



Rapport 2021/13 | For Metodegruppen NTP transportanalyse



Veiledning om levetid i samfunnsøkonomiske analyser av infrastrukturprosjekter i transportsektoren

Haakon Vennemo og Stine Mari Godeseth

Dokumentdetaljer

Tittel	Veiledning om levetid i samfunnsøkonomiske analyser av infrastrukturprosjekter i transportsektoren
Rapportnummer	13/2021
ISBN	978-82-8126-516-5
Forfattere	Haakon Vennemo og Stine Mari Godeseth
Prosjektleder	Haakon Vennemo
Kvalitetssikrer	Michael Hoel
Oppdragsgiver	Metodegruppen NTP Transportanalyse og samfunnsøkonomi ved Nye Veier AS
Dato for ferdigstilling	22. februar 2021
Kilde forsidefoto	Pexels.com
Tilgjengelighet	Offentlig
Nøkkelord	Samfunnsøkonomisk analyse, samferdsel

Om Vista Analyse

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk utredning, evaluering, rådgivning og forskning. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder er klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd. Vista Analyse er vinner av Evalueringsprisen 2018.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Forord

Vår veileder om levetid for samfunnsøkonomisk analyse av infrastrukturprosjekter i transportsektoren er utført for transportvirksomhetenes metodegruppe i samfunnsøkonomi. Det har vært avholdt et arbeidsseminar og et oppstartsmøte med gruppas medlemmer, og gruppa har foreslått eksempler til kapittel 5. Vi retter en stor takk for godt samarbeid til metodegruppa og dens leder Oskar Kleven.

22. februar 2021

Haakon Vennemo
Partner
Vista Analyse AS

Innhold

Sammendrag og konklusjoner	6
1 Innledning	11
1.1 Mandat	11
1.2 Våre avgrensninger	11
1.3 Disposisjon av rapporten	11
2 Levetid definert og forklart	12
3 Dagens praksis	17
3.1 Praksis i transportvirksomhetene	17
3.2 Praksis i andre land	17
4 Veiledning og råd om levetid, analyseperiode og restverdi	20
4.1 R-109 ligger til grunn	20
4.2 Noen råd av prosesskarakter	21
4.3 Råd om prosjekter med anslått kostnadsramme under 1 mrd. kroner	27
5 Eksempler	29
5.1 Jernbane: Ruteplan 2027	29
5.2 Vei: E39 Ådland – Svegatjørn (Hordfast)	30
5.3 Kystverket: Tiltakspakken Røyrasundet til Svædet i Møre og Romsdal: Merking og utdyping	31
5.4 Kystverket: Tiltakspakken Trelastleia i Nordland: Merking	31
5.5 Luftfart: Utvikling av Hammerfest lufthavn	33
Referanser	37

Sammendrag og konklusjoner

Vi drøfter hvilken levetid som bør legges til grunn i samfunnsøkonomiske analyser av infrastrukturprosjekter i transportsektoren. For prosjekter med kostnadsanslag over 1 mrd. kroner anbefaler vi prosessregler som kan lede til ulike levetider, men som ofte vil samle seg om 60–75 år. For prosjekter med kostnadsanslag under 1 mrd. kroner anbefaler vi 60 år som normal levetid, men med rom for begrunnede unntak. Prosjekter med negativ restverdi bør avsluttes når negativ restverdi inntreffer eller politisk binding om drift avsluttes. Dersom det foreligger en politisk binding om å drifte prosjektet i analyseperioden, bør prosjektet tidligst avsluttes etter analyseperioden. Når man sammenligner flere prosjekter som har samme samfunns mål, og restverdiene ikke er negative, bør man legge til grunn at alle har samme levetid som det lengste. Det vil si at man forutsetter reinvesteringer i de korte prosjektene hvis det er mulig og lønnsomt.

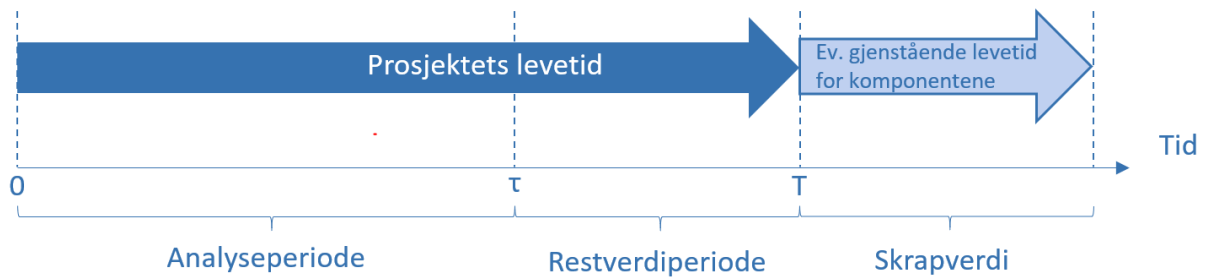
Levetid kan avgjøre samfunnsøkonomisk lønnsomhet

I samfunnsøkonomiske analyser av infrastrukturprosjekter kan prosjektenes økonomiske levetid spille en rolle for deres lønnsomhet. Typisk vil et prosjekt tåle en høyere investeringskostnad dersom levetiden er lang. Dette er en aktuell problemstilling i transportsektoren, der mange prosjekter er preget av lange levetider. Et raskt blikk rundt i samfunnet tyder på at broer, veiunderbygg, flyplasser, jernbane og annen transportinfrastruktur har lang levetid, selv om det også er mange eksempler på infrastruktur som er forlatt eller nå brukes til sekundære formål.

Rundskriv R-109 om samfunnsøkonomiske analyser skal ligge til grunn for alle samfunnsøkonomiske analyser gjennomført i henhold til Statens prosjektmodell eller Utredningsinstruksen. R-109 stipulerer at analyseperioden for prosjekter i samferdselssektoren skal være 40 år, men med åpning for å inkludere restverdi. Restverdien vil være en funksjon av levetiden. I forbindelse med Nasjonal transportplan 2022–2033 har transportvirksomhetene benyttet 75 års levetid på de fleste store prosjekter. Det er imidlertid tvil om hvilken levetid som er den riktige å benytte i sektorens analyser. På denne bakgrunn har transportvirksomhetenes metodegruppe for samfunnsøkonomiske analyser bedt Vista Analyse utarbeide en enkel faglig veileder for valg av levetid i ulike transportprosjekter. Veilederen bør skissere en systematisk tilnærming til fastleggelse av levetid, og den bør illustreres med eksempler fra hver transportvirksomhet.

Vi skiller i dette dokumentet mellom analyseperiode, levetid, restverdi og skrapverdi, se Figur S.1. Levetiden deles i tråd med R-109 i analyseperiode og restverdiperiode. Restverdien består av neddiskontert nytte og kostnad i restverdiperioden, pluss skrapverdi.

Figur S.1 Analyseperiode, restverdi og skrapverdi



Kilde: Vista Analyse

I store prosjekter anbefaler vi at levetid avgjøres i hvert enkelt tilfelle

Vi anbefaler at analyser av infrastrukturprosjekter med kostnadsramme over 1 mrd. kroner gjør en selvstendig vurdering av økonomisk levetid. 1 mrd. kroner tilsvarer terskelverdien for krav til konseptvalg-utredning og kvalitetssikring av de fleste prosjekter innen statens prosjektmodell. For analyse av **ett enkeltstående prosjekt** i transportsektoren har vi følgende vurdering:

1. I utgangspunktet gjelder regelen fra rundskriv R-109 om analyseperiode på 40 år, men økonomisk levetid og analyseperiode kan settes kortere dersom det er godt grunnlag for det. Prosjekter med lengre levetid enn 40 år deles i analyseperiode på 40 år og en restverdi som dekker resten av den økonomiske levetiden.
2. Økonomisk levetid er den perioden prosjektet som analyseres faktisk er i bruk eller yter en samfunnstjeneste.
3. Vurder i) hvorvidt og når økende etterspørsel overstiger kapasiteten og tvinger frem nye løsninger, ii) teknisk levetid for den tredjedelen av investeringen som har lengst levetid, iii) hvorvidt lav eller synkende etterspørsel, eller økte driftskostnader fører til negativ restverdi fra og med et tidspunkt (som kan være analyseperiodens slutt, eller et tidligere eller senere tidspunkt). Prosjektets økonomiske levetid er den korteste av mulighetene gitt ved i), ii), iii).
4. Reinvesteringer i kortlivede komponenter kan øke den tekniske levetiden til prosjektet som helhet, men er ikke alltid regningssvarende. I praksis vil en ofte ha en gråsoner bestemt av tidspunktet for reinvesteringer med levetid utover prosjektets levetid, og levetiden bestemt av punkt 3. Faktisk økonomisk levetid vil ligge et sted i denne gråsonen.
5. Identifiser og inkluder skrapverdiene, dvs. gjenstående levetid for enkeltkomponenter og effekter ved utløpet av tiltakets økonomiske levetid. Enkelte skrapverdier fanges gjennom prisene allerede i dag. Andre kan identifiseres via markedsverdi prinsippet og ved vurderinger av ikke-prissatte effekter. Noen komponenter vil ikke ha alternativverdi og dermed ikke inngå i skrapverdi.
6. Vurder nytten av å fremskaffe informasjon om små størrelser opp mot kostnaden ved å skaffe informasjonen.
7. Restverdien bør beregnes etter samme metodikk som man beregner nytte og kostnad i analyseperioden.

I lys av diskontering trekker punkt 6 i retning av at det ofte er hensiktsmessig å sette en levetid mellom 60 og 75 år. Jo mer den langsiktige nyttestrømmen øker, desto mer trekker det i retning av lang levetid. Siden grunnlaget for å fastsette nytteverdier gradvis svekkes på lang sikt, trekker punkt 6 videre i retning av at 60 år noen ganger kan være et mer hensiktsmessig valg enn 75 år. Et tredje viktig moment i punkt

6 er om levetiden fra 60 til 75 år spiller en rolle for de avgjørelsene som skal tas. Det kan blant annet tale for å legge en lang levetid til grunn dersom det endrer fortegnet på samfunnsøkonomisk netto nåverdi.

Dersom punkt 3 tilsier det, settes levetiden kortere eller lengre enn 60–75 år.

Ved negativ restverdi avsluttes levetiden fra og med tidspunktet for negativ restverdi. Dersom det foreligger en politisk binding om å drifte prosjektet i analyseperioden, avsluttes prosjektet tidligst etter analyseperioden.

Reinvesteringer kan gi negativ restverdi fra reinvesteringstidspunktet, kanskje særlig hvis gjenstående teknisk levetid for den reinvesterte komponenten er lang ved enden av den økonomiske levetiden, og skrapverdien er lav eller null.

For sammenlikning av **to eller flere prosjektalternativer med samme samfunns mål** gjelder

1. Analyser alternativene som om alle har like lang levetid som det alternativet som lever lengst. For alternativer med faktisk kort levetid betyr dette å skjøte på med reinvesteringer.
2. Et prosjekt avsluttes likevel fra det tidspunktet restverdien eventuelt er negativ. Dersom det foreligger en politisk binding om å drifte prosjektet i analyseperioden, avsluttes prosjektet tidligst etter analyseperioden.
3. Inntil nye retningslinjer foreligger fra Finansdepartementet skal det forutsettes at nullalternativet ikke følges av (re)investeringer.

For mindre prosjekter anbefaler vi felles regler

Dersom prosjektet har kostnadsramme under 1 mrd. kroner vil vi anbefale følgende regler:

1. I utgangspunktet gjelder regelen fra rundskriv r-109 om analyseperiode på 40 år, men levetid og analyseperiode kan settes kortere dersom det er godt grunnlag for det. Prosjekter med lengre levetid enn 40 år deles i analyseperiode på 40 år og en restverdi som dekker resten av den økonomiske levetiden.
2. Den økonomiske levetiden er den perioden prosjektet som analyseres faktisk er i bruk eller yter en samfunnstjeneste.
3. Levetiden settes normalt til 60 år, ut fra en betraktning av nytten ved å skaffe informasjon om små størrelser opp mot kostnaden. Virksomhetene kan etter prosjektspesifikke vurderinger sette levetiden kortere eller lengre enn dette.
4. Et prosjekt avsluttes likevel fra det tidspunktet restverdien eventuelt er negativ. Dersom det foreligger en politisk binding om å drifte prosjektet i analyseperioden, bør prosjektet tidligst avsluttes etter analyseperioden.
5. Klimagassutslipp, tomter og andre komponenter som kan sies å ha skrapverdi innbakt i prisen, inkluderes i analysen med sine skrapverdier. For ikke-prissatte effekter inkluderes skrapverdi i vurderingene.
6. Restverdien bør beregnes etter samme metodikk som man beregner nytte og kostnad i analyseperioden.

