

**Sammendrag:**

# Samfunnsøkonomisk analyse av vedlikehold – hva trengs i etatene?

TØI rapport 1185/2011

Forfattere: Harald Minken, Sunniva Frislid Meyer, Knut Veisten og Yu Bai  
Oslo 2011 51 sider

*I de seinere årene har det vært økende oppmerksomhet på vedlikeholdsbehovene i transportsektoren. Men hva slags tiltak bør prioriteres først, og hvor mye bør vedlikeholdsbudsjettene økes med? Dette er åpenbart spørsmål som bør avgjøres ved en samfunnsøkonomisk analyse. Men å etablere et opplegg for nyttekostnadsanalyse av vedlikeholdstiltak eller vedlikeholdsløft er ikke så enkelt som en skulle tro. Det kreves nytenking, nye måter å samle inn og bearbeide data på, økonometrisk analyse av sammenhenger som vi veit nokså lite om, bevaring av nåværende kunnskap, forbedring av kunnskapsnivået på flere områder osv. Dette bør ivaretas gjennom en helhetlig plan, med egne prosjekter i etatene og i Forskningsrådet. I rapporten har vi skissert et begrepsapparat som kan brukes til å kartlegge hva som er de viktige sammenhengene på et konkret område, hvilke data som trengs, og hvordan de samfunnsøkonomiske analysene bør legges opp på dette området. Vi har også skissert et overordnet rammeverk for nyttekostnadsanalyse av vedlikehold.*

På oppdrag av Grappa for samfunnsøkonomisk metode, som er en del organisasjonen som skal utarbeide samferdselsetatenes forslag til Nasjonal transportplan 2014-2023, har TØI brukt litteraturstudier og intervjuer med nøkkelpersoner til å belyse hvordan det kan bli praktisk mulig å beregne nytten av vedlikeholdsprosjekter og fornyelsesprosjekter i etatene. Oppdragsgiveren ønsket spesielt:

- Å få identifisert sammenhenger mellom nivået på vedlikehold og kvalitet og ytelse på infrastrukturen, slik at det kan være mulig å beregne den samfunnsøkonomiske nytten av vedlikeholdstiltak og fornyelsesprosjekter.
- Synspunkter knyttet til metode når det gjelder synliggjøring av vedlikeholdseffekter for de ulike etatene.
- Omtale av vedlikeholdet både for transportsektoren generelt og for hver sektor spesielt.
- Forslag til hvordan nedbrytningsfunksjoner kan estimeres.
- En gjennomgang av datamateriale som foreligger per i dag, og mangler ved dette for å kunne estimere slike sektorspesifikke funksjoner.

Arbeidet har vært gjennomført under sterkt tidspress. I hver av etatene har vi konsentrert kartleggingen om ett eller to vedlikeholdsområder, nemlig vegdekke og undersjøiske tunneler i vegvesenet, kjørebanelen i Jernbaneverket, rullebanen i AVINOR og farledene i Kystverket. I oppsummeringen av våre funn har vi gått ut over det materialet som har kommet fram og anvendt en god del eget skjønn. Vi

har lagt vekt på å skissere et begrepsapparat som legger til rette for en form for tenking og modellering av den samfunnsøkonomiske nytten av vedlikeholdet som er konsistent på tvers av etatene, å beskrive data- og kunnskapssituasjonen, og å peke på hva som er nødvendig for å kunne komme derfra til å beregne nytten av vedlikeholdsprosjekter og fornyelsesprosjekter i praksis.

## Begrepsavklaringer

I kapittel 2 foretar vi blant annet en avgrensning av vedlikehold fra drift på den ene sida og oppgradering og reinvestering på den andre sida. Denne avgrensningen samsvarer stort sett, men ikke fullstendig, med etatenes egne definisjoner. Grunnen er at våre definisjoner har til hensikt å skille mellom regelstyrte aktiviteter, aktiviteter som må avveies mot hverandre og settes sammen til en vedlikeholdsstrategi som kan bedømmes etter økonomiske kriterier, og aktiviteter som har karakter av enkeltstående prosjekter som kan bedømmes med vanlig nyttekostnadsanalyse.

