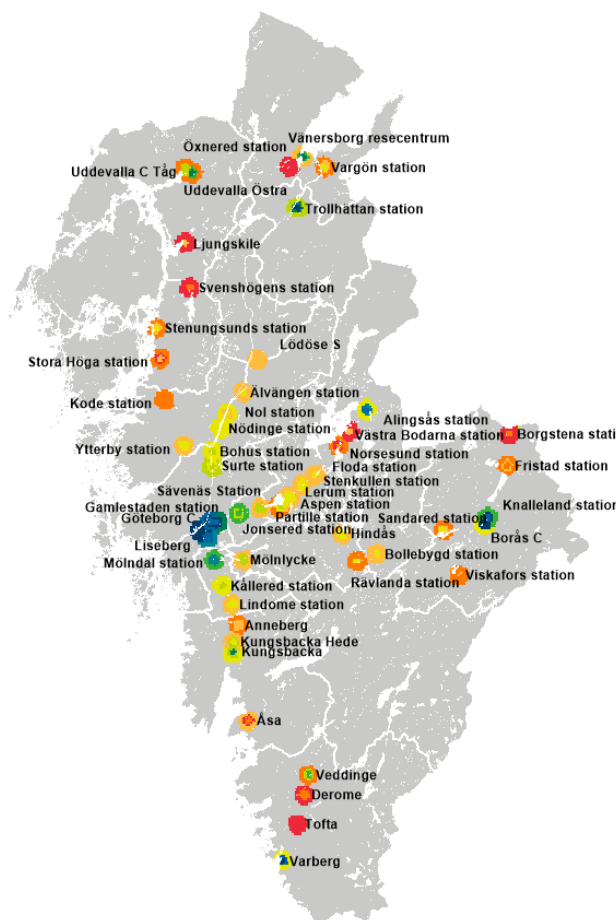


MODELLERAT ANTAL BILRESOR

Områdena i centrala Göteborg har lägst antal modellerade bilresor och får något lägre värden än de mest stationsnära lägena i Mölndal, Borås, Varberg, Vänersborg, Trollhättan och Alingsås. Trots att det är tydligt att avstånd till regionkärnan får utslag i ser vi även att korsningstätheten inom 1 km, får stort genomslag i kartbilden. Bl.a i Alingsås, Borås och centrala Kungälv.