For sammenlikning av **to eller flere prosjektalternativer med samme samfunns mål** gjelder

1. Analyser alternativene som om alle har 60 års levetid. Virksomhetene kan etter prosjektspesifikke vurderinger sette levetiden for alle alternativer kortere eller lengre enn dette.
2. Alternativer med negativ restverdi avsluttes likevel fra det tidspunktet restverdien er negativ, selv om alternativet får kortere levetid enn de andre. Dersom det foreligger en politisk binding om å drifte prosjektet i analyseperioden, bør prosjektet tidligst avsluttes etter analyseperioden.

Anbefalingene er benyttet på fem eksempler i transportsektoren

Vi har benyttet anbefalingene på fem infrastrukturprosjekter i transportsektoren. Tabell S.1 gir en oversikt over prosjektene og våre vurderinger.

Tabell S.1 **Anbefalt levetid i fem infrastrukturprosjekter**

Prosjekt	Anbefalt levetid	Andre vurderinger
Jernbane: Ruteplan 2027	75–80 år hvis sammenliknes med andre prosjekter.	Over 1 mrd. kroner. Lang levetid under skiftende ruteplaner. Reinvesteringer lønner seg. Netto nytte følsom for levetid også på lang sikt. Lang levetid særlig viktig hvis prosjektet sammenliknes med andre. 60 år kan være tilstrekkelig ellers.
Vei: E39 Ådland – Sveгатjørn (Hordfast)	75-80 år hvis sammenliknes med andre prosjekter og reinvesteringer lønner seg.	Over 1 mrd. kroner. Fortegnet på netto nåverdi ser ut til å være følsom for levetid i området 60–75 år Lang levetid særlig viktig hvis prosjektet sammenliknes med andre
Kystverket: Røyra-sundet til Svædet i Møre og Romsdal	60 år	Under 1 mrd. kroner. Positiv restverdi etter 40 år.
Kystverket: Tiltakspakken Trelastheia i Nordland	20 år	Under 1 mrd. kroner. Teknisk levetid 20 år. Negativ restverdi mellom 20 og 40 år og mellom 40 og 60 år. Godt grunnlag for kortere levetid enn 40 år.
Luftfart: Utvikling av Hammerfest lufthavn	60 år	Tre prosjektalternativer, hvorav to har kostnadsramme over 1 mrd. kroner. Teknisk levetid kan være 75 år, men usikkert. Krevende å anslå trafikkvekst på lang sikt. Prioriteringen mellom alternativene er den samme etter 60 år og samfunnsøkonomisk lønnsomhet for det beste alternativet er signifikant større enn null.

Kilde: Vista Analyse

1 Innledning

Vi redegjør her for oppgavens mandat og våre avgrensninger og gir en oversikt over kapitlene i rapporten.

1.1 Mandat

Mandatet for prosjektet er følgende:

Transportvirksomhetene har behov for en veileder for valg av levetid i ulike prosjekter. Denne bør skissere en systematisk tilnærming til hvordan levetiden bør fastsettes avhengig av sammenhengen av infrastruktur som bygges. Leveransen skal være en enkel faglig veileder. Det er ønskelig med eksempler fra hver virksomhet i hvordan metoden benyttes.

1.2 Våre avgrensninger

Med begrepet prosjekt forstår vi infrastrukturprosjekter, primært investeringer. Dette i motsetning til drift og vedlikehold, fornying og IKT-prosjekter som nettdekning, tog og bompengesystemer, togmateriell mv. For å markere vårt fokus kaller vi rapporten Veiledning om levetid i samfunnsøkonomiske analyser av infrastrukturprosjekter i transportsektoren.

Mange dokumenter bruker ordet tiltak synonymt med prosjekt, men tiltak kan også omhandle en del av et prosjekt. I kapittel 5 bruker vi tiltak i betydningen del av prosjekt. I kapittel 3 og 5 er det flere sitater der tiltak brukes, og vi bruker samme begrep der det er naturlig ut fra flyten i teksten. Tiltak er da synonymt med prosjekt eller del av prosjekt.

I drøftingen av levetid anbefaler vi at restverdi beregnes på best mulig måte, gjennom kontantstrømmer på samme måte som man beregner netto nåverdi i analyseperioden. Vi drøfter i liten grad hvordan konkrete modellverktøy kan brukes for å gjøre det i praksis.

1.3 Disposisjon av rapporten

Sammendraget, foran, gir våre anbefalinger i kortform med et minimum av bakgrunn og kan for eksempel brukes hvis man trenger en kortfattet oppskrift eller huskeliste. Kapittel 2 i rapporten gjennomgår noen sentrale begreper og sammenhenger om levetid i samfunnsøkonomiske analyser av transportprosjekter. Kapittel 3 redegjør for dagens praksis i transportvirksomhetene og i sammenlignbare land. Kapittel 4 samler vår veiledning og våre råd om fastsetting av levetid. Kapittel 5 gir eksempler på hvordan rådene virker og slår ut på fem transportprosjekter.

2 Levetid definert og forklart

I dette kapitlet introduserer vi begreper og prinsipielle sammenhenger når det gjelder levetid. Mye av stoffet er hentet fra Vista Analyse (2011).

Økonomisk, teknisk og funksjonell levetid

Hensikten med samfunnsøkonomisk analyse av et prosjekt er å sammenlikne prosjektets fordeler med prosjektets ulemper i den hensikt å tjene som underlag for beslutningen om å gjennomføre prosjektet eller ikke. Dette ses enklest i nytte-kostnadsanalyse, der poenget er å sammenlikne prosjektets nytte med prosjektets kostnader.

Hvis prosjektets nytte er a , kostnader er b og diskonteringsrenten er r , sammenliknes prosjektets nytte med prosjektets kostnader ved hjelp av nåverdiformelen

$$NV = a_0 - b_0 + \sum_{t=1}^T \frac{a_t - b_t}{(1+r)^t}$$

NV er nåverdi. Mens prosjektet bygges, dvs. i «periode null» i formelen, vil nytten a typisk være null og kostnaden b stor pga. investeringsutgiftene. I senere perioder vil det være omvendt, nytten a vil være større enn kostnaden b .

Ofte vil det være flere nyttekomponenter a og kostnadskomponenter b per tidsperiode. En av nyttekomponentene a utgjør prosjektets «hovedtjeneste». Begrepet hovedtjeneste kan assosieres med prosjektets formål. En flyplass kan for eksempel sies å ha som formål å legge til rette for å frakte passasjerer og gods, og dette er da flyplassens hovedtjeneste.

Vi finner det praktisk å definere **den økonomiske levetiden** T lik med tidsutstrekningen til prosjektets hovedtjeneste a . Denne definisjonen kan skille seg noe fra den en finner i økonomiske lærebøker.

I andre fagfelt er begrepet teknisk levetid sentralt. Den tekniske levetiden er lik med levetiden til de fysiske elementene i investeringen før de ikke lenger kan brukes i henhold til teknisk tilstand og tekniske parametre. Den tekniske levetiden er like lang eller lengre enn den økonomiske levetiden. Man kan tenke seg at prosjektet slutter å yte en samfunnstjeneste på tidspunkt T , men teknisk sett kunne den ha gjort det frem til tidspunkt $T+N$ da prosjektet ikke lenger kan brukes.

Et tredje begrep er funksjonell levetid. Funksjonell levetid tar slutt når prosjektet ikke lenger kan oppfylle sin tiltenkte funksjon. Dette begrepet er beslektet med økonomisk levetid. Vi omtaler ikke funksjonell levetid noe nærmere i denne utredningen.

Analyseperiode og restverdi

Enkelte ganger deles den økonomiske levetiden inn i analyseperiode og restverdi. Hvis analyseperioden går til tidspunkt $\tau < T$ kan prosjektets nåverdi skrives slik:

$$NV'' = NV' + R_\tau = a_0 - b_0 + \sum_{t=1}^{\tau} \frac{a_t - b_t}{(1+r)^t} + R_\tau$$

I tillegg har vi

$$R_{\tau} = \sum_{t=\tau+1}^T \frac{a_t - b_t}{(1+r)^t}$$

Ved innsetting ser vi at $NV'' = NV$. For dette resultatet er det viktig at restverdien virkelig uttrykker det som står i formelen, altså samfunnsøkonomisk nåverdi fra tidspunkt $(\tau+1)$ til T .

Levetid og skrapverdi

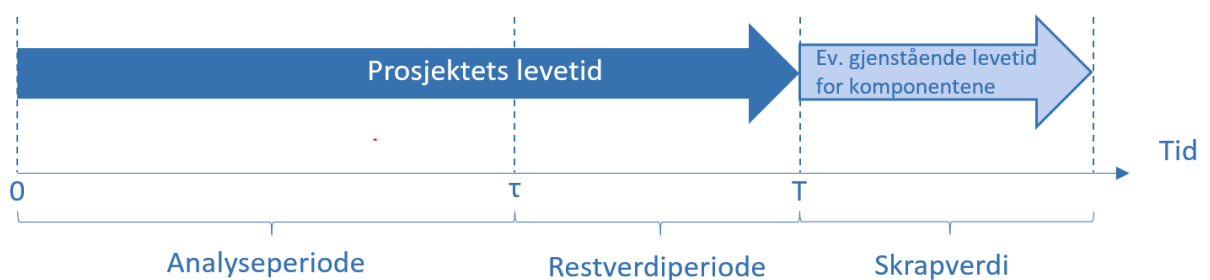
Med økonomisk levetid definert lik tidsutstrekningen til prosjektets hovedtjeneste vil det ofte være nytte- og kostnadselementer a_i og b_i med gjenstående levetid etter at prosjektets levetid er over. På nyttesiden kan det dreie seg om kapitalgjenstander som har alternativ anvendelse, for eksempel tomt og bygninger. På kostnadssiden kan det dreie seg om klimagassutslipp med langsiktige kostnadskonsekvenser, eller irreversible, negative landskapsendringer. Opprydningskostnader er et annet eksempel. De er ikke like langsiktige, men kommer etter prosjektets levetid.

Verdien av nytte- og kostnadselementer etter prosjektets levetid kalles (positiv og negativ) skrapverdi. Skrapverdien er lik den neddiskonterte nytten eller kostnaden av slike komponenter regnet over alle perioder de produserer nytte eller kostnad etter prosjektet levetid. Hver enkelt komponent kan ha en skrapverdi, og man kan snakke om skrapverdien av prosjektet totalt sett.

Av og til kan kalkulasjonsprisen på en komponent approksimere dens skrapverdi. Klimagassutslipp er et godt eksempel.

Der det er relevant må skrapverdien legges til restverdien i den samfunnsøkonomiske analysen, dvs. at netto nytte av prosjektet tilsvarer summen av netto nytte i analyseperioden, restverdiperioden og skrapverdien. Figur 2.1 illustrerer forholdet mellom analyseperiode, restverdiperiode og skrapverdi.

Figur 2.1 Analyseperiode, restverdi og skrapverdi.



Kilde: Vista Analyse

Levetiden er ofte endogen

Vedlikehold og reinvesteringer kan forlenge levetiden til et prosjekt. Det betyr at levetiden i mange tilfeller lar seg påvirke, den er endogen.

Vedlikehold og reinvesteringer bør gjøres dersom det er regningsssvarende for samfunnet, dvs. dersom nytten er større enn kostnaden. For eksempel vil et større investeringsprosjekt ofte bestå av komponenter med ulik teknisk levetid. Anleggseier vil ha som politikk å reinvestere i komponentene når teknisk

levetid er omme, eventuelt legge ned prosjektet. Dette vil han gjøre så lenge det er regningsvarende og bidrar til positiv restverdi. På dette tidspunkt har prosjektet nådd optimal, endogen levetid.

