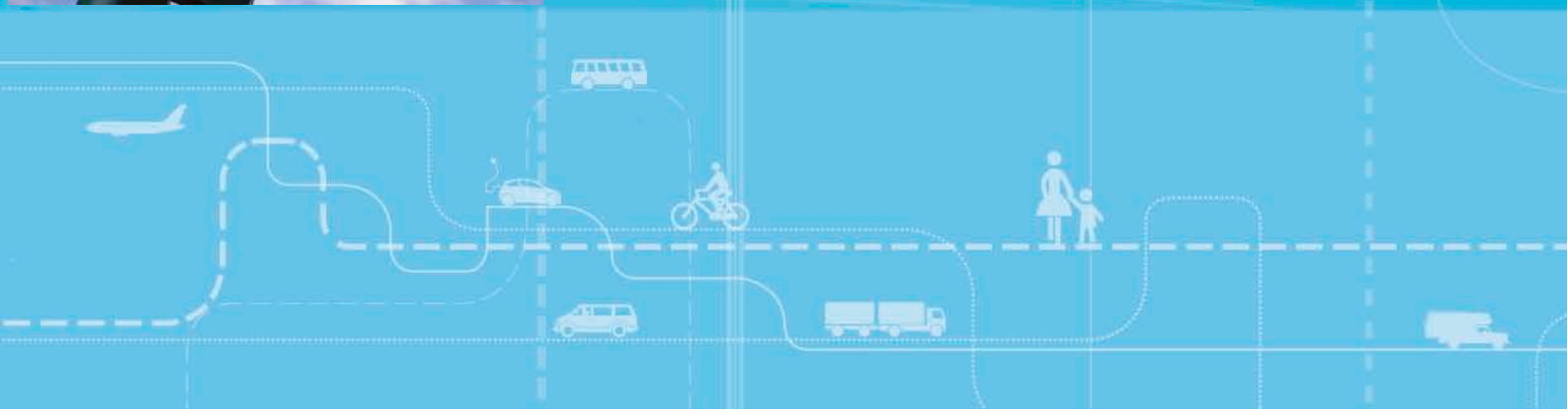


Indikatorer for miljøvennlig bytransport i Norge – sammenhenger og sammenligninger



Indikatorer for miljøvennlig bytransport i Norge – sammenhenger og sammenligninger

Vibeke Nenseth
Petter Christiansen
May Hald

Tittel: Indikatorer for miljøvennlig bytransport - sammenhenger og sammenligninger

Forfattere: Vibeke Nenseth
Petter Christiansen
May Hald

Dato: 05.2012

TØI rapport: 1210/2012

Sider 77

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1351-8

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Norges Forskningsråd
Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 3356 - Utvikling og uttesting av indikatorer for miljøvennlig transport

Prosjektleder: Vibeke Nenseth

Kvalitetsansvarlig: Marika Kolbenstvedt

Emneord: Bytransport
Indikatorbruk
Miljøindikator
Utslipp

Sammendrag:

Indikatorer som viser og varsler om vesentlige utviklingstrekk og sammenhenger blir stadig viktigere for politikk og planlegging. Vårt indikatorsett med drivkrefter, transportfaktorer, miljøendringer og politisk innsats viser bl a at attraktive byer (med folkevekst, inntektsvekst, høyt utdanningsnivå og høy grad av tjenesteyting) skårer bra på miljøvennlig transport og har lavest utslippsvekst. Det betyr at urbanisering både i fysisk, økonomisk og sosiokulturell forstand er vesentlig for mer miljøvennlige mobilitetsmønstre. Med bedre kunnskap om de mange drivkreftene som ser ut til å påvirke byenes mobilitetsmønstre og transportutslipp er det mulig å få et bredere bilde av vesentlige utviklingstrekk og politisk handlingsrom.

Title: Sustainable urban mobility indicators - relationships and comparisons

Author(s): Vibeke Nenseth
Petter Christiansen
May Hald

Date: 05.2012

TØI report: 1210/2012

Pages 77

ISBN Electronic: 978-82-480-1351-8

ISSN 0808-1190

Financed by: The Norwegian Public Roads Administration
The Research Council of Norway

Project: 3356 - Utvikling og uttesting av indikatorer for miljøvennlig transport

Project manager: Vibeke Nenseth

Quality manager: Marika Kolbenstvedt

Key words: Emissions
Environmental indicators
Sustainable Transport
Use of indicators

Summary:

Indicators performing and alerting essential trends and correlations between driving forces, transport factors, environmental changes and policy performance are increasingly important for planning and policymaking. Our indicator relationships show: that the growth in transport emissions is inversely proportional to population and income growth, to the service sector share and to the level of education. Thus, urbanisation both in terms of physical, economic and sociocultural factors is essential for more sustainable mobility patterns. A wide scope of knowledge on the driving forces for urban mobility and transport emissions provides a broader picture of development trends and policy options.

Language of report: Norwegian

Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.

This report is available only in electronic version.

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

I regi av Statens Vegvesens etatsprogram *miljøvennlig bytransport* og forskningsprosjektet *TEMPO* har TØI hatt i oppdrag å utvikle og teste ut indikatorer for miljøvennlig bytransport. Prosjektet skal velge ut indikatorer som kan synliggjøre sentrale utviklingstrekk og sammenhenger, basert på løpende statistikk og rapporteringer.

Prosjektet har et tredelt formål: å kartlegge hva som faktisk skjer, å klargjøre hva som er de vesentlige drivkreftene, og å vurdere hensiktsmessige indikatorer for tiltak som kan styre bytransporten i en mer miljøvennlig retning.

I prosjektet er det tidligere utarbeidet en kunnskapsstatus for aktuelle miljø- og transportindikatorer (Nenseth og Nielsen 2009), der det er foreslått et indikatorsett basert på en virknings-kjede – fra bakenforliggende drivkrefter og sentrale transportfaktorer, over miljøforhold og samfunnsmessige konsekvenser, til vesentlige indikatorer for plan og politikk for miljøvennlig bytransport. I tillegg til litteratur- og dokumentstudier, søk i databaser og tilgjengelig offentlig statistikk, er det gjennomført seminarer og gruppediskusjoner i de største byene og i egne bysamlinger – der sentrale brukere av indikatorer for miljøvennlig bytransport har medvirket.

Rapporten er skrevet i et prosjektsamarbeid mellom tre TØI-forskere: master i bærekraftig utvikling May Hald, som har skrevet kapittel 8, statsviter Petter Christiansen, som har skrevet kapittel 6 og 7, og sosiolog Vibeke Nenseth, som har vært prosjektleder og skrevet resten. Sekretær Trude Rømning har tilrettelagt rapporten for elektronisk publisering.

Prosjektet vil rette en takk til seminar deltakerne for verdifulle innspill og kommentarer gjennom halvdagsseminarer. Gjennom jevnlig møter i Vegdirektoratet for gjensidig erfaringsutveksling har oppdragsgiver, representert ved Guro Berge, prosjektleder for SVVs etatsprogram om miljøvennlig bytransport, deltatt i prosjektets felles kunnskapsproduksjon. Prosjektet kan i så måte illustrere *transfaglig* forskning – basert på felles prosjektutvikling mellom forskning og problemløsning, mellom forskningsfunn og praktisk-politisk anvendelse.

Oslo, desember 2012

Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Marika Kolbenstvedt
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

Innhold.....	a
Tabeller	b
Figurer.....	b
1 Indikatorsett for miljøvennlig bytransport.....	1
1.1 Miljøvennlig bytransport – en sammensatt utfordring	1
1.2 Indikatorer: for å forenkle, formidle og varsle.....	3
1.3 Indikatorer – for å se sammenhenger	4
1.4 Indikatorprosjektet for miljøvennlig bytransport	6
2 Metodiske kommentarer	8
2.1 Krav til miljøindikatorer.....	8
2.2 Godt datatilfang og god datatilgang nasjonalt	10
2.3 Lokale miljø- og transportdata	12
2.4 Kommunefordelte modellberegninger for utslipp	12
2.5 Utvelging gjennom interaktive forsker-bruker-seminarer	14
2.6 Bruk av programvaren 'dashboard of sustainability'	15
3 Sentrale drivere for byenes mobilitetsmønster.....	17
3.1 Indikatorer for mobilitetens drivkrefter.....	17
3.2 Lite utpendling ved god sentrumsbalanse	20
3.3 Inntekts- og utdanningsnivå og bilavhengighet.....	21
3.4 Gunstig byutvikling – mindre bilavhengighet.....	24
3.5 Bytransportens drivkrefter - byenes rangering.....	25
4 Transportindikatorer	27
4.1 Transporten øker, men veksten flater ut	27
4.2 Indikatorer for transport- og mobilitetsmønster.....	28
4.3 Sammenhengen mellom drivkrefter og transportmønster	30
4.4 Biltilgang og bilbruk.....	32
4.5 Urbanisering og bilbruk.....	33
4.6 Transportindikatorer – byenes rangering.....	33
5 Transportens miljøindikatorer	35
5.1 Mer transport – økte utslipp.....	35
5.2 Lokale utslipp går ned, men topper seg i storbyene.....	36
5.3 Stadig bedre kartegging av støy	38
5.4 Transportens miljøindikatorer.....	38
5.5 Transport- og miljøindikatorernes sammenhenger	39
5.6 Tettsteds kvaliteter for miljøvennlig bytransport	42
5.7 Konklusjon: de største problemene, men også størst potensial i storbyene ..	44

6 Indikatorer for politikk og planlegging for miljøvennlig bytransport	47
6.1 Planlegging og politiske mål gis ofte kvalitative uttrykk.....	48
6.2 Indikatorer i Nasjonal transportplans målstruktur.....	49
6.3 Indikatorer for miljøvennlig bytransportpolitikk.....	50
6.4 Vanskelig å tallfeste transportens miljøvirkningers <i>konsekvenser</i>	52
7 Samferdselsdata på fylkesnivå.....	54
7.1 Drivkrefter på fylkesnivå.....	54
7.2 Kollektivtransport.....	55
7.3 Forskjeller mellom fylkene.....	56
8 Indikatorarbeidet i storbyene.....	59
8.1 Oslo.....	60
8.2 Bergen.....	61
8.3 Trondheim.....	62
8.4 Stavanger.....	64
8.5 Norske storbyer – aktive på transport og miljø.....	65
9 Bruk av sammensatte indikatorer – for mer miljøvennlig bytransport.....	67
9.1 Indikatorbruk viktig for politikkkutforming.....	67
9.2 Indikatorer i utbredt, men lite forpliktende bruk.....	68
9.3 Påvisning av sammenhenger kan lette måloppnåelsen.....	70
9.4 Hva viser indikatorer for miljøvennlig bytransport på norsk.....	71
9.5 Indikatorer for å påvise sentrale transportstrategier.....	72
9.6 Indikatorer – i høyst ulike policydiskurser.....	73
10 Referanser.....	75

Tabeller

Tabell 1: Indikatorer for drivere som genererer /endrer bytransport.....	19
Tabell 2: Andel 20-66 år som pendler ut bostedskommunen.....	20
Tabell 3: Transportindikatorer.....	28
Tabell 4: Transportens miljøindikatorer.....	39
Tabell 5: Andel av tettstedsareal nedbygd.....	43
Tabell 6: Målstruktur miljøområdet, Nasjonal transportplan.....	49
Tabell 7: Indikatorer for politiske tiltak.....	50
Tabell 8: Indikatorer for miljøvennlig transport på fylkesnivå.....	56
Tabell 9: Oslo indikatorer for miljøeffektiv mobilitet.....	60
Tabell 10: Stavangers klima- og miljøplan, fokusområder og mål.....	64

Figurer

Figur 1: Modell for transport-miljørelasjonenes sammenhenger.....	5
Figur 2: 'Dashboard of sustainability' - eksempel på framstilling.....	16
Figur 3: Utpendling vs. Sentrumsbalanse.....	21
Figur 4: Bilavhengighet, etter innteks- og utdanningsnivå.....	22
Figur 5: Mindre bilavhengighet i byer med høyere utdanningsnivå.....	23
Figur 6: Færre km som bilfører i byer med høyere inntektsnivå.....	23
Figur 7: Drivkrefter i byutviklingen vs. Bilavhengighet.....	24

Figur 8: Drivkrefter - byenes rangering, etter folketall	25
Figur 9: Transportutviklingen i Norge, siden 1965	27
Figur 10: Drivkrefter vs. Transportfaktorer	31
Figur 11: Godt kollektivtilbud gir mindre bilavhengighet.....	32
Figur 12: God biltilgang - høy bilavhengighet	32
Figur 13: Urbaniseringsgrad og reiselengde i bil.....	33
Figur 14: Transportindeks –byenes rangering, etter folketall.....	34
Figur 15: Klimagassutslipp etter kilde. Fra 1990	35
Figur 16: NO ₂ -overskridelser i storbyene, 2003-2010.....	36
Figur 17: NO _x -utslipp fra vegtrafikk. Nasjonale tall.....	37
Figur 18: Svevestøv fra vegtrafikk. Nasjonale tall	37
Figur 19: Inntektsvekst gir mindre vekst i CO ₂ -utslipp fra vei.....	40
Figur 20: Folkevekst mot vekst i CO ₂ -utslipp fra vei.....	40
Figur 21: Utslippsendring som funksjon av mengde utslipp CO ₂ fra vei.....	41
Figur 22: Utpendling fra kommunen mot CO ₂ fra vei per capita	41
Figur 23: Reiselengde med bil og klimagassutslipp per capita	42
Figur 24: Urbaniseringsgrad mot tilgang til rekreasjonsarealer i tettstedet.....	43
Figur 25: Miljøindeksen ut fra folketall.....	45
Figur 26: Miljøindeks og transportindeks.....	46
Figur 27: Sykkelandel ut fra gang- og sykkelsti, meter per capita	51
Figur 28: Kollektivandel ut fra kollektivtilbudet.....	52
Figur 29: Folkevekst i fylkene 2000-09. Kilde SSB befolkning	57
Figur 30: Kollektivreiser per innbygger fordelt fylkesvis. Kilde SSB Kollektivtransport	57
Figur 31: Billettinntekter og offentlige kjøp per passasjer i 2010. Kilde SSB Kollektivtransport	58

Sammendrag:

Indikatorer for miljøvennlig bytransport – sammenhenger og sammenligninger

TØI rapport 1210/2012

Forfatter(e): Vibeke Nenseth, Petter Christiansen og May Hald

Oslo 2012 77 sider

TØIs indikatorsett for miljøvennlig bytransport viser drivkrefter bak transportutviklingen, transportomfanget og transportmiddelfordelingen, miljø- og klimaendringer og politisk innsats. Indikatorsettet er delt inn i fire hovedtemaer og omfatter mer enn 40 enkeltindikatorer som er basert på tilgjengelige og jevnlig oppdaterte data for norske bykommuner – fra SSBs statistikkbank og KOSTRA-system og TØIs reisevaneundersøkelser. En aktiv bruk av indikatorer og bedre kunnskap om drivkreftene som ser ut til å påvirke byenes mobilitetsmønstre og transportutslipp, bidrar til å sette miljøvennlig bytransport i søkelyset og gir et bredt bilde av det politiske handlingsrommet. Indikatorer kan på denne måten varsle og vise hvilke utviklingstrekk det er viktig å sette inn virkemidler mot. Indikatorsettet vil kunne utvikles og suppleres ytterligere etter hvert som data blir mer robuste og lettere tilgjengelige. Fortsatt mangler for eksempel gode data for transportens lokalt fordelte klimagassutslipp og lokale miljøbelastninger. Stadig bedre tall- og tidfesting av de transportpolitiske miljømålene øker betydningen av indikatorer som sammenligner byer og viser avstand til målet.

Et indikatorsystem for miljøvennlig bytransport

I regi av Statens Vegvesens etatsprogram ”miljøvennlig bytransport” og forskningsprosjektet TEMPO har TØI hatt oppdraget med å utvikle og teste ut indikatorer for miljøvennlig bytransport. Prosjektet har tidligere utarbeidet en kunnskapsstatus og foreslått et indikatorsett basert på lett tilgjengelige og jevnlig oppdaterte transport- og miljødata for norske byer (se TØI rapport 1029/2009). I denne rapporten går vi empirisk til verks og ser nærmere på hvordan det foreslåtte indikatorsettet kan anvendes. Vi bruker data fra de 21 største norske bykommunene. Ulike indikatorer er diskutert på seminarer i de største byene og gjennom enkelte bysamlinger. Disse diskusjonene har vært viktige for sammensetningen av indikatorene og for utprøvingen av indikatorenes relevans og anvendelighet i en praktisk-politisk sammenheng.

Indikatorsettet viser hvordan byene fordeler seg når det gjelder samfunnsmessige utviklingstrekk eller drivkrefter av betydning for bytransporten – hvordan transportens miljøkonsekvenser varierer og hvordan byene skårer på ulike policyindikatorer som viser innsatsen for å påvirke bytransporten i en miljøvennlig retning.

Indikatorer som kan vise hva som skjer, hva som gjøres og om det nytter

Utviklingen av miljøindikatorer i forskning og forvaltning har som siktemål å utvikle kriterier – indikatorer – som både kan måle tilstand og politisk innsats og eventuell framgang. I tråd med dette ser nyere indikatorsystem miljøproblematikk i sammenheng med samfunnsskapt årsaker og samfunnets respons (som i livssyklusanalyser (LCA – life cycle analysis) og DPSIR-modellen – 'Drivers-Pressure-State-Impact-Respons', jf. figur 1.S. Det er også utviklet en rekke krav til velfungerende miljøindikatorer. De må blant annet være:

- *Politikkrelevante* – det vil si bestå av variable eller faktorer som politikk faktisk kan påvirke, og som samtidig setter søkelyset på vesentlige politiske utfordringer
- *gode verktøy for lokal bruk* og samtidig
- *sammenlignbare* for nasjonal og internasjonal bruk, historisk over tid og på tvers av land, byer og regioner
- *enkle og forståelige* – være begrenset i antall; de må være transparente (slik at man kan etterprøve hvordan de er utviklet og beregnet); og ikke minst må de kunne kommunisere og formidle sentrale sammenhenger både innenfor en politisk og en allmenn offentlighet
- basert på data som er *robuste, målbare og tilgjengelige*, som samles inn jevnlig og systematisk, og er mest mulig heldekkende eller representative
- *vitenskapelig holdbare*, ved at de oppfyller forskningsmessige metodekrav om gyldighet og pålitelighet (validitet og reliabilitet)

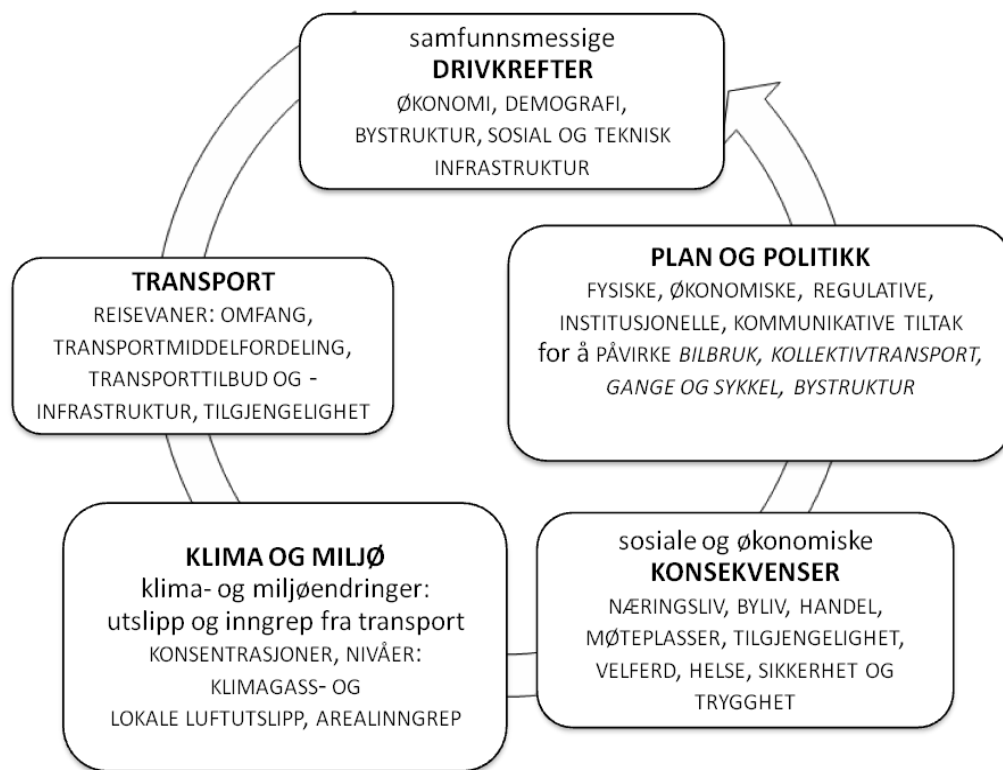
Miljøindikatorer kan med andre ord sies å ha en krevende tredelt funksjon: de skal kunne tilfredsstillende *vitenskapelige* kriterier, fylle sin *kommunikative* rolle og samtidig oppfylle sin *politiske* styringsfunksjon.

Sammensatte indikatorer for miljøvennlig bytransport på norsk

Mens politiske standarder, teknologi og næringsutvikling etter hvert har medført reduserte klimagassutslipp samlet sett, er det ennå ikke utslippskutt fra transport. For å redusere miljø- og klimabelastninger fra bytransporten, er det avgjørende å rette søkelyset mot de samfunnsmessige *drivkreftene* bak denne transportutviklingen. Enkle indikatoranalyser kan synliggjøre og formidle sentrale sammenhenger mellom transport og fysiske, økonomiske, politiske og sosiale endringer. De retter oppmerksomheten mot de transportrelaterte miljø- og klimaproblemene *opphav* – og er framfor alt et *kommunikativt* politisk virkemiddel, som tilbyr så vel fakta som oppmerksomhet. De gir et oppdatert kunnskapsunderlag for politikk og planlegging som blant annet kan ha en politisk ansvarliggjørende og agendasettende funksjon ved å "sette problemer under debatt". En sentral rolle for indikatorer er derfor 'benchmarking' – å bidra til en kursendrende kappestrid som kan skape det politiske presset som skal til for å få fram politisk handling og iverksette løsninger.

I prosjektets regi er det utviklet spesifikke transport- og miljøindikatorer for norske byer, innenfor ett og samme rammeverk – en modifert DPSIR-modell. En forenklet modell for dette arbeidet er illustrert i figur S.1. Vi har søkt å få fram relevante indikatorer i alle hovedbolkene i kjeden – fra samfunnsmessige

drivkrefter bak sentrale transportfaktorer, som påvirker selve miljø- og klimatilstanden, som igjen gir samfunnsmessige konsekvenser for befolkning og byliv, og der hver av bolkene, og spesielt de bakenforliggende drivkreftene, må styres av planlegging og politiske tiltak.



Figur S.1: En modell for sammenhenger mellom bytransport og miljø og klima. Hovedtemaer for indikatorutvikling

Utfordringer knyttet til indikatorsett for bytransport og miljø

Man har i dag ikke like gode data om alle elementer i modellen. Det fins for eksempel bedre data om transporttilbud og -etterspørsel og omfanget av transportens miljø- og klimaeffekter enn om hvilke økonomiske og velferdsmessige virkninger miljøbelastningene har for byen og befolkningen, næringsliv og økonomi. Kildene til samfunnsmessige konsekvenser er gjerne komplekse og derfor vanskelig å avgjøre spesifisert. Slike data fås som regel fra grundigere case-studier, ikke fra løpende statistikk, og blir da ikke heldekkende for alle byer eller regioner. Indikatorer for slike virkninger, for eksempel andel støyutsatte, kan imidlertid utledes og modellberegnes fra casestudier, og kan ofte brytes ned på kommune- og bydelsnivå.

Sentrale datakilder er KOSTRA (kommune-stat-rapporteringsystem) og andre lett nedlastbare fra Statistikkbanken i Statistisk sentralbyrå, som eksempelvis modellberegnete utslippsdata, arealstatistikk og kjøretøyregister. For transportomfang og transportmiddelfordeling er TØIs nasjonale reisevaneundersøkelser (RVU) datakilden. Det er stort sett kommunestørrelse som avgjør hvilke og hvor

mange byer som kan inngå i dette indikatorsettet, siden RVU er en nasjonal utvalgsundersøkelse.

Datakvalitet er en hovedutfordring for indikatorrapportering. Det går både på mangelfull in-put ved totalregistreringer (for eksempel gjennom kommunenes levering til KOSTRA) eller for små utvalg til å få fram robuste, signifikante sammenhenger (eksempelvis for bruk av RVU, for kommuner med utvalg under en viss størrelse). Det er også innvendinger knyttet til dagens modellberegnete trafikkutslippsdata på kommunalt nivå (for klimagasser, nitrogenoksyder og partikler), som er avledet fra blant annet trafikktegninger, sammensetning av kjøretøyparken og andre utslippsfaktorer. Tallene fram til 2010 er publisert, mens nye beregningsmåter for kommunefordelingen gjør at det ikke gis ut utslippstall på kommunalt nivå i 2012.

I tråd med Vegdirektoratets pågående arbeid med videreutvikling av lett tilgjengelige og anvendelige transport- og trafikkdata (fra Vegdatabanken via NorTraf-systemet) er det grunn til å anta at overvåkingen gjennom integrerte transport- og miljøindikatorer vil bli betydelig forbedret framover, blant annet fordi usikkerheten knyttet til de modellberegnete utslippsdataene kan reduseres.

Et aspekt ved kvaliteten går på dataenes *målenivå*. Ikke alle miljøindikatorer kan bygge på veletablerte data på *kontinuerlige* skalaer som gir kvantitative uttrykk – som antall, andel, mengde, lengde og tyngde. Flere sentrale faktorer dreier seg om utpreget *kvalitative* fenomen, i form av eksempelvis avgjørende politiske inngrep og institusjonelle ordninger av varierende kvalitet, og som enten fins – eller ikke. Indikatorer på effektiviteten av planlegging og politiske tiltak – såkalte responsindikatorer – har derfor vist seg vanskelig å innarbeide i et kvantitativt basert indikatorsett. For eksempel gir ikke omfanget av offentlige transportinvesteringer eller drift en så god pekepinn på status for miljøpolitiske transporttiltak, siden det ikke er innsatsen eller det som gjøres, men snarere resultatet, som bør måles for vurderingen av om den politiske innsatsen faktisk nytter.

Eksempelvis kan lokale klima- og energiplaner og samordnet areal- og transportplanlegging være høyst utslagsgivende for miljøvennlig bytransport. Men om slike planer fins, eller ikke, gir liten mening å rapportere innenfor et indikatorsystem. 'Eksistensen' av en plan eller en samordningsprosess rapporteres bare på nominalnivå (ja/nei). Effektiviteten av planstrategier er vanskelig å måle – fordi null-alternativet (hvordan det hadde gått uten planen) naturlig nok er vanskelig å påvise.

Basert på dagens datatilgang har TØI foreslått et indikatorsett for miljøvennlig bytransport som består av vel 40 enkeltindikatorer, foreløpig inndelt i fire hovedbolker – drivkrefter, transport, miljø og politikk, se tabell S.1. TØI har også utviklet et tilsvarende sett for godstransport. Dette er rapportert i TØI-rapport 1072/2010.

Tabell S.1: Indikatorsett for transport og miljø (drivere, transport, miljø, politikk) for norske byer

	Indikator	Enhet	KILDE	
Drivere	Befolkning	Befolkningsvekst, siste ti år	%	SSB/befolkning
		Andel høytutdannede i kommunen	%	"/utdanning
		Personinntekt lønn gjennomsnitt	Kr	/KOSTRA
	Økonomi	Andel tjenesteytende næringer	%	"/næring
		Kommunal økonomi (brutto inntekter)	kr/cap	"/KOSTRA
		Andel meldte byggetiltak/innbygger	%	"
	Senterstruktur	Andel innbyggere/tettstedsareal	%	"/areal
		Andel sentrumsområde/tettstedsareal	%	"
		Forholdet ansatte+bosatte i sentrumsområder	%	"
		Andel av befolkningen 20 - 66 år som pendler ut av kommunen	%	"/sysselsetting
Reisetid til sentrum med bil		minutter	"/KOSTRA	
Transport	Biltetthet	biler/cap	SSB/kjøretøy	
	Andel av reiser til fots	%	RVU	
	Andel av reiser på sykkel	%	"	
	Andel av reiser med kollektivtransport	%	"	
	Andel av reiser med bil (bilfører + bilpassasjer)	%	"	
	Forholdet nyttebiler/personbiler	%	SSB/kjøretøy	
	Andel biler med alternativt drivstoff	%	"/kjøretøy	
	Andel pendlere/sysselsatte (i regionen)	%	"/sysselsetting	
	Antall km som bilfører	km	RVU	
	Antall minutter som bilfører	minutter	"	
	Mobilitet	antall reiser/dag	"	
	Andel av befolkningen med full tilgang til bil	%	"	
	Bilbruk/-avhengighet (daglig reisetid med bil/total daglig reisetid)	%	"	
	Daglig "gjennomsnitt"-fart (bilfører-km /bilfører-minutter)	km/minutter	"	
Miljø	Lokalmiljø	Transportinfrastruktur/ tettstedsareal	%	SSB/areal
		Leke- og rekreasjonsareal/tettstedsareal	%	"/KOSTRA
		Gang- og sykkelveier, turstier km	km	"
		NOx fra vei	kg	"/utslipp
		NOx/innbygger	kg/cap	"/utslipp
		PM10 (partikler) fra vei	kg	"/utslipp
	Klima	PM(partikler) 10 /innbygger	kg/cap	"/utslipp
		CO2-utslipp fra vei	tonn	"/utslipp
		CO2utslipp fra vei/innbygger	kg/cap	"/utslipp
		Mengde CO2-utslipp (fra mobile kilder), endring fra 1991	tonn	"/utslipp
% endring CO2-utslipp (fra mobile kilder) fra 1991	%	"/utslipp		
Politikk	Gang- og sykkelsti per innbygger	km/cap	"/KOSTRA	
	Gang- og sykkelsti (kommunalt ansvar) – lengde	km	"	
	Andel kommunale veier med fartsgrense <40km	%	"	
	Innfartsparkeringsplasser	plasser/cap	"	
	Andel av befolkningen med godt kollektivtilbud	%	RVU	
	Netto kommunale driftsutgifter til samferdsel	Kr	SSB/KOSTRA	
	Brutto investeringsutg, samferdsel, i prosent av tot. brutto inv.utgifter	%	"	

Noen eksempler på sammenhenger indikatorsettet kan få fram

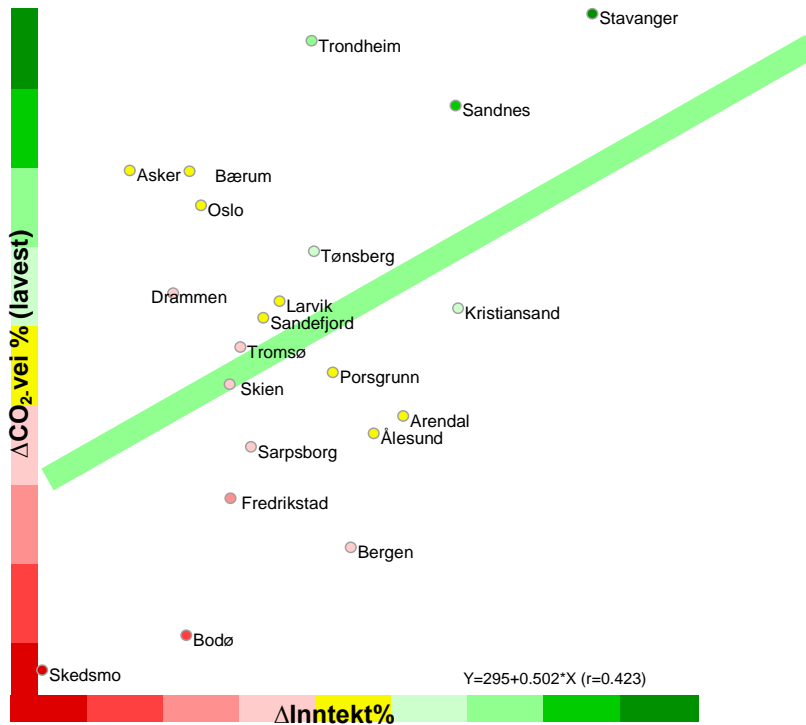
Poenget med sammenstilte transport- og miljøindikatorer er først og fremst å få fram sammenhenger – hvordan utviklingstrekk på ett område henger sammen med utviklingstrekk på et annet. Våre bivariate indikatorsammenhenger, med empiri fra de 21 største bykommunene, viser eksempelvis at veksten i transportens klimagassutslipp er omvendt proporsjonal med både folketilvekst og inntektsvekst, urbaniseringsgrad, tjenesteyting og utdanningsnivå. Påvisning av slike enkle sammenhenger illustrerer hvordan indikatorer kan stimulere til debatt om utviklingen og om egnete virkemidler. Er det slik at attraktive byer – som tiltrekker seg så vel innbyggere som utbyggere – er best også når det gjelder å begrense utslippsvekst? Hvilke forhold er det som ligger bak eller som medvirker til dette? Og hvilke tiltak framstår som viktige for å holde på den gunstige utviklingen, og hvilke tiltak må settes i verk i byer der vi ikke finner en slik sammenheng?

Urbanisering reduserer utslippsveksten – og bilbruken

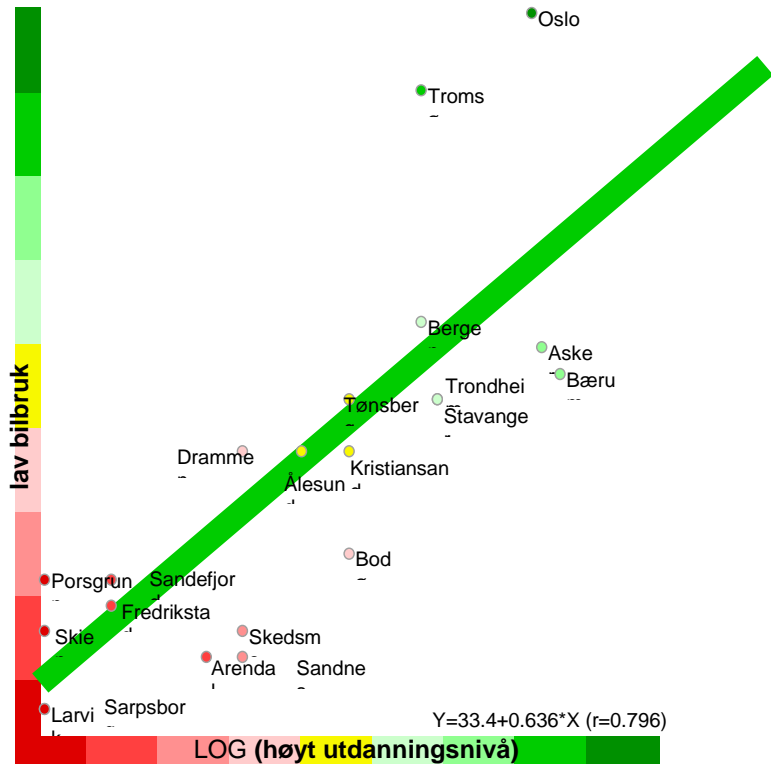
Eksempelvis viser figur S.2 hvordan endringene i byenes *klimagassutslipp* fra vei over tid henger sammen med *byenes gjennomsnittlige inntektsutvikling*. Verdien på aksene er ikke absolutte tall, men viser byenes plassering i forhold til de andre 20 byene i byutvalget vi bruker her. De byene som har størst prosentvis vekst i veitransportens klimagassutslipp har stort sett også dårligst inntektsutvikling, mens byer med best inntektsutvikling har lavest vekst i veitransportens klimagassutslipp. Figur S.3 viser sammenhengen mellom en sentral transportfaktor i byene som daglig bilbruk eller bilavhengighet målt som *andel av daglig reisetid som bilfører* og *utdanningsnivå*. Utdanning er en sentral demografisk forklaringsfaktor når det gjelder hvor folk bosetter seg. Urbaniseringsgrad, målt som andel sentrumssoner av tettstedsarealet, henger også sammen med gjennomsnittlig kjørelengde med bil. Ikke uventet er også sammenhengene mellom daglig tid brukt som bilfører og *byenes kollektivtilbud* og kollektivandelen sterke. At det er høyest bilavhengighet i byer der det er lavest gjennomsnittsinntekt bryter den gjengse oppfatningen om at høyere inntektsnivå uvegerlig henger sammen med mer bilbruk. Noe pussigere er kanskje at et høyt utdanningsnivå i byen er en av de indikatorene som i sterkest grad henger sammen med lav bilavhengighet. Utdanning er igjen en faktor som henger nært sammen med urbanisering og sentralisering. Det betyr at det ikke bare er urbanisering i form av fysisk tette strukturer som er avgjørende for mer miljøvennlige mobilitetsmønstre, men også sosiale, økonomiske og kulturelle faktorer – som kan illustreres med indikatorer for andel tjenesteytende næringer, inntektsforhold og utdanningsnivå.

Urbanisering med det som for mange byer regnes som en gunstig byutvikling med god inntektsutvikling, høyt utdanningsnivå og attraktivt arbeidsmarked. Våre indikatorsammenhenger viser samtidig at det er faktorer som samvarierer med en positiv miljøutvikling i norske byer. Riktignok vil befolkningsvekst i seg selv bidra til mer trafikk og økt miljøbelastning i absolutt forstand. Det er her utslippsmengdene er størst og terskelverdier for lokal luftkvalitet oftest blir overskredet. Samtidig gjør urbaniseringen at karbonfotavtrykket og miljøbelastningen hver enkelt av oss bidrar til, blir redusert. Så selv om stadig flere bidrar til – og berøres av – bytransportens miljøkonsekvenser, er det likevel nettopp i byene potensialet for en kursendring mot en mer miljøvennlig mobilitet er størst. Det innebærer også at et viktig bærekraftkriterium som *frakobling*

mellom velferds- og inntektsutvikling og miljøbelastning vil kunne være mulig med tanke på norsk byutvikling



Figur S.2: Lavest vekst i klimagassutslipp fra vei i byer med høyere gjennomsnittlig inntektsvekst (1991-2009). 21 norske byers relative fordeling. (Grønn skala: lavest utslippsvekst, høyest inntektsvekst)



Figur S.3: Lavest bilbruk i byer med høyere gjennomsnittlig utdanningsnivå. Relativ plassering av 21 norske byer. 2009 (Grønn skala: lavest bilbruk, høyest utdanningsnivå)

Indikatorer som styringssignaler – i praktisk bruk

Enkeltindikatorerne i indikatorsettet består av lett tilgjengelige data, som byene i stor utstrekning allerede bruker eller er godt kjent med. De fleste av enkeltindikatorerne er forholdsvis lette å få oversikt over for den enkelte by, kommune, fylke eller region. Selve sammensetningen og en jevnlig oppdatering av dataene – til et integrert transport- og miljøindikatorsett – krever imidlertid en samlet innsats og kapasitet. Det å se *sammenhenger* på tvers av ulike utviklingstrekk har ikke bare en analytisk, forskningsmessig interesse, men vil også være høyst praktisk og politisk relevant. Det er grunn til å forvente at store bykommuner og/eller det regionale nivået (fylkesmann, fylkeskommune, Statens vegvesens regioner) etter hvert selv vil kunne sette sammen og formidle utviklingen ved hjelp av tilsvarende indikatorsett som kobler sentrale utviklingstrekk på tvers av sektor- og policyområder.

Med utgangspunkt i sammenstilte bærekraftindikatorer som dekker så vel miljø- som økonomi- og velferdsfaktorer, vil et velutviklet indikatorsett for transport og miljø kunne ivareta flere hensyn i samfunnsutviklingen. I aktuell transportpolitisk sammenheng betyr det å se Nasjonal transportplans (NTP) hovedmål i sammenheng, ved å koble NTPs indikatorer for så vel *framkommelighet*, *tilgjengelighet* og *transportmiddelfordeling* med de utvalgte *miljø*indikatorerne for å nå målene om utslippsreduksjon og vern av miljøkvaliteter, så som redusert arealinngrep, biomangfold og kulturminnevern. Det å få et velutviklet miljøovervåkningssystem på plass i form av integrerte miljø- og transportindikatorer vil i seg selv kunne være et uttrykk for en *institusjonell kapasitet* for å håndtere miljø- og klimautfordringene knyttet til transport. Systematiske, jevnlige og representative (mest mulig heldekkende) indikatorrapporteringer vil kunne *supplere case-studier* om transport og miljø som gjennomføres i utvalgte byer, bydeler, på enkelte veistrekninger, for enkelte miljøproblemer (støy, luftforurensning, etc). Selv om grundigere case-studier er nødvendige for å gi dybdekunnskap om sentrale mekanismer og sammenhenger, er mangel på representative studier også åpenbart et ressursproblem. Det betyr at også i indikatorsammenheng er *metodetriangulering* basert både på kvalitative case-studier og kvantitative representative data særlig fordelaktig.

Indikatorsammenhengene vi har gjennomgått, er basert på enkle bivariate korrelasjoner som gir en pekepinn på hvilke faktorer det er viktig å ta hensyn til for satsingen på mer miljøvennlig bytransport framover. Med et bredt tilfang av bakgrunnsvariable som ser ut til å påvirke byenes mobilitetsmønstre og transportutslipp er det mulig å få et bredere bilde av utviklingstrekk og politisk handlingsrom. Det betyr ikke at alle sammenhenger er like viktige. Det er heller ikke slik at alle bakenforliggende faktorer eller drivkrefter kan påvirkes. Men det er viktig å være klar over de sentrale sammenhengene for en fortsatt satsing på å avverge de negative og stimulere de positive drivkreftene for miljøvennlig bytransport.

