

Sammendrag:

Evaluering av samordnet arealbruks- og transportplanlegging med bærekraft som mål

Bærekraftighet har vokst fram som det overordnede målet for arealbruks- og transportplanleggingen i storbyene i Europa og andre steder. Bærekraftig utvikling blei definert av Brundtlandkommisjonen (1987) som ”*utvikling som imøtekommer behovene nå uten å ødelegge muligheten for framtidige generasjoner til å imøtekomme sine behov*”. Alle målene i areal- og transportplanlegging i by kan innpasses under dette målet, og hovedformålet med denne rapporten er å vise hvordan det kan gjøres på en konsistent måte.

PROSPECTS' tilnærming til transport- og arealplanlegging

PROSPECTS var et EU-prosjekt som hadde til formål å lage håndbøker i samordnet arealbruks- og transportplanlegging med bærekraftighet som mål. *Håndboka for beslutningstakere* retter seg mot politikere og andre som deltar i beslutningsprosessen. Den introduserer en strukturert tilnærming til slik planlegging. *Metodehåndboka*, som TØI hadde hovedansvar for, befatter seg med de tekniske metodene. Den retter seg mot transportplanleggere og bygger på den samme logiske strukturen som beslutningstakerhåndboka. *Virkemiddelhandboka* er ment som et oppslagsverk ved valg og sammensetning av virkemidler, på samme måte som miljøhåndboka og trafiksikkerhetshåndboka i Norge. En foreløpig versjon er å finne på <http://www.transportconnect.net/konsult/index.html>. Øvrig dokumentasjon fra prosjektet finnes på <http://www-ivv.tuwien.ac.at/projects/prospects.html>. De tre systemene transport, arealbruk og miljø henger sammen. På den andre sida er forbindelsen til andre markeder og aktiviteter i en by såpass mye svakere at vi kan se bort fra dem og betrakte produksjonsvolum, inntektsnivå osv. som utenfra gitte forutsetninger. Dermed har vi avgrenset det systemet vi vil studere og planlegge for. Dette gjelder også i samband med bærekraftighet. PROSPECTS

anså det som meningsfylt å snakke om et bærekraftig arealbruks- og transportsystem, uten å blande inn hva slags annet forbruk eller produksjon som foregår i byen.

Planleggingen foregår naturligvis innfor en viss kontekst, bestående av de institusjonelle rammene, demografiske framskrivninger og forutsetninger om inntektsvekst, politikken på nasjonalt nivå, slik som bil- og bensinavgifter, tilgjengelig teknologi, gitte begrensninger på arealbruken osv. Denne konteksten, slik den utvikler seg over tid, kaller vi et *scenario*. Innfor rammene av et scenario eller i et mindre antall ulike scenarier tester vi ulike *strategier*, bestående av tilgjengelige virkemidler. Fortrinnsvis består testen i å implementere strategien i et modellsystem. Virkemidlene omfatter priser og avgifter, infrastrukturbygging, kollektivtransportpolitikk, restriksjoner osv. Beskrankninger på virkemiddelbruken og tilgjengelige midler må innarbeides.

For å kunne velge eller anbefale en beste strategi, eller for å rangere strategiene, forkaste de ubrukbare eller velge ut en del av dem for mer detaljert analyse, trenger vi et evalueringsopplegg. Hvordan skal vi evaluere bærekraftighet?

Vi tar utgangspunkt i en definisjon av et bærekraftig arealbruks- og transportsystem. PROSPECTS-definisjonen på et bærekraftig arealbruks- og transportsystem er:

Et bærekraftig transport- og arealbrukssystem i en by

- gir alle innbyggerne i byen tilgang til goder og tjenester på en effektiv måte
- bevarer miljøet, kulturarven og økosystemene for nålevende generasjoner
- uten å sette mulighetene i fare for at framtidige generasjoner skal kunne oppnå minst samme velferdsliv som de som lever nå, inkludert den glede og nytte de kan få av naturmiljøet og kulturarven..