Dette resonnementet innebærer at negativ restverdi som kan unngås, bør unngås. Dersom restverdien fra et tidspunkt er negativ, er det bedre for samfunnsnyttan at det legges ned fra dette tidspunktet enn at det driftes videre.

Endogen levetid gir muligheter kalt realopsjoner

I prosjektets planleggingsfase vil det sjelden være hensiktsmessig å låse seg til en bestemt levetid med en bestemt syklus av reinvesteringer og vedlikehold. Ofte vil man over tid få mer informasjon og man kan bestemme reinvesteringer og vedlikehold når tiden kommer. Verdien av å vente på mer informasjon er et prominent eksempel på det man i økonomisk teori kaller realopsjoner.

Betrakt et prosjekt av formen

$$NV'' = NV' + R_\tau = a_0 - b_0 + \sum_{t=1}^{\tau} \frac{a_t - b_t}{(1+r)^t} + R_\tau$$

som er samme form som vi hadde over. τ kan være hva som helst, men for illustrasjonens skyld så tenk på $\tau \approx$ ti år. Det er usikkerhet om R_τ . Med sannsynlighet p er $R_\tau > 0$. Med sannsynlighet $(1-p)$ er $R_\tau < 0$. Anta at usikkerheten om p er oppløst om ti år. Dersom $R_\tau < 0$ så avsluttes prosjektet etter ti år. Dersom $R_\tau > 0$ så fortsetter det. Vi har med andre ord valget, eller opsjonen, om ti år til å gå videre med prosjektet eller ikke. Opsjonen har en verdi lik den neddiskonterte verdien av $(1-p)R_\tau$, som er den kostnaden man slipper unna ved å vente. (R_τ i det siste uttrykket er den negative realiseringen av den stokastiske variabelen).

Verdien av opsjonen kan gjøre det lønnsomt å vente med en investering selv om den i og for seg har positiv nåverdi sett fra i dag – den kan ha enda større nåverdi selv om man venter.

Opsjonsverdien og fleksibiliteten som ligger i å vente er enda en grunn til at levetiden er endogen på planleggingstidspunktet.

Når to prosjektalternativer med samme samfunns mål skal vurderes mot hverandre, bør levetiden være den samme

Samfunnsøkonomiske analyser brukes ofte til å sammenlikne og rangere to eller flere prosjektalternativer. I slike sammenlikninger er det viktig at man legger til grunn samme levetid når prosjektene har samme samfunns mål. Unntaket er dersom det korteste prosjektet ikke kan gjennomføres på nytt i fremtiden.

Samfunns målet skal beskrive den positive tilstanden eller utviklingen som prosjektet skal bygge opp under, og er knyttet til tiltakets virkninger for samfunnet og skal gi den overordnede begrunnelsen for tiltaket (Finansdepartementet, 2019). Et eksempel på et samfunns mål kan være bedre veiforbindelse mellom to områder, f.eks. mellom Gjøvik og Lillehammer, og ulike prosjektalternativer for å nå dette samfunns målet kan være utbedring av eksisterende vei eller bygging av ny firefeltsvei. Et annet eksempel på et samfunns mål kan være bedre sjøsikkerhet og fremkommelighet i et bestemt kystområde, f.eks. i Finnfjorden i Troms, og ulike prosjektalternativer for å nå dette målet kan være merketiltak i sjøen (f.eks. som fyrlykter) eller utdyping til større seilingsdybde.

For å forstå regelen, kan vi tenke på en situasjon der to prosjekialternativer ikke har like lang levetid. Det ene prosjektet har levetid opp til τ og nåverdi

$$NV' = a_0 - b_0 + \sum_{t=1}^{\tau} \frac{a_t - b_t}{(1+r)^t}$$

Det andre prosjektet har levetid opp til $T > \tau$ og nåverdi

$$NV = a_0 - b_0 + \sum_{t=1}^T \frac{a_t - b_t}{(1+r)^t}$$

Det er samme a og b som her inngår i begge nåverdiene, det er jo normalt ikke tilfellet, men det er ikke til skade for resonnetet.

Prosjektet NV vil ha høyere nåverdi enn NV' , noe som skyldes at NV' består av positiv netto nytte opp til τ , etterfulgt av en masse nuller siden prosjektet ikke lenger lever.

Vi kan imidlertid gjøre det bedre på vegne av NV' . Anta at prosjektet NV' i stedet etterfølges av et nytt prosjekt, gjerne av samme type, og kanskje flere hvis avstanden mellom τ og T er stor. Kall nåverdien av disse påfølgende investeringene for B_τ . Det gir

- $NV''' = NV' + B_\tau$ (det korte prosjektet) vs.
- $NV'' = NV' + R_\tau$ (det lange prosjektet)

Hva som er best kommer an på om $B_\tau > R_\tau$. For å få frem avveiningen mellom B_τ og R_τ er det nødvendig å anvende samme tidsperspektiv. Dette samme tidsperspektivet bør være T , levetiden for det lengstlevende prosjektet. Den underliggende forutsetningen for å bruke tidsperspektivet T er at R_τ er lite omsettelig, dvs. ressursene har ingen (eller mye lavere) annenhåndsverdi på tidspunkt τ enn de er verdt i prosjekialternativet.

For å forstå dette bedre, kan vi som et tankeeksperiment ta utgangspunkt i levetiden til det korte prosjektet og avslutte analysen ved tidspunkt τ . Deretter kan vi som alltid beregne en restverdi for det lange prosjektet. Hvorfor kan vi ikke trekke denne restverdien fra og evaluere det korte og lange prosjektet ved tidspunkt τ ? Det er fordi restverdien er knyttet til sitt prosjekt. Det kan ikke frigjøres fra prosjektet, selges og gi annenhåndsverdi.

Anta for eksempel at et langvarig prosjekt har høy nytte NV'' . Prosjektet har også høy restverdi R_τ , men bare hvis prosjektet realiseres. Annenhåndsverdien er lav. Det blir misvisende å bedømme dette prosjektet på grunnlag av NV'' minus R_τ , som er tilfellet hvis vi tar utgangspunkt i det korte prosjektet. NV'' minus R_τ kan være et lite tall, som gjør at vi feilaktig forkaster det lange prosjektet og dermed mister den store verdien R_τ . Dette er en høyst reell problemstilling for lange prosjekter med tung investeringskomponent.

Et alternativ til å sammenlikne prosjektene ved T (eller τ) kunne være å vurdere prosjekialternativene på grunnlag av internrente. Internrenta gir intuitivt et bilde av avkastningen av investert beløp per år, og det er jo høyest mulig avkastning av samfunnets ressurser vi ønsker oss. Men internrenta løser ikke problemet: Sett at vi har et langt prosjekt som garanterer internrenta i T år (gitt kalkyleforutsetningene) og et kort som garanterer samme rente i τ år. Da blir igjen spørsmålet hva som kommer etter det korte prosjektet. Hvis det ikke kommer noe etterpå og internrenta er god, så velger vi naturligvis det lange

prosjektet. Kommer det noe etterpå, må vi sammenlikne internrentene på et eller annet tidspunkt. Det fornuftige er å sammenlikne på tidspunkt T , siden det lange prosjektet garanterer internrenta til T .

Et annet problem med internrenta er at den ikke nødvendigvis er entydig: Der kontantstrømmene skifter fortegn mer enn en gang, som kan være tilfellet for infrastrukturprosjekter, vil en få flere mulige internrenter. Vi anbefaler derfor at nåverdimetoden benyttes fremfor «internrentemetoden».

NOU 2012: 16 (2012) omtaler «annuitetsmetoden». En annuitet er den årlige faste pengestrømmen som har samme nåverdi som prosjektet over prosjektets levetid. Slik definert representerer den faste pengestrømmen en årlig «fløte» som kan avskummes og som utgjør prosjektets nåverdi. Men dette målet har også problemer når prosjektalternativer har ulik lengde: Anta at et kort og et langt prosjekt har samme nåverdi frem til tidspunkt τ . Hvis vi regner frem til τ vil de da ha samme annuitet også. Etter τ har det lange prosjektet en restverdi R_τ . Det blir nå avgjørende om det lange prosjektet klarer å opprettholde sin annuitet, mao. om R_τ er stor nok. Hvis ikke R_τ er stor nok går annuiteten ned i det lange prosjektet, og det ser ut som vi skal velge det korte. Men det er jevngodt med å anta at det korte prosjektet kan etterfølges av et nytt prosjekt der verdien B_τ har samme annuitet som det opprinnelige korte prosjektet hadde. Vi smugler altså inn en forutsetning om størrelsen på B_τ . Det forekommer oss å være en skummel vei å gå, og vi kan ikke anbefale denne metoden.

3 Dagens praksis

I dette kapitlet vil vi gå gjennom dagens praksis for fastsettelse av levetid, analyseperiode og restverdi i transportvirksomhetene i Norge og i sammenlignbare land.

3.1 Praksis i transportvirksomhetene

Det har frem til arbeidet med Nasjonal transportplan 2022–2029 vært en ulik tilnærming til levetid i transportvirksomhetene. Veisektoren har tidligere regnet levetid på 40 år, og som hovedregel ingen restverdi¹, mens Jernbanedirektoratet og Kystverket har lagt til grunn 75 års levetid på utvalgte prosjekter. Alle virksomhetene benytter som hovedregel en analyseperiode på 40 år. (Avinor m. fl., 2019)

Ut fra ønske om harmonisering har Statens vegvesen og Nye Veier forbindelse med Nasjonal transportplan 2022–2033 benyttet levetid på 75 år for nye infrastrukturprosjekter innenfor veitypene H1, H2 og H3 (Avinor m. fl., 2019). Også Avinor har lagt til grunn en levetid på 75 år i nyere samfunnsøkonomiske analyser, jf. Bråthen og Hoff (2019) og Bråthen og Hoff (2020). Analyseteknisk innebærer dette at virksomhetene beholder 40 års analyseperiode for prosjektene, og legger til grunn 35 år med restverdi, der trafikkvekst og realprisjustering avtar mot null frem mot år 2100. En gjennomgang av samfunnsøkonomiske analyser i forbindelse med Nasjonal transportplan 2022–2033 (Ulstein m.fl., 2020) viser at virksomhetene har noe ulike praksis for beregning av restverdi. For vei og luftfart beregnes restverdien med utgangspunkt i å videreføre netto nytten i år 40 i 35 år til (det tas høyde for realprisjustering og trafikkvekst i henhold til prognoser), mens for kyst og jernbane beregnes restverdien som den modellerte kontantstrømmen fra år 41 til 75.

Det er også noen forskjeller mellom analyseverktøyene som benyttes av Statens vegvesen/Nye Veier, Jernbanedirektoratet og Kystverket når det gjelder forutsetninger for reinvesteringer i levetiden. I veisektoren regnes rehabilitering og andre oppgaver som skiftes ut ved ulike intervaller om til årlige kostnader som benyttes i analysene av de aktuelle prosjektene gjennom levetiden. I Jernbanedirektoratet legges derimot reinvesteringer inn med faste mellomrom gjennom levetiden, når komponentenes levetid utløper. For Kystverket beregnes reinvestering med enhetskostnader på navigasjonsinstallasjoner og/eller kostnadsanslag for reetablering av en farled, slik at det legges inn reinvesteringer med faste mellomrom. (Avinor m.fl., 2019).

3.2 Praksis i andre land

Det kan være relevant å sammenligne praksis for fastsettelse av levetid, analyseperiode og restverdi i Norge med andre europeiske land: Sverige, Danmark, Storbritannia og EU som helhet, oppsummert i Tabell 3.1 under. Det ser ut til å være enighet om at levetiden bør settes ut fra den perioden prosjektet faktisk er i bruk (økonomisk levetid), men det er ulikt hvor lenge man anser at prosjektet er i bruk, hvilken analyseperiode som benyttes og hvordan/hvorvidt restverdi beregnes.