Summary:

Indicators for sustainable urban mobility – Norwegian relationships and comparisons

TØI Report 1210/2012
Author(s): Vibeke Nenseth, Petter Christiansen and May Hald
Oslo 2012, 77 pages Norwegian language

The Institute of Transport Economics (TØI) has developed an indicator set for urban transport and environment illustrating the driving forces behind the development in transport volumes and modal split, the environmental and climate footprint, and the transport and environment policy performance. The indicator set is based on available and regularly updated data for Norwegian cities – from Statistics Norway’s web-site and TØI’s regular national travel surveys. An active use of indicators of the drivers behind the cities’ mobility patterns and transport emissions provides a broader picture of the political action space. Indicators alert and reveal the key areas where policies and measures are to be put in place. Transport data for calculated greenhouse gas emissions at city level and for local emissions still need improvement to be more easily available. In the quantification of environmental goals in transport policy, increasing emphasis is put on the indicator relationships and distance-to-target indicators.

An indicator system for environmentally friendly urban transport

Being in charge of the Norwegian Public Roads Administration programme on Sustainable urban transport, and of the research project TEMPO¹ (transport and environment – policies and measures), TØI has developed detailed transport and environment indicators for Norwegian cities. An earlier report has documented the state of the art for urban transport and environment indicator development, suggesting an indicator set based on easily available and regularly updated transport and environment indicators for Norwegian cities (see TØI report 1029/2009). In the present report, we match the suggested indicator set with empirical data from Norway’s 21 largest cities. The indicators have been discussed at seminars and workshops among the cities. These discussions have been important for the development and selection of the indicators’ relevance and applicability in a practical political context.

The indicators demonstrate how the social *driving forces* behind the main *transport factors* that affect the *environment and climate conditions* vary between the cities, which in turn are influenced by the *transport and environment policies and measures* in the cities.

Indicators for status, performance, progress and efficiency

The work on environmental indicators aims to develop criteria describing the environmental footprint, the policies to meet the situation, and whether the policies are actually working, i.e. if they are relevant and efficient. Along these

¹ In collaboration between TØI and CICERO, www.transportmiljo.no

lines recent indicator systems are integrative in seeing environmental changes in relation with societal causes and policy response (e.g. as in LCA – life cycle analysis, and in the DPSIR model – ‘Drivers-Pressure-State-Impact-Response’). Gradually, a number of requirements for well functioning environmental indicators that could work in a political context were established. As a starting point, such indicators must be:

- *Policy relevant*, i.e. composed of variables or factors that policy can actually influence, and that also puts the spotlight on the important policy challenges
- Appropriate tools for the *local utilization*, and at the same time
- *Comparable* in terms of national and international use, historically over time and across countries, cities and regions
- *Simple and straightforward*, i. e. limited in number, transparent (to verify how they are developed and calculated); they must certainly be able to communicate and convey key relationships, within both the political sphere and general public
- *Based on robust, measureable and accessible data*, collected on a regular and systematic basis and as comprehensive or representative as possible
- Compatible with scientific demands for *reliability and validity*

Environmental indicators thus have a tripartite function in satisfying *scientific* criteria, a set of *communication* needs, and a *policy governing* function.

Integrated indicators for urban sustainable transport in Norway

Whereas policy standards, technology and business development have provided reduced greenhouse gas emissions in total, the transport emissions have not yet been cut. To reduce the environmental and climate burden of urban transport, targeting the societal driving forces behind the transport development is crucial. Indicator analyses reveal and communicate significant relationships between transport and the physical, economic, political and social changes. These shed light on the sources of the transport generated environmental and climate problems. Indicators are thus above all a *communicative* policy measure, providing both facts and garners attention. An indicator system can draw attention to the origins of transport related environmental and climate challenges – these challenges are created by society and must be understood, communicated and managed, both professionally and politically, in order to bring about necessary changes. Indicators provide an updated knowledge base for policy and planning yet may also have a political liability and agenda setting feature – in that they help bring issues to the table. Thus as central role for the indicators is ‘benchmarking’ – contributing in a policy changing context to shape the political pressure for the required policy implementation and actions.

In this project, TØI has developed detailed transport and environment indicators for Norwegian cities. This work is illustrated in the simplified model below, where indicators were applied in each of the main blocks in the causal chain, see figure S.1. The model seeks to capture the social *driving forces* behind the main *transport factors* that affect the *environment and climate conditions*, which in turn creates social *consequences* for the population, and for urban life. The blocks and particularly the underlying driving forces are controlled or influenced by *planning and policy measures*. The purpose of the compiled transport and environment

indicators is to reveal how development features in one area are related to developments in another.

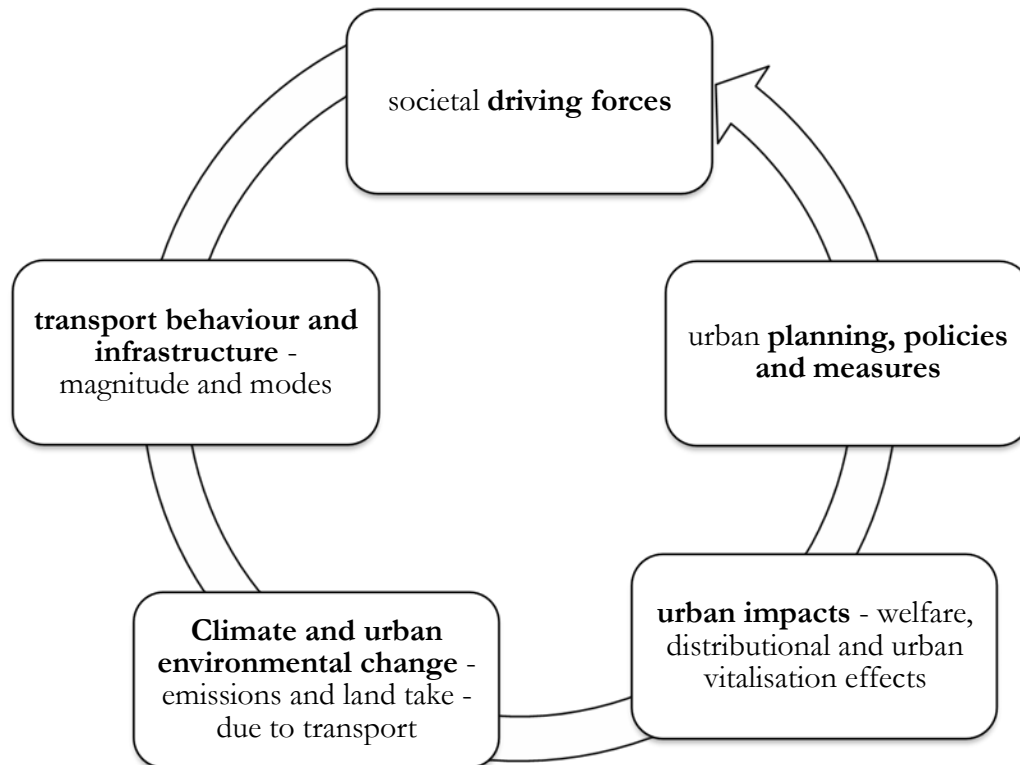


Figure S.1. Indicators for urban transport, environment and climate

Challenges connected to the indicator set urban transport and environment

Key data sources include KOSTRA (Municipality-State-Reporting system), data from the Statistics Bank, emissions data models, spatial statistics, vehicle registrations, etc. Statistics Norway and from TØI’s national travel surveys. For environmentally friendly urban transport, a set of about 40 individual indicators divided into the five main lumps in the chain has been proposed, based on today’s easily available data: driving forces, transportation, environment, and policy, see table S.1.

Table S.1: Indicator set for urban transport and environment (drivers, transport, environment, policy) – for Norwegian cities

	Indicator	Unit	Data source	
Drivers	Population	Population growth, last 10 years	%	SSB
		Share, high education level	%	SSB
		Personal income, average	NOK	KOSTRA
	Economy	Share of service sector of businesses	%	SSB
		Municipal finance (gross revenue)	NOK/cap	KOSTRA
		Share, registered construction projects /capita	%	KOSTRA
	Urban structure	Share inhabitants per sq km of dense urban area	%	KOSTRA
		Share urban centres (sq km) per dense urban area	%	SSB
		Ratio employed / inhabitants in urban centres	%	SSB
		Share of inhabitants (20-66 yrs) commuting out	%	SSB
Average travel time to municipal centre		Minutes	KOSTRA	
Transport	Car density	cars/cap	SSB	
	Share of travels – walking	%	NTS	
	Share of travels – cycling	%	NTS	
	Share of travels – public transport	%	NTS	
	Share of travels – by car (driver+passenger)	%	NTS	
	Ratio utility cars / person cars	%	SSB	
	Share of cars with alternative fuel	%	SSB	
	Share of commuters /employed	%	SSB	
	Daily km as a car driver	Km	NTS	
	Daily minutes as a car driver	Minutes	NTS	
	Daily mobility	Travels/day	NTS	
	Share of the population with full access to a car	%	NTS	
	Car dependency (share of daily travel time as a car driver)	%	NTS	
Daily "average speed" (car driver km/ car driver minutes)	km/minutes	NTS		
Environment	Local environment	Transport infrastructure/ urban dense area	%	SSB
		Play field / recreation area / urban dense area	%	KOSTRA
		Walking / cycling pathways	Km	KOSTRA
		NOx from road traffic	Kg	SSB
		NOx per capita	kg/cap	SSB
		PM10 (particulate matter) from road traffic	Kg	SSB
		PM(particulate matter) per capita	kg/cap	SSB
	Climate	CO2-emissions from road traffic	Ton	SSB
		CO2-emissions from road per capita	kg/cap	SSB
		Amount change CO2-emissions (mobile sources), 1991-2009	Ton	SSB
% change CO2-emissions (mobile sources) 1991-2009	%	SSB		
Policy	Walking / cycling pathways per capita	km/cap	KOSTRA	
	Walking / cycling pathways with municipal responsibility	Km	KOSTRA	
	Share municipal road with speed limit <40km	%	KOSTRA	
	Park-and-ride spaces per capita	Spaces/cap	KOSTRA	
	Share of population with highest level of public transport availability	%	NTS	
	Netto municipal operation costs for transport	Kr	KOSTRA	
	Share of gross investment expenditure allocated to transport	%	KOSTRA	

There are, however, not satisfactory data available for all the elements in the model. For example, data on transport demand and supply and on the environmental effects of transport are better documented than on the urban impacts in terms of economic, welfare and health effect. The real source of the societal consequences of transport's emission may be difficult to determine specifically: whether for instance asthmatics' burden is due to wood firing or car traffic. Such data are often provided by single case studies and evaluations after

large transport infrastructure interventions and changes, not from current statistics. Indicators for these kind of impacts, for instance on the noise nuisance share of the population, might be elaborated and derived from model calculations, also broken down to a city and municipal level. However, such representative data covering most parts of Norway are not yet available.

One aspect of the data quality is the level of measurement. A number of environmental indicators are well-established on continuous scales, which gives quantitative expression (number, proportion, volume, length, weight). However, a number of key factors – indicators – for environmental policy and condition cannot be expressed quantitatively as they are qualitative occurrences. Examples of this are certain imperative institutional arrangements that either are in place – or not in place. Such arrangements are not conducive to indicator measurement, yet they are important when it comes to the implementation of policies and solutions. Indicators pertaining to the effectiveness of planning and policy measures (response indicators) have proven difficult to incorporate in established sets of indicators. For example, the extent of public transport investments and operations do not provide a good indication of the environmental transport policy measures because it is not the input, but rather output or outcomes, which should be measured. The reality of coordinated land use and transport planning may be most crucial for sustainable urban transport, but gives little sense to report within an indicator system because this reality can only be reported dichotomously at a nominal level (yes/no). The effectiveness of planning strategies has proven difficult to measure precisely – not least because potential results or outcomes without a plan would be difficult to prove.

Some illustrations of the indicator set in use

The key point of an integrated transport and environment indicator set is to compare and reveal relationships – i.e. how development trends in one area are connected to trends in another. Our indicator relationships show for instance that the growth in the greenhouse gas emissions are inversely related to both population growth, income growth, degree of urbanization, share of service sector and education level in the city. Thus it seems like cities perceived as attractive – to dwellers as well as to developers – are also the most successful in curbing greenhouse gas emissions.

Urbanisation reduces emission growth – and car use

Figures S.2-3 exemplify how key indicators of e.g. transport are related to significant social driving forces, such as income or urbanization, and how transport factors in turn are connected with key environmental and climate factors. The empirical data are drawn from the 21 largest cities/municipalities in Norway. Figure S.2 shows how the changes in the cities' greenhouse gas emissions over time are related to average income growth. The cities with highest growth in the greenhouse gas emissions from road transport have roughly speaking the lowest income growth, whereas the cities with best income development have relatively lower growth in greenhouse gas emissions. Figure S.3 illustrates the relationship between a central transport factor like *car use* – measured as share of daily travel time as a car driver – and a central driving force like the cities' level of education. Also degree of urbanization, in terms of share of urban centres of the urban dense area, is highly correlated with other essential transport-environment indicators, like daily travel distance as a car driver. As expected, the (inverse) relationship between car use (dependence) and the cities' public transport share is strong. That car dependency is highest in the cities where mean income level is lower runs counter to the common assumption of more car use with higher income. More puzzling is however the relationship between education level and car dependency. Education is a factor also strongly related to urbanization and centralization. Thus urbanization, not only as a characteristic of physical land use and infrastructure, but also in terms of societal, economic and cultural factors, is important for more sustainable mobility patterns. This is illustrated, e.g., by indicators for education, service businesses and income development. It seems, in short, that urbanization promotes an advantageous development in terms of both social, economic and environmental indicators.

However, population growth necessarily implies more traffic and environmental burden in absolute terms. At the same time, the carbon footprint and environmental deterioration felt by each individual is lowest in the cities, where there are most people. Even if increasingly more people contribute to – and experience the burden of – the environmental consequences of urban transport, it is in the cities that the potential of policy change is most promising. *Decoupling* the environmental burden from economic and welfare development might thus be a specific possibility in the Norwegian urban context.

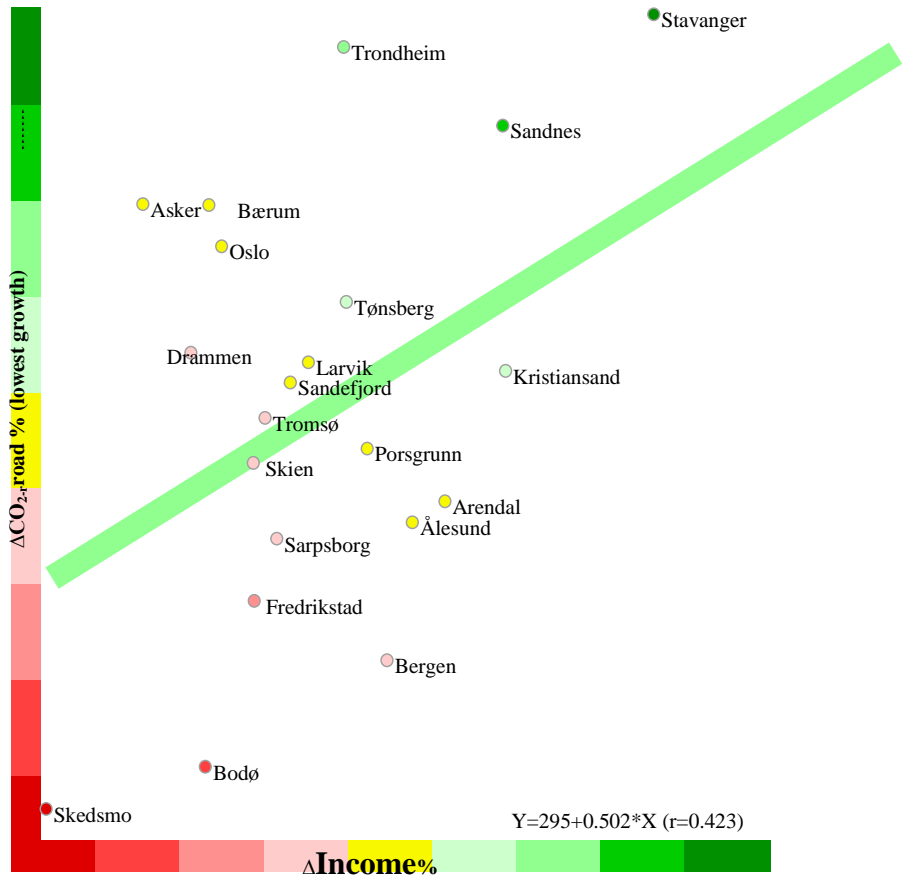


Figure S.2: Lowest growth in road GHG emissions in cities with higher growth in average personal income (1991-2009) (Green scale: lowest emission growth, highest income level)

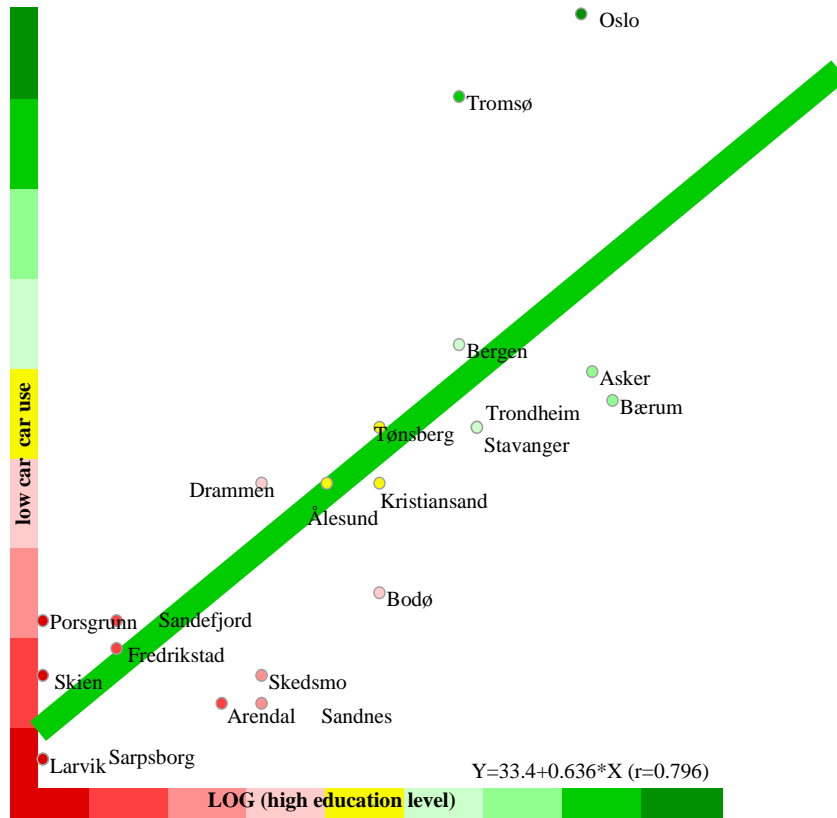


Figure S.3: Lowest car use in cities with higher educational level. 21 Norwegian cities compared. 2009. (Green scale: lower car use, higher educational level)

Indicators as governance tools – applicable in a practical policy context

The very existence of integrated environment and transport indicators can be an expression of a particular institutional capacity to address environmental and climate challenges related to transport. How effectively do, e. g. environmental management and monitoring function? Indicator development can therefore demonstrate the ability to obtain an integrated and coherent planning and policy development in the field.

Systematic, regular and representative indicator reporting could help improve case studies on transport and environment as implemented in selected cities and districts, for certain environmental problems (noise, air pollution, greenhouse gas emissions) and for certain roads, etc. Although more thorough case studies are necessary for in-depth analysis of major mechanisms and contexts, the lack of representative studies also reveals a problem in terms of resources. This is a common challenge in a developing country context, where only scattered case studies are available and statistics and data deficiency is common. In an indicator context, triangulation methods using data based on qualitative studies and as well as representative data from quantitative analyses are particularly beneficial. Our indicator analyses, based on simple bivariate correlations, illustrate some of the important factors to recognize and pay attention to in the policies for urban sustainability and sustainable mobility.

1 Indikatorsett for miljøvennlig bytransport

1.1 Miljøvennlig bytransport – en sammensatt utfordring

Byenes transportløsninger og mobilitetsmønstre er avgjørende for en bærekraftig byutvikling – ut fra hensynet til både *miljø, velferd* og *økonomi*. Transport er en nøkkelfaktor langs hver av disse bærekraftdimensjonene. Tilsvarende er også transportpolitikken flerdimensjonal – gjennom overordnede mål om bedre *miljø, framkommelighet, trafikksikkerhet* og *tilgjengelighet*. Disse utfordringene er og blir stadig større i de største byene, der befolkningen vokser mest og trafikkbelastningen allerede er tyngst. Veitrafikken er hovedkilden for både støy og lokal luftforurensning i byene, og transport, hovedsakelig veitransport, står for nærmere en tredel av de norske klimagassutslippene. (Avinor m.fl. 2012).

Det er ikke minst i en klimapolitisk sammenheng bytransportens rolle har kommet i et særlig søkelys de senere årene. Norske byer generelt og bytransporten spesielt skal framstå både som klimavennlige og attraktive¹, der attraktivitet gjerne rommer både en velferds- og en næringslivsdimensjon – byer skal være attraktive for så vel innbyggere som utbyggere. I et bærekraftperspektiv er det, som det heter i Nasjonalregnskapet, et mål å søke å ivareta økonomisk vekst, ”... på en slik måte at miljøbelastningene ikke øker i takt med den økonomiske verdiskapningen, og helst avtar”.² I miljøpolitisk sammenheng er ’frakobling’ vanligvis knyttet til tanken om økonomisk vekst uten miljøbelastning. Men det brukes også i bredere forstand når det dreier seg om å kunne frakoble samfunnsmessig velferd fra ytterligere ressursforbruk: ”increase mobility and reduce emissions”³ og ”decoupling human well-being from resource consumption” (UNEP 2011).

Miljø og klima kan derfor ikke ses isolert fra den generelle samfunns- og velferdsutviklingen. Det er spesielt i *samspeillet* mellom ulike utviklingstrekk og politikktutvikling på tvers av vesentlige miljø- og samfunns mål, utfordringene ligger. Det gjelder ikke minst på lokal- eller bynivå. Framfor enkeltvis utviklingstrekk er det *sammenhengene* mellom miljø-, nærings- og velferdsutviklingen som må følges for å få realisert det sammensatte målet om en bærekraftig mobilitet og byutvikling. Og til det trengs gode mål – indikatorer som viser og varsler om vesentlige utviklingstrekk og sammenhenger.

Bytransport: Stort problem, stort potensial

En tiltakende urbanisering - både i fysisk og sosiokulturell forstand – har en tvetydig rolle når det gjelder klima og miljø. Enten det gjelder fysisk bystruktur eller urbane verdier og væremåter er det til dels sprikende og uklare - og for en stor del uforklarte sammenhenger mellom byutvikling og miljø. Tette bystrukturer og vitale bysentre med nærhet til aktiviteter og virksomheter sparer energi og arealer og borger for

¹ Eksempelvis i regi av ’Framtidens byer’-programmet
<http://www.regjeringen.no/nb/sub/framtidensbyer/forside.html?id=551422>]

² <http://www.ssb.no/nrmiljo/>

³ http://ec.europa.eu/transport/strategies/2011_white_paper_en.htm

korte og miljøvennlige reiser. Så selv om stadig flere bidrar til – og berøres av – bytransportens miljøkonsekvenser, er det likevel nettopp i byene potensialet for en kursendring mot en mer miljøvennlig mobilitet er størst

Det er befolkningsmengden i sentrale og urbane strøk som vokser, spesielt i de største byene. Befolkningen i tettsteder har økt med hele 12 prosent det siste tiåret, og nærmere 80 prosent av oss bor nå ”tett” i Statistisk sentralbyrås (SSB) forstand.⁴ Det er også i de største byene kollektivtransporten viser en betydelig vekst.⁵ Og selv om både reisevaneundersøkelsene (Hjorthol 2012) og sykkeltegninger⁶ tyder på at sykkelandelen taper terreng, er det klart at det også er i byene mulighetene for økt sykkelbruk ligger – ikke minst gjennom etablering av sammenhengende sykkelveinett og bedre tilrettelegging på annen måte. Og framfor alt er det i de større byene andelen gående er størst (Vågane m.fl. 2011). Det er derfor særlige forventninger til at byene må stå for transportens utslippsreduksjon, siden det nettopp er her det finnes attraktive alternativer til bilbruk. Samtidig er det klart at en politisk byfortettingsstrategi kombinert med et effektivt kollektivsystem er det som vil bidra til å redusere biltrafikken i de store tettstedene (Engebretsen & Christiansen 2011). For å nå klima- og miljømålene tas det i etatenes forslag til neste Nasjonal transportplan (Avinor m.fl. 2012) til orde for både å ta i bruk ny teknologi, endre transportmiddelbruken i retning av de mest miljøvennlige transportformene og dessuten forsterke restriktive virkemidler for å kunne begrense veksten i bilbruken i byene.

I EUs siste tiårige *White Paper on Transport* lanseres en utfasing av fossile (’conventionally-fuelled’) biler fra byene som ett av hovedmålene for å bidra til å redusere transportutslippene (med 60 prosent innen 2050) - en halvering innen 2030, med en fullstendig utfasing innen 2050. Samtidig skal all logistikk i store bysentra bli tilnærmet CO₂-fri innen 2030.⁷ (EC 2011). Forslaget har møtt motstand – blant annet fra den britiske transportministeren som tydelig gir uttrykk for ikke å ville styre hva enkeltbyer velger å gjøre. I sitt svar påpeker imidlertid EUs transportkommissær at hensikten ikke er å legge begrensninger på mobiliteten, men snarere å få fram alternativer: *“The widely-held belief that you need to cut mobility to fight climate change is simply not true. We can break the transport system's dependence on oil without sacrificing its efficiency and compromising mobility.”*⁸ Den overordnede transportstrategien er derfor å kunne kombinere høy mobilitet med lave utslipp. Det er det frakoblingen mellom mobilitet og fortsatt miljøbelastning dreier seg om. Og til det trenges et datagrunnlag - indikatorer - som på en og samme tid både får fram både transport- og miljømål.

I denne rapporten presenterer vi arbeidet med å utvikle et indikatorsett for miljøvennlig bytransport for norske byer. Vi gjennomgår først gjengse forståelser av formålet med indikatorbruk og vår modell for indikatorsammenhenger (kapittel 1) før vi går inn på metodiske utfordringer (kapittel 2). Kapitlene 3, 4 5 og 6 presenterer hver av de enkelte indikortemaene: Drivkrefter, transportfaktorer, transportens

⁴ SSBs tettstedsdefinisjon: En hussamling der det bor minst 200 personer der, og avstanden mellom husene normalt ikke overstiger 50 meter. [<http://www.ssb.no/befteft/>]

⁵ <http://www.ssb.no/emner/10/12/kolltrans/>

⁶ ”Færre syklisters langs veiene”, NRK-nyheter 4.1.2011. <http://www.nrk.no/nyheter/norge/1.7448421>

⁷ http://ec.europa.eu/transport/strategies/2011_white_paper_en.htm

⁸ ”UK rejects EU call for city centre ban on petrol cars” BBC-news 28.3.2011 [<http://www.bbc.co.uk/news/uk-politics-12879566>]

miljøindikatorer og indikatorer for politisk innsats (plan og politikk). Siden så mange transport- og miljørelaterte indikatorer ikke har fyllestgjørende data tilgjengelig på bynivå gjennomgår vi i kapittel 7 viktige samferdselsdata på fylkesnivå, for eksempel en rekke data for kollektivtransport i regionen. Siden de største byene også har mye egenutvikling og utarbeiding av lokale bymiljø- og transportindikatorer, har vi også med en presentasjon av hvordan det har vært arbeidet med indikator i de fire største byene (kapittel 8). Kapittel 9 drøfter bruken av indikatorer og peker på utfordringer og forventninger for denne typen indikatorutvikling framover.

1.2 Indikatorer: for å forenkle, formidle og varsle

Både større krav til resultatmåling og til transparens gjør at indikatorer framstår som et stadig viktigere styringsredskap for politikk og forvaltning. Både nasjonalt og internasjonalt, regionalt og lokalt, legges det vekt på å få fram og bruke indikatorer for miljø- og politikktutviklingen i en rekke sammenhenger. Det skyldes på den ene siden økt kompleksitet og det tilhørende behovet for forenklinger – å få fram ”*enkle signaler i en kompleks verden*”, for å si det med NOUen om nasjonale bærekraftindikatorer fra 2005 (NOU 2005). Mer bruk av indikatorer henger åpenbart også sammen med stadig bedre og lettere tilgang til data på grunn av ny og stadig forbedret formidlingsteknologi - med mulighetene til å hente ut, kombinere og sette sammen data på nye måter.

Indikatorer påpeker – *indikerer* - og har samme ordopprinnelse som *indisier*. Ordet har latinsk opphav i *Index Digitus* – selveste pekefingeren (der ’digitus’ betyr finger (’digi’ i flertall) et ord som igjen ligger til grunn for vårt titallsystem og all ”digitalisering”.⁹

Bruk av miljøindikatorer dreier seg om bruk av faktabasert kunnskap og kan rent lovmessig forankres i lov om rett til *miljøinformasjon* fremmet i 2002. Den forplikter offentlige organer til å ha kunnskap og oversiktsinformasjon om miljøtilstanden - og til å formidle og gjøre den lett tilgjengelig for allmennheten. Prinsippet om allmennhetens rett til miljøinformasjon ble grunnlovsfestet i 1992, og kan ses i sammenheng med EUs miljøinformasjonsdirektiv fra 1990 som er bindende også for Norge gjennom EØS-avtalen.¹⁰ Felles standarder eller indikatorer bidrar også til å få fram miljøinformasjon som et vesentlig planleggings- og beslutningsgrunnlag i politikk og forvaltning.

Men når det gjelder bruken av indikatorer, er det ikke ganske enkelt slik at ”fakta taler for seg.”¹¹ Indikatorer må fortolkes og forstås på bakgrunn av den konteksten de er utviklet for og skal brukes innenfor, der ”*Context is the surroundings where indicators are defined, designed and applied*” (Gudmundsson 2008). For å kunne ha politisk påvirkningskraft må indikatorer dessuten inngå i og være forankret i en *institusjonell* sammenheng med kapasitet til å bruke eller utvikle standardiserte mål og metoder og som opererer med veletablerte innsamlings- og rapporteringsrutiner. Indikatorer må være pålitelige. (Gudmundsson 2003a, b; Jourmard & Gudmundsson 2008).

⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Index_finger

¹⁰ <http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/NOU-er/2003/NOU-2003-14/15.html?pid=382396>

¹¹ Sitat fra Demosthenes, som ofte motsies av moderne vitenskapsteori: “*Facts do not 'speak for themselves, they are read in the light of theory*” (S.J. Gould); *Facts do not speak for themselves. They speak for or against competing theories. Facts divorced from theories or visions are mere isolated curiosities.*” (T.Sowell)

Indikatorer skal overvåke og varsle utviklingstrekk og har dermed en *politikkalarmerende* funksjon. Men som annen bruk av kunnskap i politisk sammenheng vil heller ikke indikatorer som regel fungere som noe *direkte* (instrumentelt) styringsmiddel. Indikatorer har som oftest ikke i seg selv tilstrekkelig handlingsmotiverende kraft. De må gjerne virke sammen kombinert med andre politiske virkemidler – det være seg *økonomiske* virkemidler (prising, belønning, avgifter, bøter) eller *regulative* virkemidler i form av lov- og forskriftsmessige forordninger og retningslinjer (forbud, påbud og bestemmelser). Særlig har indikatorer med fastsatte mål- eller terskelverdier en viktig rolle som *varsellamper*. Men for at miljøindikatorer skal ha en mening må det være knyttet negative eller positive sanksjoner rettet mot de ansvarlige – straff i form av bøter krav om aktivitetsstans ”når lampen lyser rødt” eller positive sanksjoner når målet er nådd - og lampen (igjen) lyser grønt. Indikatorenes rolle i ”benchmarking” – mellom ulike land og byer er uttrykk for at den *relative* plasseringen i en indikatorsammenheng ofte har stor betydning. Indikatorer kan på den måten bidra i en *kursendrende kappestråd*.

1.3 Indikatorer – for å se sammenhenger

Arbeidet med indikatorsammenhenger og integrerte eller *sammensatte* indikatorer fra vesensforskjellige politikk- og sektorområder kom for alvor først i gang med utviklingen av integrerte *bærekraftindikatorer* etter FN-konferansen i Rio om miljø og utvikling i 1992 (som var en oppfølger av Brundtlandkommisjonens rapport fem år tidligere). Fra da av er det utviklet en rekke indikatorsett som går på tvers av hver av bærekraftpilarene - miljø, velferd og økonomi. I et bærekraftindikatorsett inngår også ofte indikatorer langs en fjerde dimensjon, en *institusjonell*, som gir uttrykk for trekk ved det politiske systemet og de arenaene som utformer og iverksetter politikk og tiltak for en mer bærekraftig utvikling. Denne institusjonelle dimensjonen er utviklet blant annet siden indikatorutvikling så ofte forutsetter veletablerte ordninger og rutiner for å kunne følge opp arbeidet. Til sammen danner disse fire dimensjonene det som gjerne kalles *'the prism of sustainability'* (Spangenberg 2002). Sammensatte indikatorsett gjør det mulig å se miljøforhold i sammenheng med trekk ved økonomisk utvikling og velferdsutvikling, det vil si å få fram sentrale sammenhenger i et bærekraftperspektiv. Slike bi- og (tri)variate sammenstillinger kan gi indikasjoner på underliggende forklaringsfaktorer bak miljøproblematikk.

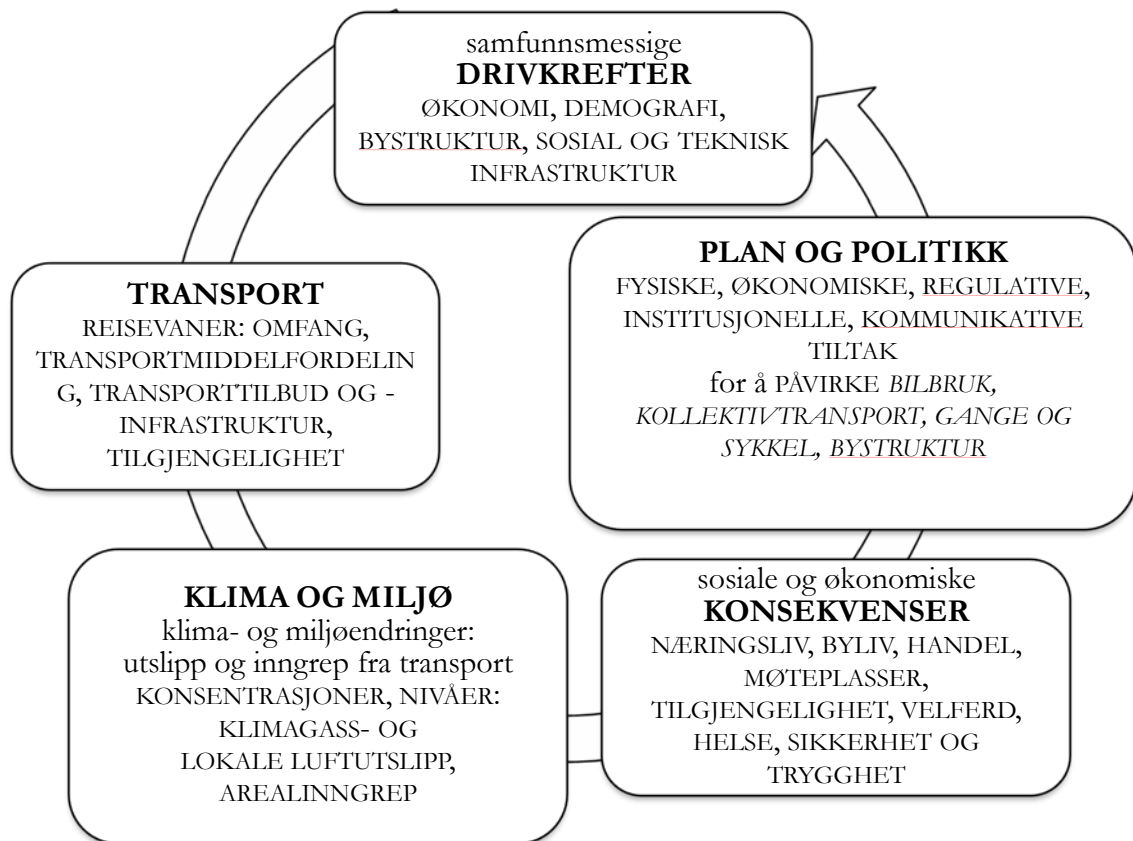
Miljøindikatorer kan beskrives som et sett med nøkkeltall som gir en forenklet oversikt over miljøsituasjonen.¹² En miljøindikator kan si noe om *tilstanden* eller *utviklingen* av viktige sider ved miljøet, hva som er opphav eller *årsak* til disse endringene og hvordan samfunnet *svarer* på dem. I en policysammenheng er ikke minst de siste, respons- eller resultatindikatorerne, viktige, idet de kan måle framgang – eller avstand – relatert til formulerte miljømålsettinger. 'Respons' dreier seg om hvordan transport- og miljøproblemene møtes og håndteres samfunnsmessig eller politisk, samtidig som den politiske ytelsen kan måles, ut fra forholdet mellom politisk mål, selve innsatsen og faktisk måloppnåelsen eller resultat. Miljøindikatorer brukes for å vurdere miljøforhold og tendenser på så vel globalt og nasjonalt som regionalt og lokalt nivå, for å kunne sammenligne land og regioner, for å kunne framskrive tendenser – og ikke minst for å kunne ha en antennefunksjon gjennom ”tidlige varsler”.

¹²<http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/NOU-er/2002/NOU-2002-19/12/1.html?id=368743> www.ssb.no

En veletablert modell for å se ulike typer miljø- og samfunnsindikatorer i sammenheng er den såkalte DPSIR-modellen (Drivers-Pressure-State-Impact-Response) presentert av OECD på tidlig nittital. Den er utviklet fra en tidligere enklere 'Stress-Response'-modell til etter hvert å omfatte følgende stadier i en utvidet årsak-virkningskjede (EEA 1999).

Drivkraftene som beskriver sosial, demografisk og økonomisk utvikling og tilsvarende endringer i livsstil, forbruks- og produksjonsmønstre, for eksempel i mobilitetsmønstre. *Press- eller påvirkningsfaktorene* (Pressure) som dreier seg om direkte påvirkning på naturen: utslipp til luft og vann, uttak av naturressurser, naturinngrep og arealbruk. Dette fører igjen til en endring i selve miljøproblemet eller *miljøtilstanden* (State) – som beskriver natur-, luft- eller vannkvalitet i form av kjemiske, biologiske eller fysiske forhold (konsentrasjoner, bestander, støy, temperatur), o a. Miljøendringene har igjen videre *samfunnsmessige konsekvenser* (Impact), som for eksempel helseeffekter, steds- og bymiljøkvaliteter, økonomiske virkninger (verditap/-stigning). Endelig vil det være løsninger i form av *plan og politikk* (Response), i form av økonomiske, regulative, institusjonelle eller kommunikative virkemidler og tiltak (CO₂ –avgifter, veiprising, områdevern, parkeringsrestriksjoner, by- og transportplanlegging, mobilitetsplanlegging og -kampanjer, o a).

For miljøvennlig transport har vi avledet følgende, noe modifiserte DPSIR-modell (jf Nenseth & Nielsen 2009), som vi har tatt i bruk for selve utviklingen og testingen av norske byers utslag på sentrale transport- og miljøindikatorer, se figur 1.



Figur 1: Modell for transport-miljørelasjonenes sammenhenger

Sentralt i prosjektet har det derfor vært å komme fram til indikatorer som kan illustrere sammenhengene mellom: *drivkreftene* som genererer – eller kan redusere – (ulike former for) *transport*, de bakenforliggende faktorene som avgjør transporttilbudet – og ikke minst, transportatferden; *klima- og miljøkonsekvenser* av transport; *konsekvenser for befolkning og næringsliv* av transportens miljøendringer; *politikk og planlegging* for å nå målet om redusert miljøforringelse fra transport. Vi opererer derfor med fem hovedtemaer eller –bolker som hver samler et knippe av enkeltindikatorer:

- bakenforliggende samfunnsmessige drivkrefter som består av økonomiske og demografiske faktorer, samt trekk ved den fysiske by- eller senterstrukturen
- selve **transportmønsteret**¹³, som består av trekk ved så vel transporttilbudet og transportressursene (bil- og kollektivtilgang, kjøretøytyper, o.a.) som trekk ved transporttetterpørselen (reiseomfang, transportmiddelfordeling)
- **miljø- og klimaforhold**, så som f eks klimagass- og lokale luftutslipp, barriereeffekter fra transportinfrastruktur, o.a.
- sosiale, helsemessige og økonomiske **konsekvenser** av transportens miljøendringer, f eks i form av trafikkulykker, støy- og forurensningsbelastninger, attraktivitetsfaktorer (vitale bysentre), miljøverdiforringelser- eller forbedringer
- **plan og politikk**, det vil si beslutninger om og bruk av fysiske, økonomiske, regulative eller kommunikative virkemidler og tiltak for mer miljøvennlig bytransport, som kan gi en miljøoppmerksomhet og –bevissthet om et nytt mobilitetsmønster, eksempelvis gjennom mobilitetsplanlegging og ikke minst om samordnet areal- og transportplanlegging for byene/byområdene.