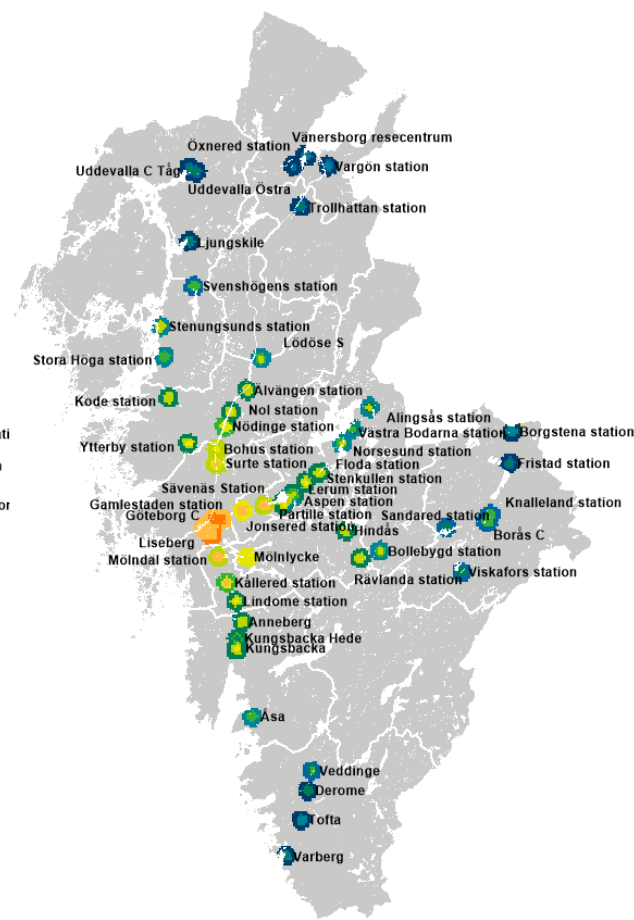
MODELLERAT ANTAL KOLLEKTIVTRAFIKRESOR

Vad gäller antalet kollektivtrafikresor visar kartan ungefärligen på det motsatta mönstret. Högst antal modellerade resor finns i centrala Göteborg. Men det finns också andra skillnader gentemot antalet bilresor då det genomsnittliga avståndet till snabb kollektivtrafik är en lägesindikator för kollektivtrafik. Detta avspeglar sig bl.a i att Surte och Rävlanda får ett högt antal modellerade kollektivtrafikresor per person i jämförelse med många andra stationssamhällen på motsvarande avstånd från regionkärnan.



KARTA: MODELLERAT ANTAL BILRESOR/PERSON

>2,4 2,4 2,2 2 1,8 1,6 1,4 1,2 1 0,8 <0,8



KARTA: MODELLERAT ANTAL KOLLRESOR/PERSON

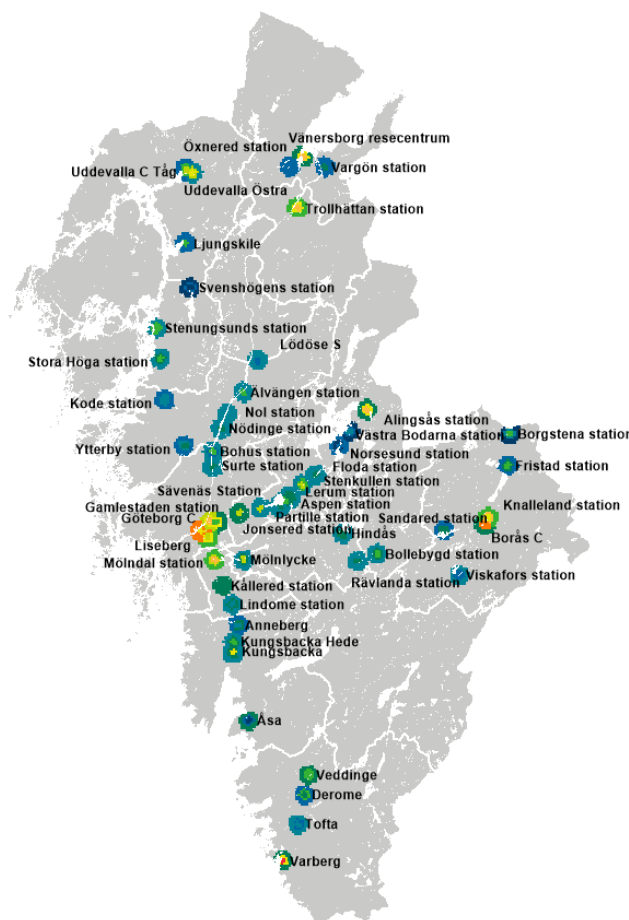
>1 1 0,91 0,82 0,73 0,64 0,55 0,46 0,37 0,28 <0,28

MODELLERAT ANTAL GÅNGRESOR

Kartan över modellerade gångresor särskiljer sig från de tidigare kartorna genom att den innehåller många områden med låga värden och endast ett fåtal platser med höga skattade GC-resor. Förutom centrala Göteborg ser vi höga skattade värden i framför allt Alingsås, Borås, Uddevalla och Trollhättan.