Vi må skille mellom praktisk planlegging og gjennomføring av vedlikeholdet på den ene sida og vurdering av den samfunnsøkonomiske nytten av endringer i vedlikeholdspolitikken eller vedlikeholdsbudsjettene på den andre sida. Det er den sistnevnte problemstillingen som er vårt emne. For å komme noen veg med den, må vi foreta noen forenklinger og abstraksjoner i forhold til det mylderet av små og store beslutninger som må gjøres i praktisk planlegging.

Hvis vi betrakter et enkelt infrastruktureobjekt (en vegstrekning, en bru eller liknende), så er det klart at mangelfullt vedlikehold gradvis vil påføre brukerne større og større kostnader. Etaten vil kunne få økende kostnader knyttet til ikke planlagt vedlikehold, og dette er også en følge av objektets tilstand. På den andre sida vil planlagte vedlikeholdstiltak som forbedrer tilstanden, også medføre kostnader for etaten, og dessuten muligens kostnader for brukerne dersom objektet ikke er fullt tilgjengelig mens vedlikeholdet pågår. Fra et samfunnsøkonomisk synspunkt må målet være å minimere de totale kostnadene over hele objektets levetid (eller et annet lengre tidsrom). Dette krever at vi kan beskrive objektets tilstand på en måte som gjør kostnadene for brukerne og etaten til en kjent funksjon av tilstanden, som gjør nedbrytningen (forverringen av tilstanden) til en kjent funksjon av bruksintensiteten og miljøpåvirkningen, og som gjør forbedringen av tilstanden til en kjent funksjon av vedlikeholdstiltakene. Rapporten drøfter hvordan begrepene objekt, komponent, tilstand, tilstandsvariabel og nedbrytning kan defineres og måles med et slikt siktemål.

I praktisk vedlikeholdsplanlegging kan vi bestemme hva vi skal gjøre i år eller i en kortere periode på grunnlag av inspeksjoner av objektens tilstand. Den økonomiske analysen av vedlikeholdet kan ikke bygge på slike inspeksjoner, eller i alle fall ikke *bare* på slike inspeksjoner. Delvis er det fordi vi trenger å vite hva som skjer både dersom vi gjennomfører et bestemt tiltak og dersom vi ikke gjør det. Men vi kan ikke observere hvilken tilstand objektet ville hatt hvis vi ikke hadde gjennomført tiltak. Derfor trenger vi noe mer enn bare faktiske data. Delvis er det også fordi vi er nødt til å betrakte objektet over lang tid. Det er sjelden vi har særlig gode tidsseriedata om objektens tilstand, og sjøl om vi skulle ha det, er det lite relevant, siden det vi er interessert i er hva som er beste plan for vedlikeholdet i en lang periode framover i tid. Det betyr at vi trenger mer generell

kunnskap om hvordan tilstanden og kostnadene vil utvikle seg enn det inspeksjoner aleine kan gi.

Mens praktiske vedlikeholdsmanualer ofte kan ha forma ”når tilstanden blir X, så gjennomføres tiltak Y”, så må økonomiske analyser også vite hva som skjer hvis vi ikke gjør X, og hva som skjer om vi gjør Æ, Ø og Å.

Inspeksjoner og registrering av objektenes tilstand har derfor en annen rolle i økonomisk analyse av vedlikeholdet enn i praktisk vedlikeholdsplanlegging, nemlig som kilde til data for estimering av nedbrytningsfunksjoner, funksjoner som gir tilstandsforbedringen av et vedlikeholdstiltak, og brukerkostnader og etatskostnader som funksjoner av tilstanden.