Deretter avleder vi mål som rettelig hører hjemme under denne definisjonen, og utvikler indikatorer

på måloppfyllelse for alle målene. PROSPECTS brukte disse målene¹:

- 1 samfunnsøkonomisk effektivitet
- 2 bevaring av miljøet
- 3 trivelige gater og boligområder
- 4 trafikkikkerhet
- 5 rettferdig fordeling og alles deltakelse i samfunnslivet
- 6 økonomisk vekst.

Men skal vi ta hensyn til disse målene på en slik måte at vi oppnår bærekraftighet, trenger vi et mål som ikke gjelder det enkelte år, men snarere hvordan vi prioriterer mellom måloppfyllelsen i ulike år. Derfor krever vi også

- 7 rettferdig fordeling mellom generasjonene.

En vanlig nyttekostnadsanalyse er en god indikator på graden av måloppfyllelse når det gjelder mål nr. 1, 2 og 4, og gir også visse indikasjoner når det gjelder mål nr. 6. For mål nr. 3 og 5 utviklet PROSPECTS egne indikatorer. Indikatorene som er utviklet for mål 1 – 6 kan kombineres til en målfunksjon eller brukes enkeltvis til å sette målsetninger som uttrykker hva vi anser for å være et bærekraftig nivå, eller eventuelt bare uttrykker milepæler på vegen til bærekraftighet. En tredje mulighet er å kombinere noen av indikatorene i en målfunksjon, men holde andre separat. Merk at indikatorene må kunne la seg beregne på grunnlag av det vi får ut av en modell, siden vi driver planlegging for framtida og ikke måling av framsteg i året som har vært.

Problemet er nå: Hvordan skal vi formulere målfunksjonen, og hvordan skal vi ta hensyn til mål nr. 7 i målfunksjonen?

Chichilniskys teoremer

Chichilnisky (1996) mener bærekraftighet betyr at planleggingen skal ta hensyn til problemer som kan dukke opp svært langt fram i tid. Global oppvarming, radioaktivt avfall og biodiversitet er slike problemstillinger. I tråd med dette stiller hun to krav til en målfunksjon som skal gjenspeile rettferdig fordeling mellom generasjonene: Den skal ikke være et "framtidsskript", men heller ikke noe "nåtidsskript". Et framtidsskript er en målfunksjon der interessene til de som lever nå – og et hvilket som helst endelig antall år fra nå – er fullstendig underordnet når en skal velge strategi. Målfunksjonen tar bare hensyn til utfallet når tida går mot

uendelig. Et nåtidsskript er en målfunksjon der det som kan skje etter en viss tid – kort eller lang, og uansett hvor drastisk det måtte være – ikke har noen innvirkning på hvilken strategi som blir valgt. Når disse begrepene presiseres matematisk, kan hun bl.a. vise at en vanlig nyttekostnadsanalyse er et nåtidsskript, uansett hvor lavt man setter kalkulasjonsrenta. Hun kan også vise at en blanding (en lineær kombinasjon) av en vanlig nyttekostnadsanalyse og den udiskonterte årlige netto nytten når tida går mot uendelig, er den *eneste mulige* matematiske forma på en målfunksjon som verken er et nåtidsskript eller et framtidsskript.

Det er altså sterke teoretiske grunner for å anvende en slik matematisk form på en målfunksjon som skal ta hensyn til rettferdig fordeling mellom generasjonene.

Det er visse problemer med å anvende denne innsikten i areal- og transportplanlegging. Det er sterkt begrenset hvor mange år framover i tid det er fornuftig å lage prognoser for med en arealbruks- og transportmodell. 30 år virker som et absolutt maksimum. Hva gjør vi da?

Evaluering i PROSPECTS

I PROSPECTS har vi brukt en målfunksjon som er en vektet sum av en nyttekostnadsanalyse over 30 år og den udiskonterte netto nytten i år 30. For at dette skal være fornuftig må forholdene i år 30 være en god indikator for de langsiktige konsekvensene. Grøntområder som er nedbygd da kan for eksempel anses tapt for alltid. I tillegg må vi prøve å gjøre år 30 så "bærekraftig" som mulig ved å stille krav til for eksempel CO₂-utslippet i det året. Målsetninger med hensyn til rettferdig fordeling av nytte og kostnader, reduksjon i trafikkulykker, bevaring av naturområder m.m. bør også kunne oppstilles for år 30 for å få dette året til å likne mer på hva vi tror er den langsiktige bærekraftige situasjonen. Et underskudd i det offentlige finanser bør ikke tillates for år 30, siden slike underskudd ikke kan fortsette evig.