¹ Om restverdi sier Statens vegvesens håndbok V712 om konsekvensanalyser: «Som hovedregel regnes det 40 års analyseperiode og 40 års levetid på vegprosjekter. Restverdi oppstår derfor særlig for prosjekter med flere utbyggingsetapper/investeringer på ulik tid i analyseperioden. En investering som har en restlevetid ved utløpet av analyseperioden, forutsettes å ha en andel av netto nytte det siste året som samsvarer med forholdet mellom vedkommende investering og de totale investeringene i analyseperioden.» (Statens vegvesen, 2018)

Tabell 3.1 Levetid, analyseperiode og restverdi i sammenlignbare land

	Levetid	Analyseperiode	Restverdi
Sverige (Trafikverket, 2020)	Økonomisk levetid.	Settes ut fra en vurdering av økonomisk levetid og usikkerhet. Normalt 60 år for infrastrukturinvesteringer. Kan settes til 40 år for f.eks. veiprosjekter i ekspansive områder.	Det beregnes normalt ikke restverdier. Ved analyse av en pakke av tiltak med ulik levetid settes analyseperioden til den korteste tidsperioden og det beregnes restverdier ut fra en lineær avskrivning av investeringen.
Danmark (Finansministeriet, 2017 og Transportministeriet, 2015)	Økonomisk levetid. For større infrastrukturprosjekter benyttes typisk en levetid på 50 år. For mer driftsrelaterte tiltak kan analyseperioden være kortere.	Tilsvarende vanligvis den økonomiske levetiden (50 år).	Markedsverdi/fysisk kapitalverdi. Dersom det antas at anlegget vedlikeholdes fullt ut gjennom levetiden vil restverdien være lik den opprinnelige anleggskostnaden.
Storbritannia (Department for Transport, 2018)	Under en forutsetning av at nødvendig vedlikehold og fornying gjennomføres, vurderes det at mange store infrastrukturprosjekter vil ha en uendelig levetid. Enkelte prosjekter kan ha kortere tidshorisont.	For prosjekter med uendelig levetid: 60 år. For prosjekter med endelig levetid: hensiktsmessig med analyseperiode opp til 60 år.	For prosjekter med uendelig levetid og 60 års analyseperiode beregnes ikke restverdi. For prosjekter med levetid mindre enn 60 år beregnes restverdi ut fra markedsverdi/alternativverdi.
EU-kommisjonen (European Commission, 2014)	Økonomisk levetid, kan være lenger enn analyseperioden.	25–30 år for transportprosjekter, inkl. anleggsperioden.	Restverdi beregnes som hovedregel med utgangspunkt i nåverdi av konstantstrømmen til prosjektet fra analyseperiodens slutt ut levetiden.

I Sverige har Trafikverket (2020) i sin veileder en detaljert oversikt over anbefalt analyseperiode/levetid for ulike typer investeringer, satt ut fra en forventning om økonomisk levetid og usikkerhet. 60 år anbefales for de fleste investeringene (ny vei, tunnel, bru, jernbane, flyplass, farled), men det anbefales 40 år for bl.a. nye bussveier, veier nærmere ekspansive områder og 25 år for bl.a. smale sporvognspor. I Sverige beregnes ikke restverdier i utgangspunktet, med begrunnelse av levetiden settes lik analyseperioden. I Danmark anbefaler Transportministeriet (2015) maksimalt en levetid og analyseperiode på 50 år. I motsetning til i Sverige beregnes det en restverdi. Dersom det antas at anlegget vedlikeholdes fullt ut gjennom levetiden vil restverdien være lik den opprinnelige anleggskostnaden.

I Storbritannia er utgangspunktet til Department for Transport (2018) at dersom nødvendig vedlikehold og fornying gjennomføres, vil mange store infrastrukturprosjekter ha en uendelig levetid. Enkelte prosjekter kan ha kortere tidshorisont, f.eks. et tiltak som skal løse et kortsiktig transportproblem. For prosjekter med «uendelig» levetid anbefales en analyseperiode på 60 år, og det beregnes ikke restverdier. Sånt sett vil dette gi samme resultat som i Sverige, men begrunnelsen er noe ulik.

EU-kommisjonen (2014) opererer med lavest anbefalt analyseperiode, på 25–30 år for infrastrukturprosjekter, f.eks. 30 år for et veiprojekt. Her inkluderes dessuten anleggsperioden i analyseperioden. Det beregnes restverdier der levetiden, basert på økonomisk levetid, overstiger analyseperioden. Det gis ikke en konkret anbefaling om økonomisk levetid i veilederen, men enkelte eksempler. For eksempel angis den økonomiske levetiden til 30 år for infrastruktur for trikk. Som hovedregel beregnes restverdi med utgangspunkt i nåverdi av kontantstrømmen til prosjektet fra analyseperiodens slutt ut levetiden, men der kontantstrømmen i analyseperioden er negativ, tar man utgangspunkt i regnskapsmessig avskrivning («net book accounting method»).

4 Veiledning og råd om levetid, analyseperiode og restverdi

I dette kapitlet har vi samlet våre veiledende råd om å fastsette levetid, analyseperiode og restverdi i samfunnsøkonomiske analyser av infrastrukturprosjekter i transportsektoren. Vi skiller mellom råd som gjelder alle prosjekter og ytterligere råd som gjelder prosjekter med anslått samlet kostnadsramme *under* 1 mrd. kroner. 1 mrd. kroner er lik med terskelverdien for krav til konseptvalgutredning og kvalitets-sikring i statens prosjektmodell (Finansdepartementet, 2019).

4.1 R-109 ligger til grunn

Finansdepartementet (2014) sitt rundskriv R-109 fastsetter prinsipper og krav som skal følges ved gjennomføringen av samfunnsøkonomiske analyser og andre økonomiske utredninger av statlige tiltak. Spesielt er det et krav i staten at alle analyser som gjennomføres i henhold til Utredningsinstruksen eller Statens prosjektmodell skal legge til grunn R-109. Dette dokumentet gir føringer om levetid og restverdi som bør følges ved samfunnsøkonomiske analyser av transportprosjekter, både fordi de bidrar til enhetlige analyser og fordi de er i tråd med de prinsippene som vi redegjorde for i kapittel 3. Om *levetid* sier R-109 blant annet

«En samfunnsøkonomisk analyse skal så langt som mulig fange opp alle relevante virkninger av tiltaket i hele dets levetid.» Dette utsagnet er selvforklarende.

«Levetiden som benyttes i analysen av investeringsprosjekter må reflektere den perioden tiltaket som analyseres faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste.» Utsagnet knytter begrepet levetid til tiltakets hovedfunksjon på nyttesiden, som er å være i bruk og yte en samfunnstjeneste. Begrepet «reflektere» sier at faktisk brukstid skal være god indikator på levetiden.

«For å bidra til at tiltak i en sektor kan sammenliknes skal det legges vekt på en enhetlig tilnærming.» Innholdet i dette utsagnet er kanskje bedre uttrykt i NOU 2012:16 (2012), som poengterer en skal bruke **samme levetid, eventuelt ved hjelp av reinvesteringer, på prosjekter som retter seg mot samme samfunns mål**, jf. diskusjonen i kap. 2². «Tiltak i en sektor kan sammenliknes» dreier seg altså om å sammenlikne alternative tiltak rettet mot samme samfunns mål, og «enhetlig tilnærming» betyr at disse skal ha samme levetid..

Om *analyseperiode* sier R-109 blant annet

«Som hovedprinsipp skal analyseperioden være så nær levetiden som praktisk mulig. **For infrastrukturtiltak i samferdselssektoren settes analyseperioden til 40 år.** Avvik fra dette prinsippet skal begrunnes.» Det kan være litt uklart om «dette prinsippet» i tredje setning viser tilbake til andre setning. Det viser i hvert fall tilbake til første setnings introduksjon av «hovedprinsipp». Alt i alt tolker vi utsagnet slik at

² «Dersom man skal sammenligne prosjekter med ulik levetid som er ment å nå samme samfunns mål, vil det ikke være korrekt å sammenligne netto nåverdi direkte, med mindre ingen av prosjektene kan gjennomføres på nytt i fremtiden. En tilnærming er å vise nytte- og kostnadsvirkningen som de ulike prosjektene vil gi, innenfor den samme tidshorisonten. Hvis man da velger å ta utgangspunkt i prosjektet med lengst levetid, må det tas hensyn til reinvesteringer for prosjektet med kortere levetid.»

analyseperioden i all hovedsak bør være 40 år. Dette er i tråd med sedvanen som har bygget seg opp i transportsektoren.

Merk at regelen om 40 års analyseperiode kun gjelder for infrastrukturprosjekter. Andre prosjekter må vurderes etter den generelle regelen. I den grad 40 år fravikes for infrastrukturprosjekter, bør det være for prosjekter som åpenbart har kortere levetid enn 40 år og som ikke sammenliknes med prosjekter som har levetid på minst 40 år, eller der restverdien er negativ før utløpet av analyseperioden.

Om restverdi sier R-109 blant annet

«Restverdien skal gi et anslag på den samlede samfunnsøkonomiske netto nåverdi som prosjektet vil gi etter utløpet av analyseperioden og ut prosjektets levetid.» Utsagnet er selvforklarende.

Etter en gjennomgang av en forenklet metode for å beregne restverdi, sier R-109 at **«dersom det foreligger kunnskap og dokumentasjon (herunder anslått markedsverdi) som tilsier at en annen måte å beregne restverdi for det konkrete tiltaket vil være bedre, skal den beste metoden benyttes.»**

Konklusjonen fra R-109 er dermed, i kortform

- Levetiden som benyttes i analysen av infrastrukturprosjekter må reflektere den perioden tiltaket som analyseres faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste.
- For infrastrukturtiltak i samferdselssektoren settes analyseperioden normalt til 40 år.
- Restverdien skal gi et anslag på den samlede samfunnsøkonomiske netto nåverdi som prosjektet vil gi etter utløpet av analyseperioden og resten av prosjektets levetid.

Formelt vil dermed de følgende rådene dreie seg om å beregne restverdi på «en annen måte» som «vil være bedre». Med en god beregning av restverdi vil det reelt sett være liten eller ingen forskjell mellom prosjektkalkylen før og etter analyseperiodens utløp.

4.2 Noen råd av prosesskarakter

Vi gir her noen råd til en god prosess rundt bestemmelse av levetid og restverdi for infrastrukturprosjekter i transportsektoren. Vi peker på momenter å ta hensyn til og i hvilken retning hvert av dem trekker. En samlet konklusjon følger senere i kapitlet.

Råd om å fastsette levetid

Det følger av kravet om at levetid skal reflektere den perioden prosjektet som analyseres faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste at prosjektet ikke er blitt erstattet av et annet prosjekt som nå løser transportbehovet. **Analytikeren må vurdere når infrastrukturen og tilbudet som utredes, forventes å bli erstattet med et annet prosjekt.** Typiske årsaker til at prosjektet ikke lenger er i bruk er i) økende etterspørsel, som sprenger kapasiteten på det eksisterende tilbudet, ii) funksjonell og/eller teknisk levetid er utløpt, iii) etterspørselen etter tiltakets tjenester er lav eller faller bort.

For å avgjøre punkt i) om økende etterspørsel må analytikeren vurdere **trendmessig endring i etterspørsel opp mot kapasitet.** Befolkning og inntekt per capita, er typiske drivere av etterspørselen på lang sikt. Priser, kanskje særlig tidsverdier, kan også være en driver. For å avgjøre punkt ii) om teknisk/funksjonell levetid bør analytikeren **vurdere hvor tung komponenten med lengst teknisk levetid er.** Dersom en tung andel av investeringen har lang levetid, vil man ved reinvestering i kortlivede komponenter kunne oppnå

full nytte til en brøkdel av prisen (gitt at prosjektet yter en samfunnstjeneste). Vårt forslag er å definere «tung» som **minst en tredjedel av opprinnelig investeringskostnad**. Dersom den lengstlevende komponenten utgjør en tredjedel av kostnaden, vil en reinvestering reetablere nytte til to tredjedeler av den opprinnelige kostnaden. Det vil ofte være regningssvarende.