Vi trenger også å ta alvorlig på at det finnes et vedlikeholdsbudsjett som ikke alltid tillater oss å gjøre det vi primært ville ønske å gjøre. Dette budsjettet er ikke gitt for det enkelte objekt. En hensiktsmessig tilnærming til den økonomiske analysen av vedlikehold er derfor å betrakte en samling av likeartede infrastrukturobjekter som alle skal vedlikeholdes i et antall år framover under felles årlige budsjetter. En vedlikeholdsstrategi innen en slik ramme er en plan som fastlegger hvilken type vedlikehold som skal brukes på hvert av objektene i hvert av årene innafor det årlige budsjettet (Minken m.fl. 2008). Målet må være å finne en strategi som minimerer summen av brukerkostnader og kostnader for etaten. En nyttekostnadsanalyse av en strategi kan enten sammenlikne en bestemt strategi med en annen, eller studere hvor mye de totale kostnadene kan reduseres hvis vedlikeholdsbudsjettet økes. Det kan da være naturlig å forutsette at uansett budsjettets størrelse vil vi kunne finne fram til den best mulige strategien gitt dette budsjettet.

## Organisering

I kapittel 3 ser vi på hvordan etatene har organisert seg og fordelt ansvaret når det gjelder vedlikehold. Hvordan bevilgningene til vedlikehold gis over statsbudsjettet, hvem som tar hvilke beslutninger, og hvilke prioriteringer og krav som gjelder på området, er alt sammen relevant kunnskap når det gjelder å konkretisere hva slags objekter som skal sees under ett, hvilket budsjett de har til disposisjon, hva som ikke er gjenstand for økonomisk avveining m.m. Vi finner blant annet at alle etatene har sikkerhet som høyeste prioritert, og at det eksisterer et vedlikeholdsetterlep i alle etatene. Men det er ikke enkelt å tallfeste det eller å beregne gevinsten ved å eliminere det.

## Data

Kapittel 4 drøfter hva slags data som finnes i etatene, hvordan de måles, registreres og oppbevares. Gjennomgangen over viser at det mangler mye på datasiden i de forskjellige transportsektorene. Innenfor luft finnes det ikke noe enhetlig system for registrering og oppbevaring av data om objektenes tilstand. Innenfor bane registreres nesten alle tilstandsdata i Banedata, men systematisk registrering av gjennomførte tiltak mangler. Innenfor vei blir både jevnhet på tvers og jevnhet på langs målt og registrert systematisk, mens friksjon, bæreevne og sprekker blir bare målt ved mistanke om mangler, og vanninntrengning blir ikke

målt i det hele tatt. Innenfor sjø, derimot, har man innført et datasystem (FDV-systemet) hvor både tilstandsdata og gjennomførte tiltak registreres systematisk.

## Kunnskap

Kapittel 5 framhever betydningen av å bevare og utvikle kunnskapen på vedlikeholdsområdet. Om vi ikke har fokus på kunnskap og kunnskapsoppbygging, vil kroner og øre på budsjettet ikke kunne hjelpe oss til bedre vedlikehold. Vi tror NTP bør stille som oppgave å bevare kunnskapen til de gamle ingeniørene og driftspersonalet og sørge for at en organiserer seg på en måte som gir rom for kunnskapsoverføring – fra gamle til unge, og på tvers av grensene mellom bestiller og utfører, oppdragsgiver og konsulenter osv.

På flere felter av vedlikeholdet finnes det en vitenskapelig litteratur og nasjonale, nordiske og internasjonale organisasjoner som fremmer forskning, erfaringsutveksling og kunnskap om beste praksis. Vårt inntrykk er at muligheten for norske ingeniører og eksperter til å tilegne seg denne litteraturen og ta del i forskning og kunnskapsutveksling, er for dårlige. Eller det kan være at de gode ideene som de har, blir stoppet på et høyere nivå. Uansett er det vårt inntrykk fra de få intervjuene vi har gjort at det ikke er nok av planer eller aktiviteter i etatene som kan etablere nye former for vedlikeholdsplanlegging eller gi vesentlig ny innsikt om sammenhengene på vedlikeholdsfeltet. De av etatene som har gode forbindelser med forskningsmiljøene på feltet, lener seg kanskje litt for mye på eksternt ekspertise og gjør litt for lite for å bygge opp sin egen ekspertise.

Vi viser også til Andersson m.fl. (2010), som oppsummerer en større svensk gjennomgang av mulighetene til å forbedre vedlikeholdsplanleggingen i samferdselssektoren ved å ta i bruk samfunnsøkonomiske analyser. Dette kan oppnås ved blant annet å bygge på og forbedre de databasene som finnes i dag. På langt sikt trengs et grundigere arbeid med dataunderlag og datatilgjengelighet, spesielt når det gjelder å ta vare på historiske data med sikte på estimering av nedbrytning og virkningen av tiltak.