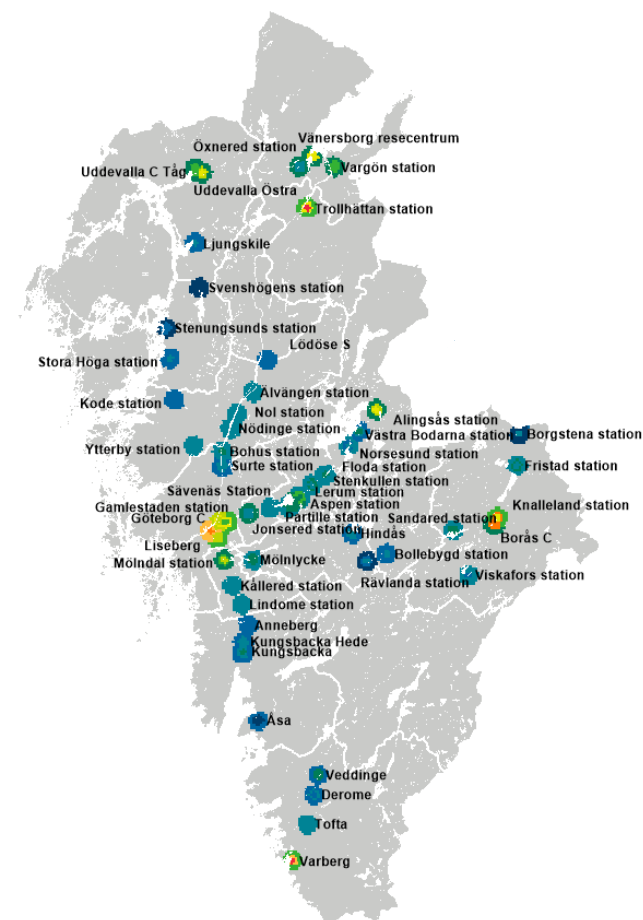
MODELLERAT ANTAL CYKELRESOR

För att modellera antal cykelresor har för enkelhets skull en linjär regressionsformel använts, till skillnad från den logaritmiska formel som tidigare föreslås för att bättre estimerar effektsamband ($y = 0,117 + \text{Avstånd till städer över 25 000 invånare} * -6,941 + \text{Antalet korsningar inom 1 km gångavstånd} * 0,006$).



KARTA: MODELLERAT ANTAL GÅNGRESOR/PERSON

>1,2 1,2 1,09 0,98 0,87 0,76 0,65 0,54 0,43 0,32 <0,32



KARTA: MODELLERAT ANTAL CYKELRESOR/PERSON

>1,2 1,2 1,09 0,98 0,87 0,76 0,65 0,54 0,43 0,32 <0,32

5. SLUTSATSER

SLUTSATSER

FUNNA LÄGESINDIKATORER ÄR VÄL FÖR- ANKRADE I FORSKNINGEN OCH LÄTTA ATT KARTLÄGGA

Av de identifierade lägesindikatorerna visar sig närhet till regionkärnan ha genomgående stor betydelse för balansen mellan bilåkande och övriga färdmedelsval. Avståndet till regionkärnan ökar bilinnehav och bilresande medan närheten till regionkärnan istället ökar antalet kollektivtrafikresor och gångresor. Närhet till regionkärnan är också en lägesindikator som Petter Naess i sin metastudie "Urban Form and Travel Behavior: Experience from a Nordic Context" identifierat som av grundläggande betydelse för vilken färdmedelsfördelning som genereras (Naess 2012). Närhet till regionkärnan kan även sägas ingå i Ewing & Cerveros "5 D:na" (destinationstillgänglighet). Sannolikt är närheten till regionkärnan en lägesindikator som inrymmer många dimensioner av betydelse. Ett ökat avstånd kan för många innebära ett ökat pendlingsavstånd då många inom regionen trots allt arbetar eller studerar inom regionkärnan. Med ett ökat pendlingsavstånd kan bilens konkurrenskraft tänkas öka. Men avståndet kan också tänkas påverka den generella tillgängligheten med gång-cykel och kollektivtrafik till andra former av vardagliga målpunkter, vilket även Naess påpekar. Möjligtvis kan också parke-ringstillgången tänkas vara bättre och billigare ju längre ut från regionkärnan man kommer. Parke-ringstillgång har inte varit möjlig att sammanställa för de olika områdena.

Även närhet till större tätort visade sig vara en värdefull lägesindikator. Med närhet till större tätort ökar cykelresandet samtidigt som antalet körda km per år minskar.

En lägesindikator som varken Naess eller Ewing & Cervero tidigare identifierat men som här har visat sig ha stor betydelse för bilinnehav antal körda km per år är andelen småhus. Andel småhus visade sig också vara viktig för att förklara bilinnehav i Stockholmsregionen. Med hög andel småhus kan parke-ringstillgången tänkas vara god. Det är också möjligt att småhusområden i regel ligger i lägen som gynnar biltrafik sett till hur gatorna och stadsmiljön runt omkring är utformad. Eller att småhusägandet i sig för mer sig ökat bilresande på grund av egna reparationer osv. Utifrån teorin om de 5 D:nas betydelse skulle andel småhus möjligtvis kunna ingå i "densitet" eller "design" men har ingen självklar tillhörighet i modellen då begreppet "design" främst syftar till gatunätets utbredning och form. Andel småhus är heller inte densitet eftersom det snarare handlar om bebyggelseetypologi. Småhusområden kan i vissa fall ha en högre områdesexploatering än områden dominerade av lägenheter.