Regelen i forrige avsnitt er grei å følge hvis minst en tredjedel av investeringen har lang levetid. Men hva hvis for eksempel 15 prosent av investeringen har lang levetid og 20 prosent har forholdsvis lang levetid? Da vil levetiden begrenses til levetiden til de 20 prosentene. Generelt vil levetiden begrenses av levetiden til den komponenten som bringer andelen under en tredjedel.

Forutsetningen for dette må likevel være at ikke levetiden for flere av de *reinvesterte* komponentene klart overstiger levetiden for den lengstlevende komponenten. For eksempel, hvis den lengstlevende komponenten har 80 års levetid og vi etter 70 år står overfor spørsmålet om å reinvestere i en stor komponent med 35 års levetid, er det ikke sikkert vi bør gjøre det. Det kan være fornuftig å avslutte levetiden etter 70 år. I perioden mellom 70 og 80 år i eksempelet kommer vi inn i en **gråson** der det kan være fornuftig å stoppe den tekniske levetiden, eller fortsette avhengig av de konkrete omstendighetene.

Av og til vil det være mulig å regne på dette, dvs. sammenlikne reinvesteringskostnaden med nytten over den avkortede gjenværende levetiden. Eventuell skrapverdi må også tas i betraktning, men vil ofte være null hvis det er snakk om kapital som er boltet fast og ikke har alternativ anvendelse. Den netto nåverdien som man får ved å regne på saken, er lik med restverdien fra reinvesteringstidspunktet. Man lar være å reinvestere dersom restverdien er negativ. Det er det samme som å si at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av reinvesteringsskjemaet (utbedringsprosjektet) er negativ.

Teknisk levetid må ses i sammenheng med hva man forutsetter om vedlikehold og reinvestering. Manglende vedlikehold og reinvestering vil forkorte levetiden. I prinsippet skal man gjennomføre alt regningsvarende vedlikehold og reinvestering som gir såkalt optimal levetid. Når levetiden forutsetter vedlikehold og reinvestering, må kostnaden til vedlikehold og reinvestering tas med i nåverdiregningen.

For å avgjøre punkt iii) om lav etterspørsel bør prosjektet **avsluttes for analyseformål dersom restverdien er negativ**. Det gjelder selv om prosjektet sammenliknes med et annet prosjekt med lengre levetid. Hvis restverdien er negativ i et prosjektalternativ, vil det gi større samlet nytte om prosjektet avsluttes enn om det videreføres. Et avsluttet prosjekt vil gi det beste sammenlikningsgrunnlaget med andre samfunnsformål og andre prosjektalternativer. I enkelte prosjekter kan det ligge en politisk binding i retning av å drifte prosjektet, skulle det bli valgt. En slik binding gjelder imidlertid normalt ikke perioden etter analyseperioden – i motsatt fall burde denne perioden vært inkludert i analyseperioden.

Negativ restverdi kan opptre sammen med negativ verdi i analyseperioden, og i ytterste fall gir prosjektet lavere nytte enn kostnad i driften gjennom hele levetiden. I slike tilfeller eksisterer ofte den nevnte bindingen eller kravet i retning av å drifte prosjektet selv om det har negativ nåverdi. Det kan være rimelig å anta at denne bindingen gjelder for analyseperioden (40 år). Etter analyseperioden vil (fremtidige) politikere ha stor grad av frihet til å videreføre det ulønnsomme prosjektet eller ikke.

Vi ser at negativ restverdi gir samme signal i punkt ii) og iii): Avslutt prosjektet hvis restverdien er negativ (og det ikke eksisterer en politisk binding i retning av at det skal fortsette).

Det kan ofte være usikkerhet om levetiden. For eksempel kan **teknologisk utvikling** påvirke levetiden. Teknologisk utvikling kan gjøre at infrastrukturen kan håndtere en større etterspørsel, for eksempel ved

at kjøretøy kan kjøre tettere på veien enn i dag og at veiens kapasitet økes. Konsekvenser av ulike forutsetninger om teknologisk utvikling eller andre forhold som påvirker levetiden (som bl.a. etterspørsel) kan håndteres og synliggjøres gjennom usikkerhetsanalysen.

Råd om gjenstående verdier ved levetidens slutt (skrapverdi)

Markedsverdiprinsippet kan av og til brukes til å bestemme skrapverdien av enkelte kapitalkomponenter etter prosjektets levetid. Når prosjektet ikke lenger yter en samfunnstjeneste, vil enkelte komponenter ha gjenstående levetid. Dette kalles av og til skrapverdi, jf. omtale i kapittel 2. Skrapverdien er kan være positiv eller negativ. Skrapverdi inngår i den samfunnsøkonomiske analysen sammen med netto nytte i analyseperioden og restverdi, som vist i Figur 2.1. Man kan bruke *markedsverdiprinsippet* til å bestemme skrapverdien av enkelte kapitalkomponenter etter prosjektets levetid. Markedsverdiprinsippet er å verdsette komponenten som om man var en kjøper eller selger av komponenten i et velfungerende annenhåndsmarked. En fornuftig kjøper vil prise komponenten til den neddiskonterte nyttestrømmen den gir vedkommende. Tanken er at kapitalgjenstander som bygninger, tomt, tunneler og broer vil ha nytteverdi for ulike formål etter levetiden og man kan, i hvert fall i prinsippet, regne på den neddiskonterte nyttestrømmen fra slike andre formål som om man var en kjøper som ønsket å by på kapitalkomponentene.³

Prisene kan av og til gi anslag på skrapverdi. I en del prosjekter vil man sitte igjen med gjenværende kostnader etter levetidens slutt, kanskje særlig innenfor naturressurs/miljø, klima og landskapsforandringer. Av og til kan det gjelde de samme gjenstandene som har skrapverdi på nyttesiden, som tunneler og andre landskapsendringer, men det gjelder også for eksempel klimagassutslipp eller gjenstander som legges på avfallsdeponi. Disse virkningene, som både omfatter prissatte og ikke-prissatte konsekvenser, må inkluderes i analysen. Formelt er de skrapverdier, selv om man ikke alltid tenker på dem som det.

Sagt på en annen måte er enkelte virkninger etter levetiden allerede hensyntatt i vurderingen av nytte- og kostnadsvirkninger over tiltakets levetid. I tilfellet klimagassutslipp bør analytikeren legge til grunn at kalkulasjonsprisen på utslipp tar hensyn til de langsiktige utslippsvirkningene, enten direkte eller indirekte gjennom politiske målsettinger avledet av betraktninger om de langsiktige utslippsvirkningene. Man kan tenke likedan om landskapsendringer og miljø, selv om slike virkninger oftere regnes inn som ikke-prissatte. En fullstendig diskusjon av virkninger på disse verdiene bør ta inn over seg den langsiktige dimensjonen, som formelt er å regne som skrapverdi.

Enkelte ganger er skrapverdien negativ i form av opprydningskostnader, selv om det ikke er vanlig på transportområdet.

Råd om ressursbruk i analysen

Under punktet «ressursbruk i analysen» trekker vi frem tre momenter og implikasjonene av hver av dem isolert.

Nytten av å fremskaffe informasjon om små størrelser må veies opp mot kostnaden ved å skaffe informasjonen. Prinsippet om at nytten av å fremskaffe informasjon må veies opp mot kostnaden er grunnleggende i samfunnsøkonomisk tankegang og en årsak til at man ikke bruker mye innsats på effekter

³ Markedsprinsippet kan også benyttes for å anslå restverdien, forutsatt at det finnes et velfungerende annenhåndsmarked. En kunne tenke seg et eksempel der noen kjøper seg inn i driften av et prosjekt, men dette synes mindre aktuelt i transportsektoren.

som er små her og nå. Samme filosofi bør gjelde om effekter i fremtiden som blir små på grunn av diskontering.

For å festne tankene om noe konkret kan det være nyttig å stille følgende spørsmål: Et prosjekt lever i 100 år og har ingen skrapverdi. Det gir samme netto nytte hvert år i hele levetiden. Hvor stor feil gjør vi hvis vi kutter analysen etter 75 år og antar ingen skrapverdi? Svaret er at vi gjør 6 prosent feil. Med andre ord får vi i dette tilfellet med 94 prosent av nytten om vi kutter analysen etter 75 år. Hvis vi kutter analysen etter 60 år, får vi med oss 89 prosent av nytten. Kutter vi etter 40 år får vi med 77 prosent av nytten. R-109 sine forutsetninger om kalkulasjonsrente er brukt i disse beregningene.

Enkelte nyttekomponenter er i R-109 anbefalt å utvikle seg proporsjonalt med bnp/capita. Det gjelder blant annet tid og ulykkeskostnader, som ofte er viktige nyttestørrelser i transportanalyser. For tiden er bnp/capita forventet å stige en snau prosent i året på lang sikt. Vi antar her at tallet er nøyaktig en prosent. Det gir et større tap ved å kutte analysen for tidlig. Nærmere bestemt sitter vi igjen med 90 prosent av nytten om vi kutter etter 75 år og 82 prosent av nytten om vi kutter etter 60 år. Hvis vi kutter etter 40 år, får vi tak i 68 prosent av nytten.

Disse kan sammenliknes med den såkalte skattefinansieringskostnaden på 20 prosent av netto offentlig proveny. Det regnes som nødvendig å ha med skattefinansieringskostnaden. Dersom man ikke tar den med og netto offentlig proveny er lik med tiltakets finansieringsbehov, får man med 83 prosent av kostnaden (100/120).

Alt i alt trekker disse illustrasjonene i retning av at det er ønskelig å gå 60–75 år frem i tid dersom forholdene ellers ligger til rette for det. Hvor langt avhenger av hvordan nytten utvikler seg. Etter vår vurdering er det normalt ikke nødvendig å gå lenger enn 75 år frem i tid. Unntaket vil være hvis nytten stiger mer enn en prosent i året, man kan argumentere for at store deler av prosjektet egentlig har en levetid på mer enn 100 år, eller det er enkelt og vel så korrekt å gå lenger enn 75 år⁴.

Nødvendig ressursinnsats for å sette forventningsverdier bør også vurderes. NOU 2012:16 (2012) sier at «det kan i mange tilfeller være et punkt der det ikke lenger gir mening å anslå i detalj nytte- og kostnadsvirkninger til bruk i en nytte-kostnadsanalyse». Det prinsipielt viktige spørsmålet her er om man kan beregne forventningsverdien av nytteeffekten eller ikke. Hvis man kan beregne forventningsverdien så er det ifølge rammeverket riktig å gjøre det. Diskontering for systematisk usikkerhet om forventningsverdien gjøres gjennom usikkerhetspåslaget i renta.

Forventningsverdier kan dannes på grunnlag av subjektive eller objektive sannsynlighetsanslag. I samfunnsøkonomi er subjektive anslag mest vanlig i praksis. Det kan imidlertid være tilfeller der man ikke kan danne seg noen mening om sannsynlighetene og dermed kan man ikke ta forventningsverdi.⁵ Det er i disse tilfellene det prinsipielt sett «ikke lenger gir mening» å anslå nytte- og kostnadsvirkninger i prosjektanalysen.

I praksis er de langsiktige nytteeffektene av mange prosjekter i transportsektoren knyttet opp mot økonomisk vekst og/eller mot befolkningsvekst. Anslag for nasjonal økonomisk vekst hentes gjerne fra Finansdepartementets siste perspektivmelding. Den nylig publiserte perspektivmeldingen fra 2021

⁴ Enkelt og vel så korrekt kan for eksempel gjelde konstante nytte eller kostnadsstrømmer til evig tid. Det er vel kjent at slike strømmer akkumulerer seg til kostnadsstrømmen dividert på renta.

⁵ Det finnes også fordelinger uten forventning og varians, den mest kjente er Cauchy-fordelingen.

(Meld. St. 14 (2020–2021)) (inneholder anslag for økonomisk vekst frem til 2060 (39 år). Anslag for nasjonal befolkningsvekst går frem til 2100 (79 år), men anslag for regional befolkningsvekst stopper i 2050. Det er som regel regional befolkningsvekst som er mest interessant for transportprosjekter.