Så vel på miljø- som på transportfeltet finnes etter hvert en rekke enkeltvis indikatorer, gjennom opplister innenfor hvert av feltene. Det dreier seg om sentrale miljøfaktorer som klimagassutslipp, lokal luftkvalitet, støy, arealbruk, miljøtiltak, o.a - eller vesentlige transportfaktorer som trekk ved transporttilbudet, transportomfang, transportmiddelfordeling, o.a. I de kommende kapitlene vil hver av bolkenes enkeltindikatorer presenteres nærmere i detalj.

Figur 1 illustrerer sammenhengene, men overdriver énveis-forløpet. De gjensidige påvirkningsrelasjonene finnes naturligvis mellom en rekke av bolkene, slik at pilene skulle ha gått i mange retninger. De påvirkningsrelasjonene vi har tatt utgangspunkt i – fra drivere til transportfaktorer, til miljøfaktorer til politikk – er en enkel modell. Årsakssammenhengene er til dels svært sammensatte og komplekse, og dataene kan være for grove eller unøyaktige. Likevel vil det være mulig å framstille en rekke bivariate sammenhenger som kaster lys over hvordan viktige bakgrunns- og transportfaktorer påvirker miljøtilstanden i byene.

1.4 Indikatorprosjektet for miljøvennlig bytransport

Statens Vegvesens etatsprogram ”miljøvennlig bytransport” og forskningsprosjektet TEMPO¹⁴ (transport and environment – measures and policies) ga TØI oppdraget med å utvikle og teste indikatorer for miljøvennlig bytransport. En første rapport har gjennomgått kunnskapsstatusen for indikatorutviklingen når det gjelder transport og

¹³ som erstatter DPSIR-modellens ”press-faktorer”

¹⁴TEMPOs hjemmeside: www.transportmiljo.no

miljø, presentert de mest brukte indikatorsettene på feltet og foreslått et samlet indikatorsett til bruk for norske byer (Nenseth og Nielsen 2009). Den foreliggende rapporten har en empirisk vinkling idet vi illustrerer det foreslåtte indikatorsettet med empiri fra større norske byer/bykommuner. Vi ser hvordan byene fordeler seg når det gjelder samfunnsmessige utviklingstrekk – drivkrefter - av betydning for bytransporten, hvordan miljøendringer forårsaket av transport varierer og hvordan byene skårer ut fra viktige policyfaktorer som søker å påvirke bytransporten i en miljøvennlig retning.

Prosjektet har skullet velge ut indikatorer som kan synliggjøre sentrale utviklingstrekk og sammenhenger, basert på løpende statistikk og rapporteringer. Prosjektet har hatt et tredelt formål:

- å kartlegge hva som faktisk skjer
- å klargjøre hva som er de vesentlige drivkreftene, og
- vurdere hensiktsmessige indikatorer som kan måle politisk ytelse eller innsats ('performance') for en mer miljøvennlig bytransport

Det som har stått sentralt i dette prosjektet er derfor å få fram et målsystem eller målstrukturer som kan få fram sammenhengene eller koblingene, mellom bakenforliggende drivkrefter, transportfaktorer og miljøkonsekvenser. Etter hvert jo bedre tallfestet politiske mål for bytransporten framsettes, vil det være mulig å få fram mer presise måloppnåelsesindikatorer, eksempelvis mellom mål og resultat – i form av sentrale indikatorer for *avstand til målet* ('distance to target'). Kort sagt: det må være et indikatorsett som både kan fortelle *hva som skjer*, *hva som gjøres*, og ikke minst *hva som nytter*.

2 Metodiske kommentarer

2.1 Krav til miljøindikatorer

For å kunne følge de vesentlige utviklingstrekkene og sammenhengene for miljø-, transport- og politikktutviklingen på bynivå er det et opplagt krav at det må være data tilgjengelig. Indikatorer skal gi en pekepinn - en indikasjon - på hvordan sentrale utviklingstrekk innen et policyområde faktisk forløper - hva som er status og hva som er gjort. De gir *en* oppsummering av mangslungen informasjon og kan forenkle komplekse sammenhenger og tendenser.

Etter hvert er det utviklet en rekke krav til eller kriterier for velfungerende miljøindikatorer som skal virke i en politisk kontekst (for en oversikt se blant annet Joumard & Gudmundsson 2010; Nenseth og Nielsen 2009; Mameli & Marletto 2007). I utgangspunktet må slike indikatorer:

- være *politikkrelevante*; det vil si bestå av variable eller faktorer som politikk faktisk kan påvirke, og som samtidig setter søkelyset på de vesentligste politiske utfordringene
- være *sammenlignbare* for nasjonal og internasjonal bruk, historisk over tid og på tvers av land, byer og regioner
- *enkle og forståelige*; være begrenset i antall; de må være transparente (slik at man kan etterprøve hvordan de er utviklet og beregnet)
- *kunne kommunisere og formidle* sentrale sammenhenger både innenfor en politisk og en allmenn offentlighet
- være basert på data som er *robuste, målbare og tilgjengelige*, som samles inn jevnlig og systematisk, og er mest mulig *heldekkende* eller representative

Miljøindikatorer må også tilfredsstillende vitenskapelige kriterier, så som åpenhet og offentlighet og forskningsmessige metodekrav om pålitelige og gyldige data og innsamlingsprosedyrer (reliabilitet og validitet). De må følgelig kunne oppfylle både sin *kommunikative* funksjon og samtidig sin *politiske* styringsfunksjon (Spangenberg 2007). Kort sagt skal indikatorer være SMARTE: Spesifikke, Målbare, Aksepterte, Realistiske, Tidsfestete og Enkle (NORAD 2009).

Gitt miljøproblemenes kompleksitet, kan indikatorer også innebære at miljøutfordringene faktisk kommer bedre fram i lyset. Indikatorer tilbyr et fakta- og kunnskapsgrunnlag for politikk og forvaltning, samtidig som de informerer bredt og kan bidra til å påvirke den allmenne og politiske dagsordenen. Det er dette som er indikatorenes alarmerende eller *agendasettende* funksjon.

Et hovedskille går på om indikatorer er *beskrivende* eller viser til *ytelse*. Det viser seg at langt de fleste miljøindikatorer har vært beskrivende – hva som skjer - og at det har vært langt vanskeligere å få fram indikatorer som kan si noe om *hvordan* og *hvor godt* politikken faktisk virker . hva som gjøres og om det nytter. Det europeiske

miljøbyrået i København (EEA) opererer for eksempel med en firedeling¹⁵: i) *beskrivende* indikatorer som viser hva skjer med miljøet, og ii) hva som er miljø- og samfunnsvirkningene; iii) *ytelses- og framgangs*indikatorer som viser om det blir bedre; iv) *effektivitets*indikatorer, som viser om det nytter, om de politiske virkemidlene er effektive; og v) om det alt i alt blir både en miljø- og velferdsmessig framgang. Den siste kategorien omfatter dermed også et bærekraftkriterium.

Et illustrerende eksempel på arbeidet med å utvikle policyrelevante indikatorer er spørsmålene utviklet ved EUs miljøbyrå i København, som deres TERM-indikatorer (transport and environment reporting mechanism) er basert på. TERM-rapportene leverer en årlig indikatorbasert vurdering av innsatsen for å nå transport- og miljøpolitiske mål i Europa. Indikatorene søker å besvare følgende sentrale spørsmål innenfor transport- og miljøfeltet:

1. Er miljøarbeidet fra transportsektoren i framgang?
2. Blir vi bedre til å organisere transporttettersspørselen og til å forbedre transportmiddelfordelingen?
3. Er areal- og transportplanlegging blitt bedre samordnet for å møte kravet om bedre tilgjengelighet?
4. Blir eksisterende transportinfrastruktur brukt på best mulig måte, og blir det en bedre balanse i det (intermodale) transportsystemet, på tvers av transportformene?
5. Går vi mot et mer rettferdig og mer effektivt prissystem, som sikrer at eksterne kostnader blir internalisert?
6. Hvor raskt blir ny og forbedret teknologi implementert og hvor effektivt blir kjøretøy brukt?
7. Hvor effektivt fungerer miljøstyringen og overvåkingen som brukes som datagrunnlag for politikk og beslutninger?

Disse såkalt *politikkdekkende* spørsmålene har ligget til grunn for TERM-rapportene som har kommet årlig siden år 2000.

Kravet til indikatorene som velges i dette prosjektet har blant annet vært at de må kunne ”kommunisere” med indikatorer i Nasjonal transportplan, som er avledet fra de fire hovedmålene: bedre framkommelighet; færre drepte og hardt skadde; et mer miljøvennlig transportsystem og økt tilgjengelighet for alle. Et viktig siktemål har dessuten vært å dra veksler på allerede veletablerte indikatorsett, som TERM-indikatorene, andre byindikator-databaser, etc . Det har dessuten så vidt mulig vært viktig at det skal kunne være mest mulig *heldekkende* og *anvendelige* for fleste mulig av landet byer og byregioner.

Når det gjelder den rent empiriske indikatorpresentasjonen, er alle de større byene i Norge inkludert, der datatilfanget for transport- og miljøindikatorer er godt nok. Det vil i hovedsak si kommuner det er gode nok reisevanedata for (jf neste avsnitt, 2.2). Det betyr eksempelvis at alle de ni byene/bykommunene som er inkludert i den store bymiljøprogramsatsingen ”Framtidens byer” er inkludert. For å få et stort og godt nok sammenligningsgrunnlag, og etter hvert kunne se betydningen av denne programsatsingen på byenes indikatorvalg og indikatorbruk, er det nærliggende å ta et utvalg av alle de vel 20 største norske byene. Da vil kommuner som er kritiske

15

http://integratedassessment.ew.eea.europa.eu/Resources/knowledge_base/Tools_and_methods/facts/fol588453/using-indicators/fol899955

(‘crucial case’ i metodologisk forstand) bli inkludert – som eksempelvis Asker, Bodø, Arendal og Vestfold-byene (Tønsberg, Sandefjord, Larvik). Det vil si byområder som er svært sammenlignbare med de 13 utvalgte innenfor *Framtidens byer*-programmet.

2.2 Godt datatilfang og god datatilgang nasjonalt

I Norge finnes en rekke solide datakilder om bytransport- og miljøforhold, så vel registerdata som data fra representative utvalgsundersøkelser. Jevnlig oppdaterte og stort sett heldekkende data for alle bykommuner er lett tilgjengelig gjennom *Statistikkbanken* på Statistisk sentralbyrås (SSBs) nettsider. Her dekkes alt fra data om kommunal innsats, om tettsted og befolkning til utslipp og kjøretøy. Gode data om den norske befolkningens mobilitetsmønstre finnes gjennom de store representative *reisevaneundersøkelsene* (RVU) som har vært gjennomført jevnlig, i alt seks, siden 1985.

Fra om lag år 2000 er det bygget opp en rekke lett tilgjengelige databaser som lister opp og samler en rekke data på *kommunalt* nivå, blant annet gjennom SSBs KOSTRA-system og gjennom nettstedet www.miljostatus.no i regi av miljødirektoratene på oppdrag fra MD. Her er mye data i tidsserier (stort sett fra 2005) for norske fylker og kommuner. Her er også lenke til KS’ dataverktøy fra Livskraftige kommuner-programmer (www.livskraftig.no) med egen miljø- og samfunnsstatistikk for 18 kommuner (se nærmere omtale av ulike lokale by- og transportdata i Nenseth & Nielsen 2009).

Data fra Statistikkbanken, SSB

Statistikkbanken er en interaktiv nettjeneste for publisering av detaljert statistikk fra SSB som har vært åpen og blitt gradvis utvidet og forbedret siden 2002.¹⁶ På kommunenivå tilbyr den en rekke registerdata som er høyst relevante for å utvikle et sett av indikatorer for miljøvennlig bytransport. Det gjelder for eksempel tall fra Kommune-stat-rapporteringssystemet, *KOSTRA*, som er basert på kommunenes egen innrapportering av ressursinnsats, dekningsgrad og måloppnåelse innenfor ulike av kommunenes ansvarsområder (www.ssb.no/kostra). For transport- og miljøindikatorer er det særlig data innenfor temaene ’behovsprofil’, ’fysisk planlegging, kulturminner, natur og nærmiljø’ og ’samferdsel’ som er aktuelle. I Statistikkbanken fins også tall fra Vegdirektoratets *kjøretøyregister* – samt *kommunefordelt utslippstall*, for klimagasser og lokal luftforurensning. De siste er imidlertid beheftet med stor usikkerhet (se avsnitt under).

Reisevaneundersøkelsene

Den andre hovedkilden for data til transport- og miljøindikatorer er TØIs nasjonale reisevaneundersøkelser (RVU), en stor utvalgsundersøkelse som på kommunalt nivå kan brytes ned til de ca 20 største kommunene, samt til enkelte bykommuner der det for enkelte undersøkelser har vært foretatt egne tilleggsutvalg. For de bykommunene med lavest folketall i dette settet (og som er uten tilleggsutvalg i RVU) må dataene tolkes med forsiktighet, det gjelder spesielt for Bodø og Ålesund. Den siste reisevaneundersøkelsen ble gjennomført i 2009/10 og ble publisert i februar 2011 (Vågane m.f. 2011). Tidligere er det gjennomført RVU i 2005, 2001, 1998, 1992 og 1985. Undersøkelsene består av et representativt utvalg av befolkningen (over 13 år).

¹⁶ <http://www.ssb.no/vis/magasinet/blandet/art-2002-06-28-01.html>

Disse undersøkelsene omfatter alle typer personreiser (korte og lange (over 10 mil)) og alle transportformer¹⁷.

De aktuelle reisevanedataene som egner seg spesielt til bruk for et transport- og miljøindikatorsett, er selve transportmiddelfordelingen – i form av andeler som bruker bil eller sykkel, tar kollektivtransport eller går, samt selve tilgangen til ulike transportmidler som for eksempel til bruk av bil og sykkel, eller hvor godt kollektivtilbud en har.

Nortraf og Nasjonal vegdatabank

Gjennom Statens vegvesens landsomfattende trafikkdatabase – Nortraf - samles detaljert informasjon om trafikken langs det norske veinettet. Hovedoppgaven er å gi en oversikt over trafikkomfang og trafikkutviklingen. Nortraf leverer data til Nasjonal vegdatabank som er et stort og integrert, men mindre detaljert, system som er under kontinuerlig justering og utvikling. Dette trafikkdatasystemet som er blitt gradvis utviklet over de siste 25 årene, omfatter nå over 9000 tellepunkter og mer enn 25000 veilenker. I de aller fleste av disse er det sjeldne korttidsregistreringer, det vil si at de er foretatt over små tidsintervall og mange steder bare hvert fjerde år. Men i vel 350 tellepunkter foretas det *kontinuerlige* registreringer. Her er det elektronisk registrering av antall kjøretøyer over tellepunktet eller årsdøgnetrafikken (ÅDT) over en strekning/veilenke. Også kjøretøyets fart og lengde registreres, der det siste brukes til å skjelne mellom lette og tunge kjøretøy (>5,6 meter), det vil si mellom person- og godstransport (Giæver m.fl. 2009).

Trafikktellingene omfatter alle riksveier (stort sett det som før var stamveier), samt alle fylkesveier (som jo med forvaltningsreformen fra 2010 ble mangedoblet, i og med at 60 prosent av de tidligere riksveiene ble overført til fylkeskommunene). Vegvesenets trafikktellinger omfatter altså ikke de kommunale veiene som utgjør vel 40 prosent av veinettet (KS). Det er et betydelig problem når det gjelder å få fram gode trafikkdata, at en så stor andel av veinettet faller utenfor de ordinære trafikktellingene. I tillegg kommer at registreringene tradisjonelt har dreid seg mest om landeveier, slik at trafikkdata fra byområdene i praksis har vært dårligere dekket (Giæver m.fl. 2009).

Men det er all grunn til å forvente store endringer med nye teknologiske muligheter framover når det gjelder elektronisk datainnsamling og –bearbeiding, sanntidsinformasjon og kjøretøylokalisering. Det vil kunne gi reelle data om kjøretøy og drivstoff som er avgjørende for å få fram mest mulig gyldige miljødata om energiforbruk og ulike typer utslipp. Etter hvert vil det bli bedre kvalitetssikring av og mer standardiserte formater for data om både bil-, kollektiv- og sykkeltrafikk.¹⁸

Slik dataovervåkning vil imidlertid igjen gi opphav til nye typer betenkninger, både med tanke på personvern og tilgang – hvem som skal kunne nyttiggjøre seg hvilke typer data til hvilke formål.

¹⁷ Om TØIs reisevaneundersøkelser: <https://www.toi.no/article20130-1131.html>

¹⁸ Vegdirektoratets [høringsnotat](#) av 14. april 2010, Forslag til forskrift om innhenting, kvalitetssikring og formidling av data knyttet til offentlig veg, trafikken m.m. (Vegdataforskriften).

2.3 Lokale miljø- og transportdata

I tillegg til data på nasjonalt nivå, finnes det grundigere og mer detaljerte data lokalt for en rekke miljø- og transportforhold, spesielt i de større byene. Ofte dreier det seg om kartlegginger som er utarbeidet i regi av eget (kommune)planarbeid. Dessuten finnes en rekke case-studier i forbindelse med egne forsknings- eller utredningsbaserte undersøkelser i enkeltbyer. Et problem med enkeltvise case-studier når det gjelder indikatorbaser, er selvfølgelig at slike engangs, case-baserte data sjelden oppdateres. Indikatorbaser er selvfølgelig avhengig av data som jevnlig oppdateres, det vil si inngår i tidsserier. De er også avhengig av at likelydende data er utviklet for mange caseområder på en gang som så igjen kan brukes for sammenligning.

I større byer og byområder er - eller blir det etter hvert – gode og jevnlig oppdaterte data basert på faktiske målinger av blant annet lokal luftforurensning og for støy. Det gjøres for eksempel løpende målinger av luftkvalitet fra flere målestasjoner i større norske byområder. Det gjelder blant annet for de elleve byene/byområdene Bergen, Drammen, Fredrikstad, Grenland, Kristiansand, Lillehammer, Mo i Rana, Oslo, Stavanger, Tromsø, Trondheim, Ålesund (www.luftkvalitet-info). For lokal luftforurensning er det gitt grenseverdier for svevestøv (for partikler med mindre diameter enn 0,01 mm, PM₁₀) og for nitrogendioksid, NO₂. Målestasjonsmålinger er enkeltpunktmålinger som inkluderer særlig utsatte steder, som for eksempel Alnabru i Oslo og Danmarks plass i Bergen. Det rapporteres både mål for antall timer/dager med overskridelser og årsmiddelkonsentrasjoner.

De mest jevnlig oppdaterte og mest mulig dekkende data på kommunenivå om luftkvalitet har hittil vært basert på modellberegningene (se avsnitt 2.4). Selv om aktivitetsnivået er det samme (basert på de samme trafikkregistreringene), vil selve utslippsfaktorene variere avhengig av hvilke typer utslipp – NO_x, partikler eller støy - det vil være snakk om. Disse dataene oppdateres imidlertid ikke på SSBs nettsider i 2012.

I enkelte større byer og byområder er det gode – og de blir stadig bedre - og jevnlig oppdaterte data for lokal luftforurensning og for støy. Det gjøres for eksempel løpende reelle målinger av luftkvalitet av både NO₂ og partikler fra flere målestasjoner i femten større norske byer/byområder. Disse rapporteres på nettstedet <http://www.luftkvalitet.info>. Dette er utviklet av NILU, i samarbeid med Klif og Vegdirektoratet. Her gis årsrapporter for hver av enkeltbyene, men ingen enkel, samlet og systematisk oversikt og sammenligning over tid eller mellom byer (årsrapporter fra Bergen, Drammen, Fredrikstad, Grenland, Kristiansand, Lillehammer, Mo i Rana, Oslo, Stavanger, Tromsø, Trondheim, Ålesund, Fredrikstad, Sarpsborg, Halden).

2.4 Kommunefordelte modellberegninger for utslipp

I motsetning til *lokale* utslipp til luft, kan ikke klimagassutslipp måles direkte. Klimagassutslipp er globale og kan ikke enkelt tilordnes bestemte områder nasjonalt og regionalt. De må beregnes, ut fra ulike prinsipper – *territorielt*, ut fra hvilke geografiske områder utslippene skjer fra, eller, hva vi kunne kalle, *sektorielt*, ut fra hvilken kilde eller type aktivitet som produserer utslippene – industri, landbruk, transport, o.a. For vurderingen av klimakonsekvensene er dessuten tidsdimensjonen avgjørende, hvor lenge ulike klimagasser kan beregnes å bli igjen i atmosfæren, og

hvilket tidsrom vesentlige endringer blir vurdert ut fra.¹⁹ Sentrale mål i den løpende klimapolitiske offentligheten der tidsdimensjonen er viktig, har vi blant annet for det såkalte ”togradersmålet” som innebærer en endring i global oppvarming på maksimalt to grader fra før-industriell tid. For Kyoto-avtalen (fra 1997) ble 1990 valgt som basisåret.

Utslippene kan enten beregnes og avledes fra makro - en top-down-tilnærming - basert for eksempel på det totale (nasjonale eller regionale) salget av ulike typer drivstoff til transport. For en fylkes- eller kommunefordeling av drivstoffsalget (og dermed drivstofforbruket) vurderer SSB nå om det mulig å bruke oljeselskapenes og deres forhandlers kundelister for en regionvis fordeling. Også KOSTRA-systemet gjennomgås med tanke på å få oversikt over utslipp og energibruk i kommunene.²⁰

For en innsikt i og bedre forståelse av, og dermed bedre muligheter for å påvirke, selve transportsystemet, vil et mer detaljert perspektiv nedenfra eller en mikrotilnærming antakelig være mer fyllestgjørende. (Schipper et al 2009). De mer detaljerte beregningene nedenfra gjør det lettere å vurdere effekter av politiske tiltak og virkemidler, siden det er lettere å måle endringer i konkrete aktiviteter og kunne avlede konsekvenser fra disse. Slik oppbygging fra mikrotall vil generelt framkomme fra formelen²¹:

$$\text{utslipp} = \text{aktivitetsdata} \times \text{utslippsfaktorer}$$

Utslippsfaktorene som legges inn, kan blant annet dreie seg om avledete forholdstall for type drivstoff, kjøretøy, kjøretøyalder, hastighet, kjøremønster, temperatur, o.a. En slik beregningsmodell kan nyanseres, eksempelvis slik som i den såkalte ASIF (activity-structure-intensity-factor) -modellen (Schipper et al 2009):

- A – transportaktivitet i form av passasjer- eller tonnkilometer
- S – transportmiddelstruktur, aktivitet på tvers av ulike transportformer
- I – drivstoffintensiteten i liter per passasjer- eller tonnkilometer
- F – utslippsfaktor, i gram karbon per liter drivstoff som forbrukes

Gode data for transportaktivitet fordelt på ulike transportmåter er derfor avgjørende for målingen av transportens klimagassutslipp. Og som vi har vært inne på tidligere, har vi gode data gjennom gode transportregistreringer, en datatilgang det er grunn til å forvente blir enda bedre med raske forbedringer i elektroniske måleteknikker, og bedre muligheter framover (bomstasjoner, AVL (automatic vehicle location), odometer (distansemåler), etc).

Dessuten har vi gode data gjennom TØIs jevnlig oppdaterte reisevaneundersøkelser som har så store utvalg at de kan brytes ned på større regioner og byområder. Det er slike data som vil gjøre det mulig å skjelne mellom endringer i aktivitet som et resultat av konkret nasjonal eller regional politikk på området, eller mer indirekte som ledd i større samfunnsmessige, økonomiske eller teknologiske endringer. Som det heter hos Schipper et al (2009): *”Without good transport activity observations and models, it is almost impossible to discern changes in activity caused by policies alone than from the overall changes in activity as economies grow”*.

¹⁹ Jf bl a http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas

²⁰ www.ssb.no/magasinet/miljo/art-2012-02-13-01.html

²¹ <http://www.ssb.no/klimagassn/>

Kommunefordelte utslippstall fra veitrafikk – oppdateres ikke i 2012

Det er SVVs trafikkdatasystemer (Nortraf/Vegdatabanken) som er hovedkilden for beregning av de kommunefordelte utslippstallene i Norge. Trafikken på de kommunale veiene (omtrent 40 prosent av veinettet) antas som nevnt å utvikle seg proporsjonalt med trafikken på riks- og fylkesveiene. I modellen inngår også fordelinger ut fra SVVs kjøretøyregister med oversikt over drivstofftype. I tillegg er det lagt inn regionvis temperaturvariasjon, blant annet på grunn av ekstra kaldstartutslipp. I Statistikkbanken er det tilgjengelig kommunefordelte utslipp ut fra en slik beregningsmodell for årene 1991, 1995, 2000, 2005, 2008 og 2009. I våre presentasjoner har vi brukt 2009-tallene.

Selv om usikkerheten med beregningsmodellen har vært tydelig presisert ved presentasjonen av tallene i Statistikkbanken – i avsnittet ”Om statistikken” - har SSB nylig kommet fram til at disse utslippsberegningene på kommunenivå ikke vil bli oppdatert i 2012. Det har vist seg særlig problematisk å kunne bruke tallene som indikasjon på måloppfyllelse for tiltak som gjennomføres lokalt og regionalt. Som det heter på SSBs nettsider:

SSB publiserer ikke kommunefordelt utslippsstatistikk i 2012. Tallene som foreligger har stor usikkerhet og må brukes med varsomhet. SSB vil i løpet av 2012 avklare om statistikken endelig skal avsluttes, eller om det skal innarbeides forbedringer slik at den kan videreføres i 2013. (7.2.2012).

Det som påpekes som svakhetene når det gjelder utslipp fra veitrafikk, går spesielt på at trafikkutviklingen på kommunale veier anslås som lik trafikkutviklingen på riks- og fylkesveier, og at det ikke skjelves mellom lokal trafikk og gjennomfartstrafikk i kommunen. Dessuten brukes nasjonale utslippsfaktorer i stedet for lokale faktorer til tross for at det kan være store forskjeller i disse utslippsfaktorene mellom kommunene.²² På bakgrunn av disse betenkingene gir derfor ikke SSB ut kommunefordelte utslippstall for 2010. Utslippstallene for 1991, 1995, 2000, 2005, 2008 og 2009 ligger imidlertid ute på nettsidene. Med forsiktighet har vi derfor kunnet bruke utslippstall for 2009 og for utslippsveksten mellom 1991 og 2009.

Siden modellberegningene framstår som svært komplekse, og transportarbeidet på kommunale veier ikke registreres, er følgelig klimagassutslippene fra transport på by- eller kommunenivå beheftet med betydelig usikkerhet. Ikke minst fra byene selv har det vært uttrykt skepsis til at denne statistikken gir et godt nok bilde på egne utslipp – først og fremst fordi den ikke har vist den riktige lokale trafikkutviklingen.

2.5 Utvelging gjennom interaktive forsker-bruker-seminarer

Vårt forslag til indikatoroppsett og våre sammenligninger har vært presentert og diskutert gjennom workshops i de fire storbyene og enkelte gruppesesjoner innenfor Vegdirektoratets bystrategisamlinger. Disse møtene og seminarene har vært ledd i en interaktiv utvikling og drøfting av aktuelle miljø- og transportindikatorer. De har dreid seg om hvilke områder det finnes velegnete og lett tilgjengelige indikatorer, hvor det er mangler, og hvordan indikatorene best kan brukes i en praktisk politikk og planlegging.

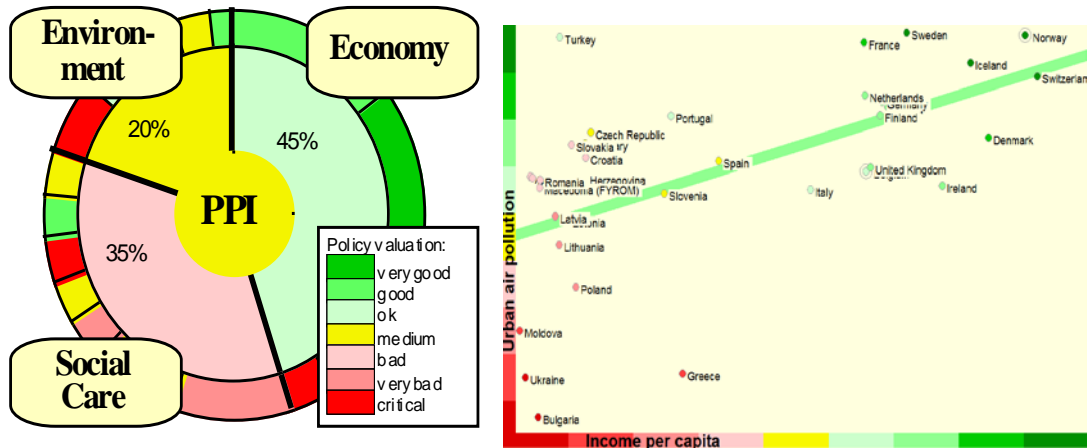
²² <http://www.ssb.no/magasinet/miljo/art-2012-02-13-01.html>

I første omgang var det valgt ut for en nærmere indikatordrøfting i de fire største byene – Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger. Arbeidet har omfattet gjennomgang av policydokumenter og rapporteringer, og workshops/fokusgrupper med miljø-, samferdsels- eller planansvarlige i hver av bykommunene og regionale samferdselsmyndigheter. Hensikten med disse workshopene var å få fram hvilke data og resultat- og prestasjonsindikatorer hver av storbyene selv bruker for transportens miljøkonsekvenser. Med økt kompleksitet på et storbynivå – større datamengder og en mer komplisert struktur politisk og forvaltningsmessig – vil det gjerne kreve en særskilt harmonisering for mer detaljerte indikatorsett som kan brukes av alle og på tvers av de enkelte storbyene. Samtidig er det en sentral oppgave å vurdere enkeltindikatorer og et samlet indikatoroppsett i forhold til allerede vel etablerte indikatorsett og indikatorframstillinger, internasjonalt og nasjonalt. Et særlig storbyfokus for bruk av indikatorer er også naturlig i og med at det særlig er de større byene som også inngår i andre internasjonale indikatornettverk, som for eksempel ”nordiske storbyers miljøindikatorer”, ”European Common Indicators”, ”European Green City Index”, o.a. Også Norsk Vegteknisk Forbunds gruppe for bytransport legger vekt på bruk av indikatorer for sammenligning mellom nordiske hovedsteder.

Poenget har vært å få diskutert det prosjektinitierte forslaget til indikatorer med basis i lett tilgjengelige databaser, i lys av hvilke indikatorer bykommunene selv har utarbeidet, og ikke minst hvilke de selv vurderer som særlige ønskelige og anvendelige. Datatilfanget fra storbyene inneholder også informasjon som andre datakilder ikke har, for eksempel faktiske miljømålinger og trafikktegninger, ikke bare modellberegninger. Dette er relevante indikatorer for transport og miljøforhold som kan gi et mer fyllestgjørende bilde av rådende og nye utviklingstrekk i storbyområdene enn bare modellberegnete data.

2.6 Bruk av programvaren 'dashboard of sustainability'

For å få en oversikt over alle våre enkeltindikatorer som igjen kan samles i noen få hovedbolker – indekser - har vi brukt programvaren 'dashboard of sustainability'. Poenget er først og fremst å kunne presentere mange ulike indikatorer i et felles format. Programmet tilbyr enkle framstillinger av hver enhets (et land, en region eller en by) relative skåre på enkeltindikatorer eller samleindekser; det gir raske korrelasjonsoversikter og enkle aksekors for bivariate sammenhenger. Programvaren brukes mye for internasjonale sammenligninger, blant annet til bruk for bærekraftindikatorer i FN-regi, men også på regionalt og bynivå, som for eksempel 'ecosistema urbano' for italienske byer. Programmet er basert på data i regneark, der en enkelt kan utvikle egne databaser – slik vi har gjort i vårt tilfelle basert på data fra norske byer. Programvaren er utviklet av "Consultative Group on Sustainable Development Indices" (CGSDI) med selve programutvikleren, Jochen Jesinghaus ved EUs forskningscenter (Joint research centre) i Ispra, Italia, i en nøkkelrolle. Programvaren kan fritt lastes ned fra <http://esl.jrc.it/envind/dashbrds.htm>.



Figur 2: 'Dashboard of sustainability' - eksempel på framstilling

Ved hjelp av denne programvarens indikatorsett framstilles gjennom enkle sektor- eller kakediagrammer der fargekoden gjenspeiler en trafikklysmetafor der grønt er bra og rødt er dårlig, og gult er avventende. Trafikklysfargen for den enkelte enheten i analysen framkommer ved å se enhetens ytelse i forhold til de øvrige enhetene (landene, byene) som er med i sammenligningsgrunnlaget. Kjernen eller navet i sektordiagrammet (figuren til venstre i figur 2) representerer en aggregert indeks, som viser gjennomsnittet for enkeltindikatorene indeksen er bygd opp av. Figuren til høyre i figur 2 viser hvordan bivariate sammenhenger kan framstilles. Som vi ser av dette eksempelet – med inntekt per capita på x-aksen og luftforurensning i byer på y-aksen - kommer Norge svært gunstig ut (øverst i høyre hjørne) i denne europeiske sammenligningen, med positive verdier på begge aksene. Norge har høy gjennomsnittsinntekt kombinert med lite urban luftforurensning, relativt sett i denne europeiske sammenligningen. Det er verdt å merke seg at i disse aksekorsene er ikke verdiene rent tallmessige uttrykk, men fordelt ut fra deres ”bærekraftverdi”. Det vil si at grønne verdier, som befinner seg i den grønne sonen av skalaen, når det gjelder for eksempel forurensning (som på y-aksen i figur 2, høyre) innebærer tallmessig lave verdier.)

3 Sentrale drivere for byenes mobilitetsmønster

3.1 Indikatorer for mobilitetens drivkrefter

Tradisjonelt miljøvern har vært kjennetegnet av reaktive tiltak - reparasjon eller inngripen etter at et problem har inntrådt eller etter at en skade har skjedd. Det som først og fremst karakteriserer det policyskiftet som skjedde da bærekraftbegrepet for alvor ble satt på den politiske agendaen, var nettopp vektleggingen på årsakene eller kildene til et problem, framfor utelukkende å se på miljøproblemet, symptomet, i seg selv. Som det heter i kapittel 1 i Brundtland-rapporten: *“Environmental protection is thus inherent in the concept of sustainable development, as is a focus on the sources of environmental problems rather than the symptoms (UN 1987).* Det innebærer et proaktivt perspektiv i tråd med miljøpolitikkenes føre-var-prinsipp. Det er nærmest en åpenbar logikk – og derfor også forankret i ordtak – at det er fornuftig å *unngå* at et problem oppstår i det hele tatt, for å slippe unna kostnadene ved å reparere eller eliminere miljøskadene etterskuddsvis. Samtidig innvarsler dette søkelyset på miljøproblemets opphav eller drivkrefter en erkjennelse av at det dreier seg om samfunnsmessige - økonomiske, demografiske, sosiale og kulturelle - faktorer som på ulike måter kan påvirkes politisk. Det innebærer å finne fram til indikatorer for samfunnsmessige drivkrefter som også er *policyrelevante*.

Spesielt interessant er det å se på sammenhenger som tradisjonelt har vært tatt for gitt – for eksempel mellom befolkningsvekst, byutvikling eller inntektsutvikling på den ene siden og bilbruk og miljøbelastning på den annen. Spørsmålet er hvorvidt disse sammenhengene gjelder fremdeles og hvor entydige de eventuelt framstår. Dessuten er det et spørsmål om hvilke faktorer som påvirker disse koblingene, og eventuelt vil gjøre det mulig at mobilitet kan frakobles fortsatt miljøbelastning.

Vi er ikke bare interessert i drivkrefter bak transport som *skaper* miljøproblemer, men også i utviklingstrekk som i seg selv bidrar til mer miljøvennlig mobilitet. Det vil si drivkrefter som kan føre til mindre utslipp fra veitransport, flere kollektivreiser og mer gange og sykkel.

Av sentrale drivkrefter for bytransport har det vært ønskelig å ha med

- demografi – som befolkningsstørrelse og –vekst
- inntekt – gjennomsnittlig brutto personinntekt
- kommunal økonomi – kommunens brutto driftresultat i prosent av brutto driftsinntekter
- utdanningsnivå i kommunen, der den tradisjonelle sammenhengene har vært at høy utdanning, i likhet med høy inntekt, har gitt mer bilbruk
- nærings sammensetning – siden for eksempel utviklingen mot mer tjenesteytende næringer er ansett for å gjøre samfunnet mindre transportintensivt enn i et samfunn basert i de tradisjonelle næringene, for eksempel industri, bygg og landbruk

- senterstruktur – siden en tett bystruktur med fortetting rundt kollektivknutepunkt sparer reiser, reduserer bilbruk og øker miljøvennlig mobilitet (kollektivtransport, sykkel og gange)

Etter vurdering av en rekke enkeltindikatorer og en avveining mellom hvilke typer data som er ønskelig og hvilke som er mest mulig heldekkende og lett tilgjengelige, har vi fått fram en del indikatorer som kan ses som viktige drivkrefter som påvirker transportomfang og transportmåter. En viktig avgrensning er også at det ikke må være for mange enkeltindikatorer.

Enkelte bakenforliggende drivkrefter når det gjelder demografi og arbeidslivstilknypning, som vi også har testet ut, har bare en svært indirekte sammenheng med kjennetegn på bytransport. Det gjelder for eksempel innvandrерandel i befolkningen og grad av yrkesdeltakelse i form av andel arbeidsløse. Tilsvarende har vi testet ut, men heller ikke tatt med faktorer som viser til husholdningstype og – sammensetning eller kjønns- eller aldersfordelingen i kommunen.

Vårt indikatorsett for drivkrefter har vi tredelt ved 1) trekk ved befolkningen i (folketilvekst og utdanningsnivå), 2) økonomiske variable som gjennomsnittlig personinntekt og kommunal økonomi, andel tjenesteytende næringer i kommunen, samt 3) en vekstindikator som antall meldte byggetiltak i kommunen siste år. Det sier seg selv at denne vil være stor i et pressområde. Likevel er det på sin plass å nevne at et mål for arealstørrelse for meldte tiltak ville være en vel så god vekstindikator som antall nye tiltak. Ett tiltak kan romme en lite bygg, eller omfatte et større byområde. Men det er bare antallet tiltak som finnes lett tilgjengelig i KOSTRA. Dette illustrerer en typisk avveining ved utvelgning av enkeltindikatorer. Ofte skulle vi gjerne hatt andre mål og størrelser, men må ty til det som faktisk er lett tilgjengelig og er enkelt nedlastbart.

Enkelte indikatorer vi gjerne skulle hatt med, er kjennetegn ved selve tettstedsarealet i kommunen. Tidligere var data tilgjengelig for andel av tettstedsarealet som var nedbygd av henholdsvis bygningsmasse og transportinfrastruktur, men denne type data har nå ikke vært oppdatert i Statistikkbanken siden 2005.²³ Vi har likevel tatt den med i indikatorsettet siden det er en viktig kvalitet ved tettstedet, som kan indikere hvor mye stedet den gang var, og formodentlig fremdeles er preget, og for en stor del fragmentert av, slike grå arealer.

En faktor for senter- eller bosettingsstruktur som er tilgjengelig i KOSTRA, er gjennomsnittlig reisetid til kommunesenteret (i minutter). Den er opprinnelig lagt inn i KOSTRA som en faktor av betydning for organisering av kommunale tjenester, men kan selvfølgelig også brukes som en indikator for bosettingsmønsteret som uttrykk for transportmulighetene. Den får fram om byen/kommunen gjennomgående er preget av lange reiser og dårlige kommunikasjonsmuligheter. En lettvin t tilgang til kommunesenteret med eksempelvis bil kan imidlertid fortone seg som en paradoksal indikator når det gjelder miljøvennlig bytransport. Svakheten ved denne indikatoren er dessuten at den ikke fanger opp et gunstig bosettingsmønster basert for eksempel på en flerkjernestruktur i kommunen, med flere lokale sentre. Derfor kunne en mer presis indikator vært reisetid til et sonesenter.

²³ <http://statbank.ssb.no/statistikkbanken - om arealbruk>

En indikator for en viktig drivkraft for en mer miljøvennlig bytransport er det vi har kalt *urbaniseringsgrad*. Den viser andel sentrumsområder av tettstedsarealet i kommunen. SSBs tettstedsdefinisjon er: ”Et tettsted kan noe forenklet beskrives som en samling bus med minst 200 bosatte, der avstanden mellom busene normalt ikke overstiger 50 meter”. En sentrumssone har i tillegg funksjonskrav som må innfris: *En sentrumssone består av en sentrumskjerne med en 100 meter stor sone rundt. En sentrumskjerne er et område der bygningene ligger maksimum 50 meter fra hverandre og der minst 3 næringshovedgrupper er representert. I tillegg må det være detaljhandel, og enten offentlig administrasjon, helse- og sosialtjenester eller andre sosiale/ personlige tjenester til stede.*²⁴

En annen indikator for hvor ”urban” en by er, dreier seg om forholdet mellom *ansatte og bosatte i et sentrumsområde*. Et kjennetegn ved vitale byområder er nettopp at de fungerer både på dagtid og på nattetid – de er verken ensidige sovebyer med bare bosatte eller ensidige city-aktige kontorkomplekser eller bedriftsområder med bare ansatte. En indikator for en levende by kan derfor konstrueres gjennom et uttrykk for forholdet mellom bosatte og ansatte – et forhold som vil gå mot null når det er noenlunde balanse mellom ansatte og bosatte og bli stadig større (gå mot uendelig) jo mer ubalanse det er, ut fra følgende formel (absoluttverdien av differansen over kvadratet av denne differansen):

$$| \text{ansatt} - \text{bosatte} | / (\text{ansatte} - \text{bosatt})^2$$

For bytransporten er ikke bare selve sentrumsområdene, men også det større bosettingsmønsteret i byområdet avgjørende. En indikator for jobbmuligheter lokalt, som har stor betydning for beboernes reisemønster, er den daglige utpendlingen fra kommunen.