En lägesindikator som inte tidigare har dykt upp i varken Naess eller Ewing & Cerveros metastudier är gatulängd per person. Lägesindikatorn har betydelse för såväl bilinnehav som körda km per år. Gatulängd per person kan sägas vara ett mått på "sprawl"

sammansatt av de två tidigare nämnda "d:na" "densitet" och "design". En teori kan vara att områden med mycket gata per person gynnar biltrafik då framkomligheten sannolikt är hög, samtidigt som det blir svårare att försörja områden med mycket gata per person med konkurrenskraftig kollektivtrafik.

För antalet bilresor, gångresor och cykelresor visade sig även korsningstäthet ha betydelse. En hög korsningstäthet gynnar gångresor och cykelresor medan en låg korsningstäthet ökar antalet bilresor. Korsningstäthet kan därmed sägas vara en lämplig indikator för att beskriva gång- och cykelvänliga stadsmiljöer. Det är rimligt och tänka sig att det är lättare att gå och cykla om det finns många olika vägval. Med kortare avstånd mellan korsningarna kan också bilens generella konkurrenskraft minska då skillnaden i hastighet mellan trafikslag jämnas ut. Enligt teorin om de 5 d:na är korsningstäthet en "designvariabel".

Närhet till snabb kollektivtrafik visar sig öka antalet kollektivtrafikresor. Intressant nog var det bara kombinationen av spårstation eller expressbuss med fler än 100 avgångar per dygn inom 1 km som hade en tydlig betydelse för resvanorna. Närhet i meter hade ingen betydelse givet den områdesavgränsning och resvanedata som här undersökts. Inte heller bara spårstationer eller kombinationen av spårstationer och samtliga expressbushållplatser. Det förefaller därför som att tillgänglighet till expressbushåll-

därför som att tillgänglighet till expressbusshållplats inom gångavstånd bara har betydelse såvida turtätheten är tillräckligt hög. Här skulle en fördjupande studie om turtäthetens betydelse för antalet kollektivtrafikresor kunna vara intressant. Närhet till snabb kollektivtrafik kan sägas ingå i de 5 d:na genom ”distans till kollektivtrafik” och hade i Stockholmsregionen betydelse för såväl få antal bilresor och ett högre antal kollektivtrafikresor.

Blandning av boende och arbetande inom 1 km visar sig ha stor betydelse för antalet gångresor. En hög blandning ger fler gångresor. Detta samband visade sig också finnas i Ewing & Cerveros metastudie. En möjlig förklaring kan vara att om blandningen är hög är också sannolikheten högre, givet alla andra variabler lika, att boende har sin arbetsplats inom nära gångavstånd och därför går mer. En annan förklaring kan vara att mixade stadsmiljöer har en i regel större mångfald av service inom gångavstånd, vilket i sin tur skulle kunna förklara antalet gångresor. I kategoriseringen av de 5 d:na som influerar trafik ingår blandning av boende och arbetande en vanligt förekommande indikator för ”Diversitet”.

Av de socioekonomiska kontrollvariablerna som testats var medianinkomst den enda som visade sig ha betydande påverkan på trafikalstringen. En högre medianinkomst ökar antalet bilresor och minskar antalet kollektivtrafikresor.

Summerat visar samtliga modeller en förklaringsgrad på mellan 57 % och 95 %. Särskilt modellerna för bilnehav (95 %) och körlängd (82 %) har en hög förklaringsgrad med tre-fyra olika lägesindikatorer.

Detta ger sannolikt modellerna en hög användningspotential för vidare analys av bilberoende och CO₂-utsläpp.