Disse momentene innebærer at anslag for nyttevirksomheter etter 2060 (39 år frem i tid) ofte vil ha få andre holdepunkter enn trendforlengelse. Anslagene vil derfor gradvis få svekket informasjonsverdi. En eller annen gang etter 2060 vil de fleste være enig i at «det ikke lenger gir mening å anslå i detalj nytte- og kostnadsvirkninger». Hvor lenge etter 2060 kommer an på de konkrete omstendighetene og hva man legger i «i detalj».

Riktig levetid spiller størst rolle hvis prosjektet ligger «på vippen». Dersom prosjektet har klart positiv netto nåverdi etter for eksempel 60 år, og man ikke skal sammenlikne med andre prosjekter som også har klart positiv netto nåverdi, er det kanskje ikke grunn til å anstrenge seg ekstra for å dekke opp perioden frem til 75 år. Det samme gjelder hvis prosjektet har klart negativ netto nåverdi som ikke ser ut til å bedres særlig av å strekke perioden fra 40 til 60 år. (I regneark er det vanligvis fort gjort å sjekke dette.)

Men hvis prosjektet er i nærheten av null etter for eksempel 60 år, kan det være verdifullt å føre det frem til år 75, og i gitte tilfeller lengre, selv om det krever arbeidsinnsats. Hvis prosjektet konkurrerer med andre prosjekter med høy netto nytte kan det være nødvendig å videreføre et prosjekt som har høy netto nytte.

Råd om situasjonen der to eller flere prosjektalternativer med samme samfunns mål sammenliknes

Alle råd til nå har handlet om å vurdere analyseperiode, levetid og restverdi for ett prosjekt. Dersom man skal sammenlikne to prosjektalternativer som har samme samfunns mål, bør levetiden settes lik levetiden til det lengstlevende alternativet, jf. omtale i kap. 2. For kortlivede alternativer betyr dette ofte at den opprinnelige investeringen etterfølges av nye investeringer av samme type, på samme måte som man kan gjøre reinvesteringer i ett og samme prosjekt. Men dette må vurderes konkret.

Ved negativ restverdi bør levetiden avsluttes fra og med tidspunktet for negativ restverdi. Dette kan være før eller etter analyseperioden slik den er fastsatt i rundskriv r-109. Dersom det foreligger en politisk binding om å drifte prosjektet i analyseperioden, bør prosjektet tidligst avsluttes etter analyseperioden, avhengig av når negativ restverdi inntreffer. Formelt sett forlenges det da i prosjektkalkylen ved hjelp av en rekke nuller.

Det er et skjønnsspørsmål hva som er «samme samfunns mål», men ofte vil det følge av øvrige beslutninger i utredningen. I en konseptvalgutredning setter man for eksempel av et kapittel til å diskutere mulige løsninger som dekker samme behov, før man i det etterfølgende kapitlet gjør en samfunnsøkonomisk analyse av de mest lovende alternativene rettet mot samme samfunns mål.

Selv om det er et skjønnsspørsmål, vil vi advare mot svært brede samfunns mål og dermed svært brede sammenlikninger. Det bredeste samfunnsøkonomiske samfunns målet er «positiv endring i velferdsfunksjonen». Dette er for bredt til å være operativt, og dersom man brukte det, ville det krevd at absolutt alle prosjektalternativer på tvers av offentlig sektor skulle ha samme levetid. Den bredden som ligger i Statens prosjektmodell (KVU/KS-systemet) er hensiktsmessig etter vår vurdering.

Prosjekter som ikke retter seg mot samme samfunns mål kan likevel være alternativer til hverandre via det offentliges budsjettbetingelse. Men for analyseformål er ikke det offentliges budsjettbetingelse fast.

Skattefinansieringskostnaden er innført for å ta hensyn til at det offentlige budsjettet kan økes dersom det finnes gode prosjekter – men det koster. Prosjektene står derfor ikke i direkte motsetningsforhold til hverandre innenfor en gitt budsjettbetingelse. Dette resonnementet innebærer at prosjekter er alternativer til hverandre i Nasjonal transportplan kan ha ulik levetid (med mindre de har samme samfunns mål).

Særlige råd om nullalternativet

Ifølge R-109 er nullalternativet referansen som de øvrige tiltakene skal sammenliknes med. Alternativet kan ha en kortere levetid enn andre alternativer i analysen, det er «ikke et krav til like lang levetid som for øvrige tiltak».

Hvis vi skal følge rådet over om at alle alternativer har like lang levetid, blir spørsmålet om det skal investeres etter nullalternativet, eller om man skal sette inn nuller på samme måte som i prosjekter med negativ restverdi.

Gitt de klare utsagnene i R-109 er det mest rimelig å anta at et kortvarig nullalternativ ikke automatisk følges av en investering, og man bør sette inn nuller. Det kan være et udekket samfunnsbehov i denne situasjonen, men det ville forrykke sammenlikningsgrunnlaget å sette inn negative verdier.

Særlige råd om opsjonstankegang

Mange ganger i denne teksten har vi omtalt at en investering følges av en reinvestering, eller kanskje av en ny investering av samme type som den første. Av og til, som i nullalternativet og tilfellet med negativ restverdi, har vi lagt til grunn at det ikke følges opp med reinvestering eller drift.

I virkeligheten er det ikke så stilisert. Man kan vente med avgjørelsene om (re)investering. Ofte vil man over tid få mer informasjon og det vil lønne seg å vente.

Opsjonsverdiberegninger får frem verdien av å vente på mer informasjon før man tar en beslutning. Beregningene kan bli kompliserte, men noen interessante sider kan belyses selv ved enkle utregninger basert på binære sannsynligheter eller fordelinger som er lette å regne på. Å analysere restverdi som en opsjon kan gi verdifull tilleggsinformasjon til analysen.

Prosessrådene i kortform

Vi oppsummerer her hovedinnholdet i våre råd om prosjekter i transportsektoren som er større enn 1 mrd. kroner.

For analyse av **ett enkeltstående prosjekt** i transportsektoren gjelder

1. I utgangspunktet gjelder regelen om analyseperiode på 40 år, men levetid og analyseperiode kan settes kortere dersom det er godt grunnlag for det. Prosjekter med lengre levetid enn 40 år deles i analyseperiode på 40 år og en restverdi som dekker resten av den økonomiske levetiden.
2. Den økonomiske levetiden er den perioden prosjektet som analyseres faktisk er i bruk eller yter en samfunnstjeneste.
3. Vurder i) hvorvidt og når økende etterspørsel overstiger kapasiteten og tvinger frem nye løsninger, ii) teknisk levetid for den tredjedelen av investeringen som har lengst teknisk levetid, iii) hvorvidt lav eller synkende etterspørsel, eller økte driftskostnader fører til negativ restverdi fra og med et

tidspunkt (som kan være analyseperiodens slutt, eller et tidligere eller senere tidspunkt). Prosjektets levetid er den korteste av mulighetene gitt ved i), ii), iii).

4. Reinvesteringer i kortlivede komponenter kan øke den tekniske levetiden til prosjektet som helhet, men er ikke alltid regningsvarende. I praksis vil en ofte ha en gråsoner bestemt av tidspunktet for reinvesteringer med levetid utover prosjektets levetid, og levetiden bestemt av punkt 3. Faktisk økonomisk levetid vil ligge et sted i denne gråsonen.
5. Identifiser og inkluder skrapverdiene, dvs. gjenstående levetid for enkeltkomponenter og effekter ved utløpet av tiltakets økonomiske levetid. Enkelte skrapverdier fanges gjennom prisene allerede i dag. Andre kan identifiseres via markedsverdi prinsippet og ved vurderinger av ikke-prissatte effekter. Noen komponenter vil ikke ha alternativverdi og dermed ikke inngå i skrapverdi.
6. Vurder nytten av å fremskaffe informasjon om små størrelser opp mot kostnaden ved å skaffe informasjonen.
7. Restverdien bør beregnes etter samme metodikk som man beregner nytte og kostnad i analyseperioden.

I lys av diskontering trekker punkt 6 i retning av at det ofte er hensiktsmessig å sette en levetid mellom 60 og 75 år. Jo mer den langsiktige nyttestrømmen øker, desto mer trekker det i retning av lang levetid. Siden grunnlaget for å fastsette nytteverdier gradvis svekkes på lang sikt, trekker punkt 6 videre i retning av at 60 år noen ganger kan være et mer hensiktsmessig valg enn 75 år. Et tredje viktig moment i punkt 6 er om levetiden fra 60 til 75 år spiller en rolle for de avgjørelsene som skal tas. Det kan blant annet tale for å legge en lang levetid til grunn dersom det endrer fortegnet på samfunnsøkonomisk netto nåverdi.

Dersom punkt 3 tilsier det, settes levetiden kortere eller lengre enn 60–75 år.

Ved negativ restverdi avsluttes levetiden fra og med tidspunktet for negativ restverdi. Dersom det foreligger en politisk binding om å drifte prosjektet i analyseperioden, bør prosjektet tidligst avsluttes etter analyseperioden.

Reinvesteringer kan gi negativ restverdi fra reinvesteringstidspunktet, kanskje særlig hvis gjenstående teknisk levetid for den reinvesterte komponenten er høy ved enden av den økonomiske levetiden, og skrapverdien er lav eller null.

For sammenlikning av **to eller flere prosjektalternativer som med samme samfunns mål** gjelder

1. Analyser alternativene som om alle har like lang levetid som det alternativet som lever lengst. For alternativer med faktisk kort levetid betyr dette å skjøte på med reinvesteringer.
2. Et prosjekt avsluttes likevel fra det tidspunktet restverdien eventuelt er negativ. Dersom det foreligger en politisk binding om å drifte prosjektet i analyseperioden, bør prosjektet tidligst avsluttes etter analyseperioden.
3. Inntil nye retningslinjer foreligger fra Finansdepartementet skal det forutsettes at nullalternativet ikke følges av (re)investeringer.

4.3 Råd om prosjekter med anslått kostnadsramme under 1 mrd. kroner

Dersom prosjektet man vurderer har kostnadsramme under 1 mrd. kroner så gjelder følgende råd:

1. I utgangspunktet gjelder regelen om analyseperiode på 40 år, men levetid og analyseperiode kan settes kortere dersom det er godt grunnlag for det. Prosjekter med lengre levetid enn 40 år deles i analyseperiode på 40 år og en restverdi som dekker resten av den økonomiske levetiden.
2. Den økonomiske levetiden er den perioden prosjektet som analyseres faktisk er i bruk eller yter en samfunnstjeneste.
3. Levetiden settes normalt til 60 år, ut fra en betraktning av nytten ved å skaffe informasjon om små størrelser opp mot kostnaden. Virksomhetene kan etter egne vurderinger sette levetiden kortere eller lengre enn dette.
4. Et prosjekt avsluttes likevel fra det tidspunktet restverdien eventuelt er negativ. Dersom det foreligger en politisk binding om å drifte prosjektet i analyseperioden, bør prosjektet tidligst avsluttes etter analyseperioden.
5. Klimagassutslipp, tomter og andre komponenter som kan sies å ha skrapverdi innbakt i prisen, inkluderes i analysen med sine skrapverdier. For ikke-prissatte effekter inkluderes skrapverdi i vurderingene.
6. Restverdien bør beregnes etter samme metodikk som man beregner nytte og kostnad i analyseperioden.

For sammenlikning av **to eller flere prosjekialternativer med samme samfunns mål** gjelder

1. Analyser alternativene som om alle har 60 års levetid. Virksomhetene kan etter prosjektspesifikke vurderinger sette levetiden for alle alternativer kortere eller lengre enn dette.
2. Alternativer med negativ restverdi avsluttes likevel fra det tidspunktet restverdien er negativ, selv om alternativet får kortere levetid enn de andre. Dersom det foreligger en politisk binding om å drifte prosjektet i analyseperioden, bør prosjektet tidligst avsluttes etter analyseperioden.