Tabell 1: Indikatorer for drivere som genererer / endrer bytransport

		Indikator	Enhet	KILDE
Drivere	Befolkning	Befolkningsvekst, siste ti år	%	SSB/befolkning
		Andel høytutdannede i kommunen	%	SSB/utdanning
	Økonomi	Personinntekt lønn gjennomsnitt	kr	SSB/KOSTRA
		Inntektsendring 2009-1999	%	SSB/skatt
		Andel tjenesteytende næringer	%	SSB/næring
		Kommunal økonomi (brutto inntekter)	kr/cap	SSB/KOSTRA
		Andel meldte byggetiltak/10000 innbygger	andel	SSB/KOSTRA
	Senterstruktur	Andel innbyggere i tettstedsareal	%	SSB/areal
		Andel sentrumsområde/tettstedsareal	%	SSB/areal
		Forholdet ansatte+bosatte i sentrumsområder	%	SSB/areal
		Andel (av alle 20 - 66 år) som pendler ut av kommunen	%	SSB/KOSTRA
		Gjennomsnittlig reisetid til sentrum i kommunen	minutter	SSB/KOSTRA

²⁴ http://www.ssb.no/vis/magasinet/slik_lever_vi/art-2003-04-10-01.html

Som det framgår av tabell 1 har vi ingen data for *kulturelle endringsfaktorer* tilgjengelig. En hovedgrunn er at de jevnlig oppdaterte levekårs- eller tidsbruksundersøkelsene som forteller mye om livsstilsvalg og levemåter, ikke lar seg bryte ned på kommunalt nivå, fordi de nettopp ikke er fulltelling, men utvalgsundersøkelser med for små utvalg på by-/kommunenivå. En rekke enkeltsurveyer fra enkeltbyer er tilgjengelig, som for eksempel den store publikumsundersøkelsen som har vært gjennomført hvert tredje år siden 1998, i regi av Oslo kommune. Den forteller mye om befolkningens synspunkter og tilfredshet med å leve og bo i byen, om bruk av kommunale tjenester og fritidstilbud, o.a. Men i en indikatorsammenheng kan ikke slike undersøkelser fra enkeltbyer brukes, siden de ikke gir tilgang på sammenlignbare data fra andre byer.

Tilsvarende har vi heller ikke noen likelydende *verdi- eller holdningsundersøkelser* fra et bredt knippe av norske byer som kunne brukes til sammenligninger over tid og på tvers. Særlig relevante data i denne sammenhengen ville vært oppmerksomheten blant bedrifter og befolkning rettet mot miljø- og klimaproblematikk generelt og åpenheten for nye transportløsninger og endringer i eget mobilitetsmønster spesielt. Ikke minst aksepten for ulike politiske strategier med sikte på å redusere transportens miljøbelastninger ville vært interessante å få fulgt og avdekket med jevne (for eksempel fem års) mellomrom.

3.2 Lite utpendling ved god sentrumsbalanse

Hvis vi ser nærmere på sammenhengen mellom ulike drivere bak bytransport, er naturligvis den daglige *utpendlingen* ut fra bostedskommunene særlig interessant. Tabell 2 viser den univariate fordelingen mellom byene der vi ser Tromsø kommer

Tabell 2: Andel 20-66 år som pendler ut bostedskommunen

Indikator: Andel av befolkningen 20 - 66 år som

Rank	Andel	Points	Country
1	6.6	1000	Tromsø
2	6.7	998	Bodø
3	9.5	936	Bergen
4	9.5	936	Trondheim
5	11.9	884	Kristiansand
6	12.8	864	Oslo
7	14.8	820	Ålesund
8	18.4	741	Arendal
9	21.3	678	Fredrikstad
10	23.1	638	Larvik
11	23.1	638	Sandefjord
12	25.4	588	Stavanger
13	25.8	579	Skien
14	27.8	535	Sarpsborg
15	29.2	504	Tønsberg
16	32.6	430	Porsgrunn
17	34.3	393	Drammen
18	43.8	184	Bærum
19	44.1	178	Sandnes
20	51.1	24	Asker
21	52.2	0	Skedsmo

aller best ut med bare 6,6 prosent prosent utpendlere blant befolkningen i yrkesaktiv alder, mot pendlerkommuner som Skedsmo og Asker i den andre enden av skalaen med godt over femti prosents pendlerandeler.

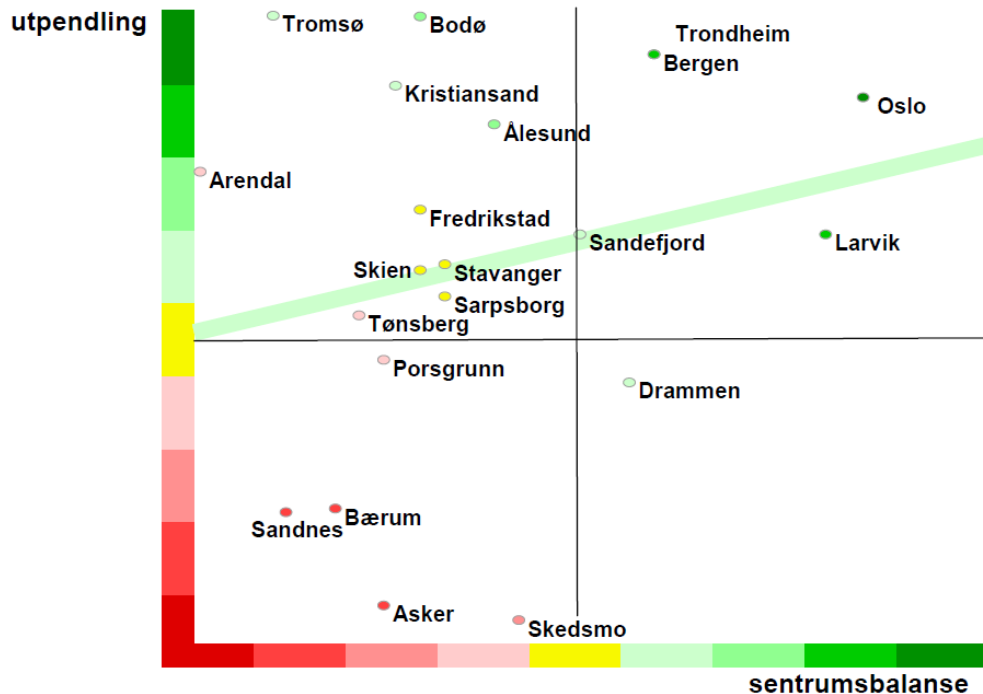
Utpendlingen er et uttrykk for hvor lett det er å finne arbeid lokalt. Hvis vi ser nærmere på sammenhengen mellom utpendling og enkelte andre sentrale drivere bak transport, gir trekk ved kommunens senterstruktur tydelig utslag. I figur 3 illustreres sammenhengen mellom utpendling (på y-aksen) og det vi har kalt bykommunens *sentrumsbalanse* (på x-aksen) som er et uttrykk for at det i byen/kommunen er levende sentrumsområder, hele døgnet (det vil si både med ansatte og bosatte).²⁵

Fargevalget tilsier at grønn sone representerer det som er gunstigst for miljømål; med andre ord at

høy andel utpendling faller i rød sone. Vi ser ellers at det er de største byene som kommer i den positive kvadranten der det er best (grønn) skår langs hver av aksene. Byer som Oslo, Trondheim og Bergen – og Larvik – har en mindre andel utpendlere enn de andre byene, samtidig som de har hva vi har definert som en god

²⁵ 'Sentrumsbalanse' er uttrykt som forholdet mellom $|ansatt - bosatte| / (ansatte + bosatte)^2$

sentrumsbalanse – et balansert forhold mellom ansatte og bosatte i de sentrale delene av byen. Med andre ord: et stort sett ønskelig trekk ved attraktive bysentre - med folk til stede både på dag- og nattetid.



Figur 3: Utpendling vs. Sentrumsbalanse

Utpendlingen viser også en sterk sammenheng med byenes *urbaniseringsgrad*, som igjen er en indikator som i stor grad er betinget av folketall. Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger – men også Bodø er byer som skårer høyt både når det høy grad av urbanisering og lavere grad av utpendling. Mens i den motsatte enden finner vi byer eller kommuner som Asker, Bærum, Skedsmo og Sandnes.

Vi har også sett på hvordan utpendlingen varierer med gjennomsnittlig inntektsnivå og inntektsveksten (for perioden 1997-2009). På grunn av et høyt inntektsnivå i typiske omlands- og pendlerkommuner som Asker, Bærum og Sandnes viser gjennomsnittlig inntektsnivå en negativ sammenheng med utpendling. Ser vi derimot på inntektsveksten i perioden, er det en positiv sammenheng med utpendling. Med andre ord er det mindre utpendling der det er større inntektsvekst – det gjelder byer som Kristiansand, Ålesund, Arendal, Stavanger.

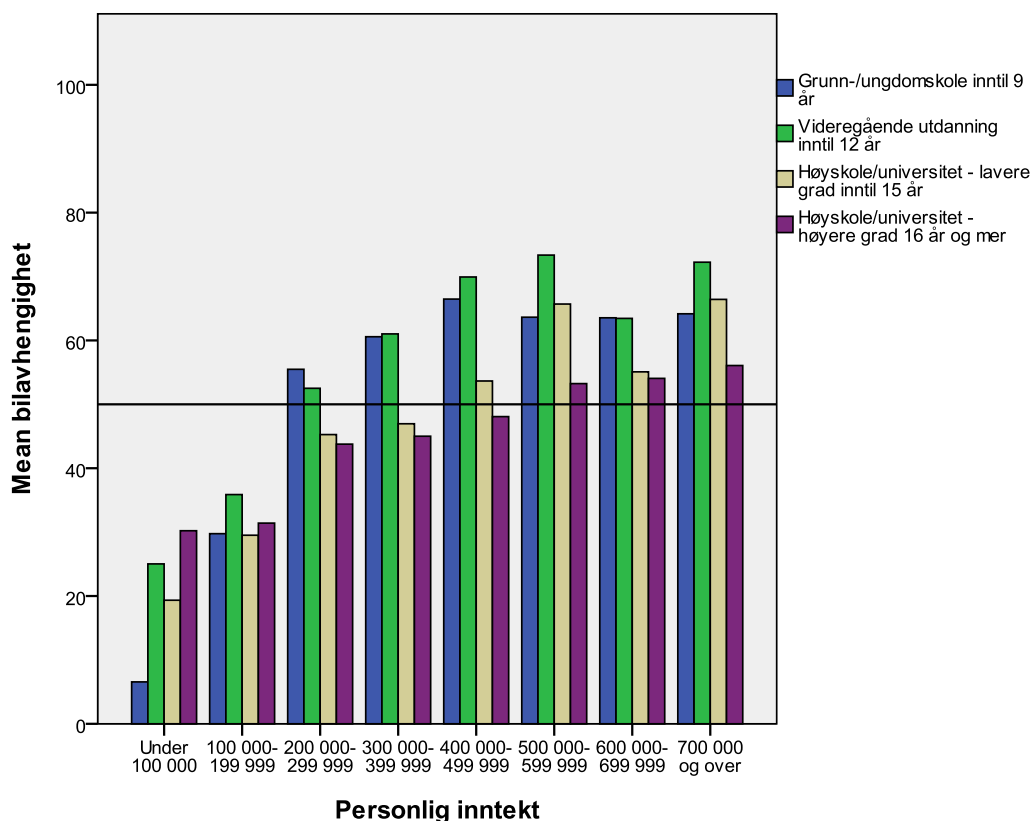
Ser vi på andelen *tjenesteytende næringer* i kommunen er det for en stor del mindre utpendling der det stor grad av tjenesteyting, med enkelte tydelige unntak. Igjen er det de store omlandskommunene som skiller seg ut – Asker, Bærum og Skedsmo som både har en stor grad av tjenesteyting og samtidig en stor grad av utpendling.

3.3 Inntekts- og utdanningsnivå og bilavhengighet

Som en sentral *transportgenererende* driver har inntekt vært mye i søkelyset. Tradisjonelt har et høyere inntektsnivå vært forbundet med mer bilbruk. De tidlige reisevaneundersøkelsene viste klare sammenhenger mellom økt inntekt og mer bilbruk (Stangeby 1987, Vibe 1993). Også den siste reisevaneundersøkelsen fra 2009 bekrefter at bilførerandelen på daglige reiser øker med høyere inntekt (Vågane m.fl. 2009). Selv om inntekt og utdanning for en stor del samvarierer, har det ikke vært

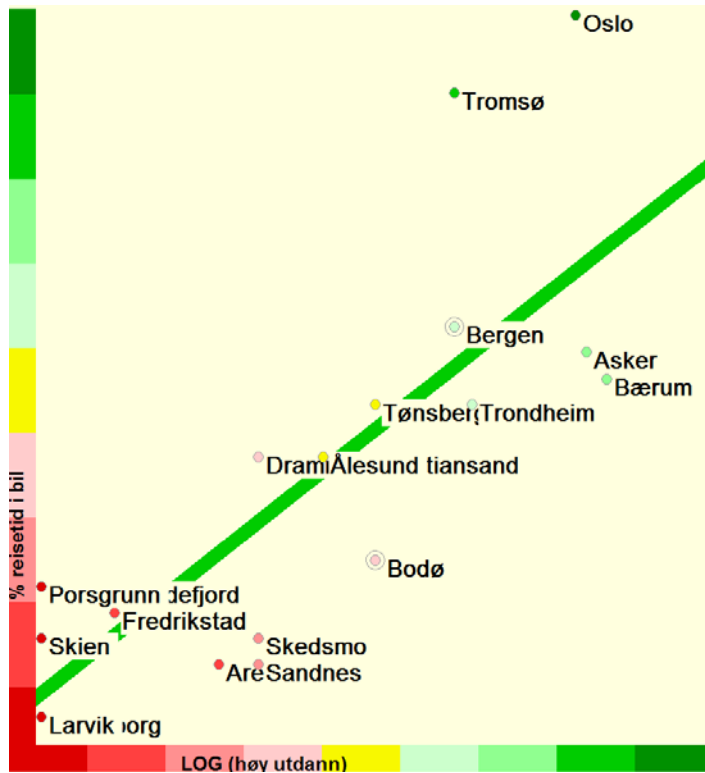
like lett å påvise klare samvariasjoner mellom bilbruk og utdanningsnivå. Over tid viser det seg at både når det gjelder bilhold og bilbruk er det spesielt blant lavinntektsgruppene det har vært en betydelig økning. Tilgangen til bil er på sett og vis blitt demokratisert ved at det har skjedd en betydelig *utjevning* de siste par tiårene. Nærmere nyansering i forholdet mellom inntekt, utdanning og bilbruk viser dessuten at det er store variasjoner på tvers av ulike utdanningskategorier. (Nenseth & Hjorthol 2007:14).

Før vi ser nærmere på sammenhengene på bynivå, skal vi imidlertid kort se hvordan det vi har kalt *bilavhengighet* (andel av daglig reisetid som brukes som bilfører) varierer med inntekts- og utdanningsnivå, basert på individdata fra siste reisevaneundersøkelse, jf. figur 4. Vi får bekreftet at bilavhengigheten øker med høyere inntekt opp mot gjennomsnittlig inntektsnivå omtrent. Men over gjennomsnittsinntekten er bilavhengigheten så å si konstant, mens det er stor variasjon på tvers av utdanningskategorier. I nesten alle inntektsgruppene er det de lavest utdannet som har høyest bilavhengighet. Også andre mål på bilbruk, som antall kjørte kilometer som bilfører og andel som bruker bil som hovedtransportmiddel til arbeid, viser tilsvarende tendens. Bilbruk ser med andre ord ut til å ha blitt til en viss grad mer uavhengig av – eller frakoblet fra – inntekt. Samtidig som vi ser at daglig bilbruk i stor grad er betinget av utdanningskategori.

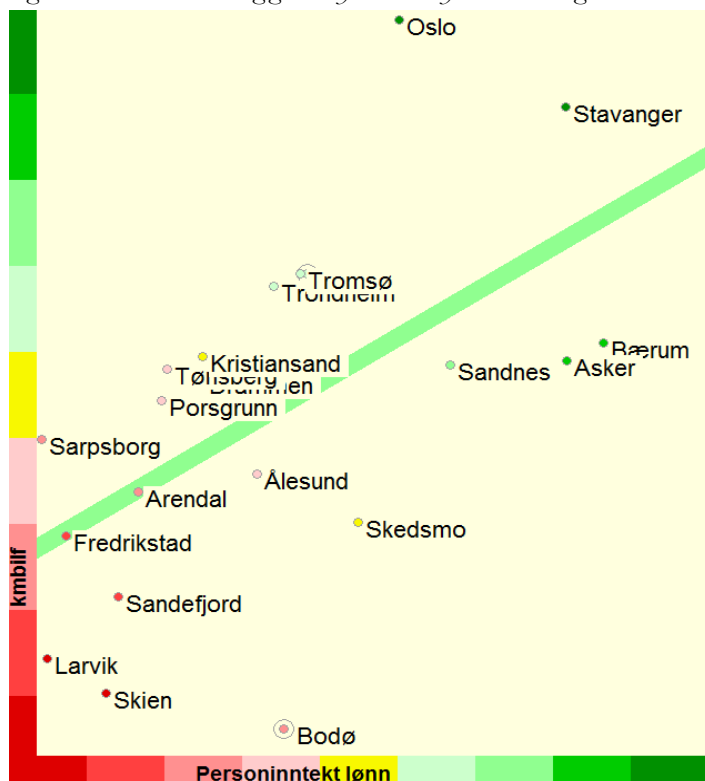


Figur 4: Bilavhengighet, etter inntekts- og utdanningsnivå

Figur 5 viser at det er en positiv sammenheng mellom bilavhengighet og utdanningsnivå også på bynivå. Byer med lavest bilavhengighet – Oslo og Tromsø – har relativt høyt utdanningsnivå, mens en rekke av de mindre byene har relativt sett lavere utdanningsnivå og høyere grad av bilavhengighet.



Figur 5: Mindre bilavhengighet i byer med høyere utdanningsnivå



Figur 6: Færre km som bilfører i byer med høyere inntektsnivå

Figur 6 viser sammenhengen mellom inntektsnivået i kommunen og gjennomsnittlig kjørte kilometer som bilfører. Igjen er det en positiv sammenheng mellom minst bilbruk (færrest kjørte kilometer innenfor grønn skala) og høyest inntektsnivå. Av de ulike transportpåvirkende driverne vi har med her, viser det seg at det er størst positiv sammenheng mellom lav grad av bilavhengighet og et høyt utdanningsnivå, et høyt inntektsnivå, en høyt folketall, en høy grad av urbanisering og et godt

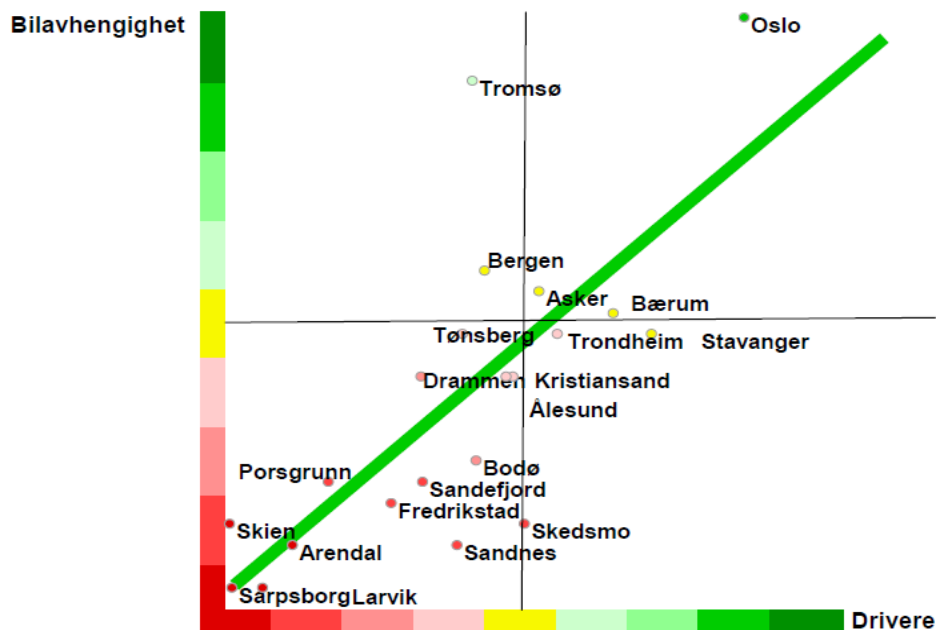
kollektivtilbud. Det sier seg selv at en rekke av disse driverne også innbyrdes viser en sterk samvariasjon.

3.4 Gunstig byutvikling – mindre bilavhengighet

Figur 7 viser hvordan en samleindeks for drivkrefter i byutviklingen samvarierer med bilavhengigheten i byene. Samleindeksen for driverne er konstruert med som et gjennomsnitt for alle enkeltindikatorerne for drivere i tabell 2 foran.

I grønn sone for samleindeksen for drivere er nå samlet byer som yter bedre enn gjennomsnittet for det vi har definert som gunstige drivkrefter for byutviklingen. Det vil si det som stort sett vil være i tråd med bypolitiske mål for inntektsutviklingen, kommunal økonomi, senterutvikling og tiltrekningskraft for befolkning og bedrifter. I grønn sone for bilavhengighet finner vi altså byer hvor befolkningen har andeler av den daglige reisetiden sin som bilfører som er lavere enn gjennomsnittet for byene i utvalget.

Vi konstaterer en relativt sterk sammenheng mellom indeksen for drivkreftene og bilavhengighet. Det vil si at det vi har definert som *gunstige drivkrefter* og som med dagens rådende ideologier er tegn på *attraktiv* byutvikling, samvarierer med en lav grad av bilavhengighet. Kort sagt; i det som ut fra disse drivkreftene kan bestemmes som de mest attraktive byene, bruker folk minst andel av sin daglige reisetid i bil som bilfører – det vil si er minst bilavhengige.



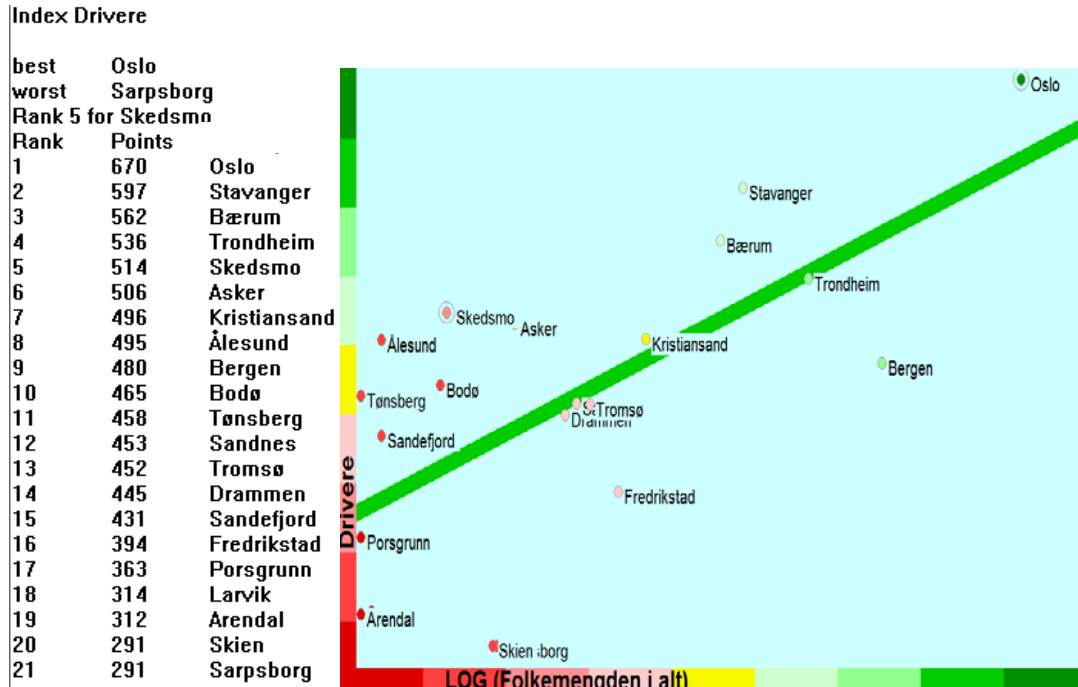
Figur 7: Drivkrefter i byutviklingen vs. Bilavhengighet

3.5 Bytransportens drivkrefter - byenes rangering

Vi har trukket fram en rekke enkeltindikatorer for befolkningsutvikling, senterstruktur og lokal økonomi som antas å være viktige drivkrefter bak den lokale transportutviklingen. Hvorvidt de vil være transportgenererende, eller ikke, er ikke gitt i utgangspunktet. Det vil selvfølgelig være et empirisk spørsmål. Som vi har sett kan vi ikke (lenger) gå ut fra at det er et entydig proporsjonalt forhold mellom inntekt, utdanning og bilavhengighet. Ved et visst inntektsnivå ser bilbruken langt på vei ut til å være stabilisert. Det som imidlertid i stor grad påvirker bilbruken er utdanningsnivå. Høyere utdanningsnivå ser ut til å henge sammen med mindre bilbruk.

Det er også et sammensatt forhold mellom næringsutvikling og lokal transport. Ut fra en antakelse om at næringsstruktur er vesentlig for transportmønsteret, har vi med indikatoren for andel tjenesteytende næringer i kommunen, som i hovedsak regnes som mindre transportintensiv enn for eksempel landbruk og bygg og anlegg (riktignok regnes transportsektoren i seg selv som tjenesteyting, men den utgjør like fullt bare en svært liten andel av de tjenesteytende næringene). Også våre indikatorer viser stort sett at det er lavere bilandeler i byer med mer tjenesteyting.

Samleindeksen for de transportrelaterte drivkreftene vi har med i vårt indikatoroppsett relatert til befolkningsstørrelse, viser en klar positiv sammenheng. Det vil si at det stort sett er drivkrefter for det som gjerne vil bli betraktet som en ønskelig, positiv byutvikling i de mer folkerike kommunene, jf figur 8.



Figur 8: Drivkrefter - byenes rangering, etter folketall

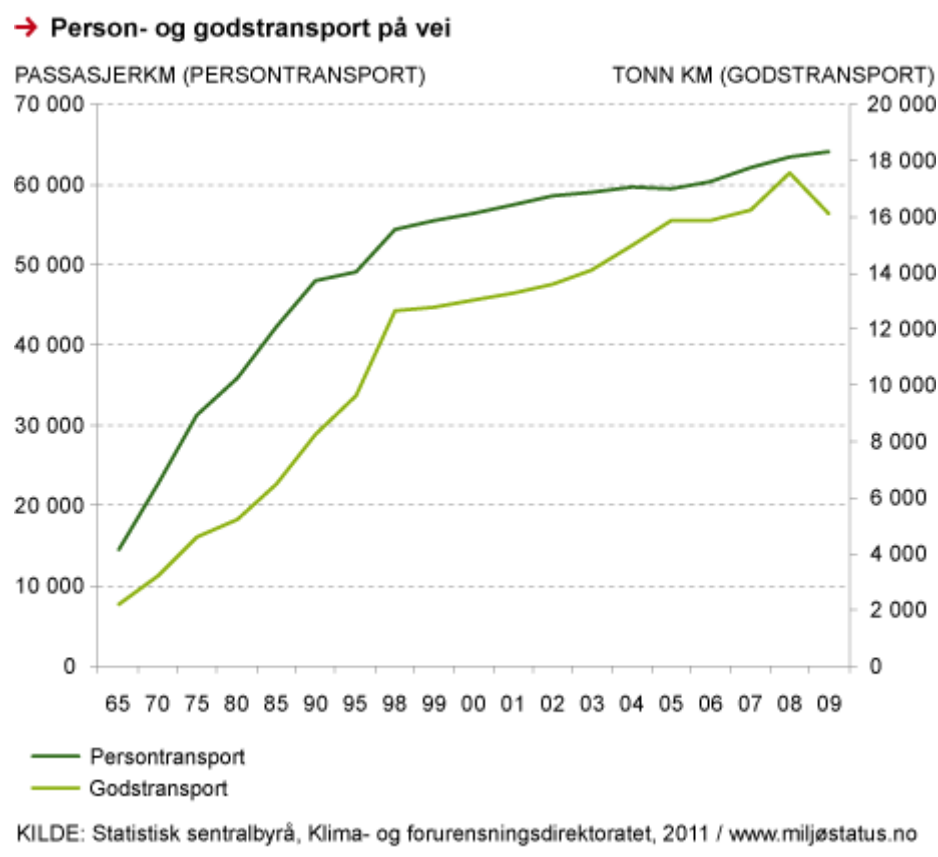
Når det gjelder byenes fordeling og spredning, er det interessant å merke seg de kommunene som har enda mer gunstig sammensetning av drivkrefter enn hva folketallet skulle tilsi (de som ligger over ”streken” (=regresjonslinja). Det gjelder byer som, spesielt, Oslo, men også Stavanger, Bærum, Asker, Skedsmo, Ålesund og

Tønsberg. Mens på den annen side Bergen, Fredrikstad, Skien, Sarpsborg, Larvik og Arendal har en dårligere skår på sine drivkrefter enn hva folketallet skulle tilsi. Folketall betyr mye for det som stort sett regnes som en gunstig byutvikling, men samtidig er det opplagt at det ikke er helt avgjørende. Nå skal vi over til å se nærmere på transportfaktorene – ikke minst for å se hvordan drivkreftene slår ut når det gjelder mer miljøvennlig mobilitet.

4 Transportindikatorer

4.1 Transporten øker, men veksten flater ut

Indikatorer for transport- og mobilitetsmønsteret er et kjerneelement når formålet er å få fram heldekkende miljøindikatorer for bytransport. Før vi går nærmere inn på vårt utvalg av sentrale trekk ved transporten i norske byer, skal vi som et bakteppe se oversiktlig på selve transportutviklingen. Av figur 9 framgår det at det siden sekstitallet har vært en bratt vekstkurve for så vel person- som godstransport. Det er imidlertid viktig å legge merke til at verdiene på x-aksen blir mer detaljerte etter 1995, slik at det som ser ut som en utflating ”overdrives”. Det er likevel en kjensgjerning at transportveksten har vært lavere de siste 20 årene enn i de foregående tjue. Mens persontransporten vokste fra om lag 20 milliarder passasjerkilometer i 1970 til nesten 50 i 1990 og til om lag 65 i 2009, ble godstransporten tredoblet fra 1970 til 1990 og nesten ytterligere tredoblet til 2009 (”knekken” for godstransport i 2009 tilskrives gjerne den økonomiske krisen).



Figur 9: Transportutviklingen i Norge, siden 1965

4.2 Indikatorer for transport- og mobilitetsmønsteret

I dette indikatorsettet er vi interessert i å finne fram til mulige forhold som kan fremme et miljøvennlig transportmønster. I den forbindelse er et viktig element å illustrere faktorer som kan påvirke mobilitetsmønsteret i byene. I Tabell 3 nedenfor er vårt forslag til en slik samling indikatorer presentert.

Tabell 3: Transportindikatorer

	Indikator	Enhet	KILDE
Transport	Biltetthet	biler/cap	SSB/kjøretøy
	Andel av reiser til fots	%	RVU
	Andel av reiser på sykkel	%	RVU
	Andel av reiser med kollektivtransport	%	RVU
	Andel av reiser med bil (bilfører + bilpassasjer)	%	RVU
	Forholdet nyttebiler/personbiler	%	SSB/kjøretøy
	Andel biler med alternativt drivstoff	%	SSB/kjøretøy
	Andel pendlere/sysselsatte (i regionen)	%	SSB/sysselsetting
	Antall km som bilfører	km	RVU
	Antall minutter som bilfører	minutter	RVU
	Mobilitet	antall reiser/dag	RVU
	Andel av befolkningen med full tilgang til bil	%	RVU
	Bilavhengighet (daglig reisetid med bil/total daglig reisetid)	%	RVU
	Daglig "gjennomsnitt"-fart (bilfører-km /bilfører-minutter)	km/minutter	RVU

Vi har søkt å få fram transportindikatorer som gir en bred illustrasjon av mobilitetsmønsteret i byene. I den forbindelse har vi inkludert indikatorer for biltetthet, transportmiddelfordeling, samt bilbruk og biltilgang. Dette er nødvendig når formålet er at transportindikatorerne skal gi et heldekkende bilde av mobilitetsmønsteret i byene. På bakgrunn av indikatorerne kan vi dermed gi en kartlegging av trender og utviklingstrekk innenfor transport. De danner også et nødvendig grunnlag for å måle sentrale bakenforliggende drivkrefter bak mobilitetsmønsteret i byene.

Antall personbiler per tusen innbyggere gir en oversikt over biltettheten i byene. Dette kan være en viktig indikator for å illustrere bilbehovet. Høy biltetthet er nærliggende å se i sammenheng med bilavhengighet, og gir i det minste et uttrykk for utbredelsen av bil. Datagrunnlaget er basert på kjøretøyregisteret og befolkningsstatistikken fra SSB.

En beslektet indikator er oversikt over biltilgangen. Biltilgangen uttrykker i hvilken grad respondentene hadde bil tilgjengelig hele dagen før intervjuet. Denne indikatoren er basert på den nasjonale reisevaneundersøkelsen. Spørsmålet stilles til alle som har førerkort for bil og som eier/disponerer bil. Indikatoren forteller dermed om tilgangen til transportressurser i byene. De som har tilgang til bil, vil trolig kjøre mer enn de som ikke har det. Videre kan det være sammenheng mellom tilgang til bil og bilbehov. De som disponerer bil hele dagen, har høyere mobilitet enn andre (Vågane m.fl. 2011).

Den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU) kan avspeile transportmiddelfordelingen i byene. Utgangspunktet er å framstille i hvilken grad byene kjennetegnes av et mobilitetsmønster som fremmer miljøvennlig transport. I

den forbindelse har vi valgt indikatorer som viser andelen av reisene som er foretatt som kollektiv-, sykkel-, gange- eller bilreise. Disse indikatorene gir data om hvilke transportformer som er dominerende, samtidig som vi kan se på forskjeller mellom byer. Ut fra et miljøvennlig perspektiv er det eksempelvis ønskelig at andelen reiser med bil er lav. Kvaliteten på slike data er avhengig av blant annet utvalgsstørrelsen i RVU'en. De største byene har, naturlig nok, bedre tallmateriale enn mindre byer. Følgelig setter datatilgangen begrensinger for hvor mange byer det er mulig å inkludere i indikatorsettet. En ytterligere utfordring er relatert til at den nasjonale RVU'en gjennomføres kun hvert fjerde år. Slik blir det derfor vanskelig å gjennomføre årlige oppdateringer av disse indikatorene.

Det er ikke bare transportmiddelfordelingen som sier noe om mobilitetsmønsteret. Like viktig kan det være å ha indikatorer som viser lengde, frekvens og tid på reisene omtalt ovenfor. Slik får vi et mer helhetlig perspektiv på hvor miljøvennlig mobiliteten i byene er. Derfor har vi valgt indikatorer som uttrykker slike aspekter. Kilometer med bil er basert på RVU. På denne måten kan vi få fram en oversikt over gjennomsnittlig lengde på reisene med bil. Hvis formålet er mindre utslipp, bør lengden på bilreisene reduseres. Minutter som bilfører forteller hvor lang tid i gjennomsnitt som ble brukt som bilfører.

Minutter som bilfører har vi også koblet til gjennomsnittlig total reisetid for innbyggerne i byene. Dermed kan vi framstille en indikator som viser andelen av total reisetid som er brukt som bilfører. Denne indikatoren forteller derfor i hvilken grad bil er et dominerende transportmiddel på de daglige reisene. Det er denne indikatoren vi har definert som et uttrykk for bilavhengighet. I tillegg har vi valgt å inkludere en variabel som inkluderer samlet reisetid i minutter som bilfører og bilpassasjer. Slik får vi et utfyllende bilde av den totale reisetiden med bil.

En relatert faktor er antall reiser. Antall reiser informerer om mobiliteten i byen. Dette er en variabel som det er vanskelig å knytte positive eller negative verdier til. Mange reiser behøver ikke nødvendigvis være verken negativt eller positivt ut fra et miljøperspektiv. Svaret avhenger av hvordan reisene blir foretatt. Flere reiser med sykkel eller gange er eksempelvis – i et helseperspektiv - bedre enn færre reiser med sykkel eller gange. Motsatt situasjon kan gjelde hvis turene er foretatt med bil. Færre turer med bil kan bidra til mindre utslipp av klimagasser og annen luftforurensning. Ut fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen er det meget små forskjeller knyttet til antall reiser per dag. I vårt utvalg varierer dataene fra 3,19 til 3,77 reiser per dag.

Indikatorer som omhandler sammensetningen av bilparken kan også være relevant. Vi har derfor inkludert en indikator som viser forholdet mellom antall registrerte varebiler og personbiler i byene. Dataene er basert på SSB og kjøretøyregisteret. Varebiler kan være en sterk bidragsyter til utslipp av klimagasser og lokal luftforurensning, samtidig som de stort sett vil være et uttrykk for nødvendig nyttetraffikk. Indikatoren kan dermed gi et nyttig bilde av transporten i byene, samtidig som det er et relevant aspekt med tanke på utslipp.

Reduksjon av klimagassutslipp kan oppnås som følge av mindre bruk av fossile energikilder og en overgang til alternative drivstoff. For eksempel vil en overgang til elbiler, basert på fornybar elproduksjon, bidra til at utslipp fra biler vil bli kraftig redusert (Thune-Larsen m.fl. 2009). Både på nasjonalt og internasjonalt nivå har det blitt et økt oppmerksomhet mot å endre bilparkens sammensetting. Derfor har vi valgt å inkludere en indikator som beregner andelen av bilene som benytter alternativt drivstoff. Dette inkluderer både elektriske biler og biler drevet med gass- og biodrivstoff. Denne variabelen har flere utfordringer knyttet til seg. Hovedsakelig

er problemet at bilens registreringskommune blir koblet til kommunen bilen er blitt registrert. Dermed er det rom for feilkilder. Eksempelvis er det begrenset hvor det er mulig å kjøpe elbil. Noen byer kan derfor få en overrepresentasjon av alternativt drivstoff, mens andre kan få registrert for få.

I det foregående har vi fokusert på indikatorer for transportmiddelbruk og generelle faktorer som beskriver mobilitetsmønsteret i byene. Et like viktig perspektiv kan være å framstille indikatorer som beskriver transporttilbudet i byene. Det inkluderer kollektivtilbudet, men også lengden på eksempelvis gang- og sykkelveinettet. Kollektivtilgang er en indikator som uttrykker hvor godt kollektivtilbudet er i byene. Opplysninger om kollektivtilgangen er basert på RVU'en og er sammensatt av gjennomsnittlig lengde til nærmeste holdeplass i minutter, samt antall avganger i timen. Det er lagt til grunn en definisjon av godt kollektivtilbud der kravet er at det er minst fire ganger per time, samt at det er mindre enn én kilometer å gå til holdeplassen. Frekvens og avstand er viktige forutsetninger for at kollektivtilbudet skal oppfattes som attraktivt. Tidligere undersøkelser har vist at frekvens er en av de viktigste faktorene for at reisende skal benytte kollektivtransport. Videre er det avgjørende at avstanden til stasjonen eller holdeplassen er kort (Christiansen m.fl. 2010). Derfor kan denne indikatoren være et viktig uttrykk for byenes mulighet for å fremme miljøvennlig bytransport.

Gjennomsnittlig reisetid til kommunesenteret i minutter er en indikator som kan illustrere flere faktorer. På den ene siden kan reisetiden ha sammenheng med arealstrukturen. Kortere reisetid kan eksempelvis være som følge av tett arealstruktur der det er kort avstand mellom målpunkter. På den andre siden kan reisetiden ha sammenheng med både veistrukturen og hvorvidt den er preget av tett trafikk. I dette indikatorsettet er lav gjennomsnittlig reisetid ansett som positivt. Indikatoren er basert på data fra KOSTRA og er operasjonalisert etter total reisetid til kommunesenteret dividert på antall innbyggere. En svakhet relatert til disse tallene er at vi ikke har fått tilgang til hvordan gjennomsnittlig reisetid er beregnet. Dermed er det også usikkert hvordan dataene skal tolkes.

Kommunale gang- og sykkelveier i kilometer per 10 000 innbyggere er en indikator som skal indikere vilkårene i byene for å gå eller sykle. Indikatoren sier likevel ikke noe om kvaliteten på gang- og sykkelveiene. Dessuten er det sannsynlig at syklister i mindre byer har lavere konfliktnivå med andre trafikantgrupper, samtidig som behovet for å bygge ut gang- og sykkelveier er mindre.

