

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)

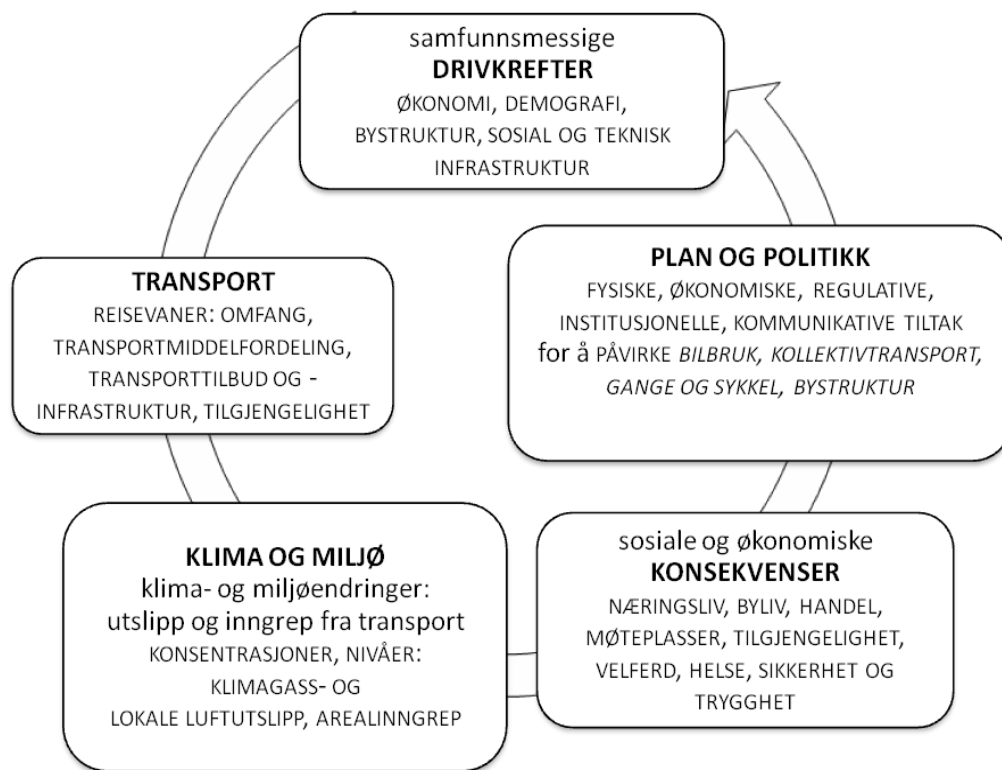
Miljøindikatorer kan med andre ord sies å ha en krevende tredelt funksjon: de skal kunne tilfredsstillende *vitenskapelige* kriterier, fylle sin *kommunikative* rolle og samtidig oppfylle sin *politiske* styringsfunksjon.

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

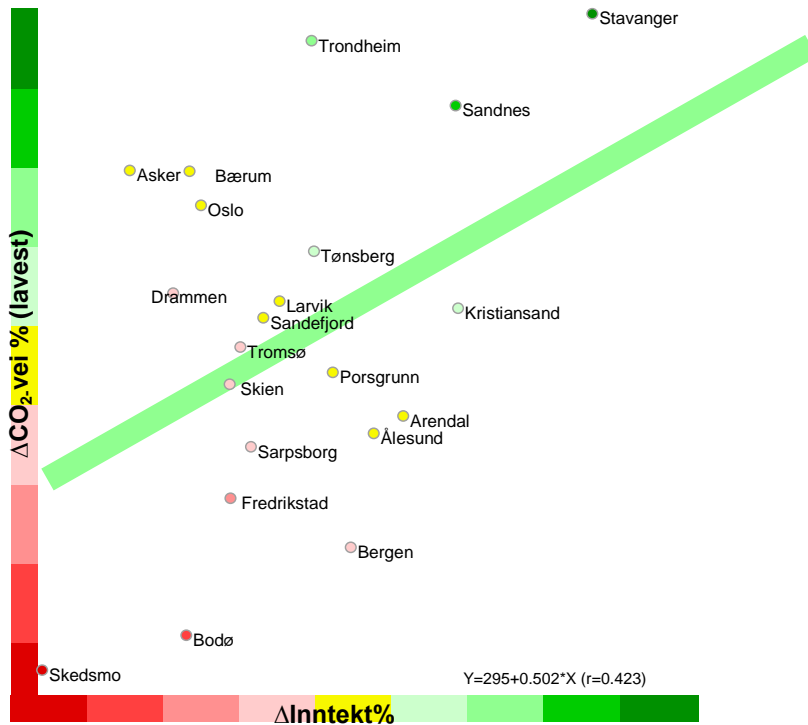
Poenget med sammenstilte transport- og miljøindikatorer er først og fremst å få fram sammenhenger – hvordan utviklingstrekk på ett område henger sammen med utviklingstrekk på et annet. Våre bivariate indikatorsammenhenger, med empiri fra de 21 største bykommunene, viser eksempelvis at veksten i transportens 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

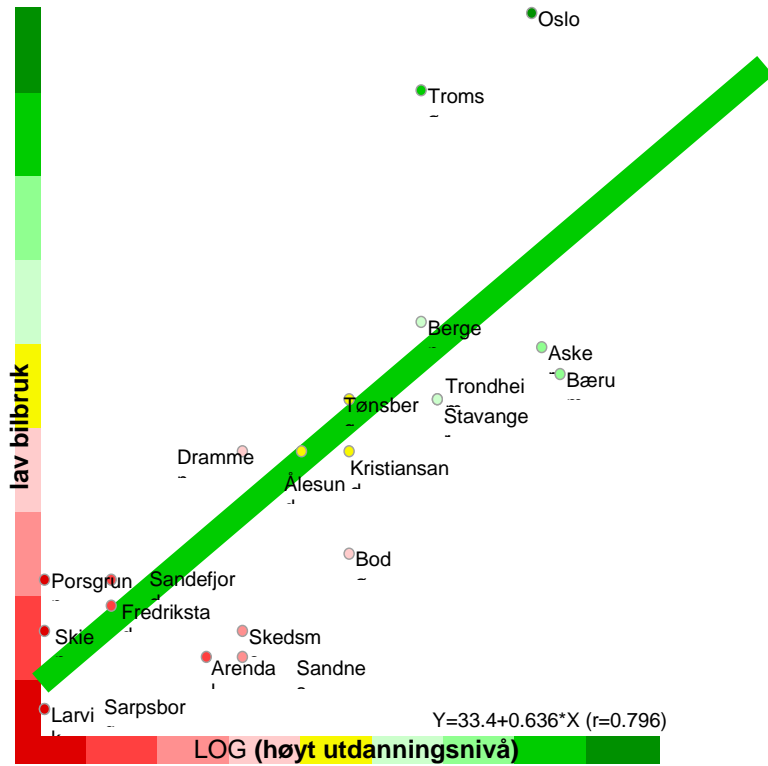
Eksempelvis viser figur S.2 hvordan endringene i byenes *klimagassutslipp* fra vei over tid henger sammen med *byenes gjennomsnittlige inntektsutvikling*. Verdien på aksene er ikke absolutte tall, men viser byenes plassering i forhold til de andre 20 byene i byutvalget vi bruker her. De byene som har 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 indikatorssammenheng er *metodetriangulering* basert både på kvalitative case-studier og kvantitative representative data særlig fordelaktig.

Indikatorssammenhengene 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.