5 Eksempler

I denne delen vil vi gjennom ulike eksempler illustrere hvordan en praktisk kan gå frem for å vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet, restverdi og levetid. Eksempelene bygger på informasjon fra transportvirksomhetene. Analyseperioden i alle eksemplene er 40 år. Diskusjonen dreier seg derfor formelt sett om restverdien fra år 41 og dens sammenheng med levetid. Hensikten med eksemplene er å illustrere ulike relevante momenter som kan vurderes og problemstillinger som kan oppstå i fastsettelsen av levetid, fremfor å gi en «fasit» for levetid i de konkrete tilfellene. Vi ser hen til og gjør bruk av de punktvisse oppsummeringene i kapittel 4.

5.1 Jernbane: Ruteplan 2027

Tiltaket Ruteplan 2027 er en større ruteomlegging av togtilbudet på Østlandet, med en tilhørende pakke av investeringstiltak som krysningsspor, stasjonstiltak, hensettingsanlegg, retningsdrift i Brynsbakken og planskilt avgrensning av Østre linje. Investeringskostnaden er av Jernbanedirektoratet anslått til 10,7 mrd. kroner. Netto nytte ved ulike antakelser om levetid fremgår av Tabell 5.1.

Tabell 5.1 Netto nytte av Ruteplan 2027 ved ulike antakelser om levetid (prisnivå 2021)

Levetid	40 år	50 år	60 år	75 år
Netto nytte (mill. kroner)	1 515	2 435	3 604	5 249

Kilde: Jernbanedirektoratet

Investeringskostnaden er fordelt på følgende komponenter med tilhørende levetid, jf. Tabell 5.2:

Tabell 5.2 Fordeling av komponenter i Ruteplan 2027

Komponent	Andel av investeringskostnaden	Levetid (år)
Underbygg	40 %	100
Overbygg	30 %	40
Kontaktledningsanlegg	10 %	50
Lavspenning	10 %	40
Signalanlegg	10 %	25

Kilde: Jernbanedirektoratet

Prosjektet har en anslått kostnad på over 1 mrd. kroner. Vi ser derfor hen til rådene i avsnitt 4.2.

Vi starter med å vurdere når infrastrukturen og tilbudet som utredes, forventes å bli erstattet med et annet prosjekt, jf. punkt 3. Ettersom mer enn en tredjedel av investeringen har levetid mer enn 100 år, vurderer vi 100 år som en endelig begrensning for den tekniske levetiden til investeringen.

Deretter må det vurderes om etterspørselen overstiger kapasiteten til tilbudet før den tid eller om etterspørselen etter tiltaket faller bort. Basert på anslag for trafikkvekst mv. fremover, har vi ikke holdpunkter for at etterspørselen etter togtransport på Østlandet vil bortfalle, men snarere øke. Spørsmålet

er heller om togtilbudet Ruteplan 2027 vil bli erstattet av et annet tiltak for å øke kapasiteten. Ruteplaner rulleres jevnlig, og på sikt er det planlagt ny jernbanetunnel i Oslo for å øke kapasiteten. Dersom infrastrukturen som inngår i tiltaket gir nytte i fremtiden, men i en annen ruteplan, taler dette for at vi ikke bør stoppe analysen selv om Ruteplan 2027 etter hvert erstattes. I dette tilfellet vil infrastrukturtiltakene kunne nyttes i fremtidige ruteplaner og også ved en ev. utbygging av ny jernbanetunnel i Oslo for å øke kapasiteten. Dette tilsier at levetiden til tiltaket er lengre enn levetiden til selve Ruteplan 2027.

Vi vurderer deretter om reinvesteringer mot slutten av levetiden kan gi negativ restverdi fra og med reinvesteringstidspunktet, jf. punkt 4. I dette prosjektet gjennomføres større reinvesteringer etter 40 år (om lag 4,2 mrd. kroner, udiskontert) og 50 år (om lag 2,1 mrd. kroner, udiskontert). Anslagene for netto nytte tilsier at vi får nytte ut av reinvesteringene og at de bør gjennomføres.

Til sist vurderer vi nytten av å fremskaffe informasjon om effekter langt frem i tid (små størrelser) opp mot kostnaden ved å innhente informasjonen, jf. punkt 6. Dersom det gir mening å fremskrive så langt frem i tid anbefaler vi en levetid på 75 år – og ev. enda lengre og opp mot 80 år, avhengig av om reinvesteringer etter 75 år lønner seg. Netto nytte øker med om lag 1,7 mrd. kroner ved å gå fra en levetid på 60 til 75 år. Dette taler for at vi bør anstrenge oss for å fange opp relevante nyttevirksomheter av investeringene og reinvesteringene i levetiden, i hvert fall dersom prosjektet skal sammenlignes med andre prosjekter – som det ofte skal. Skal prosjektet vurderes alene er dette mindre viktig, ettersom prosjektet har en klart positiv netto nytte ved 60 års levetid.

5.2 Vei: E39 Ådland – Svegatjørn (Hordfast)

Prosjektet E39 Ådland – Svegatjørn (Hordfast) innebærer bygging av firefelts vei, i hovedsak i helt ny trasé, og vil erstatte tre ferjestrekninger. Prosjektet går mellom Ådland på Stord til Svegatjørn i Os med bru over Langenuen mellom Stord og Tysnes og bru over Bjørnafjorden mellom Reksteren på Tysnes og Søre Øyane i Os (Hordfast). Prosjektet reduserer reisetiden mellom Stord og Os med nærmere én time til ½ time. Med både Hordfast og Rogfast utbygd vil E39 mellom Stavanger og Bergen være ferjefri. (Statens vegvesen, 2019).

Statens vegvesen har anslått investeringskostnaden til 37,7 mrd. kroner. Gitt bompengefinansiering og en levetid på 75 år er netto nytte av prosjektet beregnet til 13,6 mrd. kroner. Restverdien fra 41–75 år er anslått til 16,1 mrd. kroner – altså ville prosjektet vært vurdert som ulønnsomt med en levetid på 40 år, som frem til nå har vært hovedregelen for veiprojekter. Investeringer i broer utgjør den største komponenten, og broene prosjekteres for 100 år. Veien planlegges med motorveistandard med firefelts vei (Statens vegvesen, 2019). Ifølge Statens vegvesen er innslagspunktet for bred firefelts vei en årsdøgntrafikk (ÅDT) på 20 000 20 år etter åpning, men kapasiteten er langt høyere.

Prosjektet har en anslått kostnad på over 1 mrd. kroner. Vi ser derfor hen til rådene i avsnitt 4.2.

Vi starter med å vurdere når infrastrukturen og tilbudet som utredes forventes å bli erstattet med et annet prosjekt, jf. punkt 3. For å vurdere dette tar vi utgangspunkt i komponentene i investeringen. Den tyngste komponenten i investeringen er broer. Dersom disse utgjør mer enn en tredel av investeringen, vil 100 år utgjøre maksimal levetid i prosjektet.

Deretter må det vurderes om etterspørselen overstiger kapasiteten til tilbudet før denne tid, eller om etterspørselen etter tiltaket faller bort. I dette tilfellet er det anslått en ÅDT på 15 353 i 2065 (40 år etter åpning). Forutsatt en årlig trafikkvekst på 0,9 pst. for lette kjøretøy og 2,2 pst. for tunge kjøretøy og buss etter 2050 får vi en anslått ÅDT på rundt 20 000 i år 2065 og rundt 22 600 i år 2100, 75 år etter åpning.

Det synes derfor å være god kapasitet på veien de første 75 årene, og muligens også ut veiens tekniske levetid. Dette taler for at levetiden settes til minst 75 år.

I vurderingen av veiens kapasitet opp mot ÅDT bør en imidlertid også se hen til forhold som sesongvariasjoner og rush (primært aktuelt på bynære motorveier). Dette har vi ikke informasjon til å vurdere i dette eksemplet. Etter hvert som en nærmer seg full kapasitet vil trafikantene også kunne oppleve redusert kjørehastighet og forsinkelser, som kan tilsi at det kan være aktuelt med utvidelser før veiens kapasitet er nådd.

I tillegg bør restverdien av reinvesteringer mot slutten av levetiden vurderes, jf. punkt 4. Dette har vi ikke informasjon for å vurdere i dette eksemplet. Neste steg er å vurdere om nytten av å fremskaffe informasjon om effekter så langt frem i tid (små størrelser) overstiger kostnaden ved å innhente informasjonen, jf. punkt 6. I dette eksemplet utgjør restverdien en svært stor andel av netto nytte. En mister dermed mye nytte ved å kutte analysen for tidlig. Dette taler for en beregner nytte og kostnader utover 40 år. Dersom prosjektet er i nærheten av null etter for eksempel 60 år kan det være verdt å føre det frem til 75–80 år, selv om det krever arbeidsinnsats, forutsatt at det gir mening å fremskrive så langt frem i tid og reinvesteringer lønner seg. Dette er særlig viktig dersom prosjektet skal sammenlignes med andre prosjekter, som det ofte skal.

5.3 Kystverket: Tiltakspakken Røyrasundet til Svædet i Møre og Romsdal: Merking og utdyping

Tiltakspakken innebærer utdyping og merking, og består av å flytte og forbedre hovedledene gjennom hele området. Tiltakspakken innebærer to utdypinger og ulike merketiltak.

Tiltaket har en investeringskostnad på om lag 124 mill. kroner. Den største komponenten i investeringen er utdyping, som utgjør i overkant av 90 prosent. Merking utgjør resten (kostnader til prosjektorganisasjon, usikkerhetsavsetning mv. er fordelt mellom de to komponentene). Levetiden til utdypingen er i praksis uendelig, dersom man gjør nødvendig vedlikehold. Levetiden til de ulike merketiltakene varierer fra 10–20 år (inkl. fornying av elektroteknisk materiell hvert 10. år).

Ettersom investeringskostnaden er under 1 mrd. kroner, ser vi hen til rådene for prosjekter under 1 mrd. kroner i kap. 4.3.

Dette innebærer at levetiden normalt settes til 60 år. Dette gir en netto nåverdi på 117,4 mill. kroner, hvorav restverdien i år 41–60 er positiv og om lag 38 mill. kroner. Til sammenligning er netto nåverdi ved en levetid på 75 år 135,3 mill. kroner. Hvis nytten etter 75 år er fasiten, ser vi at bruk av regelen gjør at man mister 13 prosent nytte ved å kutte etter 60 år. Det er et noe større tap enn beregningene i kapittel 4 tilsier og kan skyldes reinvesteringer. Men netto nåverdi er klart positiv etter 60 år.

5.4 Kystverket: Tiltakspakken Trelastleia i Nordland: Merking

Tiltakspakken Trelastleia innebærer en utbedring av biledene nordover fra Bodø før kryssing av Vestfjordbassenget, og har en samlet investeringskostnad på nær 82 mill. kroner. Formålet med og den største nyttevirkingen av tiltakspakken er å redusere sannsynligheten for grunnstøting, og den innebærer bedre merking med lys. Tabell 5.3 oppsummerer hvilke merketiltak som planlegges og deres anslåtte levetid.

Tabell 5.3 Tiltak i tiltakspakken Trelastleia

Tiltakspunkt	Tiltak	Objekttype	Levetid fundament	Levetid elektromateriell
Breifallet	Betongsøyle med lys	Lanterne på søyle	20	10
Moøybåen	Dykdalb med lys	Lanterne på stativ	20	10
Reholman	Staget stang med lys	Lanterne på stativ	20	10
Måholmen	Fast merke med lys	Lanterne på stang	10	10
Måholmtarren	Fast merke med lys	Lanterne på stang	10	10
Måholmtaren nord	Fast merke med lys	Lanterne på stang	10	10
Bonden	Fast merke med lys	Lanterne på stang	10	10
Austre Tørrbåen	Fast merke med lys	Lanterne på stativ	20	10
Havskjærbåen	Fast merke med lys	Lanterne på stativ	20	10

Kilde: Kystverket

Tiden før alle komponentene i tiltakspakken må byttes ut er altså 20 år, som er kortere enn den anbefalte analyseperioden på 40 år i R-109 (i dette eksemplet har vi ikke informasjon om hvilken komponent som utgjør den største delen av investeringen).