De funna lägesindikatorerna bekräftar också vedertagen forskning och visar på betydelsen av samtliga de ”5 d:na” (densitet, diversitet, design, destinations-tillgänglighet, distans till kollektivtrafik). Samtidigt tillförs lägesindikatorn ”andel småhus” som en kompletterande betydelsefull lägesindikator. Intressant är också lägesindikatorn gatulängd per person som inte förefaller ha använts i tidigare studier men som är betydelsefull såväl i Göteborgsregionen med omnejd och Stockholmsregionen.

VAD SOM NÅS INOM 1 KM GÅNGAVSTÅND HAR AVGÖRANDE BETYDELSE FÖR RESVANOR

Genomgående visar studien på att 1 km gångavstånd är en betydelsefull räckvidd. Det är främst inom 1 km som funktionsblandning, korsningstäthet, gatulängd per person och tillgång till snabb kollektivtrafik påverkar resvanor. De övriga testade räckvidderna (inom 500 metersrutorna, 3 km och 5 km) har betydligt svagare samband med resvanor. Resultatet stämmer också väl överens med tidigare studie i Stockholmsregionen (Spacescape 2018).

TÄTHETENS INDIREKTA BETYDELSE FÖR RESVANOR

Täthet är en vanligt förekommande indikator för transportvanor. I denna studie föreföll inte täthet ha betydelse som enskild lägesindikator. Samtidigt förutsätter många av de funna lägesindikatorer en

viss grad av täthet för att finnas till. Likväl behövs en viss täthet för att en turtät kollektivtrafik ska kunna fungera. Slutsatsen är nog snarare att tätheten i sig själv inte räcker till. Den behöver också vara blandad, kollektivtrafknära och väl sammanhängande.

REKOMMENDATIONER FÖR VIDARE STADSPLANERING

Givet uppsatta mål om reducerad energiförbrukning kan följande sju rekommendationer ges för vidare stadsplanering:

1. Prioritera utbyggnad nära regionkärnan
2. Prioritera utbyggnad inom 1 km från spårstation eller expressbusshållplats med hög turtäthet
3. Bygg bostäder där det finns lokaler och bygg lokaler där det finns bostäder
4. Omvandla vägar till gator
5. Begränsa andelen småhus
6. Öka turtätheten av expressbussar i lämpliga stationssamhällen

MODELLER OCH LÄGESINDIKATORER FÖR ATT FÖRKLARA TRAFIKALSTRING

MODELLER	BILINNEHAV	KM KÖRDA MED BIL	ANTAL BILRESOR	ANTAL KOLLRESOR	ANTAL CYKELRESOR	ANTAL GÅNGRESOR
FÖRKLARINGSGRAD	95 %	82 %	74 %	71 %	60 %	57 %
Närhet till regionkärna	–	–	–	+		+
Andel småhus	+	+				
Gatulängd per person	+	+				
Närhet till större tätorter		–			+	+
Korsningstäthet			–		+	
Närhet till regionalt kollektivtrafik				+		
Blandning av boende och arbetande						+

FIG. SUMMERANDE MATRIS

I matrisen redovisas lägesindikatorer och dess påverkan på olika typer av resor, km körda med bil och bilinnehav.

LÄGESINDIKATORERNAS ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN

5. PLANANALYS

Genom att laborera med alternativa utbyggnadsscenarier eller utbyggnadsplaner i uppbyggd GIS-modell skulle resvanor och CO2-utsläpp kunna modelleras.



LÄGESINDIKATORER SOM STÖD FÖR HÅLLBARA RESVANOR

1. KUNSKAPSSTÖD

Förklarar samband mellan stadsplanering och resvanor och vad som krävs för att öka andelen hållbara transporter och minska reslängden med bil.



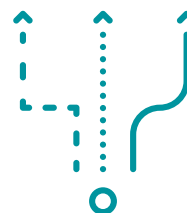
2. SAMVERKAN

Lägesindikatorerna kan utgöra grund för ökad samverkan mellan kommunala trafik- och stadsbyggnadskontor och ge stöd för gemensamma riktlinjer.



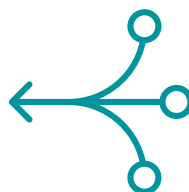
3. UPPFÖLJNING

Lägesindikatorerna kan användas som stöd för att följa upp hur förutsättningar för hållbara resvanor förändras över tid, exempelvis i översiktsplaner.