Vi forkaster altså strategier som ikke oppnår de målsatte verdiene på utvalgte indikatorer i år 30, og rangerer de gjenværende strategiene etter hvor høyt de scorer på målfunksjonen. På denne måten tar evalueringssopplegget hensyn til alle de målene vi mener hører med under bærekraftighet:

- Målfunksjonen dekker samfunnsøkonomisk effektivitet, rettferdig fordeling mellom generasjonene, samt deler av miljø- og ulykkesmålene og målet om økonomisk vekst.

¹ Noen av målene representerer grupper av delmål snarere enn et enkelt mål. En må i så fall bestemme seg for hvilke delmål en vil ta med. Det gjelder særlig mål nr. 2 og 5.

- Målsetninger på andre områder – eller mer vidtgående krav om ulykkesreduksjon og utslippsreduksjon enn det som ligger i nyttekostnadsanalysen – kan ivaretas direkte ved å stille minimumskrav til disse indikatorene for år 30.

Kanskje det ikke er optimalt å tvinge fram at veien til bærekraftighet bare skal ta 30 år, og noen kompromisser må derfor tillates når målene for år 30 settes. Ikke desto mindre: Hvis vi ikke kan gjøre framskrivninger mer enn 30 år framover, må vi identifisere nytten når tida går mot uendelig med nytten i år 30 hvis vi skal anvende Chichilniskys målfunksjon i det hele tatt.

Under vår forutsetning om at bærekraftighet oppnås i år 30 kan vi anta at alle seinere år er identiske med år 30. Dermed kan vi la nyttekostnadsanalyse-delen av målfunksjonen gå fra år 0 til uendelig. Dette gjør vår målfunksjon helt identisk med Chichilniskys, og vi unngår samtidig visse diskontinuitets- og restverdi-problemer for år 30.²

Hele framgangsmåten krever et nært samarbeid med beslutningstakerne på flere punkter i prosessen, fra det å definere mål og prioriteringen mellom dem, til valg av virkemidler, fastlegging av målsetninger for indikatorene, og eventuelt å bruke resultatene til å revurdere målene og prioriteringene.

Optimale strategier

Evalueringsopplegget i PROSPECTS kan brukes til å teste utvalgte strategier eller å finne den *best mulige* strategien med de tilgjengelige virkemidlene (optimering). Det er utviklet algoritmer for å finne den strategien som maksimerer målfunksjonen gitt at de andre indikatorene oppnår målsatt nivå, at strategien holder seg innafor tilgjengelige ressurser osv.

Disse algoritmene innebærer gjentatte kjøringar av modellsystemet, med endring av strategien fra gang til gang etter visse regler. Til en viss grad kan vi ta høyde for at virkemiddelbruken utvikler seg med tida. Dette er derfor å løse et dynamisk optimeringsproblem under bibetingelser. Til bruk i optimering bør modellsystemet være relativt enkelt, men det må likevel kunne ta hensyn til hele spekteret av atferdstilpasninger til strategien og gjenspeile ulykkesvirkningene og miljøvirkningene i tilstrekkelig detalj. I PROSPECTS har vi gjort de første forsøk med virkemiddelbruk som endrer seg optimalt med tida, og det ser ut til å kunne gi interessante nye innsikter.

Sjøl om vi ikke bør ”kjøpe” den ”optimale” løsningen uten videre, er dette likevel en verdifull øvelse. Den kan frambringe strategier som en ikke har tenkt på tidligere, og gi kunnskap om hvordan virkemidlene samvirker eller motarbeider hverandre når det gjelder måloppfyllelse med hensyn på de ulike målene.

² Dette forslaget, som ikke finnes i metodehåndboka, blei fremmet av Lars-Göran Mattsson.