Prosjektet er vurdert som samfunnsøkonomisk ulønnsomt, både dersom levetiden settes til 20 år, 40 år og 60 år. Restverdien ved en analyseperiode på 40 år og levetid på 60 år er negativ, jf. Tabell 5.4.

Tabell 5.4 Netto nytte ved ulike forutsetninger om analyseperiode og levetid

		Analyseperiode og levetid 20 år	Analyseperiode og levetid 40 år	Analyseperiode 40 år og levetid 60 år
Samfunnsøkonomisk over-skudd (mill. kroner)		-15,3	-17,3	-18,2
Restverdi				-0,9

Kilde: Kystverket

Ettersom investeringskostnaden er under 1 mrd. kroner, ser vi hen til rådene for prosjekter under 1 mrd. kroner i kap. 4.3. Dette innebærer at levetiden normalt settes til 60 år. Imidlertid er den tekniske levetiden til tiltaket maksimalt 20 år og restverdien ved å forlenge levetiden utover dette er negativ. Dette tilsier at levetiden, og dermed også analyseperioden, bør settes til 20 år. Dette er et avvik fra den anbefalte analyseperioden på 40 år iht. R-109. Dette gir en netto nåverdi av tiltaket på -15,3 mill. kroner.

Dersom prosjektet skal vurderes opp mot andre prosjektalternativer med samme samfunns mål, men lengre levetid, f.eks. en tiltakspakke i samme område som innebærer utdyping, bør levetiden i de to tiltakene som hovedregel være lik. Dette innebærer at vi forlenger levetiden til tiltaket med reinvesteringer, *forutsatt at de er lønnsomme*. I dette eksemplet er restverdien negativ ved en levetid utover en analyseperiode på 20 år. Dette tilsier at vi avslutter analysen av tiltaket etter 20 år, også der det sammenlignes med andre prosjekter.

Dersom det foreligger en binding om å drive prosjektet i analyseperioden bør levetiden settes til 40 år, jf. punkt 4. Dette gir en netto nåverdi av tiltaket på -17,3 mill. kroner og innebærer, slik vi forstår det, full reinvestering etter 20 år.

5.5 Luftfart: Utvikling av Hammerfest lufthavn

I forbindelse med Nasjonal transportplan har ulike konsepter for utvikling av Hammerfest lufthavn vært utredet. Alternativ 1 er en forlengelse av dagens rullebane til 1 199 meter. Alternativ 2 er flytting til Grøtnes (15 minutters kjøring sør for Hammerfest sentrum) og 1 199 meter rullebane. Alternativ 3 er flytting til Grøtnes, men med 2 000 meter rullebane. Nullalternativet i analysene er dagens lufthavnstruktur med nødvendige oppgraderinger på infrastruktur og rutedriftssiden for å kunne betjene trafikken gjennom analyseperioden på 40 år. Tabell 5.5 viser anslått kostnad og netto nytte for de ulike alternativene med en levetid på 75 år.

Tabell 5.5 Kostnader og netto nytte ved ulike alternativer for utvikling av Hammerfest lufthavn med ulike forutsetninger om levetid (mill. kroner, prisnivå 2019)

Alternativ	Investeringskostnad	Netto nytte ved levetid 75 år	Restverdi år 41–75
Alternativ 1: Forlengelse av dagens rullebane til 1 199 meter	630	187	175
Alternativ 2: Ny lufthavn med 1 199 meter rullebane	2 402	-1 878	108
Alternativ 3: Ny lufthavn med 2 000 meter rullebane	5 377	-825	808

Kilde: Bråthen og Hoff (2019)

To av alternativene har en anslått kostnad på over 1 mrd. kroner. Vi ser derfor hen til rådene i avsnitt 4.2. For sammenlignbarhet bør en i utgangspunktet legge til grunn samme levetid for de tre alternativene, og det legges inn reinvesteringer dersom noen av alternativene har kortere levetid.

Vi starter med å vurdere når infrastrukturen og tilbudet som utredes, forventes å bli erstattet med et annet prosjekt, jf. punkt 3. For å vurdere dette tar vi utgangspunkt i komponentene i investeringene. Tabell 5.6 viser hva som er den største komponenten i investeringene.

Tabell 5.6 Største kostnadskomponent i de ulike alternativene for utvikling av Hammerfest lufthavn

Alternativ	Største kostnadskomponent
Alternativ 1: Forlengelse av dagens rullebane til 1199 meter	Flytting av eksisterende bygningsmasse (om lag 67 %)
Alternativ 2: Ny lufthavn med 1199 meter rullebane	Rullebane, sikkerhetsområde, mv. (om lag 60 %). Fjerning og deponering av masser utgjør en stor andel av kostnaden ved ny rullebane.
Alternativ 3: Ny lufthavn med 2000 meter rullebane	Rullebane, sikkerhetsområde, mv. (om lag 80 %). Fjerning og deponering av masser utgjør en stor andel av kostnaden ved ny rullebane.

Kilde: Vista Analyse, basert på kostnadsanslag fra Avinor og Multiconsult (2019)

For å vurdere levetiden til de største komponentene kan et nyttig utgangspunkt kan være bedriftsøkonomiske avskrivningstider, som ideelt sett skal avspeile et anleggsmiddels økonomiske levetid. Tabell 5.7 viser et utdrag av de bedriftsøkonomiske avskrivningstidene Avinor opererer med i sine analyser.

Tabell 5.7 Avskrivningstider for ulike komponenter

Type investering	Avskrivningstid (år)
Bygningskropp	50
Banesystemer, bærekonstruksjon stamnett	50
Banesystemer, bærekonstruksjon regionalnett	25
Banedekke	15
Navigasjonssystemer	15

Kilde: Bråthen m.fl. (2006) og Avinor

Alternativ 1 innebærer primært flytting av eksisterende bygningsmasse. Vi legger til grunn at denne har en avskrivningstid kortere enn 50 år, med mindre man ev. i forbindelse med flyttingen gjør levetidsforlengende oppgraderinger. Ettersom ny lufthavn i Hammerfest vil være en regional lufthavn, tar vi utgangspunkt i avskrivningstiden for banesystemer i regionalnettet på 25 år for alternativ 2 og 3. Ettersom rullebanen også består av andre komponenter, som banedekke, kan det vurderes om det ev. kan være hensiktsmessig å beregne en vektet avskrivningstid, som tilsier noe lengre levetid. Bråthen m.fl. (2006) anslår den vektete levetiden til en rullebane i stamnettet til 40 år.

Det bør imidlertid også vurderes om den bedriftsøkonomiske avskrivningstiden samsvarer med perioden infrastrukturen vil være i bruk. I arbeidet med denne veilederen er det kommet frem at levetiden til de ulike konseptene er lengre enn den bedriftsøkonomiske avskrivningstiden, dersom en gjør nødvendige reinvesteringer og vedlikehold, og at det teknisk sett kan være mulig med drift i 75 år etter åpning.

Vi går derfor videre med å vurdere om det kan forventes at nytten til lufthavnen forsvinner i løpet av disse 75 årene. Avinor vurderer at dagens lufthavn vil ha tilstrekkelig kapasitet i overskuelig fremtid (Multiconsult, 2019). Ettersom alternativene som utredes øker kapasiteten, vurderer vi det som lite sannsynlig at sprengt kapasitet vil tvinge frem nye løsninger, med mindre nyskapt trafikk og tilbakeført trafikk fra Alta lufthavn tilsier det motsatte. Gitt dagens teknologi, politikk og historisk befolkningsutvikling, samt anslag for trafikken frem mot 2040, har vi heller ikke grunnlag for å anta at det ikke vil være behov for eller grunnlag for en lufthavn i Hammerfest i fremtiden. Vi vurderer det derfor som realistisk at investeringene vil gi nytte i 60–75 år.

I tillegg bør restverdien av reinvesteringer mot slutten av levetiden vurderes, jf. punkt 4. Dette har vi ikke informasjon for å vurdere i dette eksemplet.

Til slutt vurderer vi hvor langt frem i tid det gir mening å fremskaffe informasjon om nytte og kostnader, og om nytten å fremskaffe informasjon om effekter langt frem i tid (små størrelser) overstiger kostnaden ved å innhente informasjonen, jf. punkt 6. En viktig driver for nytte i prosjektene er trafikkveksten. I dette eksemplet finnes det prognoser for trafikkvekst ved Hammerfest lufthavn frem til 2040, 16 år etter åpning, der veksten er i gjennomsnitt 0,45 prosent per år i perioden 2024–2040 (Bråthen og Hoff, 2019). Videre er det i arbeidet med Nasjonal transportplan 2022–2033 prognostisert en trafikkvekst for innenlands luftfart generelt på i gjennomsnitt 0,37 prosent per år i perioden 2018–2050, 26 år etter

åpning, med høyest vekst før 2030 (Madslien m.fl., 2019). Det fremstår derfor som krevende å predikere trafikkveksten helt frem til år 75 etter åpning, og det bør derfor vurderes om vi heller bør stoppe analysen tidligere. Dette taler for å sette levetiden til maksimalt 60 år, heller enn 75 år.

Referanser

- Avinor, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Nye veier og Statens vegvesen (2019). Analyseverktøy og forutsetninger for samfunnsøkonomisk analyser. Notat.
- Bråthen, S., K.S. Eriksen, S. Johansen, M. Killi, L.M. Lillebakk, L. Lyche, E.T. Sandvik, S. Strand og H. Thunelarsen (2006). Samfunnsmessige analyser innen luftfart; Samfunnsøkonomi og ringvirkninger; Del 1: Veileder. Rapport 0606 a, Møreforskning Molde AS.
- Bråthen, S. og K. Hoff (2019). Utvikling av Hammerfest lufthavn – en samfunnsøkonomisk analyse. Del av grunnlaget for konseptvalgutredning (KVU). Rapport 1913, Møreforskning Molde AS.
- Bråthen, S. og K. Hoff (2020). Samfunnsøkonomisk analyse av endret lufthavnstruktur i Lofoten og Vesterålen). Rapport 2002, Møreforskning Molde AS.
- Department for Transport (2018). TAG UNIT A1.1. Cost-Benefit Analysis.
- European Commission (2014). Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020.
- Finansdepartementet (2014). Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.
- Finansdepartementet (2019). Statens prosjektmodell - Krav til utredning, planlegging og kvalitetssikring av store investeringsprosjekter i staten
- Meld. St. 14 (2020–2021) (2021). Perspektivmeldingen 2021. Oslo: Finansdepartementet.
- Finansministeriet (2017). Veiledning i samfunnsøkonomiske konsekvensvurderinger.
- Madslie, A., N. Hulleberg og C.K. Kwong (2019). Framtidens transportbehov. Framskrivninger for person- og godstransport 2018-2050. TØI-rapport 1718/2019, Transportøkonomisk Institutt.
- Multiconsult (2019). Lufthavnløsninger i Hammerfest. Konseptvalgutredning 21.06.2019.
- NOU 2012:16 (2012). Samfunnsøkonomiske analyser. Oslo: Departementenes servicesenter, Informasjonsforvaltning
- Statens vegvesen (2018). Konsekvensanalyser. Håndbok V712.
- Statens vegvesen (2019). Kommunedelplan. Prosjekt: E39 Stord-Os, Ådland-Svegatjørn. Parsell: Kommunar: Stord, Fitjar, Tysnes og Os.
- Trafikverket (2020). Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0. Kapitel 5 Tillämpade kalkylmodeller och generella kalkylvärden. Version 2020-06-15.
- Transportministeriet (2015). Manual for samfunnsøkonomisk analyse på transportområdet.
- Ulstein, H., P. Aalen, A. Seeberg, M. Gulbrandsen, A. Bruvoll, K. Magnussen, M. E. Rød og K. Midttømme (2020). Kvalitetssikring av samfunnsøkonomiske analyser i transportvirksomhetenes grunnlagsarbeid for Nasjonal transportplan 2022-2033. Publikasjon nr. 12/2020, Menon Economics.
- Vista Analyse (2011). Levetid og restverdi i samfunnsøkonomisk analyse. Rapport 2011/35. Av Haakon Vennemo.



VISTA
ANALYSE

Vista Analyse AS
Meltzers gate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
vista-analyse.no