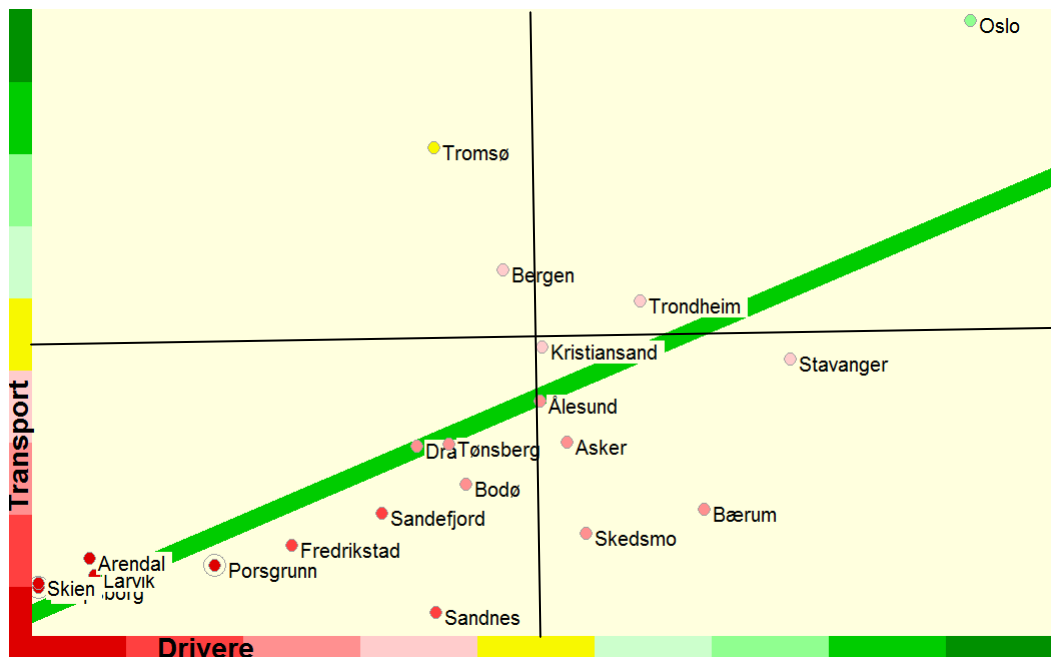
Sykel-, gangveier/turstier mv. med kommunalt driftsansvar per 10 000 innbyggere er en lignende indikator. Forskjellen ligger i at turstier også er inkludert. Slik får vi også inkludert en faktor som illustrerer muligheten for rekreasjonsturer. En svakhet med denne indikatoren er at validiteten kan være lav. Vi vil forvente at antall kilometer med kommunalt driftsansvar vil øke når turstier inkluderes. Dette er derimot ikke tilfelle for flere av kommunene.

4.3 Sammenhengen mellom drivkrefter og transportmønster

I kapittel 3 ble det redegjort for sentrale drivere som kan virke transportgenererende eller transportendrende. Indikatorene omhandler faktorer som blant annet inntektsutvikling, utdanningsnivå, folketilvekst og arealstruktur.

Før vi går nærmere inn på å presentere samvariasjon mellom enkelte av indikatorene som uttrykker ulike sider ved et mer eller mindre miljøvennlig mobilitetsmønster, skal vi illustrere eventuell samvariasjon mellom en samleindeks for indikatorene som kan virke transportgenererende og indikatorer som illustrerer om byene har et miljøvennlig mobilitetsmønster. Indeksen ”Drivere” er sammensatt av alle indikatorene i kapittel 3, mens indeksen ”Transport” inneholder alle transportindikatorer presentert tidligere i dette kapitlet. Slik søker vi å få fram data som kan indikere om transportgenererende drivkrefter kan påvirke transporten i byene. En slik sammenheng kan være interessant med tanke på å forstå viktige faktorer som kan fremme økt transport.

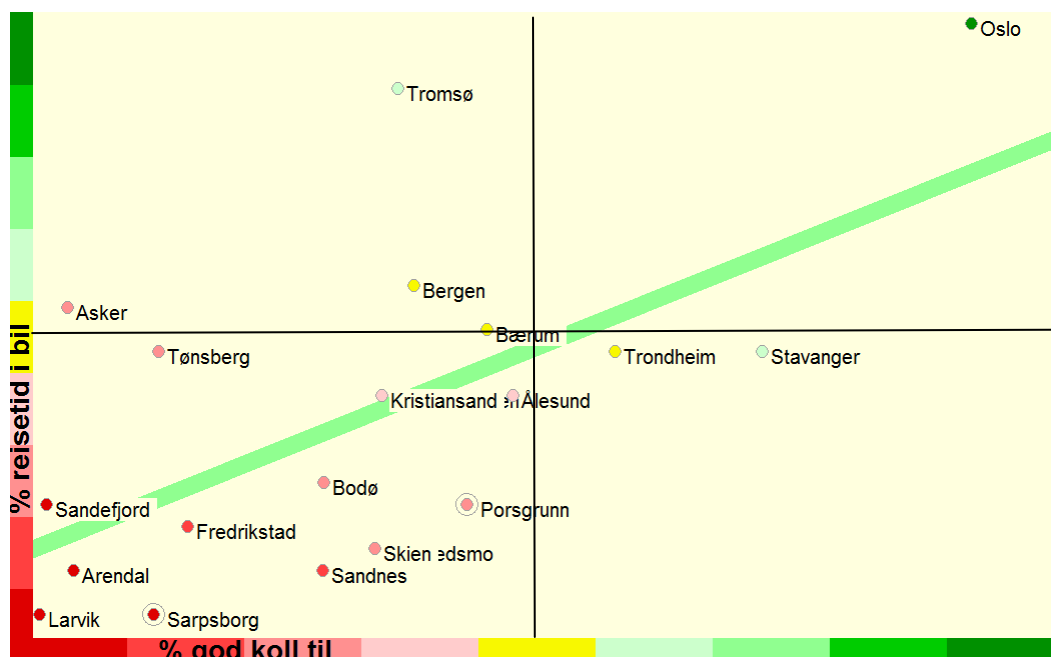
Figur 10 viser at det er positiv lineær sammenheng mellom de to indeksene. Den indikerer følgelig at det kan være sammenheng mellom de drivkreftene som inngår i vårt indikatorsett og mobilitetsmønsteret i byene. Koeffisienten viser nettopp en tendens til at byer med miljøvennlig transportmønster også har drivere som kan fremme miljøvennlig transport. Oslo er byen som skiller seg sterkest ut i positiv forstand. Oslo har drivkrefter som i minst grad virker transportgenererende. Videre er mobilitetsmønsteret, sammenlignet med andre byer, i større grad miljøvennlig. På motsatt ende av skalaen finner vi byer som Sandnes, Sarpsborg og Skien. Disse byene har drivkrefter som i størst grad kan forventes å generere transport. Figuren viser også at de har relativt lave verdier for transportindeksen.



Figur 10: Drivkrefter vs. Transportfaktorer

Vi går nå over til å se noe nærmere på enkelte sammenhenger mellom transport og andre indikatorer.

Figur 11 viser nettopp at byene med godt kollektivtilbud også har mindre bilavhengighet. I en slik sammenheng kan figurene illustrere nødvendigheten av å tilby et godt kollektivtilbud. Det vil både kunne bedre rammevilkårene for å endre transportmiddelfordelingen, samtidig som et kollektivtilbud kan ses som en forutsetning for å gjennomføre mer restriktive tiltak mot trafikken. Poenget er derfor at en slik sammenheng kan illustrere viktigheten for politikere å prioritere kollektivsatsing. Spesielt hvis målet er å fremme miljøvennlig mobilitet.

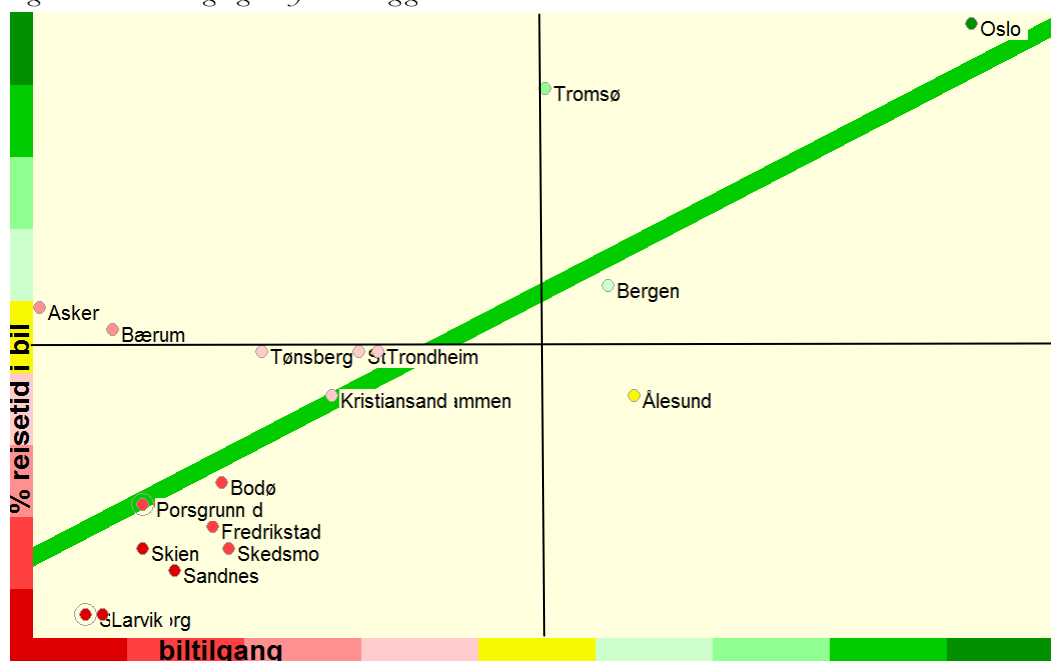


Figur 11: Godt kollektivtilbud gir mindre bilavhengighet

4.4 Biltilgang og bilbruk

Biltilgang er et uttrykk for transportressursene i byen, samt bilbehovet. En grønn verdi på x-aksen innebærer at innbyggerne i snitt har *lavere* biltilgang enn gjennomsnittet – som når det gjelder miljøvennlig mobilitet er gunstigst (selv om det nok fra et velferdstilnærning gjerne ville bli ansett som positivt å ha god biltilgang). Grønne verdier på y-aksen – bilavhengighet - betyr at andelen av daglig reisetid som foregår som bilfører er lavere enn gjennomsnittet blant byene i utvalget.

Figur 12: God biltilgang - høy bilavhengighet



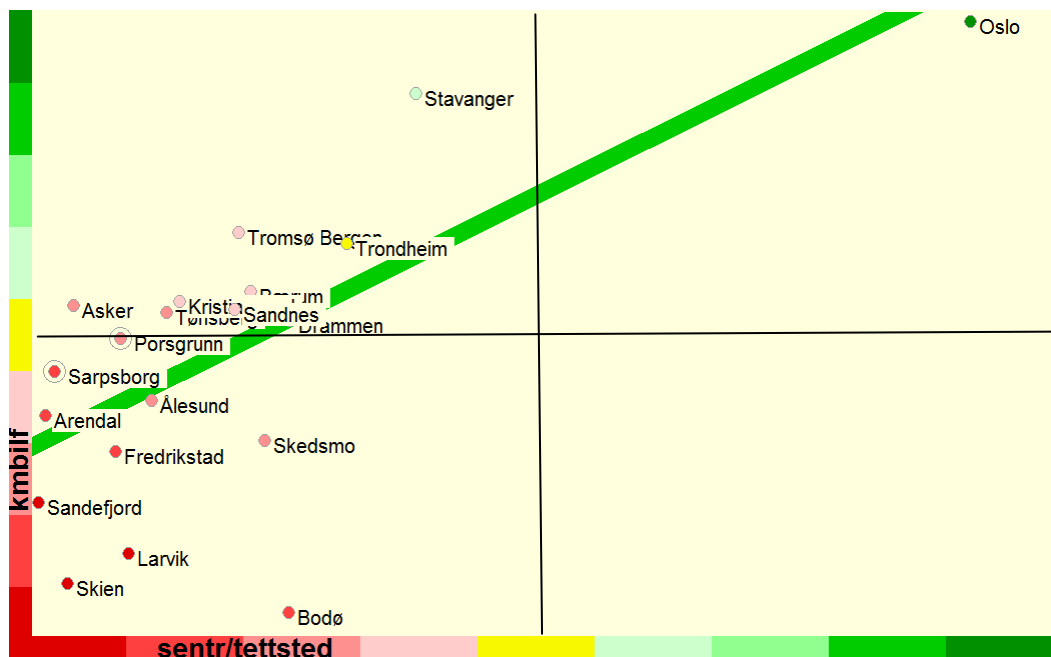
Vi ser at Oslo, Bergen og Tromsø utmerker seg med både lav biltilgang og lav bilavhengighet, mens vi i den motsatte kvadranten finner en rekke mindre byer der så

vel biltilgangen som bilavhengigheten er høy. Asker og Bærum skiller seg ut ved å ha spesielt stor tilgang på bil, samtidig som de er bare på et midlere nivå når det gjelder bilavhengighet. Parallelt med at inntekt etter et visst nivå er uavhengig av eller frakoblet fra bilbruk, er det mulig at nærmere analyser også ville finne at bilbruk i mindre grad enn tidligere er betinget av selve bilholdet og biltilgangen. Langt de fleste - nesten ni av ti - har eller har tilgang på bil, men dét betyr ikke nødvendigvis så mye i det daglige.

4.5 Urbanisering og bilbruk

Påvisning av sammenhengen mellom boliglokalisering og behovet for transport (både omfang og transportmiddelfordeling) har vært et kjerneelement i areal- og transportforskningen i lengre tid. Tidligere studier har nettopp vist at bosatte i sentrumsnære områder reiser mindre og gjennomfører flere turer med sykkel eller kollektiv enn innbyggere i mer perifere områder. Imidlertid er disse konklusjonene i hovedsak basert på studier som er gjennomført i byer med et relativt høyt innbyggertall. Derfor kan det være interessant å studere om slike sammenhenger også er gjeldende for mindre byer.

Vi ser av figur 13 at urbaniseringsgrad (andel av tettstedsarealet som er sentrumsområder) viser en sterk sammenheng med reiselengde med bil. Det er færrest kilometer med bil (grønn sone) der det er høyest grad av urbanisering. Vi finner også en sterk sammenheng mellom urbaniseringsgrad og kollektivandel, slik vi også som tidligere nevnt finner en sterk sammenheng mellom lav kollektivandel og bilavhengighet.

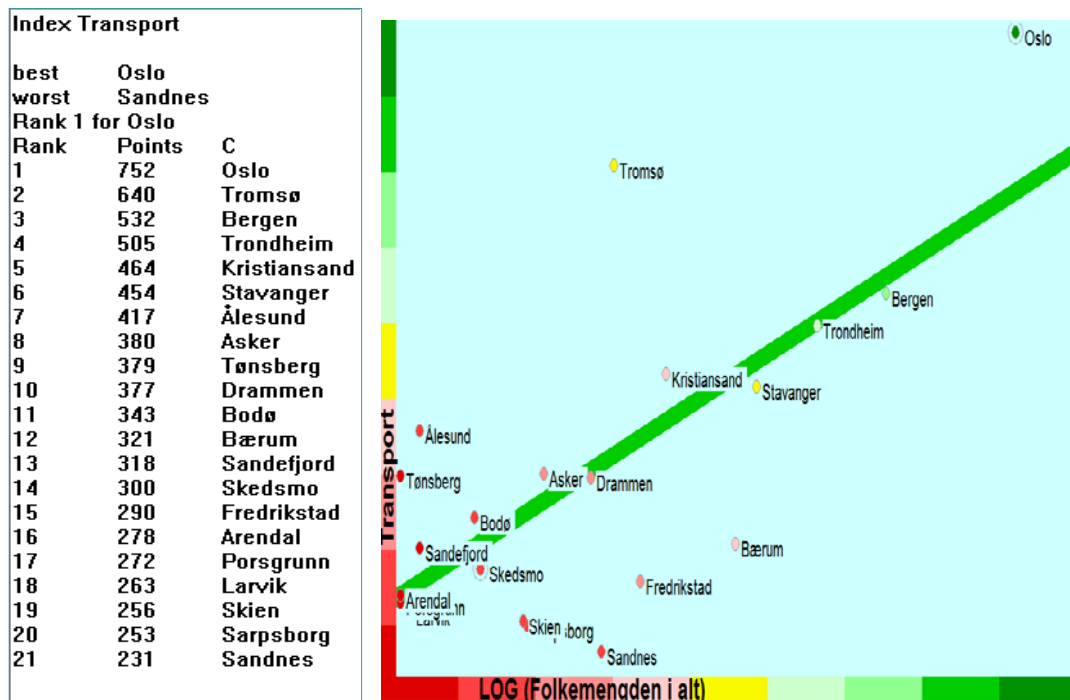


Figur 13: Urbaniseringsgrad og reiselengde i bil

4.6 Transportindikatorer – byenes rangering

Det er ikke overraskende Oslo som kommer gunstigst ut når det gjelder miljøvennlig bytransport – slik den her måles som en aggregert indeks som er et uttrykk for gjennomsnitt for hver av de enkelte transportindikatorene. Her er det høyest kollektivandel og lavest bilavhengighet, og gjennomsnittlig færrest daglig kjørte

kilometer eller minutter som bilfører. Sett i forhold til dette sammensatte målet for miljøvennlig transport kommer Sandnes kommer dårligst ut med særlig høye verdier på ulike mål for gjennomsnittlig bilbruk. Oslo med sitt høye folketall, kommer i en særstilling, men kommer ut med enda bedre skår på transportfaktor-indeksen enn folketallet skulle tilsi. Det gjelder også for Tromsø. Mens kommuner som Bærum, Fredrikstad, Skien og Sarpsborg – og altså Sandnes – kommer enda dårligere ut. Her er det en miks av faktorer som spiller inn, men spredt og lite urbant lokaliseringsmønster er et fellestrekk. Av bakenforliggende drivkrefter som påvirker denne samlede transportindeksen i en gunstig – miljøvennlig – retning, viser det seg spesielt at det er både et høyt *folketall*, en høy *urbaniseringsgrad* og et høyt *utdanningsnivå* i kommunen.



Figur 14: Transportindeks –byenes rangering, etter folketall

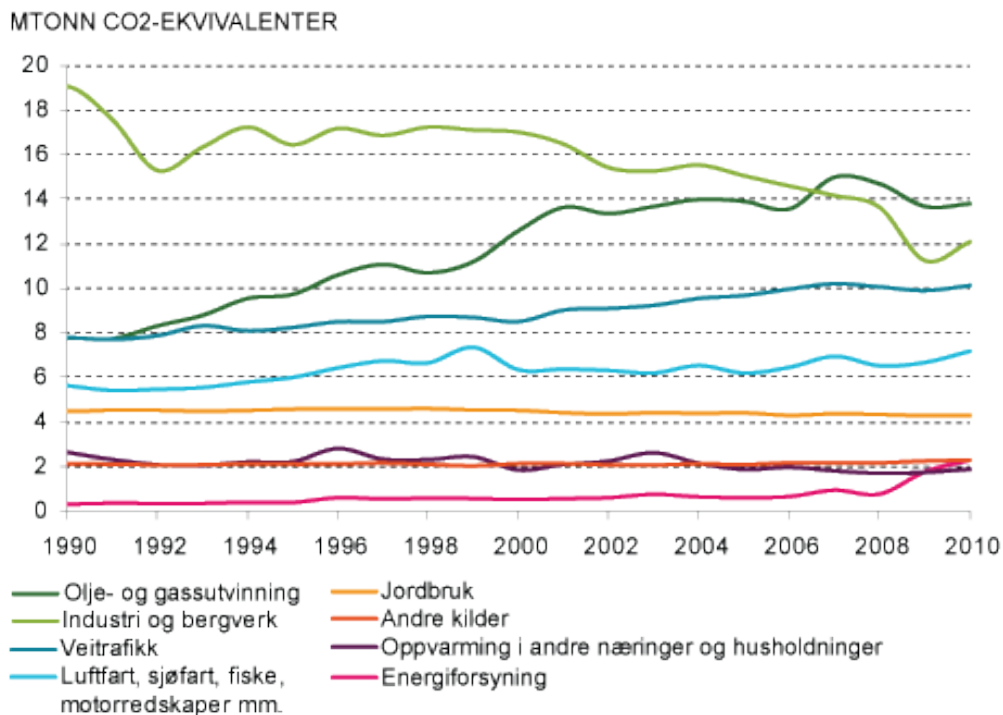
5 Transportens miljøindikatorer

5.1 Mer transport – økte utslipp

Med mer transport følger økte utslipp, men ikke i samme takt som transportveksten – siden teknologiske forbedringer og høyere politiske standardkrav har bidratt til å redusere utslippsveksten (EEA 2010, 2011).

Av Figur 15 ser vi utviklingen på nasjonalt hold for ulike kilder til *klimagassutslippene* siden 1990, der vi ser at det etter olje- og gassutvinning er spesielt veitrafikken, og i det siste også luftfart og annen transport, som øker sine utslipp.

→ Utslipp av klimagasser fra 1990 til 2010 fordelt på kilde



KILDE: Klima- og forurensningsdirektoratet, Statistisk sentralbyrå, 2012 / miljøstatus.no

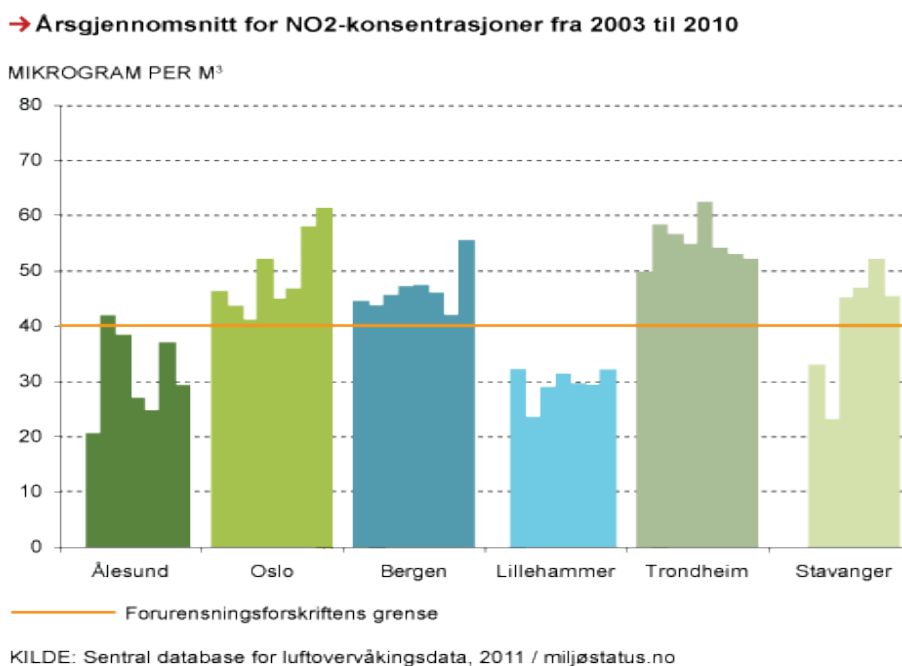
Figur 15: Klimagassutslipp etter kilde. Fra 1990

På kommunenivå er det veitrafikken som er den største utslippskilden for klimagasser, og stod i 2009 for mer enn en firedel av klimagassutslippene i kommunene. Klimagassutslippene fra veitrafikk har økt med 27 prosent i kommunene samlet sett i fra 1990.²⁶

²⁶ <http://www.ssb.no/klimagassr/>

5.2 Lokale utslipp går ned, men topper seg i storbyene

Samtidig er veitrafikken en hovedkilde til lokal luftforurensning. Den står for 80 prosent av NO₂-utslippene, nærmere halvparten av partikkelutslippene og nesten 80 prosent av støyplagen.²⁷ Til tross jevnt over bedre luftkvalitet i norske byer de siste par tiårene, har det vært betydelige overskridelser av grenseverdier for luftkvalitet i enkelte byer de siste par vintrene, spesielt i Oslo, Bergen og Trondheim. Jf Figur 16. Mens NO₂-utslippene stort sett reduseres over tid i de andre byene, ser vi at de fremdeles øker i Oslo. Vi ser også at Bergens spesielt utsatte situasjon vinteren 2010 kommer fram av figuren. Vi ser at det er de mest folkerike og mest trafikkbelastete byene som har problemer med disse overskridelsene.



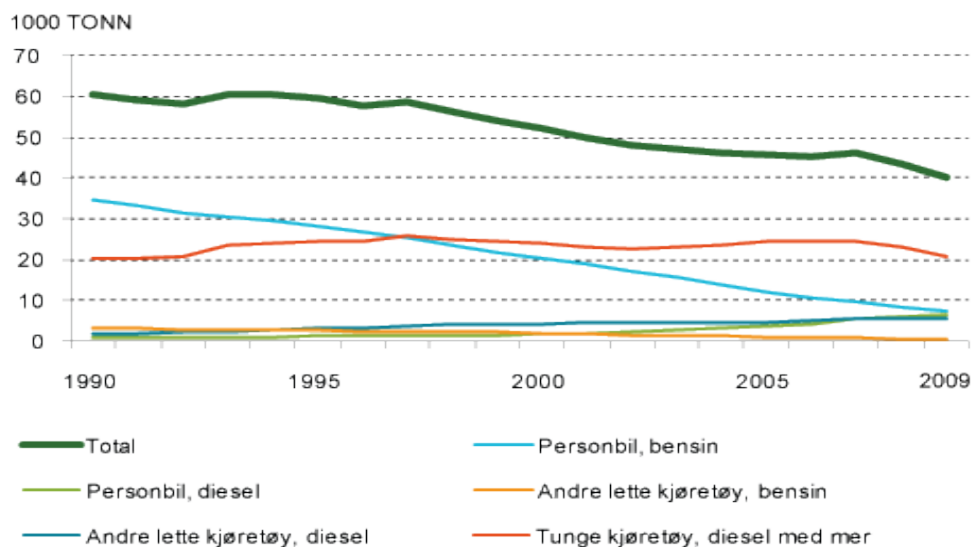
Figur 16: NO₂-overskridelser i storbyene, 2003-2010

Siden nettsiden www.miljostatus.no baserer seg på SSBs modellberegninger, blir det ikke rapportert på disse luftkvalitetsdataene på kommunenivå for 2012. Her gis imidlertid gode oversikter over utviklingen på nasjonalt nivå, se Figur 17 og Figur 18).

Til tross for betydelig trafikkvekst, ser vi at utslippene av både partikler og nitrogendioksider er blitt redusert siden basisåret 1990. Det er spesielt veksten i dieselpersonbiler som bidrar til økte partikkelutslipp, mens det er godstrafikken som utgjør omtrent halvdel av NO_x-utslippene. I trafikktegninger utgjør godstransporten stort sett 10-12 prosent av kjøretøyene, men står for omtrent en firedel av kjørte kilometer, (jf kapittel 3). Innføring av piggdekkavgift i de største byene har bidratt betydelig til å øke andelen piggfrie biler til omtrent fire av fem i Oslo, Bergen og Trondheim i 2010, mens i mindre byer har omtrent halvparten av byene piggdekk (jf. fotnote 27).

²⁷ www.luftkvalitet.info

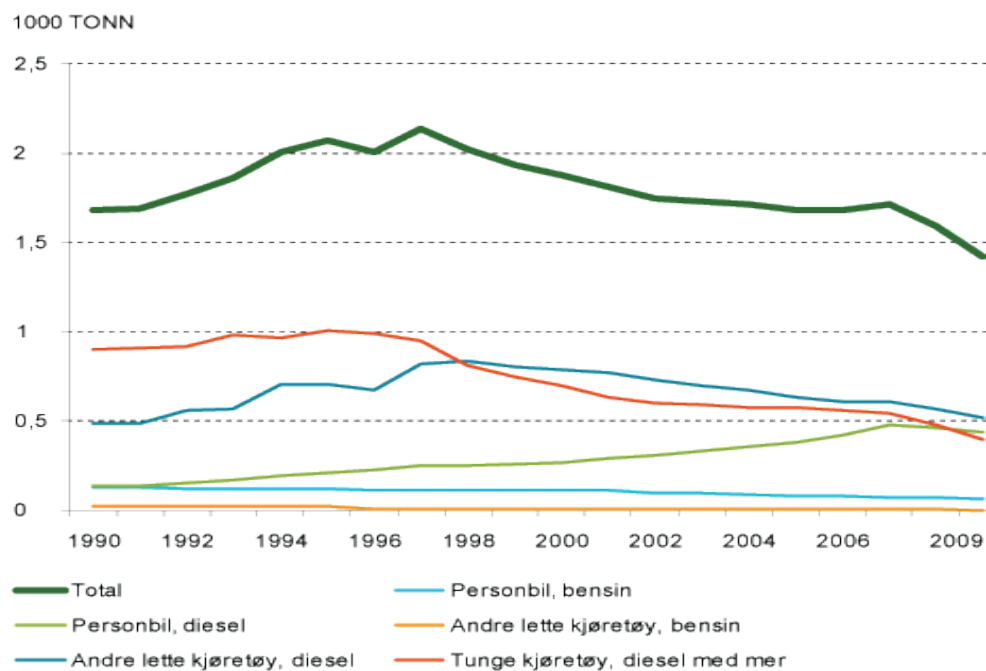
→ **Utslipp av nitrogenoksider (NOx) fra veitrafikk fra 1990 til 2009**



KILDE: Statistisk sentralbyrå og Klima- og forurensningsdirektoratet, 2011 / miljøstatus.no

Figur 17: NOx-utslipp fra veitrafikk. Nasjonale tall

→ **Utslipp av svevestøv (PM10) fra veitrafikk fra 1990 til 2009**



KILDE: Statistisk sentralbyrå og Klima- og forurensningsdirektoratet, 2011 / miljøstatus.no

Figur 18: Svevestøv fra veitrafikk. Nasjonale tall

5.3 Stadig bedre kartegging av støy

Nesten 1,5 million nordmenn er utsatt for trafikkstøy som overstiger anbefalingene (> 55 desibel), og rundt 400 000 regnes som sterkt plaget. Også støykvalitet og støyplage er for en stor del basert på beregninger. Selv om bykommuner og veimyndigheter har gjennomført en rekke støyregistreringer lokalt og regionalt, finnes ingen samlet oversikt og sammenligning av støykvalitet i norske byer (Klæboe & Hanssen 2002).

Fra og med implementeringen av EUs-rammedirektiv fra 2007 for kartlegging av utendørsstøy, har det blitt et ekstra dokumentasjonskrav om gode og detaljerte støydata, fordi tilgang til slike data er en forutsetning for treffsikre støytiltak. Direktivet forutsetter at støy fra alle veier, jernbaner, flyplasser og større byer skal kartlegges.

I implementeringens første trinn, med frist i juni 2007, ble følgende kartlagt: veier med ÅDT >16000, større flyplasser og byområder med mer enn 250 000 innbyggere. Oslo er dermed den eneste norske byen som foreløpig er blitt kartlagt. Men innen 2012 skal også byområder med over 100 000 innbyggere kartlegges. Kartleggingen skal framover skje hvert femte år, og anleggseier er ansvarlig for kartleggingen og skal sammen med berørte kommuner utarbeide lokale handlingsplaner for å redusere støy. Såkalte anleggseiere (kommuner, vegmyndigheter, Avinor, o.a.) skal blant annet utarbeide støysonekart, som kommuner kan bruke i sin kommuneplanlegging. SSB vurderer nå å benytte slike støysonekart som grunnlag for statistikk. Etter hvert vil dette opplagt gi muligheter for gode støydata på by- eller kommunenivå. Kartleggingsplikten i 2012 vil gjelde følgende kommuner: Oslo, Asker, Bærum, Skedsmo, Lørenskog, Rælingen, Bergen, Stavanger, Sandnes, Randaberg, Sola, Trondheim, Fredrikstad og Sarpsborg.

5.4 Transportens miljøindikatorer

For å få et godt sammenligningsgrunnlag nasjonalt og internasjonalt ville det når det gjelder transportens miljøindikatorer, vært ønskelig – basert med utgangspunkt i TERM-indikatorene - å få dokumentasjon på spesielt følgende miljøvirkninger fra transport: klimagassutslipp, lokale utslipp gjennom luftforurensning (spesielt nitrogenoksider (NO og NO₂) og partikler, støy, energibruk, arealbelastning og barriereeffekter i landskapet. Men som vi skal se, er det ikke alle disse forholdene det er mulig å få fram løpende og sammenlignbare data for på lokalnivået. Spesielt knytter det seg som tidligere vist (kapittel 2) usikkerhet til de modellberegnete utslippsdataene på kommunalt nivå.

På bakgrunn av lett tilgjengelig statistikk og mest mulig heldekkende for de byene/byområdene som inngår i vårt datasett, har vi kommet fram til indikatorene i tabell 4 for å kunne si noe om transportens miljøvirkninger.

Tabell 4: Transportens miljøindikatorer

	Indikator	Enhet	KILDE	
Miljø	Lokalmiljø	Transportinfrastruktur/ tettstedsareal	%	SSB/areal
		Leke- og rekreasjonsareal/tettstedsareal	%	SSB/KOSTRA
		Gang- og sykkelveier, turstier km	Km	SSB/KOSTRA
		Nox fra vei	Kg	SSB/utslipp
		Nox/innbygger	kg/cap	SSB/utslipp
		PM10 (partikler) fra vei	Kg	SSB/utslipp
	Klima	PM(partikler) 10 /innbygger	kg/cap	SSB/utslipp
		CO2-utslipp fra vei	Tonn	SSB/utslipp
		CO2utslipp fra vei/innbygger	kg/cap	SSB/utslipp
		Mengde CO2-utslipp (fra mobile kilder), endring fra 1991	Tonn	SSB/utslipp
		% endring CO2-utslipp (fra mobile kilder) fra 1991	%	SSB/utslipp

5.5 Transport- og miljøindikatorernes sammenhenger

Befolkningsvekst og velstands- og inntektsøkning har tradisjonelt vært regnes som noen av de viktigste drivkreftene bak transportvekst og dermed økte transportutslipp. Befolkningsvekst vil først og fremst øke omfanget av de korte, daglige reisene i et område, mens inntektsutviklingen vil særlig bidra til flere og lengre *lange* reiser – med bil og fly. Som det påpekes i arbeidet med neste Nasjonal transportplan vil inntekt i mindre grad påvirke de daglige reisene (Avinor m.fl. 2011), Siden vårt anliggende her er bytransport, har vi imidlertid ikke inkludert de lange reisene (over 10 mil) i indikatorsettet her.

Figurene under viser sammenhengene mellom gjennomsnittlig inntektsutvikling (Figur 19) og folkevekst (Figur 20) opp mot veksten i CO₂-utslippene fra veitransport de siste par tiårene. Som vi har vært inne på tidligere, er de modellberegnete utslippsdataene beheftet med stor usikkerhet, og sammenhengene må tolkes med forsiktighet.

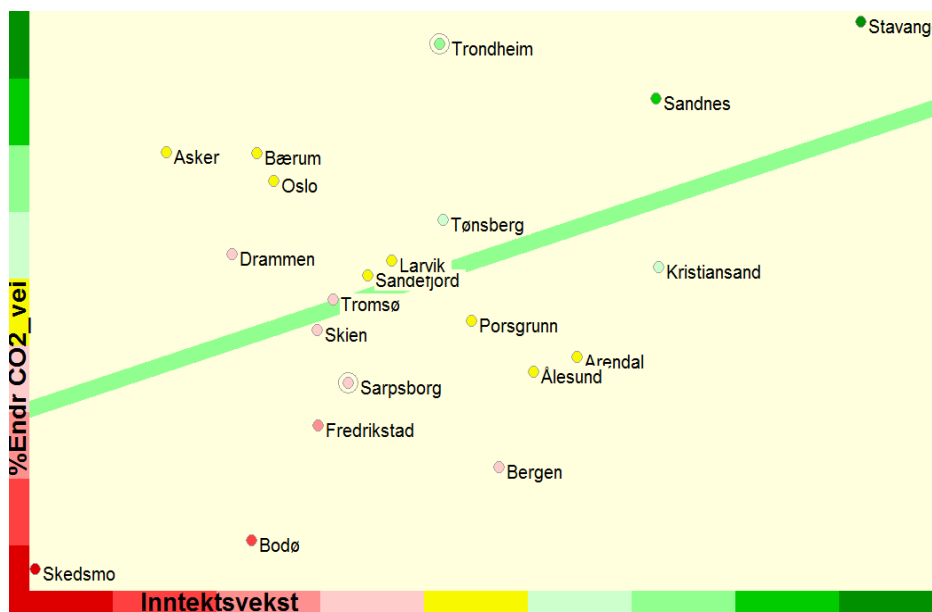
Som vi ser er det en positiv sammenheng, det vil si at i byer med best inntektsutvikling (Stavanger, Sandnes, Tønsberg, Trondheim, Kristiansand) har mindre vekst i klimagassutslippene fra veitransport enn i (mindre) kommuner med svakere inntektsutvikling (Skedsmo, Bodø, Sarpsborg, Fredrikstad, Skien). Skedsmo har spesielt stor vekst i klimagassutslipp, utvilsomt på grunn av betydelig økt gjennomfartstrafikk etter åpningen av Gardermoen fra 1998.

Ved siden av Stavanger har også Trondheim hatt minst vekst i transportutslipp, men med en midlere inntektsutvikling. Asker, Bærum og Oslo har også mindre vekst i transportutslipp, men mindre inntektsvekst, sammenlignet med de med størst. Samtidig er det nettopp disse tre kommunene blant de fem byene med høyest gjennomsnittsinntekt (Stavanger og Sandnes følger etter Asker og Bærum). De laveste gjennomsnittsinntektene finner vi blant de østnorske industribyene Sarpsborg, Larvik, Fredrikstad og Skien.

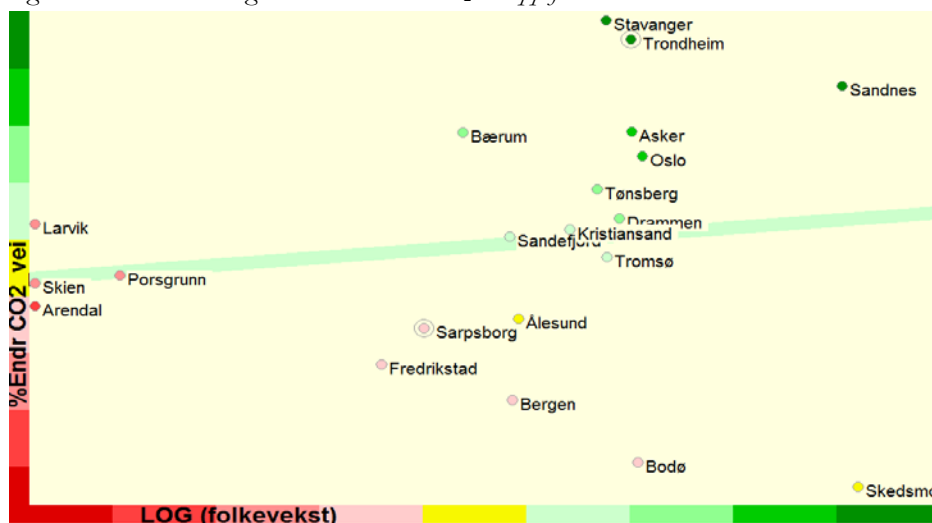
Vi ser av figur 20 at det er en tvetydig sammenheng mellom folkevekst og utslippsutvikling. I utgangspunktet skulle en kunne gå ut fra at folkevekst også innebærer høy utslippsvekst, slik tilfellet ser ut for Skedsmo og Bodø. Men samtidig ser vi at det også er høy folkevekst i byer med minst utslippsvekst, som i Sandnes,

Stavanger, Trondheim, Asker, Oslo og Tønsberg. Vi kan med andre ord ikke gå ut fra at folkevekst gir tilsvarende utslippsvekst. Andre faktorer må være vel så avgjørende.

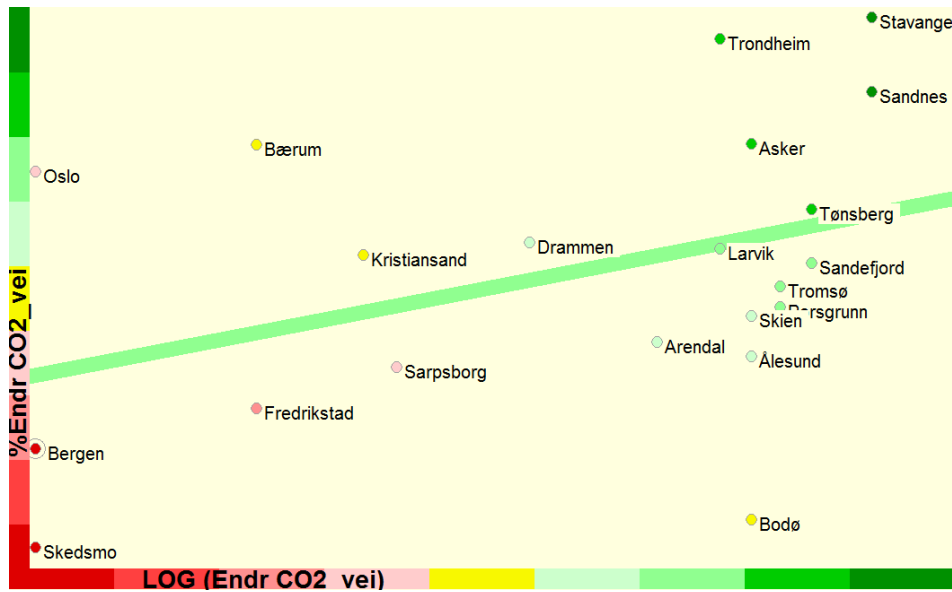
Vi ser av Figur 21 at de byene/kommunene som har lavest prosentvise vekst i CO₂-utslippene er spredt ut fra hvor mye den absolutte endringen har vært. Oslo har økt sine utslipp betraktelig (med 115 tusen tonn CO₂-ekvivalenter), men er samtidig av byene med lavest vekstrate. På den annen side har ikke Bodø i mengde økt sine utslipp så mye, men må ha ligget lavt i utgangspunktet og har stor prosentvis økning. Sandnes har både økt lite i mengde og har samtidig lav prosentvis økning. Mens Skedsmo på grunn av Gardermoen-utbyggingen både har betydelig økt mengde og stor prosentvis vekst. Alt i alt er imidlertid hovedtrenden en lineær sammenheng slik at minst mengdeøkning henger sammen med minst prosentvis økningen i CO₂-utslipp fra veitrafikk – og omvendt.