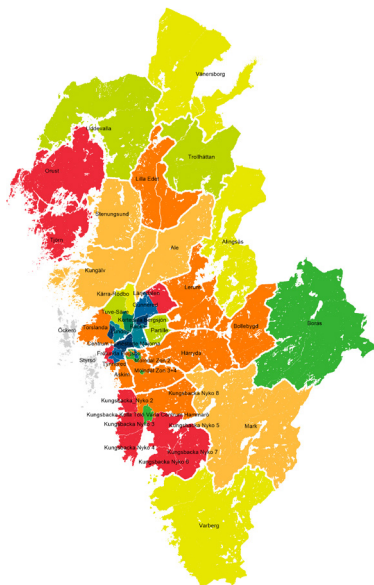
4. RIKTLINJER

Lägesindikatorerna kan användas som input till regionala och kommunala riktlinjer för utbyggnadsplanering.

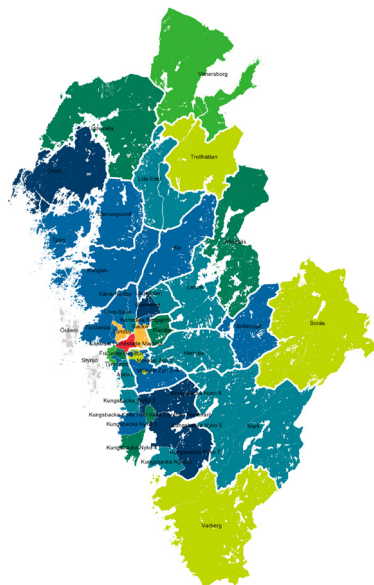


6. KARTLÄGGNING AV LÄGESINDIKATORER

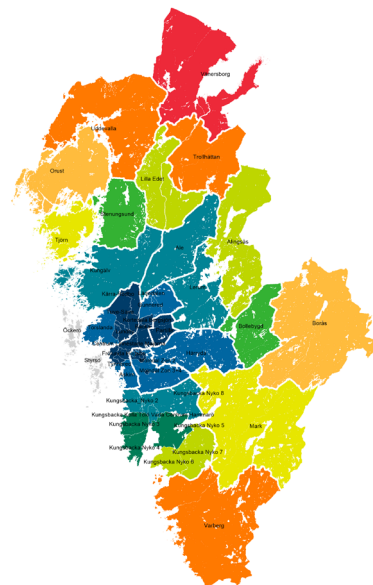
Hög  Låg



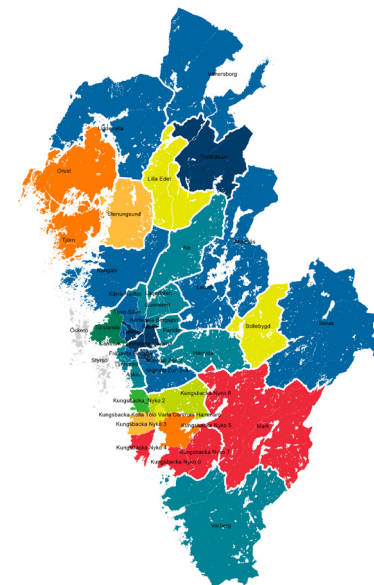
ANDEL SMÅHUS



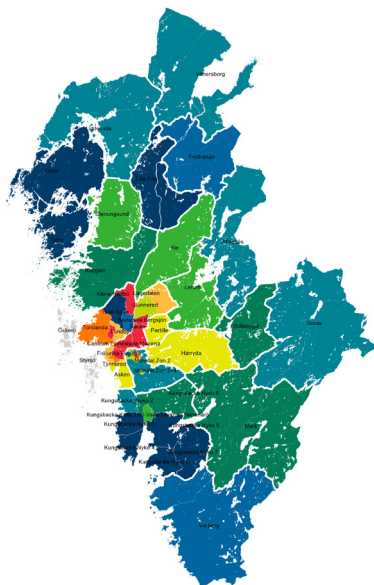
ANTAL GATUKORSNINGAR INOM 1 KM
GÅNGAVSTÅND