## Konklusjon

I prosjektet har vi prøvd å danne oss et bilde av hva som er på plass og hva som mangler av organisasjon, data og informasjonssystemer for å kunne gjøre samfunnsøkonomiske analyser av enkeltstående vedlikeholdstiltak og langsiktige vedlikeholdsstrategier på samferdselsområdet i Norge.

I Avinor har vi ikke informasjon om hva slags systematisk innhenting av data om rullebanen som eksisterer, bortsett fra hovedtilsynet ved Luftfartilsynets godkjenning av flyplassen hvert femte år. For de øvrige etatene kan vi konstatere at det finnes informasjonssystemer om objektenes tilstand, og at objektene inspiseres og tilstanden registreres på nytt med høvelige mellomrom. For planlegging og prioritering av vedlikeholdet på kort sikt kan dette være tilstrekkelig, men det er ikke tilstrekkelig for samfunnsøkonomiske analyser. Til estimering av nedbrytning og tiltakenes virkninger trenger vi en database med historiske data om hvert enkelt objekt (paneldata), og ikke bare om tilstanden i hver periode, men også om faktorer som kan tenkes å influere på denne tilstanden,

som gjennomført vedlikehold, værdata, trafikkdata og tekniske data, for eksempel om underbygningen. Dette foreligger ikke.

Tilstandsdata behøver ikke nødvendigvis være detaljerte fysiske målinger, men kan godt være subjektiv karaktersetning som gjennomføres på en konsistent måte etter en gitt oppskrift, eller aggregerte indikatorer som sammenfatter detaljerte målinger. Poenget er at det er paneldata og at de er registrert over en lengre periode på samme måte, og at de er åpent tilgjengelige sammen med andre relevante data i en database som er lagt opp med estimering av sammenhenger for samfunnsøkonomiske analyser for øye.

Vi tror at det nå registreres data uten at det alltid er helt klart om noen faktisk bruker og har bruk for slike data og i slike mengder. Data kan dessuten være på et for detaljert nivå for samfunnsøkonomiske analyser av vedlikeholdsstrategier og budsjettøkninger. Det trengs en gjennomgang av bruksområdene og formålene med de data som innhentes, og i denne gjennomgangen må en legge tilstrekkelig vekt på behovet for data til estimering av sammenhenger som trengs i samfunnsøkonomiske analyser.

Det trengs også formodentlig en kunnskapsoppbygging på mange plan. Uformell kunnskap i organisasjonen trenger til en viss grad å formaliseres og overføres til nye medarbeidere. Ingeniørkunnskap om sammenhenger på hvert enkelt område trengs å utvikles videre, og det må sikres ressurser for at etatenes eksperter og andre relevante miljøer kan ta del i internasjonal forskning og erfaringer. Endelig trengs spisskompetanse innen matematikk og økonometri for å ta i bruk de mest avanserte planleggingsmetodene og økonometriske metodene.

Dette utgjør et større program som må innarbeides i NTP og sikres ressurser gjennom etatsprosjekter og et forskningsrådsprosjekt. Vedlikeholdet bør bli en viktigere del av transportpolitikken enn den har vært til nå. Muligheten for å bruke samfunnsøkonomiske metoder for å prioritere tiltak og finne optimale strategier, er tilstede, men uten en gjennomtenkt strategi for oppbygging av databaser og informasjonssystemer, og uten satsing på kunnskapsoppbygging, vil dataene som vi henter inn ikke kunne utnyttes fornuftig, og forsøkene på nyttekostnadsanalyse vil fortsette å være illustrasjoner på mulige sammenhenger.

I rapporten har vi skissert et begrepsapparat som kan brukes til å kartlegge hva som er de viktige sammenhengene på et konkret område, hvilke data som trengs, og hvordan de samfunnsøkonomiske analysene bør legges opp på dette området. Vi har også skissert et overordnet rammeverk for nyttekostnadsanalyse av vedlikehold.