Figur 19: Inntektsvekst gir mindre vekst i CO₂-utslipp fra vei

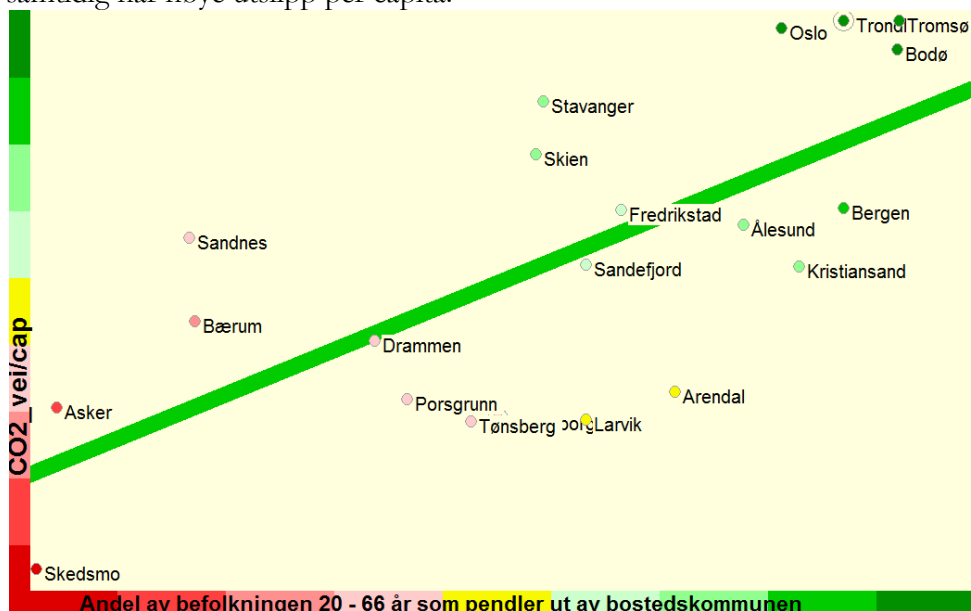


Figur 20: Folkevekst mot vekst i CO₂-utslipp fra vei

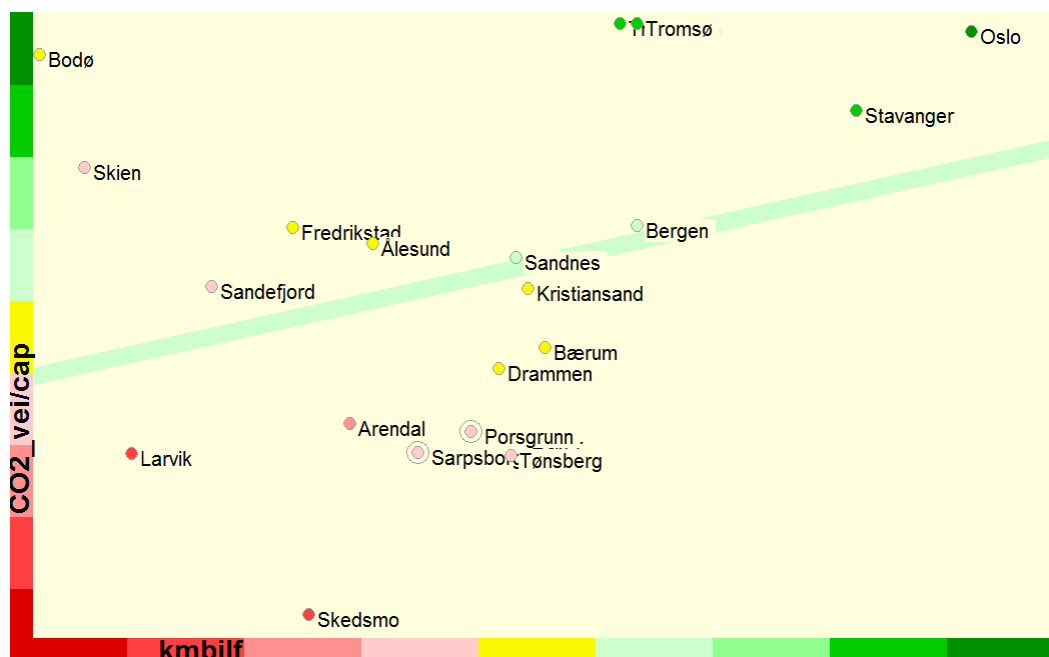


Figur 21: Utslippsendring som funksjon av mengde utslipp CO₂ fra vei

Ser vi på CO₂-utslippene per capita sier det seg selv at det er de folkerike kommunene som kommer gunstig ut. Av enkeltindikatorer for drivkrefter er det utpendlingsfaktoren som slår sterkest ut. Det vil si at byer/kommuner med lavest utpendlingsgrad også har lavest CO₂-utslipp per capita. Av Figur 22 ser vi at det er Tromsø, Trondheim, Bodø og Oslo som både har lavest utpendlingsandel og lavest utslipp per capita, Asker og Skedsmo er i den motsatte enden av skalaen med både høy utpendlingsandel og høye utslipp. Mens kommuner med færre utpendlere men likevel stor gjennomgangstrafikk fra europaveier (Porsgrunn, Tønsberg og Larvik) samtidig har høye utslipp per capita.



Figur 22: Utpendling fra kommunen mot CO₂ fra vei per capita



Figur 23: Reiselengde med bil og klimagassutslipp per capita

Figur 23 viser ikke uventet en korrelasjon mellom bilbruk – i form av kjørte kilometer som bilfører - og utslipp. Vi ser at det er de fire største byene – og Tromsø - (der Trondheim i figuren er ”gjemt bak”) som kommer i den positive kvadranten med korteste reise med bil og minst klimagassutslipp per capita. Vi ser også at det er relativt stor spredning mellom byene, og dessuten at enkelte byer har relativt høyt snitt når det gjelder kjørelengde og har samtidig lave utslipp per innbygger (Bodø og Skien). Det kan være flere årsaker til slike resultater. Enkelte byer er eksempelvis preget av stor gjennomgangstrafikk. Skedsmo er tidligere nevnt. Men her kan også de tidligere nevnte svakhetene ved de modellberegnete utslippsdataene spille inn. Sammenhengen må derfor tolkes med stor forsiktighet.

Det er også andre transportfaktorer som kan forventes å påvirke miljøtilstanden. I forrige kapittel pekte vi på at biltettheten i byene kan ha sammenheng med bilbehovet, selv om vi også kan ane en frakobling mellom inntekt og det å ha eller eie bil – bilholdet – og det å bruke den. Årsaksforholdet kan også være uklart. Om det er biltettheten som bidrar til mer bilbruk eller om høy biltetthet kommer som en følge av større bilbehov er usikkert.

5.6 Tettstedsqualiteter for miljøvennlig bytransport

I miljøbolken eller miljøindeksen har vi også med et par uttrykk for fysiske tettstedsqualiteter, så som tilgangen til leke- eller rekreasjonsarealer i tettstedet og andel av tettstedsareal som er nedbygd av transportinfrastruktur som veier og baner. Siden siste oppdatering for denne indikatorer i Statistikkbanken er fra 2005, presenterer vi ikke her noen sammenhenger med miljø- og transportfaktorer som stort sett ellers er fra 2009.

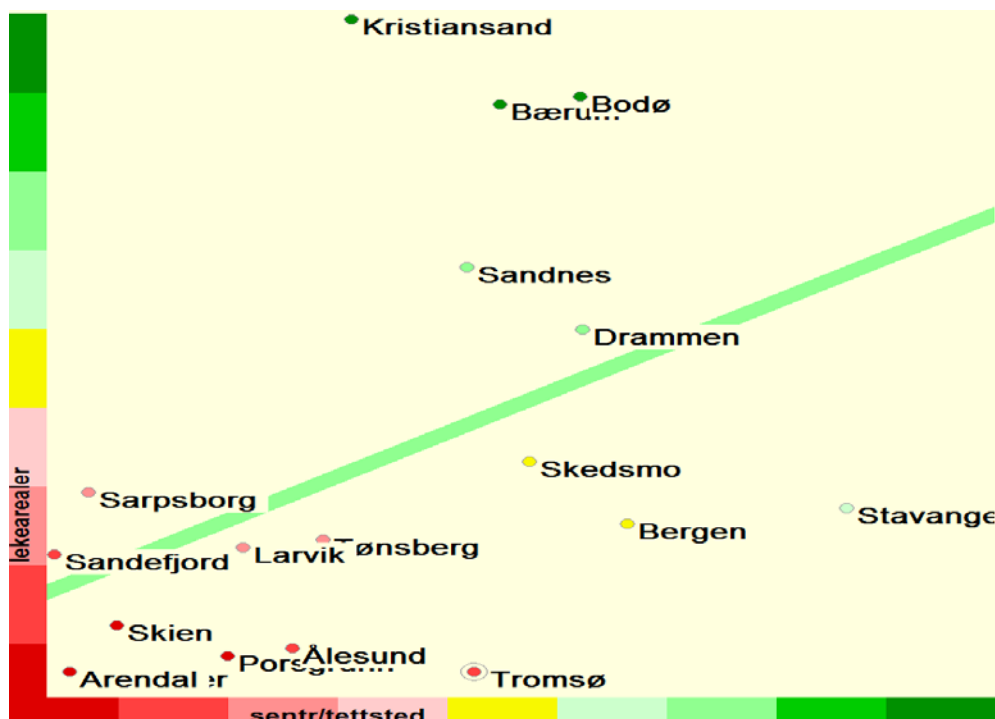
Tabell 5: Andel av tettstedsareal nedbygd av transportinfrastruktur

Indicator: transinfr i tett			
best	Bærum		
worst	Bergen		
Rank 19 for Tromsø			
Rank	Points	Points	Country
1	12.7	1000	Bærum
2	13.4	848	Asker
3	13.8	779	Trondheim
4	14.6	611	Fredrikstad
5	14.7	600	Sandefjord
6	14.8	576	Skedsmo
7	15.2	495	Arendal
8	15.3	473	Skien
9	15.4	462	Sarpsborg
10	15.6	416	Larvik
11	15.8	387	Oslo
12	15.8	385	Porsgrunn
13	15.9	365	Ålesund
14	16	353	Tønsberg
15	16.1	325	Kristiansand
16	16.5	243	Stavanger
17	16.7	209	Drammen
18	16.9	174	Sandnes
19	17	154	Tromsø
20	17.4	59	Bodø
21	17.7	0	Bergen

Tabell 5 viser kommunenes fordeling der Asker, Bærum og Trondheim kommer "best" ut med bare 13-14 prosent av tettstedsarealet sitt nedbygd av veier og baner, mens i den andre enden er Bergen, Bodø, Tromsø og Sandnes med rundt 17 prosent. Oslo er som vi ser i en mellomposisjon. Men alt i alt er ikke forskjellene betydelige. Bivariate sammenhenger viser interessant nok at denne indikatoren korrelerer positivt med tetthet (andel innbyggere som bor tett (ut fra tettstedsdefinisjonen), men den korrelerer negativt med urbaniseringsindikatoren (andel innbyggere som bor i sentrumssoner). Det kan forklare de suburbane Asker- og Bærum-bygdene høye skår på denne indikatoren.

I internasjonale bymiljøindikatorer er det ofte med en indikator for 'green areas' i byen. Omfanget av rekreasjons- eller lekearealer per tusen innbyggere i tettstedet (en KOSTRA-indikator) er det nærmeste

vi kommer en slik indikator. Figur 24 viser sammenhengen mellom denne og indikatoren som viser byens urbaniseringsgrad. Det er en av de drivkreftene som i aller størst grad påvirker hvor mye rekreasjonsareal det er per tusen innbyggere i byen.



Figur 24: Urbaniseringsgrad mot tilgang til rekreasjonsarealer i tettstedet

Som vi ser er det mange byer som både er av de mest urbaniserte samtidig som de har relativt sett god tilgang på rekreasjons- og lekeareal innenfor tettstedet. Det gjelder eksempelvis Kristiansand, Bodø og Bærum (for denne indikatoren mangler vi data fra Oslo, Fredrikstad og Trondheim). Både Skedsmo, Stavanger og Bergen har

en relativt sett høy urbaniseringsgrad (andel av tettstedet som består av såkalte sentrumsområder), men har mindre tilgang på rekreasjons- og lekearealer. Kommuner som Arendal, Skien, Asker, Sandefjord og Sarpsborg skårer svakt langs begge disse to indikatorene. Interessant nok er det ingen som har god tilgang på rekreasjonsområde i tettstedet og som ikke har sentrumsområder innenfor sine tettstedsområder. Det skulle indikere at det er fullt mulig både å kunne ha urban og samtidig en grønn bystruktur.

Utover denne indikatoren for rekreasjonsområder i tettstedet, mangler vi gode indikatorer for byens øvrige miljøkvaliteter: sammenhengende områder uten store barriereeffekter (lite fragmentert av for eksempel transportinfrastruktur); biologisk mangfold og lignende. I statistikkbanken er sist oppdaterte data på kommunenivå om areal nedbygd av transportinfrastruktur (veier og baner) fra 2005. I snitt utgjør transportinfrastruktur rundt en seksdel av tettstedsareal, mens bygninger utgjør omtrent en tiel. Rundt en femdel er uklassifisert, men består for en stor del av parker og andre grøntområder.²⁸ Våre indikatorsammenhenger viser at indikatoren for andel av tettstedsareal som er nedbygd av transportinfrastruktur er størst i de minst urbane kommunene med høy biltetthet og biltilgang og færrest fotgjengere.

5.7 Konklusjon: de største problemene, men også størst potensial i storbyene

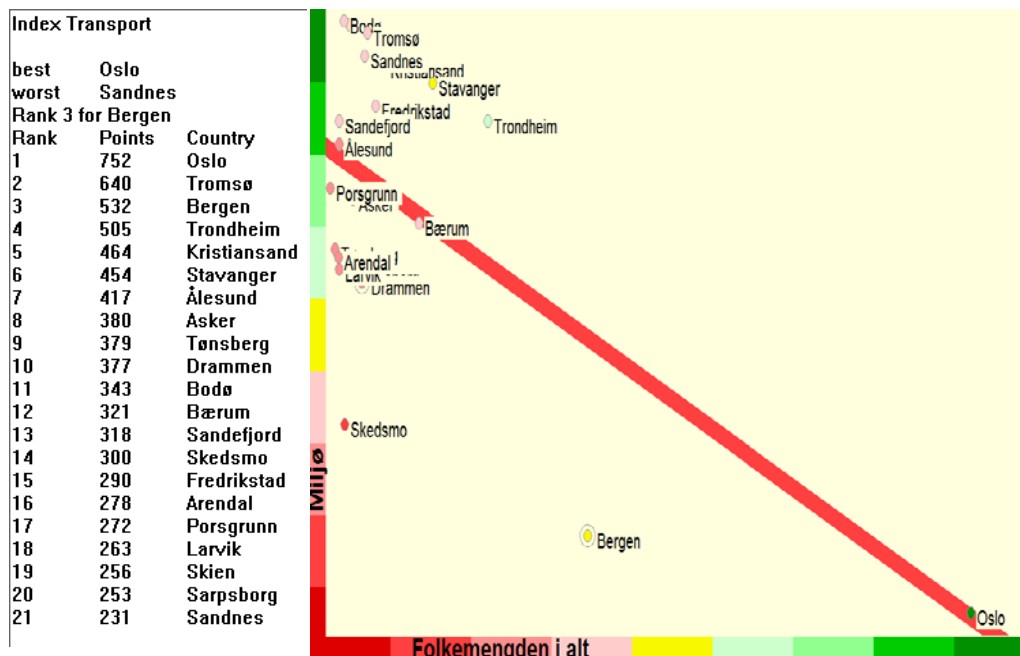
Transportutslippene i en by henger for en stor del sammen med folketallet – hvor mange innen byområdet som bidrar til utslippene. Det innebærer også når det gjelder lokale miljøproblemer, støy og luftforurensning, at overskridelser av terskelverdier og antall eksponert for miljøproblemer blir størst i de mest folkerike byområdene. Transportens miljøbelastninger er størst der det totalt sett kjøres mest på veiene og der det kjøres flest kilometer sammenlagt med bil. Paradokset er at det er byregionene med de største lokale miljøbelastningene, som har de mest miljøvennlige mobilitetsmønstrene og transportløsningene. Det avgjørende er selvfølgelig om vurderingene dreier seg om totalt omfang og totale mengder utslipp eller utslipp per capita innen samme region. På samme måte som det ikke er uvesentlig at Kinas utslipp vokser totalt sett, selv om utslippene per kineser fremdeles er forsvinnende liten i internasjonal sammenheng, er det vesentlig å registrere det totale omfanget av transportens utslipp og belastninger når det gjelder for eksempel Oslo. En by som ellers er i en helt særmerket stilling når det gjelder miljøvennlige transportløsninger.

Det som imidlertid er verdt å merke seg er de *endringene* som kan registreres når det gjelder transportens klima- og miljøutslipp. På nasjonalt nivå går både transportens partikkel- og nitrogenoksidutslipp ned. Denne nedgangen kan både tilskrives piggdekkavgift i de største byene og politiske standardkrav (som ligger utenfor norske forhold) rettet mot bilindustrien for bedre kjøretøyteknologi. Men transportens klimagassutslipp vokser, spesielt på grunn av at mer gods fraktes over lengre avstander. Samtidig har vi sett at selve *veksten* i veitransportens klimagassutslipp er minst i de største byene. Ved å se på enkelte sentrale samfunnsmessige sammenhenger – eller drivkrefter bak – som det er nærliggende å koble denne veksten til, har vi sett noen interessante tendenser. For det første er det minst vekst i klimagassutslippene der det er størst folkevekst. For det andre er det minst vekst i utslippene og samtidig laveste utslipp per capita i byene med høyest

²⁸ <http://www.ssb.no/vis/emner/01/01/20/arealbruk/main.html>

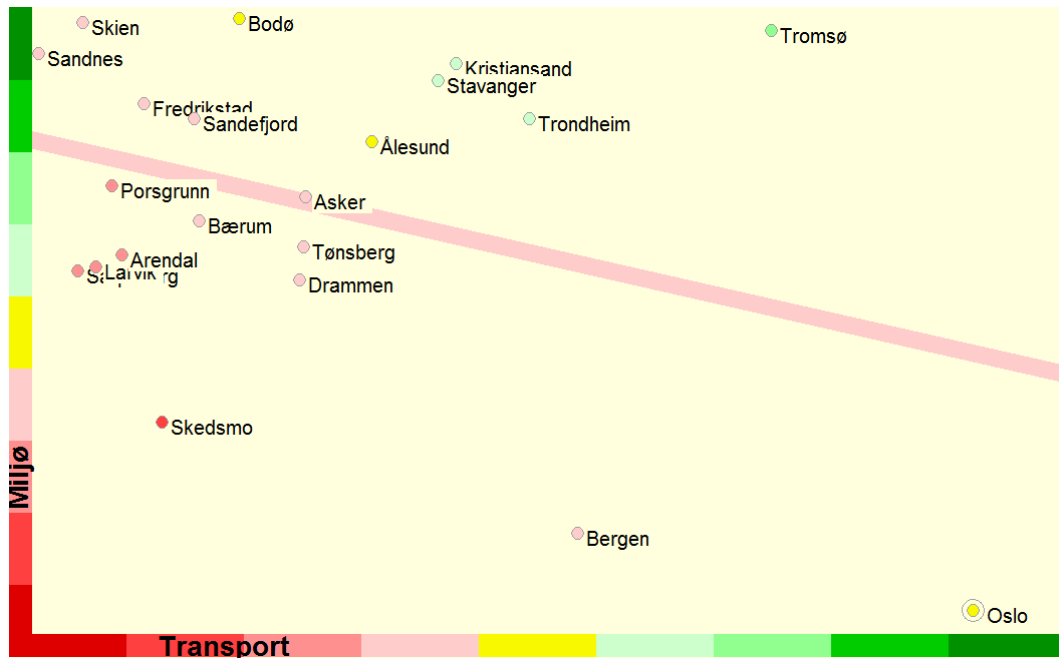
urbaniseringsgrad. For det tredje er det minst vekst i klimagassutslipp der det er høyest inntektsvekst. Med andre ord – folkevekst i storbyene og økt urbanisering er gunstig for å få fram klimakutt. Mer overraskende er det kanskje at det ikke er inntekts- eller la oss si velstandsutviklingen, som har ført til økte utslipp fra veitransport. Det er verken i byene med størst inntektsvekst, eller med høyest inntektsnivå – og heller ikke utdanningsnivå for den saks skyld - som har den største utslippsveksten eller de høyeste utslippene per capita.

Igjen kan det være interessant å merke seg hvilke byer som ligger ”under” eller ”over” regresjonslinjen, det vil si hvilke som i forhold til folketall har en bedre eller dårligere miljøtilstand som følge av trafikk enn det en kunne forvente. Bergen og Skedsmo ser vi kommer langt under, mens byer som Trondheim, Tromsø, Stavanger og Bodø skårer bedre enn folketallet skulle tilsi. Også fra andre sammenhenger er det kjent at Bergen sliter med spesielt høye utslipp fra trafikk, mens Skedsmo som nevnt er belastet med stor gjennomfartstrafikk.



Figur 25: Miljøindeksen ut fra folketall

Til slutt i dette kapitlet skal vi se på sammenhengene mellom de aggregerte indeksene for miljøindikatorer og transportfaktorer. Vi ser igjen at Oslo kommer best ut transport og dårligst på miljø – fordi miljøtilstand nødvendigvis må måles i absolutte mengder, i konsentrasjoner og overskridelser av terskelverdier, ikke bare ut fra gjennomsnittsmål per innbygger. Mens Bergen som nest største by ikke kommer best ut når transport. Tromsø er i en særstilling som har god ytelse både når det gjelder transport og miljø. Også Trondheim, Kristiansand og Stavanger har relativt sett gode utslag langs begge dimensjonene. De øvrige byene ligger stort sett som forventet miljømessig, gitt deres verdier på transportindeksen.



Figur 26: Miljøindeks og transportindeks

6 Indikatorer for politikk og planlegging for miljøvennlig bytransport

Resultatindikatorer for hvor godt planlegging og politikk faktisk virker har lenge vært et hovedanliggende innenfor indikatorutvikling. Det er derfor avgjørende med informasjon og kunnskap om resultatene, det vil si om hvilke typer virkemidler og tiltak som innfrir ønskete mål. I de foregående kapitlene har vi sett nærmere på hva som er de bakenforliggende drivkreftene for bytransporten, hva som utgjør selve omfanget av og måten bytransporten foregår på, og hvilke miljøendringer som bytransporten forårsaker.

Målinger og bruk av indikatorer har for en stor del vært begrenset til disse *beskrivende* indikatorene – som registrerer og rapporterer om utviklingstrekk og tilstand. Et velutviklet indikatorsett vil nå stadig mer legge vekt på også å inneholde indikatorer for politisk innsats eller ytelse ('performance'), i form av resultatindikatorer som nettopp viser i hvilken grad forespeilte resultater er oppnådd.

Blant slike resultatindikatorer står indikatorer for avstand-til-målet- ('distance-to-target') i en særstilling. Det forutsetter at politiske avtaler og intensjoner er framsatt med klare, som regel tallfestede (kvantitative) mål innenfor nærmere spesifiserte tidsrom – i form av eksempelvis nivå på utslippsreduksjoner, færre overskridelser av terskelverdier, opprettholdte miljøkvaliteter, færre eksponert for ulike miljøbelastninger fra transport. Fra trafikksikkerhetsfeltet har vi for eksempel den såkalte nullvisjonen, som innebærer det ultimate målet om ingen trafikkdrepte. Tilsvarende eksakte mål for transportens miljøbelastninger er i mindre grad formulert. I forurensningsloven er det terskelverdier for utslipp av nitrogenoksider og partikler. Et maksimalt antall dager årlig med overskridelser av visse verdier er tillatt før helsemyndighetene skal gripe inn. Overskridelsesgrensene gjelder naturlig nok uavhengig av kilde, det være seg fra transport, husholdninger (for eksempel vedfyring) eller fra industri. På klimaområdet er det gjennom Stortingets klimaforlik fra januar 2008 formulert mål om såkalt klimanøytralitet – som vil si at klimagassutslippene skal reduseres minst med omfanget av selve utslippene fra basisåret 1991 innen 2030. Siden det totale utslippet av klimagasser fra transport var om lag 10 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 1991, betyr det at utslippsreduksjonen minst skal tilsvare utslippene i forhold til referansebanen fra 1991. Det innebærer at klimagassutslippene fra transport skal reduseres med 2,5-4 millioner tonn CO₂ innen 2020 (NTP 2012). Med tallfestede mål for transportens miljøbelastninger blir det mulig å vurdere avstand-til-målet og etter hvert differensiere ut fra ulike sektorer, transportformer – og kanskje ulike transportbrukergrupper, enkeltbyer og –regioner. På samme måte som det er mulig å beregne eksempelvis karbonfotavtrykket for den enkelte, for hver reise, hver by og hvert land.

Som vi har sett ved gjennomgangen av transportens miljøindikatorer, er imidlertid overskridelse av lov- eller forskriftsregulerte terskelverdier ikke så utbredt i norske byer (jf Figur 16: NO₂-overskridelser i storbyene, 2003-2010). Det gjelder bare i et fåtall byer. Og da vil det oftest være snakk om alvorlige situasjoner, og det kan derfor stort sett regnes som et nokså beskjedent krav å klare å overholde. Det er nok å

huske at da Bergen opplevde sin akuttstusjon med solide overskridelser av grensene for NO_x-utslipp vinteren 2010, ble byen samtidig karakterisert som en av Europas mest forurensete byer. Som Folkehelseinstituttet har påpekt, vil det for helsetilstanden i en befolkning være årsmiddelverdier som er mest avgjørende, ikke antall timer med spesielt høye verdier (Strand m.fl 2010a). Bedre mål for konsentrasjoner (per kubikkmeter ved målestasjonen) og antall personer som eksponert for ulike typer miljøbelastninger, ville derfor være et bedre dekkende mål – og som det vil være mulig å formulere klare reduksjonskrav og etter hvert ”nullvisjoner” for.

Det kan være mål som ikke bare retter seg mot miljøtilstanden, men også direkte mot transportfaktorer som blant annet type drivstoff. Slik har for eksempel EU i sin hvitbok om transport våren 2011 eksplisitt formulert målet om at europeiske byer ikke skal ha karbonbaserte kjøretøy innen 2050, og bare en tredel slike diesel- eller bensinbiler innen 2030. Så vidt vi kjenner til, er tilsvarende mål ennå ikke formulert for noen norske byer. Det som imidlertid er formulert, er at transportutfordringene for å møte den forventete befolkningsveksten i Oslo-regionen fullt ut skal tas med miljøvennlige transportformer – kollektivtransport, sykkel og gange (Avinor m.fl. 2012). Dette er et politisk mål det er mulig konkret å kunne teste framover – gjennom blant annet påvisning av sammenhengen og en parallell utvikling mellom folkevekst og vekst i andeler kollektivreisende, syklende og gående. Den ultimate forutsetningen her er selvfølgelig at slike sammenhenger vil føre til reduserte miljøbelastninger og klimagassutslipp.

6.1 Planlegging og politiske mål gis ofte kvalitative uttrykk

Når det gjelder indikatorer for politikk og planlegging for miljøvennlig bytransport, viser det seg at det ikke umiddelbart er en rekke gode kvantitative mål tilgjengelig. Studier av planlegging og lokal politikk er for en stor del basert på kvalitativ metodologi – ikke minst fordi fyllestgjørende studier av planleggingsprosesser og politiske prosesser primært kan gjøres i form av kvalitative data – gjennom klassifisering og kategorisering, sammenligning og evaluering – som ikke enkelt kan tallfestes og spesielt ikke ved bruk av en kontinuerlig skala. Mye planlegging og politikk kan best karakteriseres gjennom selve eksistensen av og iverksettingen av en plan eller et tiltak. Karakteristisk vil for eksempel en bys klima- og transportpolitiske innsats være preget av om det faktisk finnes en kommunal klimaplan – eller ikke. Og i neste omgang av hva - hvilke tiltak og prioriteringer - den inneholder. Gjennom komparative case-studier av flere byer er det også mulig å foreta kvalitative sammenligninger for å kunne evaluere enkelte byers politikk og planlegging som god, bedre eller best, sammenlignet med seg selv over tid eller i et samtidig blikk, med andre byer.

Det sier seg selv at slike kvalitative karakteristika og sammenligninger ikke kan innpasses i et kvantitativt basert indikatorsett. Det er liten vits i å ”måle” om en by har en klima- og transportplanstrategi gjennom en dikotom (todelt) variabel med verdi én eller null. I indikatorsammenheng er imidlertid slike kvalitative case-studier av stor verdi, nettopp fordi det er mulig å kunne vurdere om indikatorsettets funn samsvarer med hva en kvalitativ analyse finner. Med andre ord er metodetriangulering – metodemiksing med både kvantitative og kvalitative data og analyser – høyst aktuelt også for å kunne ”herde” funn gjort fra hver av metodene

respektivt. Som det ofte uttrykkes – kvantitativ metode gir nødvendig oversikt mens kvalitativ metode skal gi bedre innsikt.

6.2 Indikatorer i Nasjonal transportplans målstruktur

Som vi har vært inne på, er det innenfor Nasjonal transportplans målstruktur formulert fire *etappemål* med tilhørende indikatorer innenfor miljøfeltet (Avinor m.fl 2010b). Enkelte av disse er tallfestet slik at det er mulig å formulere hvor langt det er igjen for måloppfyllelse – avstand til målet. Det gjelder for transportens klimagassutslipp, som konkret er tallfestet til en *reduksjon på 2,5-4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter* innen 2020. For lokale utslipp fra transport som NO_x, er ikke målet tallfestet – det er bare snakk om å ”reducere”. Heller ikke de andre etappemålene er det formulert eksakte måltall for - det skal måles i arealomfang, antall inngrep eller antall løste målkonflikter, o.l., men det er ikke formulert grense- eller terskelverdier eller presentert indikatorer som er direkte og lett tilgjengelige foreløpig. Med slike indikatorer på plass, vil det imidlertid være lett å følge utviklingen og se om målet om reduserte utslipp og belastninger faktisk nås.

Tabell 5: Målstruktur miljøområdet, Nasjonal transportplan

Miljø	
M1 Bidra til at transportsektoren reduserer klimagassutslippene med 2,5-4 mill tonn CO ₂ -ekv i forhold til forventet utslipp i 2020 og redusere NO _x -utslippene i sektoren	M1.1 Utslipp av klimagasser fra transportsektoren målt i CO ₂ -ekvivalenter samlet og pr sektor
	M1.1 Utslipp av NO _x fra transportsektoren og pr sektor
M2 Bidra til å oppfylle nasjonale mål for lokal luftforurensning og støy	M2.1 Antall bosatte i områder utsatt for timemiddelkonsentrasjoner av NO ₂ over nasjonalt mål (150µg/m ³ maks 8 timer pr år)
	M2.2 Antall bosatte i områder utsatt for døgnmiddelkonsentrasjoner av svevestør (PM ₁₀) over nasjonalt mål (50µg/m ³ maks 7 dager pr år)
	M2.3 Støyplageindeks
	M2.4 Antall personer utsatt for et innendørs døgnekvivalent støynivå over 38 dB.
M3 Unngå inngrep i vernede naturområder, ivareta viktige økologiske funksjoner og begrense inngrep i vernede kulturminner-/miljø, verdifulle kulturlandskap og dyrket jord	M3.1 Antall daa inngrep i eller nærføring til nasjonalparker, og landskapsvernområder og naturreservater.
	M3.2 Prosjekter med meget stor negativ konsekvens for naturmiljø, kulturmiljø og landskapsbilde.
	M3.3 Antall utbedrede registrerte konflikter mellom transportnett og biologisk mangfold og vann
	M 3.4 Antall inngrep i vernede eller foreslått vernede kulturminner-/miljøer
	M3.5 Antall daa dyrket jord til transportformål
	M3.6 Inngrep i kulturlandskap av nasjonal og regional verdi
M4 Hindre eller begrense miljøskade som følge av akutt forurensning i norske havområder eller på norsk territorium	M4.1 Omfang og miljøkonsekvenser av akuttutslipp av olje eller andre kjemikalier innen transportsektoren.
M5 Bunnsedimenter som er forurenset med helse- og miljøfarlige kjemikalier skal håndteres slik at fare for ny forurensning ikke oppstår.	M5.1 Areal som er ryddet og masser som er fjernet

6.3 Indikatorer for miljøvennlig bytransportpolitikk

Det finnes likevel enkelte lett tilgjengelige tall (gjennom KOSTRA-systemet) som kan brukes. Det gjelder for eksempel hvor mye den enkelte kommune, og spesielt hver fylkeskommune (som har et hovedansvar for veier og samferdselstiltak i en region), faktisk bruker til samferdsel, gjennom eksempelvis løpende driftsutgifter per capita. Samtidig er det åpenbart at regnskapstall i liten grad gir noen god indikasjon på faktisk måloppnåelse eller resultater. Kostnadseffektiviteten til de tiltakene eller planleggingsgrepene en by eller kommune setter i verk, vil måtte fokusere på klare miljøkvaliteter per krone – eller kanskje gjennom ulike former for kommunal tilrettelegging per innbygger. Regnskapstall for hvor mye som er brukt til samferdsel viser bare til innsats eller 'input', og er derfor lite egnet som uttrykk for 'output' eller 'outcome' av selve tiltaket - det vil si et mål på om det faktisk nytter, og om en i det hele tatt nærmer seg politiske målsetninger om redusert miljøbelastning fra bytransport.

Vi har imidlertid tilgang på enkelte ytelsesindikatorer. Vi har KOSTRA-mål for antall meter *gang- og sykkelveier* med kommunalt driftsansvar per capita, og andel av kommunale veier med lavere fartsgrense enn *40 kilometer i timen* (et tiltak som både regnes som et miljø- og et trafikksikkerhetstiltak). Indikatoren andelen av befolkningen med *godt kollektivtilbud* – minst fire avganger per time og maks 1 km til holdeplass/stasjon – har vi fra RVU. Den kan også ses som et resultat av og derfor en indikator på en villet politikk i byen. Når det gjelder andel *innfartsparkeringsplasser per innbygger*, må det sies at dette kan være høyst diskutabelt som et miljøtiltak. Riktignok viser det kommunens satsing på å legge til rette for at det kan parkeres ved stasjoner for å kunne gjøre det lettere å ta i bruk kollektivtransport videre. Samtidig er det fullt mulig at disse parkeringsmulighetene også "også tar imot" en del av de som bor i nærheten og som ellers ville ha gått eller syklet.

Tabell 7 viser indikatorer for politisk innsats som vi har kunnet få fram, basert på at data har vært lett tilgjengelig og vært registrert for alle byene/kommunene.

Tabell 6: Indikatorer for politiske tiltak

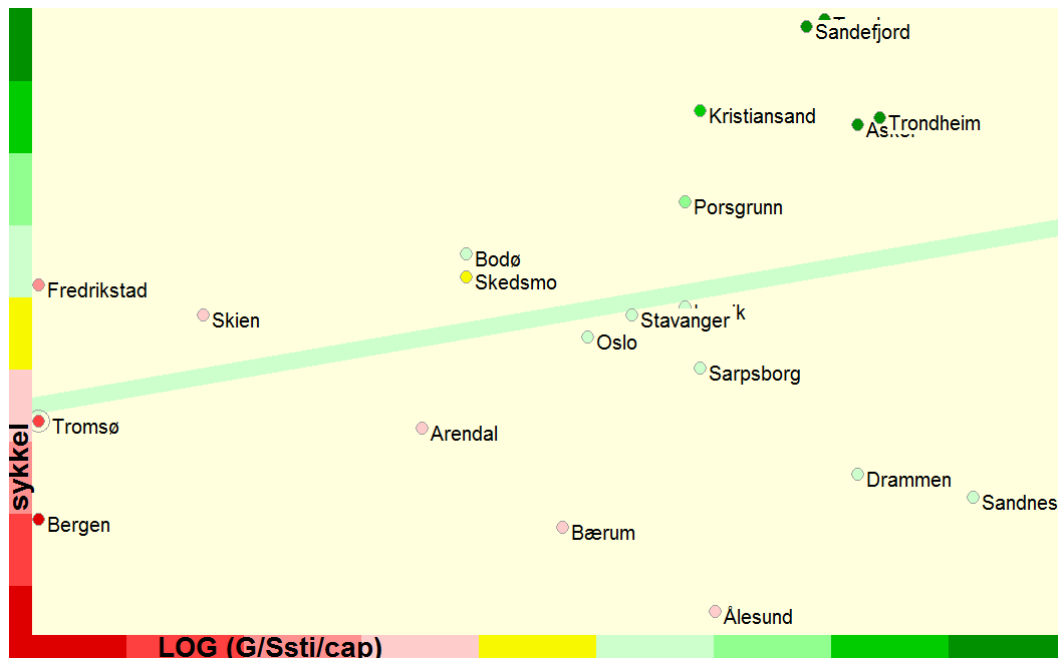
Politikk	Gang- og sykkelsti per innbygger	km/cap	SSB/KOSTRA
	Gang- og sykkelsti (kommunalt ansvar) – lengde	Km	SSB/KOSTRA
	Andel kommunale veier med fartsgrense <40km	%	SSB/KOSTRA
	Andel innfartsparkeringsplasser/cap	%	SSB/KOSTRA
	Andel av befolkningen med godt kollektivtilbud	%	RVU
	Netto kommunale driftsutgifter til samferdsel	Kr	SSB/KOSTRA
	Brutto investeringsutg, samferdsel, i prosent av totale brutto inv.utgifter	%	SSB/KOSTRA

Det som imidlertid særlig mangler er indikatorer for hvor effektive eller virkningsfulle ulike plan- og politiske tiltak faktisk er, ikke minst i form av konkrete (tallfestete) indikatorer for *avstand-til-målet*. Det burde kunne for eksempel vært mulig for hver av byene/bykommunene å bryte ned målet fra NTP om 2,5-4 millioner tons reduksjon av klimagassutslipp fra transport, til måltall på bynivå. Det kunne enkelt vært basert på eksempelvis innbyggertall.

Andre aktuelle kvantitative indikatorer som ville kunne uttrykke noe om resultatene av planlegging og politikk, vil for eksempel være omfang av ulike typer *nedbygd areal* (blant annet landbruksjord, kulturlandskap, uberørt natur) til transportformål, antall planleggingskonflikter i form av *innsigelser* til inngrep og utbyggingsplaner for

transport, o.a. Slike indikatorer er imidlertid ikke lett tilgjengelige i dag, men skulle i prinsippet lett kunne registreres for bykommunene (eksempelvis gjennom KOSTRA-systemet).

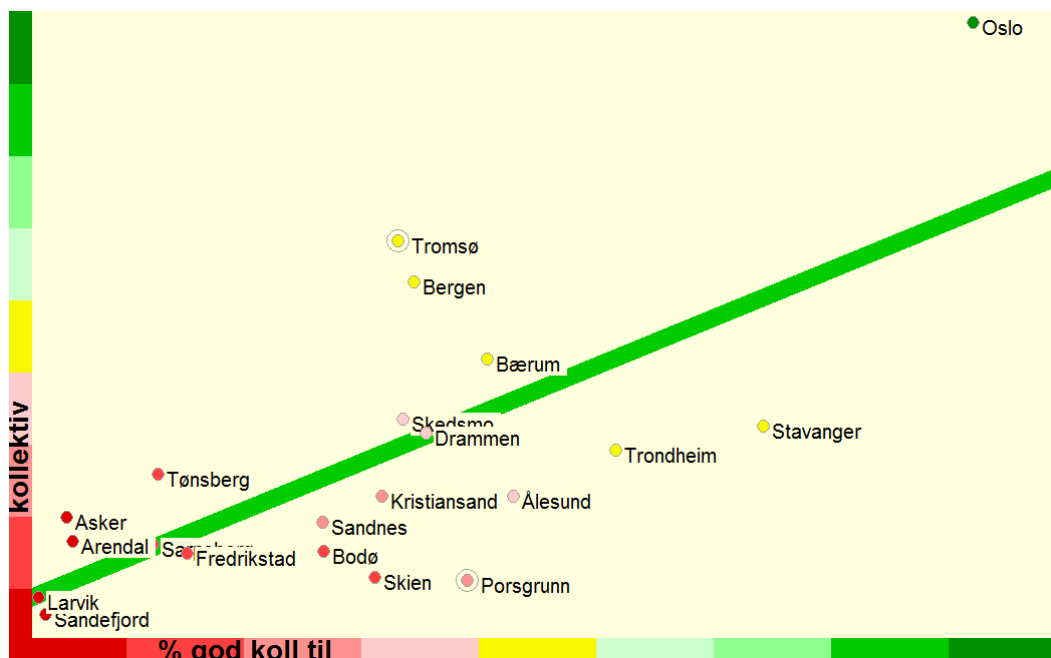
Figur 27 og Figur 28 viser enkelte klare sammenhenger på at transportpolitisk innsats på et felt har mobilitetspåvirkende kraft. Først (Figur 27) ser vi sykkelandelen av de daglige reisene i forhold til hvor mye gang- og sykkelsti per innbygger det er i kommunen. Sammenhengen er som vi ser, positivt lineær, men likevel med en del ”avvik” fra regresjonslinja. Sandefjord, Tønberg, Kristiansand, Trondheim – og Asker har langt høyere sykkelandeler enn deres omfang av gang- og sykkelstier skulle tilsi, mens Drammen, Sandnes, Ålesund og Bærum ligger langt under. Vi har også sett på sammenhengen mellom sykkelandeler og andel av det kommunale veinettet som har mindre enn 40 kilometer i timen som fartsgrense – et åpenbart sykkelvennlig tiltak. Det viser seg at denne sammenhengen er enda sterkere enn antall gang- og sykkelstier per innbygger, men fordelingen og spredningen av byene i aksekorset ligner.