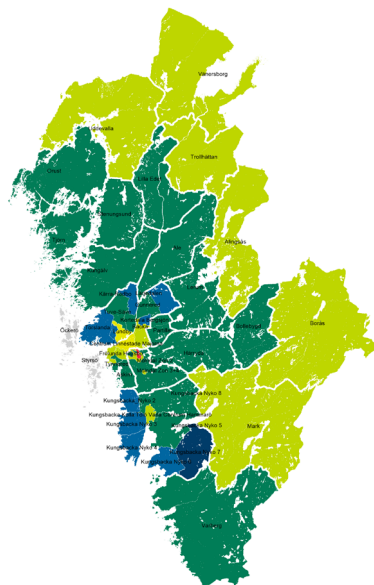
AVSTÅND TILL REGIONKÄRNA



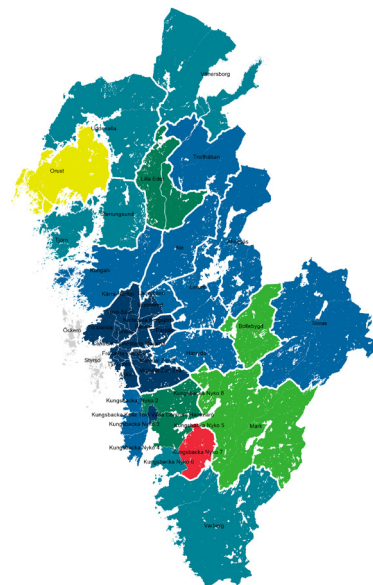
AVSTÅND TILL STÖRRE TÄTORTER
(ÖVER 25000 INVÅNARE)



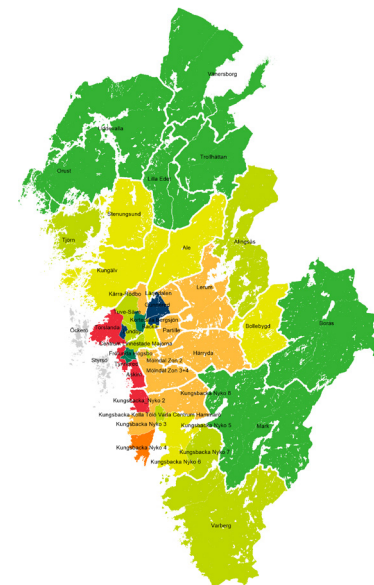
TILLGÅNG TILL SPÅRSTATION ELLER
EXPRESSBUSS (MED MER ÄN 100 AV-
GÅNGAR PER DAG) INOM 1 KM GÅNG-
AVSTÅND



FUNKTIONSBLANDNING INOM 1 KM
GÅNGAVSTÅND



GATULÄNGD PER PERSON INOM 1 KM
GÅNGAVSTÅND



MEDIANINKOMST

REFERENSER

Cervero R, 2013, Transport Infrastructure and the Environment: Sustainable Mobility and Urbanism

Ewing R & Cervero R, 2010, Travel and the Built Environment, A Meta-Analysis, Journal of the American Planning Association

Göteborgs stad et al, 2018, Resvaneundersökning 2017

Holmberg, B, Brundell-Freij, K, 2012, Bebyggelsestruktur, resande och energi för persontransporte, Lunds universitet

Naess, P, 2012, Urban Form and Travel Behavior: Experience from a Nordic Context, The Journal of Transport and Land Use

Spacescape 2018, Enkla planindikatorer för trafik, Trafikkontoret Stockholms stad

TMR, 2014, Värdering av stadskvaliteter

Tornberg & Eriksson, 2012, Stadsstruktur och transportrelaterad klimatpåverkan, KTH

Trafikverket, 2012, Samlat planeringsunderlag för energieffektivisering och begränsad klimatpåverkan

Energimyndigheten, 2016, Transportsektorns energianvändning

Un Habitat, 2013, Planning and Design for Sustainable Urban Mobility, Nairobi

SPACESCAPE

Spacescape AB / Östgötagatan 100 / Box 4700 / SE-116 92 Stockholm / Sweden
Tel +46 8 452 97 67 / www.spacescape.se / info@spacescape.se