Figur 27: Sykkelandel ut fra gang- og sykkelsti, meter per capita

Vi ser også (Figur 28) at det er en klar og positiv sammenheng mellom hvor godt kollektivtilbudet er i kommunen (mål ut fra andelen som har et ”svært godt” tilbud som betyr maks 1 km til holdeplass og minst fire avganger i timen) og andelen kollektivreisende i kommunen (begge variable fra RVU). Det er ikke urimelig å se selve kollektivtilbudet i kommunen som en indikator for politisk innsats for å fremme miljøvennlig mobilitet – et godt kollektivtilbud er framfor alt avhengig av politisk innsats på området. Selv om det er en opplagt sammenheng mellom et godt kollektivtilbud og andelen kollektivtransportbrukere, er den like fullt ikke helt entydig, slik Figur 28 viser. Her illustreres både hvorvidt kollektivtilbudet påvirker kollektivbruken, samtidig som forskjeller mellom byene når det gjelder kollektivtilbud vises. Grønne verdier på x-aksen innebærer at byen har en relativ høy kollektivandel; en verdi over gjennomsnittet for utvalget. Grønne verdier på y-aksen betyr at en høy andel av befolkningen har et kollektivtilbud bedre enn gjennomsnittet for utvalget av byer. Ikke overraskende skiller Oslo seg ut i positiv forstand. Det har en naturlig sammenheng med at Oslo har et høyt folketall kombinert med tett bosetting. Videre

framgår det at det i hovedsak er de større byene som har det relativt sett beste kollektivtilbudet. Oslo, Trondheim og Stavanger er eksempelvis de byene som i gjennomsnitt har høyest ytelse på indikatoren kollektivtilbud. På den nedre delen av skalaen finner vi Larvik, Arendal, Asker og Sandefjord.



Figur 28: Kollektivandel ut fra kollektivtilbudet

6.4 Vanskelig å tallfeste transportens miljøvirkningers konsekvenser

Generelt gjelder, som det påpekes i arbeidet med neste Nasjonal Transportplan, at det er langt lettere å påvise *gjennomføringen* av et tiltak enn selve *effekten* av tiltaket (Avinor m.fl. 2012). Enkelte av etappemålene i NTP dreier seg om virkninger for befolkningen av transportens miljøbelastninger (jf Tabell 6). Det gjelder for eksempel antall bosatte utsatt for ulike konsentrasjoner av NO_x, NO₂, støy og partikler ut over terskelverdiene i nasjonale forskrifter. Disse indikatorene må modellberegnes blant annet ut fra trafikkteillinger, og er følgelig beheftet med en del av de tilsvarende usikkerhetene som vi ellers har presentert. I de større byene er det imidlertid målestasjoner som registrerer eksakte utslipp av både NO₂ og partikler. Siden dette dreier seg om terskelverdier satt i nasjonale forskrifter (ut fra Forurensningsloven), er det imidlertid knyttet sanksjoner til overskridelsene – med andre ord er det på dette området en *forpliktende indikatorbruk*; det er satt ”makt bak kravene”.

Det har ellers vist seg vanskelig å få fram gode indikatorer for samfunnsmessige *konsekvenser* – av bytransportens miljøvirkning, *helsemessige* konsekvenser for befolkningen og særlig for spesielt utsatte grupper som hjerte- og lungesyke eller astmatikere og allergikere – eller tvert om: helsegevinster i form av eksempelvis av økt fysisk aktivitet. I et bredt sammensatt indikatorsett vil omfanget av *trafikkulykker* i byen eller kommunen være en soleklar indikator å inkludere – siden det også er relativt lett å få tilgang på data på kommunenivå for hvor mange som er forulykket årlig (kommunetallene finnes imidlertid ikke direkte tilgjengelig i Statistikkbanken i dag).

Andre samfunnsmessige konsekvenser kan for eksempel være miljøvennlige transportløsninger som kan fremme byens kulturliv, handels- eller næringsliv for øvrig. Målinger av slike effekter vil ofte være knyttet til spesielle forandringer – der det er mulig å gjennomføre før- og etterundersøkelser gjennom case-studier av spesifikke transportendringer eller nye transportløsninger. Løpende statistikk for å måle direkte effekter av transportens miljøvirkninger er ikke umiddelbart tilgjengelig. Til dels er årsakskjedene lange og sammensatte og svært så indirekte. Dessuten er det vanskelig å fastslå eksakt at det faktisk er *transportens* miljøvirkninger som forårsaker den spesielle plagen – eller gevinsten – for byen eller befolkningen som kan observeres.

7 Samferdselsdata på fylkesnivå

I vårt arbeid skulle vi gjerne hatt data om kollektivtransport tilgjengelig for byer. Det ville gitt et bredere og mer heldekkende bilde av bytransporten generelt, og som grunnlag for å sammenligne byene. I mangel av slike data på bynivå, har vi valgt å lage et eget kapittel for fylkene. Vi kan få fram informasjon om sammenhenger og drivkrefter på fylkesnivå, som det er grunn til å anta også vil gjøre seg gjeldende på bynivå. Dette kapitlet kan derfor forstås som et supplement til indikatorsettet for byer, samtidig som det illustrerer nødvendigheten av å ha lignende data på lavere nivå. Her vil vi foreslå indikatorer som er gjeldende på fylkesnivået. De skal synliggjøre faktorer som kan ha påvirkning på transportutviklingen eller være indikatorer som gir informasjon om miljøvennlig transport. Variablene er strukturert etter kategoriene drivkrefter, kollektivtransport og økonomi. Innenfor hver kategori er det igjen undertemaer.

7.1 Drivkrefter på fylkesnivå

Befolkningsmengden i et fylke og det eksisterende potensialet for vekst i befolkningen er en grunnleggende faktor bak utviklingen av transportomfanget i området. Indikatoren *befolkningsmengde* viser antall bosatte i fylket. I kombinasjon med informasjon om tilbøyelighet i befolkningen til å reise representerer indikatoren et demografisk perspektiv på drivkrefter. Et stort innbyggertall kan naturlig nok gi et bedre grunnlag for å tilby et tilfredsstillende kollektivtilbud. Samtidig kan det innebære at fylket har større utslipp av klimagasser som følge av at sannsynligvis flere personer kjører bil. På samme måte kan folketilveksten representere en mulig drivkraft. Indikatoren *folketilvekst i perioden 2000-2009* er valgt for å illustrere at en sterk økning i folketallet kan skape press på både arealbruk og miljø. På den andre siden kan folketilveksten gi fylket muligheter til å styrke kollektivtilbudet gjennom å føre en fortettingspolitikk.

Husholdningens inntekt etter skatt er en indikator som tidligere gjerne har vært knyttet til blant annet bilbruk. Inntekt har gjerne sammenheng med bilhold (antall eide biler) og hvor mye som kjøres (kilde). Den gjennomsnittlige inntekten for et fylke kan gi informasjon om en mulig drivkraft bak det generelle mobilitetsmønsteret i fylket.

Andel av befolkningen bosatt i tettsteder illustrerer arealstrukturen for fylket. En lang rekke forskningsartikler diskuterer sammenheng mellom bosettingsmønster og bilbruk. Debatten har omhandlet blant annet om en tettere arealutnyttelse medfører kortere reiser. Newman og Kenworthy (1989) var blant de første som indikerte en sammenheng mellom energiforbruk og arealtetthet. I vår sammenheng kan dette være et relevant aspekt. En arealstruktur som kjennetegnes av desentralisering og lav arealtetthet kan i større grad fremme et mobilitetsmønster hvor bilbruk er dominerende. Dette i motsetning til tett bosetting som kan fremme kortere reiser og mer bruk av gange og sykkel. I tillegg kan bosettingsmønsteret kan kaste lys over kollektivtilbudet. En konsentrert bosetting kan bidra til å styrke muligheten for å tilby et bedre kollektivtilbud. Dermed kan det også bidra til at flere benytter kollektive transportmidler. Sammenheng mellom bilbruk og kollektivtilbud er godt

dokumentert. Blant annet viser de nasjonale reisevaneundersøkelsene at flere benytter kollektivtransport når det er flere avganger og kort avstand til holdeplass.

Sentrumsområdeareal viser hvor mange kvadratkilometer som er sentrumsområder i et fylke. Som tidligere nevnt defineres et sentrumsområde etter to krav: Det er et område sammensatt av en eller flere sentrumskjerner og har en sone på 100 meter i omkrets. Dessuten inneholder det tre eller flere ulike hovednæringsgrupper med sentrumsfunksjoner. Andelen av fylkets befolkning som er bosatt i sentrumsområder er ett mål som kan illustrere arealstrukturen i et fylke. Det er nærliggende å anta at de som er bosatt i sentrumsområder, har bedre kollektivtilbud, bedre muligheter for kortere reiser og bedre muligheter for å gå eller sykle.

Antall personbiler per tusen innbyggere gir en oversikt over biltettheten i fylket. Utfordringen for fylkesdataene er at vi ikke har tilstrekkelige gode data på fylkesnivå for å illustrere mobilitetsmønsteret. Vi har derfor, i dette tilfellet, valgt å kategorisere indikatoren som en drivkraft. Biltettheten kan si noe om behovet for å bruke bil. Fra et miljøvennlig perspektiv vil det være positivt med en lav biltetthet.

En beslektet indikator er årlig *gjennomsnittlig kjørelengde per kjøretøy*. Vi har tatt utgangspunkt i personbiler i alt. Formålet med indikatoren er å få data som, på et overordnet nivå, gir informasjon om bilbruken. Ut fra et miljøperspektiv bør både bilbruk og kjørelengde reduseres.

Antall veitrafikkulykker per 10 000 innbyggere er en indikator som forteller noe om trafikksituasjonen i fylket. Et uttalt mål for samferdselspolitikken er å redusere veitrafikkulykkene. Stortinget har i den forbindelse vedtatt nullvisjonen. Visjonen er et transportsystem som ikke medfører tap av liv eller varig skade. Vi har i denne sammenheng valgt å ta utgangspunkt i å måle gjennomsnittlig antall veitrafikkulykker de siste fem årene. Slik kan vi delvis kontrollere for tilfeldige årlige variasjoner. Likevel kan det være problematisk å knytte denne indikatoren til drivkrefter. På den ene siden kan ulykker fungere som en push-faktor for å gjennomføre trafikksikkerhetstiltak. På den andre siden har veitrafikkulykker et komplisert årsaksforhold, hvor ansvarsforholdet er fordelt på flere aktører.

7.2 Kollektivtransport

Indikatoren *kollektivreiser* per capita gir tall for antall kollektivreiser med buss for fylket. Denne variabelen forteller noe som bruken av klima- og miljøvennlige transportmidler, og bør være en sentral del av en miljøindikator.

Kollektivreiser per capita kan således gi informasjon om kollektivbruken i fylket og dermed være en sentral del av miljøvennlig transport. Dette er også en indikator som vi ideelt sett skulle hatt oversikt over på bynivå. En sammenligning av de ulike byenes kollektivreiser ville gitt et verdifullt bidrag til å illustrere grader av miljøvennlig bytransport. Indikatoren gir imidlertid ikke oversikt over bruk av båt og bane, som utgjør en viktig del av transportsystemet i flere fylker.

En annen indikator er *hvor langt innbyggerne reiser med buss*. Passasjerkilometer per innbygger viser reiselengden. Denne indikatoren forteller dermed om den totale reiselengden som årlig gjennomføres, og bør ses i sammenheng med antall kollektivreiser

Kollektivtilbud

Antall setekilometer for buss per innbygger viser antall sitteplasser multiplisert med kjørelengde i rute. Dette er deretter dividert på antall innbyggere i fylket. Indikatoren viser dermed ruteproduksjonen og gir oversikt over kollektivtilbudet.

Busstimer per innbygger kan, sammen med setekilometer, gi et mer utfyllende bilde av kollektivtilbudet. Setekilometer gir oversikt over produksjonen i lengde, men det er også viktig å avdekke hvordan transporten fordeles i et tidsperspektiv. Busstimer kan gi et bilde av produksjonen i tid og er spesielt viktig for kollektivtransport i by som gjerne har lavere nivå på setekilometer.

Økonomi

Økonomiske indikatorer reflekterer rammevilkår og satsing på kollektivtransporten. Slike aspekter kan ses på som i forlengelsen av indikatorer for politikk og planlegging i en DPSIR-modell. Tanken er at data over fylkeskommunens økonomi og investeringer kan bidra til å gi et utdypende bilde av transportsituasjonen i fylket. For at kollektivtransporten kan kjennetegnes av høy kvalitet er det nødvendig med god framkommelighet og høy frekvens. Dette forutsetter blant annet store investeringer og betydelige tilskudd til drift (Strand m.fl. 2010b). Likevel vil det ikke være noe fasitsvar for hva som er et optimalt nivå. Forutsetningene vil variere mellom fylkene.

Ved å sammenstille billettinntekter per reise og offentlige kjøp per passasjer kan vi få en oversikt over hvor mye fylkeskommunen må betale per reise (tilskudd). Denne indikatoren kan si noe om økonomiske forutsetninger med tanke på kollektivtilbudet ved å illustrere kostnadene ved å drive kollektivtransporten.

I Tabell 8 presenterer vi vårt samlede indikatorsett for fylkene.

Tabell 7: Indikatorer for miljøvennlig transport på fylkesnivå

	Tema	Indikator	Enhet	Datakilde
Drivkrefter	Demografi	Befolkningsmengde	Antall	ssb/befolkning
		Folketilvekst 2000-2009	Prosent	ssb/befolkning
	Økonomi	Inntekt etter skatt. Alle husholdninger	Kroner. Gjennomsnitt	
	Arealstruktur	Andel av befolkningen bosatt i tettsteder	Prosent	ssb/befolkning
		Andel bosatte i sentrum sområder	Prosent	ssb/befolkning
	Biltetthet	Antall personbiler pr. 1000 innbyggere	Antall	SSB/samferdsel
Bilbruk	Årlig gjennomsnittlig kjørelengde bil	Km	SSB/samferdsel	
Trafikkulykker	Antall veitrafikkulykker per 10 000 innbyggere	Antall	SSB/samferdsel	
Kollektiv	Reiser	Kollektivreiser per innbygger	Antall	ssb/kollektiv
		Passasjerkilometer per innbygger	Km	ssb/kollektiv
	Tilbud	Antall setekm. for buss pr. innbygger	Antall	ssb/kollektiv
Busstimer per innbygger		Timer	ssb/kollektiv	
Økonomi	Brukerfinansiering	Billettinntekter	Kroner	ssb/kollektiv
	Offentlig finansiering	Offentlig kjøp per passasjer	Kroner	ssb/kollektiv

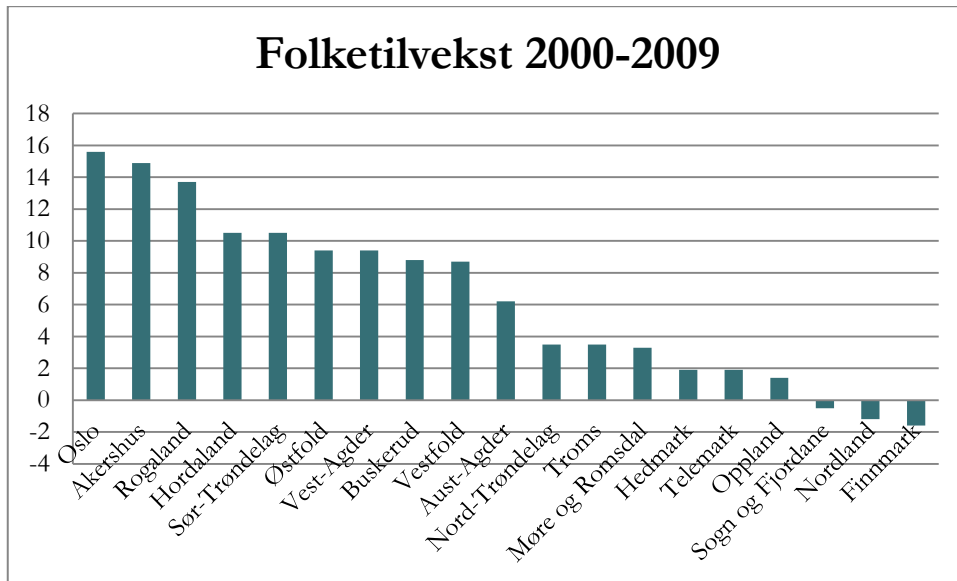
7.3 Forskjeller mellom fylkene

Vi vil i det følgende framstille utvalgte indikatorer som kan illustrere status og sentrale forskjeller mellom fylkene når det gjelder miljøvennlig transport.

Folkevekst i fylkene

Folkevekst er en opplagt transportgenererende drivkraft. Figur 29 viser folketilveksten i fylkene mellom 2000 og 2009. Akershus og Oslo skiller seg ut med relativt størst folketilvekst. Noen fylker har også fått en relativ reduksjon. Dette gjelder Finnmark, Nordland og Sogn og Fjordane. Ifølge SSB kan en forvente at en slik trend vil

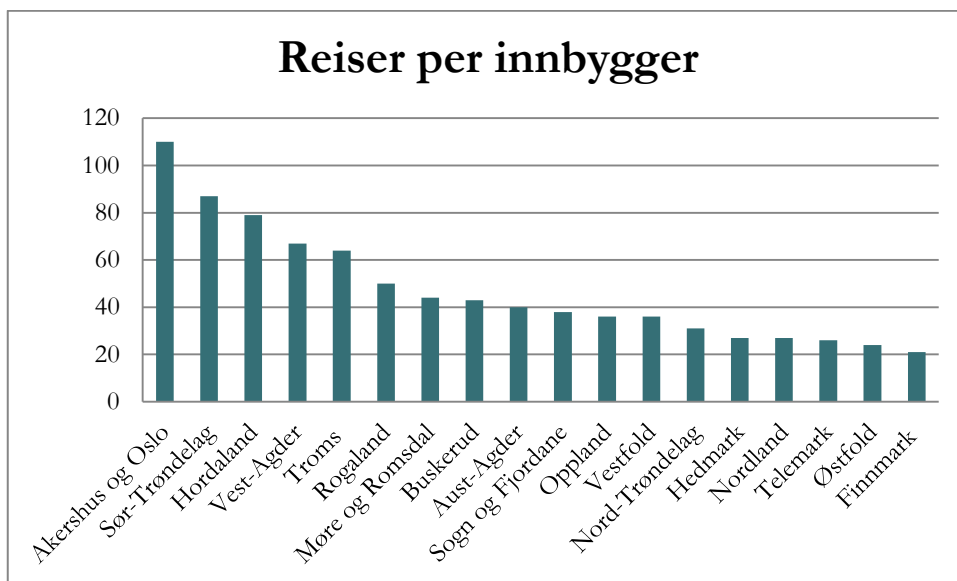
fortsette. Eksempelvis viser befolkningsprognosene at Oslo, Akershus og Hordaland er de fylkene som vil ha størst økning i folketallet innen 2030.



Figur 29: Folkevekst i fylkene 2000-09. Kilde SSB befolkning

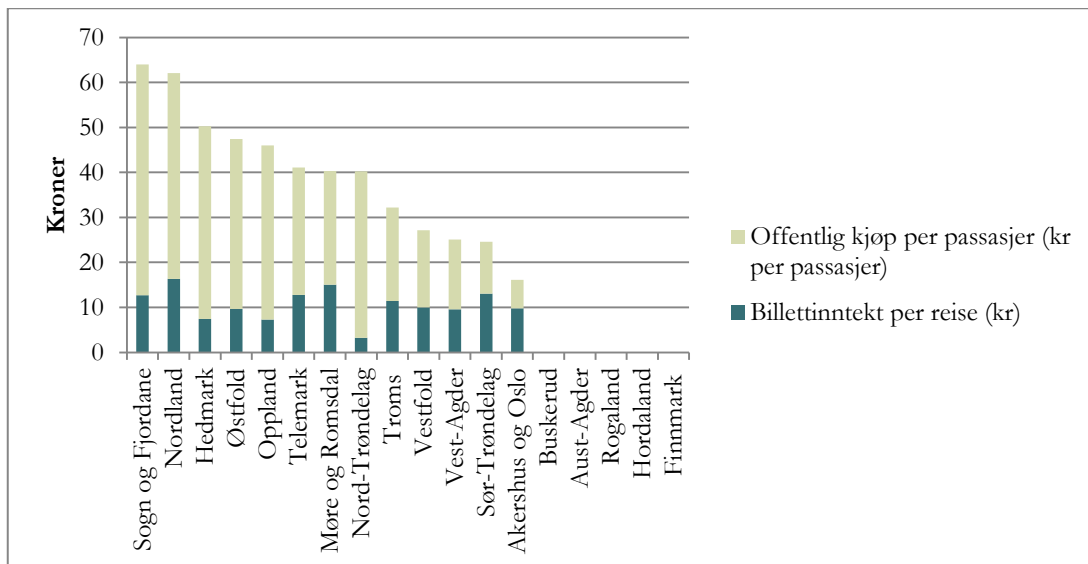
Kollektivtransport

Figur 29 presenterer et uttrykk for kollektivbruken (med buss) i fylkene. Oslo og Akershus skiller seg, naturlig nok, ut. Det har sammenheng med at Oslo er i en særklasse når det gjelder kollektivtilbud. Derimot kan det være interessant å se nærmere på forskjeller mellom de andre fylkene. Det framgår at det er flest kollektivreiser i de største fylkene som Oslo og Akershus, Sør-Trøndelag og Hordaland. Innbyggere i Finnmark, Østfold og Telemark har færrest reiser per innbygger.



Figur 30: Kollektivreiser per innbygger fordelt fylkesvis. Kilde SSB Kollektivtransport

Figur 28 viser fordelingen av brukerfinansiering og offentlig finansiering av fylkesinterne kollektivreisene med buss. Det må påpekes at enkelte fylker mangler i SSB sitt register, og er derfor ikke inkludert i figuren. Kostnadene for reisene og nivået på fylkeskommunalt tilskudd varierer mellom fylkene. Sogn og Fjordane betaler eksempelvis betydelig mer i offentlig kjøp per passasjer sammenlignet med Oslo og Akershus. Fylkeskommuner med spredt bosetting og lav kollektivandeler har høyest fylkeskommunal betaling (Aarhaug m.fl. 2012).



Figur 31: Billettinntekter og offentlige kjøp per passasjer i 2010. Kilde SSB Kollektivtransport

Oppsummert har vi i dette kapitlet vist til vesentlige indikatorer for miljøvennlig bytransport som vi foreløpig bare har data for på fylkesnivå, ikke på bynivå. Vi har sett at det er betydelig variasjon mellom fylkene blant annet når det gjelder kollektivreiser per innbygger og i offentlig finansiering av kollektivtransporten. Det sier seg selv at kollektivtransport er en nøkkelfaktor for mer miljøvennlig bytransport. Mye data om kollektivsystemets kapasitet og utnyttelse, utviklingstrekk og endringer, finnes i transportselskapene, og presenteres på fylkesnivå, blant annet gjennom Statistikkbanken. Bedre tilgang til data for kollektivtilbudet og –reisene, kapasitet og utnyttelse, på bynivå vil derfor være vesentlig for videre indikatorutvikling for miljøvennlig bytransport framover.

8 Indikatorarbeidet i storbyene

De fire største byene – Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger – skiller seg fra de andre områdene i Norge, ikke bare på grunn av forskjeller i befolkningsmengde, tetthet og reiseavstander, men naturligvis også ut fra en langt mer omfattende og sammensatt styringsstruktur. Storbyene har tilgang til større datamengder, og ikke minst flere muligheter til å utføre undersøkelser for å samle inn data som berører miljøvennlig bytransport. Det har derfor vært et ledd i dette prosjektet å undersøke hva storbyene utretter med hensyn til kartlegging og indikatorarbeid – hvilke tiltak de gjør og hva det kan føre til for utvikling av miljøvennlig bytransport. Indikatorene presentert tidligere i denne rapporten, gir ikke hele bildet av hva som skjer innen miljøvennlig transport i de fire største byene i Norge. Dette kapitlet gir en kvalitativ oversikt over hva som er gjort i storbyene på dette feltet, og hvilke planer byene har for framtida.

Det har vært en sentral oppgave å vurdere hvilke type data relatert til miljøvennlig storbytransport som kan både være relevante som indikatorer og som er tilgjengelig og hvilke prosjekter byene er involvert i som, for eksempel prosjektet 'Framtidens byer', hvor alle storbyene deltar. Utgangspunktet for arbeidet med de fire byene var å undersøke om det eksisterte relevante data byene hadde tilgang til som for eksempel ikke SSB rapporterer. I prosjektets regi har vi derfor gjennomført en egen undersøkelse av hvilke data og resultat- og presentasjonsindikatorer Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger bruker og har tilgang til når det gjelder transportens miljøkonsekvenser og hvilke tiltak de fire byene utretter innenfor området til miljøvennlig bytransport. Arbeidet har først og fremst bestått i en gjennomgang av policydokumenter og rapporteringer for hver av byene. Alle byene hadde informasjon om miljøtiltak og samferdsel tilgjengelig på nettet og policydokumentene ble hentet fram i forkant av møtene vi hadde med byene.

Workshops om storbyenes arbeid med miljøvennlig bytransport

Det ble gjennomført workshops i hver av de fire byene. Disse ga mulighet til å finne ut av hvilke data som eksisterte, hva som var relevant og mindre relevant for indikatorprosjektet, om det var indikatorer eller data som manglet, m.m. Formålet var å få fram de mest aktuelle indikatorer for transport og miljøforhold som kunne gi et mer fyllestgjørende bilde av rådende og nye utviklingstrekk i storbyområdene. Workshopene var også en anledning til å stille spørsmål til, og diskutere med, miljø-, samferdsels- og planansvarlige i hver av de fire bykommunene. Møtene i storbyene ga innsikt i hvordan indikatorene kan sammenlignes og harmoniseres mellom byene og hvordan de relateres til andre indikatorsett. Til slutt var møtene en mulighet til å utprøve og presentere indikatorverktøyet utviklet i dette prosjektet.

Dette kapitlet beskriver det arbeidet som ble gjort i forbindelse med hver av disse workshopene i Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger, og gir et kvalitativt innblikk i hva som skjer i storbyene med hensyn til miljøvennlig bytransport. Det er spørsmål om hvor de fire storbyene står per i dag, hvordan de utvikler seg, hvilke tiltak de fokuserer på og i hvilken grad indikatorverktøyet kan være til hjelp i byenes transport- og miljøhandlinger.

8.1 Oslo

Oslo har mange prosjekter og programmer som berører miljø og transport i byen. Byen har, blant annet, en aktiv strategi for bærekraftig utvikling, en klima- og energistrategi for regionen, et Byøkologisk program (BØP) for perioden 2010-2026 samt Oslopakke 3, som går på transporttilbudene i Oslo området. Ifølge transportanalysen for Oslopakke 3, vil transportteterspørselen i Oslo og Akershus øke med om lag 30 prosent innen 2025.

Oslo kommune har vedtatt som en av sine miljøvisjoner i Byøkologisk program at "*Vi skal overlevere byen til neste generasjon i en bedre miljøtilstand enn vi selv overtok den*". Det byøkologiske programmet for Oslo har utviklet miljøindikatorer for å kunne måle miljøutviklingen og effekten av kommunens tiltak på miljøet, også for transport og mobilitet. Indikatorene er høyst relevante når det gjelder de indikatorene vi har diskutert i denne rapporten. Tabell 9 gir en oversikt over transportrelaterte indikatorer i BØP under tittelen *Oslo skal arbeide for miljøeffektiv mobilitet og transport*.

Tabell 8: Oslo indikatorer for miljøeffektiv mobilitet

Delmål	Indikator
Oslo skal legge til rette for bo og arbeide i byen uten bruk av bil	Andel av befolkningen som benytter ulike typer reisemidle på reiser under 5 km (Reisemiddelfordeling) Andel av befolkningen som går, sykler eller bruker kollektivtransport til arbeid Bilhold i indre by Andel kollektivreisende i indre by
Oslo skal legge til rette for sine myke trafikanter	Antall barn som går, sykler eller bruker kollektivtransport til og fra skolen Antall kilometer sykkelveier per innbygger Antall utplasserte bysykler
Oslo skal øke andelen kollektivreiser i forhold til reiser med bil	Andel av befolkningen som bor innen 300 meter fra en kollektivholdeplass Andel kollektivreisende i Oslo og regionen

Noen av indikatorene presentert i Oslo BØP ligner indikatorsettet brukt i indikatorprosjektet. En nærmere gjennomgang av indikatorene i forrige BØP viste at det var vanskelig å måle enkelte av dem, og at andre ikke lenger var relevante. Oslo er ofte sammenlignet med andre Europeiske byer, og har sett at antall anbefalte europeiske miljøindikatorer har økt, ikke minst som en følge av konkurransen Europas Grønne Hovedstad. Her ser man at det er meget nyttig å benytte indikatorer for å kunne måle tilstand og innsats. Indikatorprosjektet kan slik sett være nyttig som supplement til egne indikatorer.

Workshop i Oslo

Workshopen i Oslo ga innsikt i blant annet indikatorsettet presentert foran, Oslopakke 3 og mål i NTP. For Oslopakke 3 vil indikatorer være viktige for utviklingen i egen region, ikke sammenlignet med andre byer. Når det gjelder sammenligning av norske byer ble det nevnt at det kanskje var mindre relevant å sammenligne Oslo med andre norske byer på grunn av størrelse, og at det kanskje er mer interessant å sammenligne Oslo med andre europeiske byer, eller andre byer som er av liknende størrelse. Det ble også kommentert at det er mer interessant å sammenligne seg selv som by over tid, enn å sammenlikne med andre norske byer.

Det var også en diskusjon rundt gang- og sykkelveinettet i Oslo, og hvordan det oppleves for gående og syklene. Det er kanskje ikke antall kilometer gang- og sykkelvei som folk ser på som det viktigste, eller veier med hastighetsgrense 30 km/t.

Det ble understreket at gang- og sykkelveier oppleves ikke alltid som trygge selv om de statistisk sett ses på som trygge. Det er kanskje en mulighet å vurdere denne forskjellen – hva folk mener er trygt i forhold til det som er vurdert som statistisk trygt – ved å lage en spørreundersøkelse om hvordan folk opplever gang- og sykkelveinettet. Det kan hende at Plan- og bygningsetaten har data for Oslo om hvordan syklistene opplever sykkelveier (sykkelveiinspeksjon). Det ble også foreslått bruk av GPS for å vurdere framkommelighet.

Når det gjelder NTPs målstruktur og Framtidens byer-programmet, har det vært et poeng å se etter om byene har mål som kan avledes fra NTP-målene. NTP som nevnt kan nå for første gang kanskje vise noen konkrete, tallfestede mål.

8.2 Bergen

Bergen har prioritert 12 areal- og transportprosjekter i perioden 2009-2014 hvor hensikten med prosjektene er å gi et bedre bymiljø og bidra til en byutvikling med lavere klimagassutslipp. De 12 areal- og transportprosjektene er:

1. Planlegging og videre utbygging av bybanenettet
2. Fortetting langs bybanen og utvikling av senterområder
3. Parkering
4. Utrede kjøprising
5. Lavutslippssoner
6. Sykkelveger
7. Utvikle landbruket i kommunen
8. Rekreasjon og grønnstruktur
9. Bergensvassdragene - en kilde til positive natur- og kulturopplevelser
10. Gangstrøk og universell utforming
11. Informasjonsstrategi for økt bruk av lokale rekreasjonstilbud
12. Landstrøm til skip i havn

Planene for Bergensprogrammet 2011 berører også transport og miljø og påvirker flere av punktene i areal- og transportprosjektene. De store prosjektene knyttet til Bergensprogrammet 2011 er etappe to av Bybanen og Ringveg vest. I tillegg skal det lages utredninger og planer for en rekke tiltak i Sentrum, kollektivfelt og gang- og sykkelveg.

Bergen har samlet inn samferdselsdata som gir oversikt over et utvalg innsamlede data som berører trafikkutviklingen i Bergen. Dette er noen av de samme dataene som blir brukt i vårt indikatorprosjekt, og er i stor grad data hentet fra SSB. Dataene for Bergen er samlet i en rapport som revideres årlig, og er utgitt fra 2004. Kommunen har også gjennomført en Urban Audit-undersøkelse²⁹, som ser på ulike aspekter ved bærekraftig utvikling. Transport- og miljøindikatorene her er blant andre partikler (PM10), tilgang til grønne arealer per capita, andelen arbeidsreiser med bil, og gjennomsnittlig arbeidstid til arbeid. Som de andre norske storbyene er også Bergen med i Framtidens byer, hvor det er indikatorarbeid på gang.

²⁹ <http://www.urbanaudit.org/CityProfiles.aspx?CityCode=NO002C&CountryCode=NO>

Workshop i Bergen

Bergen har gjort en del arbeid med å utarbeide et eget indikatorprosjekt med bærekraft som ramme. Dette spesifikke indikatorprosjektet i Bergen bruker ikke data fra SSB, men søker å samle inn egne lokale data i samarbeid med ulike aktører. Indikatorene er delt inn i sosiale, økonomiske og miljømessige faktorer og instituttet SAS har utviklet programvare for indikatorarbeidet. Utgangspunktet i det lokale prosjektet var å studere utviklingen i forhold til mål fra klima og energihandlingsplanen og Framtidens byer. Det har vist seg at datainnsamling fra flere ulike aktører og manglende data har vært problematisk i gjennomføringen av prosjektet.

Det var også en diskusjon rundt indikatorprosjektet presentert av TØI. Det ble blant annet rettet spørsmål om data fra KOSTRA, som noen mente kan være misvisende. Blant annet vises det til at kommunale saksbehandlere eller konsulenter har svært varierende praksis for hvordan de rapporterer. KOSTRA-dataenes troverdighet kan være lav på grunn av stor variasjon i hvor grundig de enkelte kommunene rapporterer. Det ble påpekt at hvis kommunen ikke vurderer det som viktig eller nyttig å innhente data vil trolig dataene være av lav kvalitet. Flere mente derfor at KOSTRA data må tolkes med stor forsiktighet.

Bergen gjennomfører cirka hvert åttende år lokale reisevaneundersøkelser. Det kunne kanskje være interessant å sammenligne transportmiddelfordelingen i disse med de nasjonale RVU-resultatene for å godtgjøre at de nasjonale tallene samsvarer i forhold til de lokale resultatene. Ifølge kommentarer i møte er spørsmålsstillingen såpass lik at det kunne være mulig. Et argument mot denne sammenligningen er at indikatorprosjektet baserer seg på nasjonal statistikk for å kunne sammenligne tall fra hele landet, men når lokale undersøkelser og resultater er såpass begrenset kunne det være interessant å studere eventuelle ulikheter.

Gjennomsnittshastighet for kollektivtrafikken som måles som en del av vegvesenets balanserte målekort hadde vært interessant å ha med. Det ble kommentert at data relatert til setekilometer kan skaffes for Bergen og kan trolig skaffes fra andre storbyer. Det ble også rettet ønske om å inkludere tilgjengelighetsmål for transport. Noen byer, f. eks Trondheim, har slike data.

8.3 Trondheim

Trondheim har kommet langt når det gjelder transportmålsetninger og tiltak for å bedre bymiljøet og redusere klimagassutslipp. Likevel er det flere områder som kan forbedres. Et eksempel hvor det er rom for forbedring, gjelder klimagassutslippene i Trondheim som ikke viser reduksjon selv om mye er gjort på akkurat dette punktet.

Det er mange målsetninger, flere tiltak, og store prosjekter som berører miljø og transport i Trondheim. Trondheim kommune ønsker, eksempelvis, å være en foregangskommune innenfor bruk av elektriske kjøretøy. Kommunen bidrar gjennom konkrete tiltak til å framskaffe erfaringer og løsninger for økende elektrifisering av veitransporten. Trondheim har også en Miljøpakke for transport som har ti konkrete mål. Disse målene er:

- CO₂-utslippene fra transport skal reduseres med minst 20 % i Trondheim innen 2018 i forhold til 2008-nivå.

- Andelen som reiser med miljøvennlig transport (gang, sykkel og kollektiv) skal øke til 50 % av alle turer innen 2018 (fra 42 % i 2008), andel reiser med privatbil skal reduseres fra 58 % til 50 % innen 2018; en vesentlig del av bilreisene skal foretas med biler med lavt utslipp.
- Trondheim skal, med en investering på inntil 800 millioner kroner ha på plass et helhetlig gang- og sykkelveinett som styrker byens posisjon som Norges fremste sykkelby innen 2018.
- Framkommeligheten for kollektivtrafikken skal bedres. Gjennomsnittshastigheten skal øke med 25 % i de sentrale byområdene. Innen 2018 skal hastigheten økes med 15 % på øvrige deler av hele stamrutenettet og hastigheten skal øke ytterligere i de sentrale byområder.
- Det lokale bymiljøet skal bedres betydelig. Alle miljøkrav knyttet til lokalt bymiljø skal ivaretas minst i henhold til nasjonale forskrifter.
- Trondheim skal sette inn ekstratiltak mot støy. Antall personer som er plaget av trafikkstøy i Trondheim skal være redusert med 15 % i 2018 i forhold til 2007.
- Byutviklingspolitikken med vekt på fortetting skal fortsette. 80 % av tilveksten av nye boliger skal skje innenfor eksisterende tettstedsavgrensing. 60 % av tilveksten av arbeidsintensive arbeidsplasser skal komme innenfor ”Kollektivbuen”. Det er et langsiktig mål at arealkrevende og ikke arbeidsintensive næring, må flyttes ut av pressområder.
- De direkte klimagassutslippene fra transport i Trondheim kommunes egen virksomhet skal reduseres med 40 %.
- Trondheim kommune skal jobbe hardt for at det private næringslivet, offentlige myndigheter og virksomheter, kollektivtilbydere og drosjenæringen gjennomfører tiltak med tilsvarende ambisiøse mål om utslippsreduksjon.
- Antall trafikkuulykker skal reduseres med minst 20 % i forhold til gjennomsnittet for perioden 2000-2005. Nullvisjonen er overordnet rettesnor for arbeidet med trafiksikkerhet.

Miljøpakken for transport er veldig relevant for indikatorprosjektet. Miljøpakkens ti konkrete mål kan måles og sammenlignes i en indikator perspektiv. Indikator verktøyet kan, for eksempel, vise til forskjellige sammenhenger mellom forurensing og bilbruk over tid og gi innsikt i hvordan eller i hvilken grad målene blir nådd. I Trondheim er det satt av 7 mrd NOK til biltransport/miljø og staten stiller krav om at penger fra Miljøpakken ikke skal erstatte ressurser som brukes til miljøtiltak i dag. Når det gjelder Miljøpakken, vil evaluering skje hvert år og indikatorene kan brukes som supplerende data i denne prosessen. Indikatorverktøyet kan også bidra i prosjekter som Trondheim SmartCity og Framtidens byer hvor det er stor etterspørsel etter denne typen indikatorer.

Workshop i Trondheim

Workshopen i Trondheim ga innsikt i både manglende og problematiske data. Det ble kommentert at det var noen feil med veidatatall og tallenes utvikling over tid for Trondheim. Når det gjelder kommunetransporttall fra SSB er det kanskje noe data som mangler. Et eksempel på dette er veiene i Trondheim, hvor ikke alle veier er med i målingene. Antall kilometer per by kan derfor være misvisende. Det ble påpekt at inngangstallene var veldig viktige, spesielt med Miljøpakkens punkt nummer 1 som gjelder CO₂-utslippene. Utslippene fra transport skal reduseres med minst 20 % i Trondheim innen 2018 sammenliknet med 2008-nivået. For å kunne måle dette på en

riktig måte må inngangstallene være presise. Et annet poeng var at Trondheim er en studentby og hvorvidt studenter er inkludert i reisevanedataene vil påvirke resultatene. Ifølge workshopen har bare om lag halvparten av studentene i Trondheim (i alt 36000) meldt flytting. Trondheim har i lang tid vært oppmerksomme på svakhetene på kommunalt nivå av de kommunefordelte utslippsberegningene. I en rapport om Trondheims energibruk og klimagassutslipp utarbeidet av NTNU for miljøenheten i kommunen pekes det blant annet på at ”...SSB sine utslippstall for personbiler baserer seg blant annet på trafikketellinger på noen få utvalgte punkter. Det er tydelig at modellen til SSB ikke er godt egnet til å fange opp endringer i klimagassutslipp fra personbiler i Trondheim. Med andre ord er det vanskelig å anvende SSB sine tall til å evaluere effekten av lokale klimatiltak rettet mot transport. En eventuell høyere eller lavere andel miljøvennlige biler i Trondheim i forhold til landet for øvrig vil heller ikke bli fanget opp av modellen til SSB.” (Larsen & Hertwick 2007).

8.4 Stavanger

Det er et sterk politisk engasjement i Stavanger når det gjelder miljø og bærekraftig utvikling, og byen har målsettinger om å redusere energiforbruk til transport, redusere bilbruk, øke andel miljøvennlig transport og redusere klimagassutslippene. Kommunen fokuserer derfor på tiltak knyttet til transport, parkering og kollektivløsninger. Satsningsområdene ble lagt ut i Stavanger kommunes Klima- og miljøplan for 2010-2015 og angis å være: utvikling og fortetting langs kollektivaksene, selvforsynte bydeler, forbedret kollektiv- og sykkelmuligheter samt ny teknologi med blant annet elektrifisering av bilparken.

Stavanger har også mål om å redusere utslippene med 20 % fra 1991 til 2020 og de innser at transport må da ta en reduksjon på ca. 45 000 tonn fra 2010 og fram til 2020. Klima- og miljøplanen for 2010-2015 viser (se tabell 10) hvordan de kan redusere utslippene med forskjellige fokusområder som angår transport (og areal), mål tilknyttet de disse områdene og hvilken effekt det vil ha på reduksjonen av CO₂.

Tabell 9: Stavangers klima- og miljøplan, fokusområder og mål

Fokusområder	Mål	Antatt CO ₂ -reduksjon (tonn)	Kommentar
Forbedret kjøretøyteknologi	Redusere utslipp pr. kjørt km	20 000	Forbedret forbrenningsmotor, mindre biler, el-biler og biogass
Konsentrert arealutvikling	Redusere antall km pr. reise	15 000	Bygging langs kollektivaksene og i selvforsynte bydeler
Mer miljøvennlig transport	Redusere utslipp pr. kjørt km	5 000	Kollektivtransport prioriteres høyt. Bedre forhold for sykkel og gåing
Effektivisering av transport	Redusere antall bil-km	5 000	Bedre logistikk. Intelligente transportsystemer og tjenester (ITS)
		45 000	

Workshop i Stavanger

Workshopen i Stavanger fokuserte på lokalisering, sykkel og kollektiv. I Jæren er transportveksten 3-5 % pr. år og bare 7 % av alle reiser utføres som kollektivtransport. Det er likevel en sterk miljøprofil i handlingsplanen for transport hvor minimum 50 % av investeringene går til miljøvennlig transport som, for

eksempel kollektiv, sykkel og gangveier, miljøgater og støytiltak. En del av policydokumentene for Stavanger er kombinert med handlingsplaner for Jæren og Nord Jæren. Det ble stilt spørsmål i workshopen om det kanskje hadde vært mer representativt for Stavanger å ha med hele regionen, for eksempel å inkludere Nord Jæren, dvs. både Sandnes og Stavanger. Det hadde kanskje vært lettere å samle tall på denne måten.

Det var også mye positiv tilbakemelding om hvor fint det hadde vært å kunne kombinere data for å få et mer helhetlig bilde av situasjonen og mer konkret informasjon om hvordan kommunen kan nå transportmålene. Flere i møtet mente at en kombinasjon av data fra blant annet SSB, KOSTRA, RVU og kommunens egne data hadde vært et fint utgangspunkt. Problemet er å finne korrekte, relevante, kontinuerlige og konsistente data for alle byene.

Det var spørsmål om data om gang- og sykkelveier kanskje viser et feil bilde av forholdene. Tallene burde vist gang- og sykkelveier hver for seg men problemet er i at disse dataene er presentert sammen i KOSTRA-tallene på SSBs nettsider. Det var også diskusjon rundt kartlegging av støy. Dette er noe det arbeides med i Stavanger og det kartlegges basert på modeller og trafikktegninger. Innen 2012 skal de store kommunene i Norge ha gjennomført registreringer.

8.5 Norske storbyer – aktive på transport og miljø

Alle de fire største byene er opptatt av miljøvennlig bytransport og jobber aktivt med dette temaet. De er alle en del av prosjektet Framtidens byer, som er et samarbeidsprogram mellom de største byområdene og staten for å utvikle byer med lavest mulig klimagassutslipp og godt bymiljø, hvor transport er et av fire innsatsområder. Med mål knyttet til store prosjekter som dette, i tillegg til kommunenes egne mål, prosjekter og handlingsprogram, er Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger storbyer som er godt på vei når det gjelder mål og tiltak for en mer miljøvennlig storbytransport. Det er en viktig oppgave som får mye oppmerksomhet i alle byene, og inntrykket er at det jobbes kontinuerlig. Indikatorverkøyet kan være et godt hjelpemiddel for disse byene i den jobben de har med å vise i hvilken grad og på hvilken måte tiltakene har effekt og om målene innen transport og miljø blir nådd.

Sykkel og støy var to satsningsområder i alle byene. I Trondheim er det etablert ekstratiltak mot støy og antall personer som er plaget av trafikkstøy i Trondheim skal reduseres med 15 % i 2018 i forhold til 2007. Trondheim støykartlegges innen 2012. I Stavanger var det forslag om å se på sykkel som eget transportmiddel og få forbedret kunnskap om selve sykkeltrafikken ved bruk av tellepunkter for sykkel. I Oslo var det et ønske om å studere vedlikehold av sykkelveier og finne en måte å generere data om dette ved enkeltstudier. Bergen startet med automatiske sykkeltegninger i 2003 og har forbedret telleoppsettet og etablert flere tellesnitt de siste årene.

Både Oslo og Stavanger kommenterte at kanskje det som er mest relevant er å utforske sammenligninger og koblinger for hver enkel by over tid. Denne sammenligningen er kanskje mer aktuell enn en sammenligning av de forskjellige byene med hverandre. Grunnlaget for et slikt standpunkt er at byene er så ulike. Det er imidlertid meget aktuelt for en by å se sin egen utvikling over tid.

Til tross for manglende eller imperfekte data kan indikatorer oppstilt på en overskuelig måte formidle store datamengder og indikatorsammenhenger og sammenligninger, mellom byer og over tid. Indikatorverktøyet bruker tall fra blant annet SSB som lager statistikk om vesentlige sider ved det norske samfunnet. Disse tallene er tilgjengelige, relevante og godt dokumentert. Disse dataene, kombinert med RVU-data og de tilleggstillene noen av byene har, kan brukes i indikatorverktøyet for å få et mer dekkende bilde av transport og miljøutviklingen.

9 Bruk av sammensatte indikatorer – for mer miljøvennlig bytransport

9.1 Indikatorbruk viktig for politikkutforming

Indikatorer for å måle utviklingstrekk på ulike politikkområder blir stadig bedre utviklet og stadig mer utbredt. Enkeltindikatorer for økonomisk utvikling og velferdsutvikling – som bruttonasjonalprodukt (BNP), arbeidsløshetsrate, levealder, fruktbarhetsrate, o.a. – er nærmest å regne som klassikere når det gjelder indikatorbruk og – utbredelse. Det er mål som kommuniserer, som er høyst anvendelige og i tillegg lett tilgjengelige. Indikatorer er velegnet for å kunne måle egen utvikling og eventuelle framgang over tid, og ikke minst for å kunne se seg selv og egen utvikling i forhold til andre land og steder. Miljøindikatorer er nødvendige både for å kartlegge selve miljøtilstanden og for å kunne påvirke kursen. Som det heter, er det ikke mulig å vite hvor en går uten å vite hvor en står.

På mange måter kan det se ut til at vi nå står overfor et *tidsskille* når det gjelder indikatorbruk i miljø- og klimapolitisk sammenheng. Det gjelder ikke minst innenfor transportsektorens miljø- og klimapåvirkning. Lanseringen av indikatorsett eller *sammensatte* indikatorer i et felles rammeverk, som både kan få fram *sammenhenger* mellom bakenforliggende drivkrefter og utslippsutviklingen kan vise hvor innsatsen må settes inn for å få redusert utslippene og annen miljøbelastning.

På europeisk hold er EUs miljøbyrås TERM-indikatorer et godt forbilde (Transport and Environment – Reporting Mechanism). Disse er de basert på syv såkalt politikkdrevne spørsmål (EEA 2011), se avsnitt 2.1. Spesielt det siste spørsmålet er i denne sammenheng interessant. Det spør: *Hvor effektivt fungerer miljøstyringen og – overvåkingen som datagrunnlag for politikk og beslutninger?* Det er et slags meta-spørsmål for selve indikatorutviklingen og –bruken overhodet. Det gir uttrykk for en antagelse om at bruken, praktiseringen og institusjonaliseringen av indikatorbruken kan være avgjørende for politikkutforming. Det betyr at det at det i det hele tatt finnes integrerte klima- og transportindikatorer i bruk i seg selv kan være et uttrykk for en særlig kompetanse og *institusjonell kapasitet* knyttet til å håndtere transportens miljøpåvirkninger. Jo mindre en faktisk vet om transportutviklingen og – sammensetningen av transporten, jo mindre er en i stand til å kunne håndtere de miljø- og samfunnsmessige endringene som transporten genererer. Og omvendt: jo bedre dokumentert, definert og erkjent hvilke sammenhenger problemene inngår i, jo lettere er det å finne løsninger. Indikatorutvikling – og spesielt indikatorbruk – er trolig derfor i seg selv et tegn på evnen til å få i stand en integrert og sammenhengende planlegging og politikkutvikling på feltet. Dette er et tema som bør følges opp i videre forskning. Siden forekomsten av indikatorer ikke nødvendigvis resulterer i endring, trenger vi mer kunnskap om hvilke forutsetninger som må være til stede for at et indikatorsystem skal bidra til resultater i praksis.

9.2 Indikatorer i utbredt, men lite forpliktende bruk

I norsk sammenheng er det en rekke og spredte opplegg for indikatorbruk på subnasjonalt nivå – fylkes-, by- eller kommunenivå. Det er lett og god tilgang på data, og god kjennskap til så vel styrke som svakhet ved noen av de sentrale dataene, som for eksempel usikkerheten knyttet til modellberegnete utslippstall brutt ned på kommunenivå.

Et hovedproblem ser ut til å være at indikatorbruken i så liten grad forplikter. Det er god tilgang på informasjon; det er vanskelig å unngå å vite at klimagassutslippene fra veitransport fremdeles er i vedvarende vekst – og at det blir stadig vanskeligere å nå klimaforliksmålet innen 2020. Men det er i liten grad konkrete resultatmål knyttet til transportutviklingen som gjør det mulig å vite hvor langt unna - i tid og omfang - en er målet. Av alle de kjente indikatorframstillingene for miljø og transport er det kun i Nasjonal transportplan det er et tallfestet mål for klimagassutslippene fra (innenlands) transport, der vi vet at veitransporten utgjør hovedtyngden, rundt to tredeler. Så vidt vi kjenner til, er det ikke ellers konkrete tid- og tallfestete mål om utslippskutt eller reduksjon av andre miljøbelastninger i norske byer - verken på bynivå eller på programnivå.

Det gjelder eksempelvis det som i utgangspunktet har vært lansert som et klimatiltak som 'Framtidens byer – programmet (2008-2014) "...et samarbeid mellom staten og de 13 største byene i Norge for å redusere klimagassutslippene – og gjøre byene bedre å bo i". Som det heter: "Til sammen buser Framtidens byer omtrent halve Norges befolkning. Vi har altså muligheten å redusere utslipp så det monner".³⁰ I en følgeevaluering påpekes det imidlertid at programmet har store påvirkningsmuligheter når det gjelder klimatilpasning og bymiljø, men bare i begrenset grad når det gjelder mulighetene for å redusere klimagassutslippene: "Med dagens tilgjengelige data er det ikke mulig å påvise en reduksjon i klimagassutslippene som en direkte følge av programmet Framtidens byer. Likevel vet man at det gjennomføres prosjekter innenfor programmet som bidrar til utslippsreduksjoner, og at disse vil kunne identifiseres hvis det utvikles et bedre indikatorsett" (Rambøll 2011: 3). Det ser ut til at programmet, til dels begrunnet i mangelfulle indikatorer for klimagassutslipp på lokalt nivå, nå viker noe tilbake fra sin overordnede klimapolitiske målsetting – til fordel for arbeid med klimatilpasning og bedring av bymiljøet. I vår sammenheng er det ikke nødvendigvis selve målforskryvningen og endret prioritering som er det sentrale, men at selve begrunnelsen er knyttet til indikatorbruk og – praksis. Én sak er det nylig aktualiserte problemet med å få fram presise nok indikatorer for klimagassutslipp fra transport på by- eller kommunenivå. En annen sak er at det like fullt er en rekke indikatorer som kunne vært brukt i for å påvise *endringer i utslippsaktivitet og utslippsutvikling*, så som blant annet data basert på reelle måltall – fra målestasjoner for lokal luft- og støykvalitet, trafikktelepunkter og omfang og sammensetning av bilparken. Endringer i trafikkutviklingen vil jo også indikere (fungere som en proxy indikator for) utviklingen for *klimagassutslippene* fra den lokale veitransporten. Konkrete måltall med indikatorer for redusert personbil- og godstransport lokalt og overgang til miljøvennligere transportformer vil kunne understøtte og forplikte programmets klimamål bedre. Dessuten er det vanskelig å vurdere selve programeffekten så lenge det ikke er lagt opp til noen kontrollgruppeevaluering – det vil si hva som skjer parallelt i byer og kommuner som ikke er med i programmet.

³⁰ <http://www.regjeringen.no/nb/sub/framtidensbyer/om-framtidens-byer.html?id=548028>

Våre erfaringer i dette prosjektarbeidet er alt i alt at indikatorer for bytransport og miljøbelastninger er velkjente, veletablerte og i utstrakt, men spredt og uforpliktende bruk. Allment rettet og jevnlig oppdatert kunnskap om overskridelser av terskelverdier eller jevnt stigende klimagassutslipp fra transport synes ikke foreløpig å ha virket disiplinerende for handling. Et unntak er de siste års akutsituasjoner for luftkvalitet i storbyene på vinterstid som har fått mye oppmerksomhet og resultert i enkelte akutttiltak, enkelte dager, for å begrense bilbruken. Lærdommen er at det er overskridelser som er hjemlet i helse- og/eller forurensningsforskrifter som er det som må til, for å få fram umiddelbar politisk inngripen.

Like fullt er det mye som taler for at byer og kommuner langt på vei har en rekke virkemidler og tiltak for å få fram en trafikkutvikling i tråd med hva byen – og befolkningen – selv ønsker. Det gjelder på lang sikt gjennom lokaliseringpolitikk og arealplanlegging med knutepunktsfortetting og redusert byspredning, men også gjennom mer umiddelbare bilbruks- og parkeringsrestriksjoner, kollektivfelt, gang- og sykkelveier, miljøgater og bilfrie soner, o.a. Utbygging av kollektivinfrastruktur krever naturlig nok en betydelig statlig samfinansiering og samordning på tvers av forvaltningsnivåene. Men når det gjelder drift og frekvens kan mye vedtas lokalt og regionalt og iverksettes ganske umiddelbart, slik det for eksempel er skjedd med doblet frekvens på begge t-banene i Groruddalen de senere årene – med tydelige utslag på indikatoren for kollektivbruk. Tilsvarende kan veier nedgraderes og fart reduseres basert på enkle skiltanvisninger - formodentlig med tilhørende raske indikatorutslag.

Det er i mange sammenhenger et velkjent spill mellom forvaltningsnivåene når det gjelder hvem som har virkemidlene og mulighetene for å gjøre noe med sentrale utviklingstrekk. Selv om det fra statlig hold kan gis uttrykk for at byene langt på vei kan få den miljø- og transportutviklingen de ønsker seg, påpekes det gjerne fra det lokale nivået at det bare finnes begrensede muligheter til å få gjort noe med eksempelvis klimagassutslippene. Det ser særlig ut til at *klimahensynet* raskt svinner underveis i politiske prosesser (Nenseth & Strand 2011). Selv programmer og tiltak primært for å redusere klimagassutslipp ser ut til å raskt bli utsatt for en viss resignasjon. Som følgevalueringen av Framtiden byer-programmet allerede nå fastslår: *”Innenfor målsetningen som handler om reduksjon av klimagassutslipp, konkluderer rapporten med at programmet kun har begrensede påvirkningsmuligheter. Framtidens byer kan være ber et verdifullt supplement, men utviklingstrekk og virkemidler som ligger utenfor programmets realistiske påvirkningsmuligheter, må virke inn dersom målsetningen om reduserte klimagassutslipp skal oppnås.”* (Rambøll 2011).

En sentral målsetting for bruk av indikatorer for miljøvennlig bytransport kan være å finne svar på hva som skal til for at velkjente og utbredte indikatorer faktisk mobiliserer til handling og handlekraft i de sektorene og på det forvaltningsnivået som har et spesielt ansvar for virkemidlene. Det vil si at det etter hvert kan utvikles en slags meta-indikator for bruken av indikatorer for miljøvennlig bytransport – i hvilken grad indikatorene har hatt handlings- eller politikkpåvirkende kraft. Spørsmålet er med andre ord om det at varsellamper lyser har resultert i at tiltak er blitt satt i verk. Dette er et spørsmål som bør belyses gjennom forskning.

9.3 Påvisning av sammenhenger kan lette måloppnåelsen

Vi har i det foregående vist til at det finnes en rekke enkeltindikatorer og univariate opplister lett tilgjengelig. Det som mangler er koblinger og sammenhenger mellom utviklingstrekk på ulike områder. I stedet for å fokusere på utslippsmål eller terskelverdier isolert, kan det være at oppmerksomheten heller må rettes mot selve utslippsaktiviteten og drivkreftene bak mobilitetsmønstre og transportutviklingen – det være seg inntekts- og prisutvikling; bosettingsmønster, lokalisering og næringsutvikling eller endringer i teknologi, kunnskap og verdier som gir produksjons- og forbruksmønstre. Det gjelder derfor å følge med i bakenforliggende drivkrefter for å kunne påvirke og eventuelt demme opp for eller legge bedre til rette for disse. Ikke minst er det viktig å være klar over og kunne følge at gunstige utviklingstrekk på ett område i noen tilfeller faktisk sammenfaller med reduksjon i utslipp, såkalte vinn-vinn-situasjoner. For tiden er for eksempel den reduserte trafikkutviklingen spesielt i hovedstadsområdet særlig interessant å studere. Til tross for befolkningsvekst, viser trafikkutviklingen en uventet nedadgående tendens. Ikke minst fordi den er uventet, er det viktig å klargjøre de bakenforliggende drivkreftene – den heldige kombinasjonen av politiske og sosiale drivkrefter bak en urbanisering: byfortetting, økte bompenger, bedre kollektivtilbud og dårlige parkeringstilbud kombinert med nye valg om å bo sentral og leve og reise urbant. Spørsmålet er hvordan drivkreftene bak denne utviklingen kan påvirkes ytterligere i gunstig retning, også for andre byområder – utenfor hovedstadsområdet.

Enkeltindikatorerne i det indikatorsettet vi bruker, består av lett tilgjengelige data, som byene i stor utstrekning allerede bruker eller er godt kjent med. De fleste av enkeltindikatorerne er forholdsvis lette å få oversikt over for den enkelte by, kommune, fylke eller region. Selve sammensetningen og en jevnlig oppdatering av dataene – til et integrert transport- og miljøindikatorsett – krever imidlertid en samlet innsats og kapasitet. Det å se *sammenhenger* på tvers av ulike utviklingstrekk har ikke bare en analytisk, forskningsmessig interesse, men vil også være høyst praktisk og politisk relevant. Det er grunn til å forvente at store bykommuner og/eller det regionale nivået (fylkesmann, fylkeskommune, Statens Vegvesens regioner) etter hvert selv vil kunne sette sammen og formidle utviklingen ved hjelp av tilsvarende indikatorsett som kobler sentrale utviklingstrekk på tvers. Med utgangspunkt i sammenstilte bærekraftindikatorer som dekker så vel miljø-, som økonomi- og velferdsfaktorer, vil et velutviklet indikatorsett for transport og miljø også ivareta hensynet til sentrale trekk ved samfunnsutviklingen, så som nærings- og velferdsutviklingen. I aktuell transportpolitisk sammenheng betyr det å se NTPs hovedmål i sammenheng, ved å koble NTPs indikatorer for så vel *framkommelighet*, *tilgjengelighet* og *fordeling* med de utvalgte miljøindikatorerne for å nå målene om utslippsreduksjon og vern av miljøkvaliteter (reduisert arealinngrep, biomangfold og kulturminnevern).

Indikatorutvikling kan være et uttrykk for evnen til å få en integrert og sammenhengende planlegging og politikkutvikling på feltet. Systematiske, jevnlige og representative (mest mulig heldekkende) indikatorrapporteringer vil spesielt kunne *supplere en rekke case-studier* om transport og miljø som gjennomføres i utvalgte byer, bydeler, for enkelte miljøproblemer (støy, luftforurensning, klimagassutslipp), på enkelte veistrekninger, etc. Selv om grundigere case-studier er nødvendige for dybdekunnskap om sentrale mekanismer og sammenhenger, er mangel på representative studier også åpenbart et *ressursproblem*. Også i indikatorsammenheng vil

derfor metodetriangulering basert både på kvalitative case-studier og kvantitative representative data være særlig fordelaktig.

På samme måten som politikk i økende grad blir kunnskapsbasert, ser det ut som om indikatorer for utviklingstrekk innenfor ulike områder blir stadig viktigere for å begrunne politisk innsats. Samtidig ser vi at det at indikatorer viser alarmerende utslag ikke nødvendigvis innvarsler politisk inngrep og handling. Det har vi sett som et resultat av manglende sanksjonsmuligheter og forpliktelse til å gripe inn når utviklingstrekk går i gal retning i forhold til politiske mål.

9.4 Hva viser indikatorer for miljøvennlig bytransport på norsk

Bytransportens miljøbelastninger og klimagassutslipp øker - siden stadig flere av oss flytter til, reiser i og forblir boende i byene. Samtidig øker utslippene langt mindre enn hva folketilveksten i byene skulle tilsi. I det siste har vi sett at trafikkveksten flater ut – i hvert fall i Osloområdet (SVRØ 2010, Johansen 2011).

Det er i de største byene det er flest som bidrar til - og blir rammet av - transportens miljøbelastninger. Det er her utslippsmengdene er størst og terskelverdier for lokal luftkvalitet oftest blir overskredet. Like fullt er det et *folketallsparadoks* når det gjelder miljøproblematikk: befolkningsvekst gir mer trafikk og økt miljøbelastning, samtidig som miljøbelastninger per innbygger blir minst der det er mest folk og bedre muligheter for miljøvennlig transport. Våre indikatorsammenhenger viser dessuten at *veksten i transportens klimagassutslipp* er omvendt proporsjonal med folketilvekst og inntektsvekst, urbaniseringsgrad, andel tjenesteytende næringer og utdanningsnivå. Det tyder på at attraktive by(kommun)er som både er preget av folke- og inntektsvekst, er på best kurs når det gjelder utslippsvekst. De samme indikatorene henger for en stor del sammen med et godt *kollektivtilbud* og mindre *bilavhengighet* – minst andel av daglig reisetid som bilfører. Vi har også pekt på de positive sammenhengene mellom en tett by, en grønn by og en by preget av miljøvennlig transport. Ikke alle disse sammenhengene er like opplagte. At det er høyest bilavhengighet i byer der det er lavest gjennomsnittsinntekt bryter den gjengse oppfatningen om at det er mer bilbruk der det er høyere inntektsnivå. Det er også uventet hvor sterk sammenheng det er mellom henholdsvis utdanningsnivå og tjenesteyting og graden av miljøvennlig transport i de større norske byområdene. Det betyr at det ikke bare er urbanisering i form av fysisk tette strukturer som er avgjørende for mer miljøvennlig mobilitetsmønstre, men i høy grad også sosioøkonomiske faktorer (inntektsforhold og næringsstruktur) og sosiokulturelle forhold (som her representert ved utdanningsnivå).

Indikatorsammenhengene vi har gjennomgått, er basert på enkle bivariate korrelasjoner som gir en pekepinn på hvilke faktorer det er viktig å ta hensyn til for satsingen på mer miljøvennlig bytransport framover. Med et bredt tilfang av bakgrunnsvariable som ser ut til å påvirke byenes mobilitetsmønstre og transportutslipp er det mulig å få et bredere bilde av utviklingstrekk og politisk handlingsrom. Det betyr ikke at alle sammenhenger er like viktige. Det er heller ikke slik at alle bakenforliggende faktorer eller drivkrefter er det mulig på enkle måter å gjøre noe med. Men det er viktig å være klar over sammenhenger for en fortsatt satsing på å unngå de negative og stimulere de positive drivkreftene for miljøvennlig bytransport.

Betydningen av indikatorers *politikkalarmerende* funksjon viste seg tydelig ved akuttstiasjonen i Bergen vinteren 2010 der kravene til luftkvalitet daglig ble overskredet. Bergen framsto som en av Europas mest forurensete byer, og mange slet med luftveisproblemer på grunn av NO₂-utslippene. Kommunen, i samarbeid med blant annet veimyndighetene, viste resolutt handlekraft gjennom en rekke akutttiltak – som imidlertid i ettertid skulle vise seg å ikke ha vært særlig virksomme (Strand m.fl. 2010a). Ikke alle indikatorer er det like lett å etablere klare årsakssammenhenger, enn si politisk pågåenhet, overfor. Det har for eksempel ikke vist seg like enkelt når det gjelder bytransportens klimagassutslipp. Like fullt er det avgjørende at det finnes gode indikatorer som jevnlig følger opp og varsler om utviklingstrekk. Kort sagt: det må være gode mål som både kan fortelle *hva som skjer*, *hva som gjøres*, og ikke minst *hva som nytter*.

9.5 Indikatorer for å påvise sentrale transportstrategier

Gudmundsson (2003a) viser til tre hovedtilnæringer i utvelgelse av indikatorer; dataorientert, policyorientert eller teoretisk orientert tilnærming. Vårt indikatorsett må i stor grad karakteriseres som dataorientert. Det er selve tilgangen til data som setter klare begrensinger for hva vi kan inkludere av indikatorer.

Indikatorer er først og fremst et *kommunikativt* virkemiddel, som sjelden er særlig virksomt isolert og alene, og som sjelden virker som et direkte styringsmiddel i en politisk sammenheng. Indikatorer har som oftest ikke i seg selv tilstrekkelig handlingsmotiverende kraft. De må gjerne virke sammen kombinert med andre politiske virkemidler – det være seg *økonomiske* virkemidler (prising, belønning, avgifter, bøter) eller *regulative* virkemidler i form av lov- og forskriftsmessige forordninger og retningslinjer (forbud, påbud og bestemmelser). Indikatorer med fastsatte mål- eller terskelverdier har en viktig rolle som *varsellamper*. Men for at miljøindikatorer skal ha en mening må det være knyttet negative eller positive sanksjoner rettet mot de ansvarlige – straff i form av bøter krav om aktivitetsstans ”når lampen lyser rødt” eller positive sanksjoner når målet er nådd - og lampen (igjen) lyser grønt. Indikatorenes rolle i ”benchmarking” – mellom ulike land og byer er uttrykk for at den *relative* plasseringen i en indikatorsammenheng ofte har stor betydning

Overgangen fra en tilbudssidetilnærming i transportpolitikken – *predict-and-provide*³¹ - til en etterspørselsorientering, står sentralt i nyere miljø- og klimapolitiske transportstrategier. Inspirert av bærekraftsprinsippene har tre enkle og grunnleggende strategier utkrystallisert seg, slik de for eksempel brukes i de siste TERM-rapportene (EEA 2009, 2010, www.sutp.org). Denne tilnærmingen, forkortet A-S-I (Avoid, Shift, Improve), har som mål å oppnå betydelige reduksjoner i klimagassutslipp, redusert energiforbruk, mindre kø – og bedre byer å bo i: ”with the final objective to create more liveable cities”.³² Dette såkalte ASI-paradigmet og tilhørende strategier går først og fremst ut på:

³¹ “...to predict future transport demand and provide the network for it, usually by building more roads” [http://en.wikipedia.org/wiki/Transportation_planning]

³² Factsheet: Sustainable Urban Transport: Avoid-Shift-Improve (A-S-I). Sustainable Urban Transport Project. http://www.sutp.org/index.php?option=com_content&task=view&id=2660

- å *unngå* (eller redusere) unødvendige - eller unødvendig lange - reiser, gjennom samordnet areal- og transportplanlegging og 'smart transport'-løsninger
- å *skifte* til mer miljøvennlige transportmidler og transportmåter, gjennom styrking av kollektivtransport, sykkel og gange
- å *forbedre* selve transportteknologien, gjennom drivstoff- og kjøretøyeffektivisering

Unngå-strategien dreier seg om å *optimalisere transportetterspørselen*. Da er utviklingen og sentrale sammenhenger når det gjelder eksempelvis bilbruk og bilhold viktig å dokumentere. Ikke minst for å kunne fange opp nye utviklingstrekk. Spørsmålet er om det er slik også i en norsk sammenheng slik enkelte tendenser er antydnet på europeisk nivå: at det er et visst metningspunkt for privat bilbruk, at det er økt bruk av reisebesparende (IKT, mer bildeling og en bedre internalisering av eksterne kostnader ved bilbruk, gjennom for eksempel vei- og kjøprising.

Skifte-strategien dreier seg om å oppnå en mer *bærekraftig transportmiddelfordeling* ved å skifte fra vei og luft til sjø og bane og til ikke-motoriserte transportformer, sykkel og gange. Indikatorer for transportmiddelfordelingen er selvfølgelig viktig for å kunne dokumentere denne.

Forbedre-strategien dreier seg om å kunne *dekarbonisere* transportsektoren gjennom bruk av alternativt drivstoff (elektrisitet og biodrivstoff) og gjennom bedre kjøretøyteknologi. Utslippsdata (som for CO₂-utslipp vil være proporsjonal med karbonbasert drivstoff) og sammensetningen av bilparken er sentrale indikatorer for å påvise denne strategien. (EEA 2011).

Et åpenbart siktemål med indikatorer for miljøvennlig bytransport bør kunne være at de kan påvise hvorvidt og i hvilken grad det skjer en overgang i tråd med disse transportstrategiene.

9.6 Indikatorer – i høyst ulike policydiskurser

Vektleggingen på indikatorer i politikk og forvaltning de siste par tiårene er nærliggende å forankre i enkelte, til dels svært forskjellige, politiske diskurser eller styringsideologier. For det første dreier det seg om den miljøpolitiske kursendringen fra slutten av åttitallet som vektlegger et integrert *bærekraftperspektiv* som søker å koble og se sentrale mål innen miljø-, velferds- og den økonomiske utviklingen i sammenheng. Som det heter i hoveddokumentet fra Rio-konferansen i 1992, den såkalte Agenda21: "*Indicators of sustainable development need to be developed to provide solid bases for decision-making at all levels and to contribute to a self-regulating sustainability of integrated environment and development systems.*"(UN 1992).

For det andre dreier det seg om målingen av spesifikke *resultatindikatorer* for alle nye enhets- og virksomhetsområder som er oppstått i forvaltningen ved innføringen av markedsrelaterte styringsprinsipper, som innenfor den såkalte *New Public Management*. Det legges vekt på ytelse og resultater, og indikatorer ses som verktøy for større politisk effektivitet gjennom resultatmåling av virksomheten. Parallelt med utviklingen og oppbygningen av miljøvernforvaltning på ulike administrative nivåer, har spesifikke *miljøindikatorer* blitt stadig mer utbredt, som ledd i å styrke miljøforvaltningspraksisen. Dessuten er det nærliggende å se indikatorutvikling og – bruk i sammenheng med overgangen fra 'governing' til 'governance' og utviklingen av såkalt flernivå-styring (*multilevel governance*). Denne utviklingen legger mindre vekt på direkte *regulative* virkemidler, og betoner mer ulike former for *selvregulering* i form av

markedsmekanismer på den ene siden og mykere, kommunikative styringsmidler så som informasjon, kunnskap, frivillige avtaler på den annen (Heritiér 2002). Til det trengs gode data og policyrelevante indikatorer som kan fortelle om status og framgang.

Når oppmerksomheten rettes mot problemskapende og transportgenererende *drivkrefter*, betyr det at problemene ikke lenger ses som et isolert (miljøvern-) sektoranliggende. Transportsektoren som en viktig bidragsyter til miljø- og klimaproblematikk, har på sett og vis fått utvidet sitt doméne og har fått utvidet sitt ansvarsområde. Hensynet til miljø og klima har kommet høyt opp på sektorpolitikken agenda, samtidig som sektorpolitikken kan sies å ha fått en større allmennpolitisk oppmerksomhet. Samordning på tvers av miljø- og transportpolitikken står fram som en helt sentral oppgave.

Nye hensyn og nødvendigheten av å se transport som del av et større hele kan selvfølgelig sies å ha ”komplisert” sektorpolitikken, og således skapt et betydelig behov for forenklinger, så vel analytisk som politisk. Det er ikke minst i en slik sammenheng, som en nødvendig kompleksitetsreducerende mekanisme, vi kan forstå den nye og større vekt på utvikling og bruk av *sammensatte* indikatorer – *indikatorsett* - i forskning, politikk og forvaltning.

10 Referanser

- Aall, C. 2006. "Bærekraftindikatorer: Et verktøy for bedre miljø". *Samferdsel* 2/2006, <http://samferdsel.toi.no/article18889-945.html>
- Aarhaug, J., Frøyland, P. & Wallberg, S. 2012. *Kollektivtrafikk i fylkeskommunal regi*. TØI-rapport 1197/2012, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Andersen, J. & Eidhammer, O. 2010. *Indikatorer for miljøvennlig logistikk*. TØI-rapport 1072/2010, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Avinor, Jernbaneverket, Kystverket, Statens vegvesen 2011. Nasjonal transportplan 2014-2023. Revisjon av målstruktur. http://www.ntp.dep.no/2014-2023/pdf/rapport_revisjon_av_maalstruktur.pdf
- Avinor, Jernbaneverket, Kystverket, Statens vegvesen 2010. Nasjonal transportplan 2014-2023. Utredningsfasen. Byområdene. http://www.ntp.dep.no/2014-2023/pdf/rapport_byomraadene.pdf
- Avinor, Jernbaneverket, Kystverket, Statens vegvesen. 2012. *Forslag til Nasjonal transportplan 2014-2023*. Oslo, 29.februar 2012. www.ntp.dep.no/2014-2023
- Christiansen, P., Strand, A. & Engebretsen, Ø. 2010. *Bybanen i Bergen - Førundersøkelse av arbeidspendling og reisevaner*. TØI-rapport 1102/2010, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- EC, 2011. *Transport White paper 2011: Roadmap to a Single European Transport Area - Towards a competitive and resource efficient transport system*. DG Move. http://ec.europa.eu/transport/strategies/2011_white_paper_en.htm
- EEA, 1999. *Towards a transport and environment reporting mechanism (TERM) for the EU*. Technical report NO 18. Copenhagen: European Environmental Agency
- EEA. 2010. *Towards a resource-efficient transport system, TERM 2009: indicators tracking transport and environment in the European Union*, EEA Report No 2/2010, Copenhagen: European Environment Agency,
- EEA. 2011. *Laying the foundations for greener transport. TERM 2011: transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe*, EEA Report No 7/2011, Copenhagen: European Environment Agency
- Engebretsen, O. & Christiansen, P. *Bystruktur og transport. En studie av personreiser i byer og tettsteder*. Oslo: TØI-rapport 1178/2011, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Bongardt, D., Breithaupt, M. & Creutzig, F. 2010. *Beyond the Fossil City: Towards low Carbon Transport and Green Growth*, Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH [<http://www.gtz.de>]
- Gudmundsson, H. 2003a. "Making Concepts Matter: Sustainable Mobility and Indicator Systems in Transport Policy." *International Social Science Journal* 55(176): 199-217.
- Gudmundsson, H. 2003b. "The Policy Use of Environmental Indicators. Learning from Evaluation Research." *The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies* Vol. 2, No. 2, 2003: 1-12
- Gudmundsson, H. 2008. *The role of context in the definition and use of environmental indicators*, COST 356 Seminar: "Towards the definition of a measurable environmentally sustainable transport", Oslo, [www.orbit.dtu.dk]

- Haagensen, T. 2007. *Byer og miljø. Indikatorer for miljøutviklingen i de ti største kommunene*. SSB-rapport 26/2007, Oslo: Statistisk sentralbyrå
- Haagensen, T. 2011. *Indikatorer for miljøutviklingen i "Framtidens byer"*, SSB-Rapport 12/2011, Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- Heritiér, A. 2002. "New modes of governance in Europe: Policy making without legislation". in A. Heritiér (ed.) *Common goods: Reinventing European and International Governance*. Lanham: Rowman & Littlefield
- Hezri, A. & Dovers, S.R. 2006. "Sustainability indicators, policy and governance" *Issues for ecological economics. Ecological Economics*. 60 (2006) 86
- Hjorthol, R. 2012. *Reisevaner i en 25-års periode – trender og drivkrefter*. TØI-rapport 1190/2012, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Jesinghaus, J. 2007. "Indicators: Boring Statistics or the Key to Sustainable Development". In T. Hák; B. Moldan; A.L.Dahl: *Sustainability Indicators. A Scientific Assessment*. Paris: SCOPE (Scientific Committee on Problems of Environment)
- Johansen, K. 2011. "Ingen vekst i biltrafikken tross rekordstor befolkningsvekst.", *Samferdsel* 10/2011.
- Joumard, R. & Gudmundsson, H. 2010. *Indicators of environmental sustainability in transport*, COST 356 'EST - Towards the definition of a measurable environmentally sustainable transport' Collaboration(s). [hal.archives-ouvertes.fr]
- Klæboe, R. & Hanssen, J.U. 2002. *Nasjonal kartlegging av støy og støyplage. Kan vegetatens og bykommunenes støyregistre utnyttes?* TØI-rapport 556/2002, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Larsen, H.N. & Hertwich, E. 2007. *Energibruk og klimagassutslipp i Trondheim. En kartlegging av energibruk og klimagassutslipp i Trondheim, med fokus på kommunens egen aktivitet gjennom direkte og indirekte klimagassutslipp*. NTNU Program for industriell økologi, Rapport nr: 2/2007, Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
- Mameli, F. & Marletto, G. 2007. *A selection of indicators for monitoring sustainable urban mobility policies*. Dipartimento di Economia, Impresa e Regolamentazione (D.E.I.R.), University of Sassari, Italy; and CRENoS, Italy
- Miljøverndepartementet. 2007, Stortingsmelding 34, 2006-2007. *Norske klimapolitikk*.
- Mineur, E. 2007. *Towards Sustainable Development Indicators as a tool of local governance*. Research report, 2007:5. Department of Political Science. Umeå University, Sweden
- Nenseth, V. 2004. "Bærekraftbarometer for norske byer". PLAN 4/2004
- Nenseth, V. and R. Hjorthol. 2007. *Sosiale trender betydning for bilbruk*. TØI-rapport 874/2007. Oslo, Transportøkonomisk institutt
- Nenseth, V. & Nielsen, G. 2009. *Indikatorer for miljøvennlig bytransport - en kunnskapsstatus*. TØI-rapport 1029/2009. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Nenseth, V. & Strand, A. 2011. *Prosessevaluering av klimapolitiske mål for transport. Hva - Hvorfor - Hvordan*. TØI-rapport 1172/2011. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Niemeijer, D. 2002. "Developing indicators for environmental policy: data-driven and theory-driven approaches examined by example". *Environmental Science & Policy* 5, 91–103.
- NORAD 2009. *Om Internasjonale utviklingsspørsmål. Om Evaluering og Resultater*. http://www.rorg.no/RORG_samarbeidet/Evaluering/Evaluering_og_resultater/index.html
- NOU 2005:5. *Enkle signaler i en kompleks verden*. Forslag til et nasjonalt indikatorsett for bærekraftig utvikling. (Alfsen-utvalget)

- Rambøll 2011. *Evaluering av Framtidens byer – nullpunkts- og førsteårsrapport*, Rapport juni 2011, Oslo: Rambøll
- Schipper, L., Fabian. H. & Leather, J. 2009. *Transport and Carbon Dioxide Emissions: Forecasts, Options Analysis, and Evaluation*. ADB Sustainable Development Working Paper Series No. 9. December 2009. Asian Development Bank
- SD 2009. Stortingsmelding 16 2008-2009. *Nasjonalt transportplan 2010-2019*. Samferdselsdepartementet
- Giæver, T., Bang, B., Engen, T., Ness, S., & Norvik, R. 2009. *Analyse av behovet for transport- og trafikkdata*. Rapport til Statens vegvesen. SINTEF A9265, Trondheim: Sintef Teknologi og Samfunn. Transportforskning
- Spangenberg, J. 2007. "The Institutional Dimension of Sustainable Development". In T. Håk; B. Moldan; A.L.Dahl: *Sustainability Indicators. A Scientific Assessment*. Paris: SCOPE (Scientific Committee on Problems of Environment)
- Spangenberg, J.H. 2002. Environmental space and the prism of sustainability: frameworks for indicators measuring sustainable development. *Ecological Indicators* 2 (2002) 295–309
- SSB 2009. Vi er mer plaget av støy. *SSB-magasinet*. Oslo: Statistisk sentralbyrå
- Stangeby, I. 1987. *Reisevaner i Norge*, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Strand, A., Aarhaug, J., Fearnley, N., Loftsgarden, T., & Hanssen, J.U. 2010b. *Høykvalitets kollektivtransport i landets fire største byområder*. TØI-rapport 1099/2010, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Strand, A., Aas, H., Christiansen, P., Nenseth, V. & Fearnley, N. 2010a. *Bergen vinteren 2010 - evaluering av tiltak mot lokal luftforurensning*. TØI-rapport 1091/2010, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- SVRØ 2010. Trafikkutvikling i Oslo og Akershus 2010. Rapport 191/2010, Prosam (Samarbeid for bedre trafikkprognoser i Oslo-området), Statens Vegvesen Region øst
- Thune-Larsen, H., R. Hagman, I-B Hovi, K.S. Eriksen, 2009. *Energieffektivisering og CO2-utslipp for innenlands transport 1994-2050*. TØI-rapport 1047/2009, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- UN, 1992. *Agenda 21. Chapter 40*. Rio Declaration on Environment and Development, The United Nations Conference on Environment and Development, [<http://habitat.igc.org/agenda21/index.htm>]
- UNEP, 2011. *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel*. (Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., von Weizsäcker, E.U., Ren, Y., Moriguchi, Y., Crane, W., Krausmann, F., Eisenmenger, N., Giljum, S., Hennicke, P., Romero Lankao, P., Siriban Manalang, A., Sewerin, S.) United Nations Environment Programme, 2011
- Vibe, N. 1993. *Norske reisevaner : dokumentasjonsrapport for den landsomfattende reisevaneundersøkelsen 1991-92*. Oslo, Transportøkonomisk institutt
- Vågane, L., Brechan, I. og Hjorthol, R. 2011. *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 - nøkkelrapport*. TØI-rapport 1130/2011
- WCED, 1987. *Our Common Future, Report of the World Commission on Environment and Development*. United Nations. [<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>]

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no