



METODEVALG OG DATABEHOV FOR  
SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE I KVV FOR  
REGIONPAKKE BERGEN

---

Utarbeidet for Norconsult og Statens vegvesen



**Dokumentdetaljer**

---

Econ-notat nr.	N-2011-002
Prosjektnr.	5Z090149.10
Interne koder	SPE/AHA/mbh, EBO
Dato for ferdigstilling	22.03.2011
Tilgjengelighet	Offentlig

---

**Kontakt detaljer**

---

**Oslo****Econ Pöyry**

Pöyry Management Consulting (Norway) AS  
Postboks 9086 Grønland,  
0133 Oslo

Besøksadresse:  
Schweigaards gate 15B  
0191 Oslo

Telefon: 45 40 50 00  
Telefaks: 22 42 00 40  
e-post: [oslo.econ@poyry.com](mailto:oslo.econ@poyry.com)

**Stavanger****Econ Pöyry**

Pöyry Management Consulting (Norway) AS  
Kirkegaten 3  
4006 Stavanger

Telefon: 45 40 50 00  
Telefaks: 51 89 09 55  
e-post: [stavanger.econ@poyry.com](mailto:stavanger.econ@poyry.com)

Web: <http://www.econ.no>

Org.nr: 960 416 090

---

Copyright © 2010 Pöyry Management Consulting (Norway) AS

## INNHold

<b>1</b>	<b>INTRODUKSJON</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SAMFUNNSØKONOMI PÅ KVVU-NIVÅ - EN METODISK UTFORDRING</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ERFARINGER FRA GJENNOMFØRTE UTREDNINGER VISER AT METODEVALG MÅ DOKUMENTERES, OG AT USIKKERHET MÅ BEHANDLES EKSPLISITT I USIKKERHETSANALYSEN</b>	<b>2</b>
3.1	KS1 av Oslopakke 3 forteller oss at sammenstillingen av nytte- og kostnadseffekter må gjøres før og etter ferdigstillingsåret	2
3.2	TØI's utredning om KVVU og samfunnsøkonomiske analyser sier at dagens modeller og verktøy er velegnet også for konseptstadiet, men at det trengs videreutvikling for storbyområder	3
3.3	Evaluering av KS1 i transportsektoren viser at vi må være åpne om svakheter og dokumentere metodevalg	4
3.4	KVVU Jæren sammenlikner nytte- og kostnadseffekter på to tidspunkter, noe som ikke er tilstrekkelig	6
3.5	KVVU Nedre Glomma viser at man må tenke nøye gjennom hva som er samfunnsøkonomiske effekter og fordelingseffekter	6
<b>4</b>	<b>NYTTE- OG KOSTNADSELEMENTER SOM SKAL PRISSETTES</b>	<b>7</b>
4.1	Trafikant- og transportbrukernytte	7
4.2	Endret miljøutslipp	9
4.3	Ulykker	10
4.4	Investeringskostnader	10
4.5	Driftskostnader	11
4.6	Skattekostnader	11
4.7	Byutvikling	11
<b>5</b>	<b>NYTTE- OG KOSTNADSELEMENTER SOM IKKE SKAL PRISSETTES</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>KALKULASJONSRENTE OG RISIKO</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>FINANSIERINGSANALYSE</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>OPPSUMMERING AV DATABEHOV</b>	<b>14</b>
8.1	Eksplisitt bestilling av kostnadsdata	18
8.2	Eksplisitt bestilling av nytte-data	18
8.3	Eksplisitt bestilling av usikkerhetsanalyse	19
8.4	Eksplisitt bestilling av data til finansieringsanalysen	19
8.5	Urbanets leveranse	19
8.6	Generelle råd som bør hensyntas	20
	<b>REFERANSER</b>	<b>21</b>

## 1 INTRODUKSJON

Dette notatet er ment som et utgangspunkt for analysen som skal gjennomføres i arbeidsperioden okt/nov 2010, som bidrag til konseptvalgutredningen for regionpakke Bergen. Notatet beskriver våre overordnede metodevalg og databehovene som følger av disse.

I denne sammenheng er det viktig å poengtere at notatet er ment som et utgangspunkt for diskusjon. Vi forstår at en del av databestillingen nedenfor kan være vanskelig å levere. Vårt utgangspunkt er å ta lærdom av utredninger gjennomført tidligere for deretter å designe et opplegg som på best mulig måte tar hensyn til hva vi antar vil bli vektlagt i kvalitetssikringen av vårt produkt. Vi ønsker altså å ta utgangspunkt i tidligere utredninger for deretter å avstemme denne innsikten med hva som kan leveres av data.

## 2 SAMFUNNSØKONOMI PÅ KVVU-NIVÅ - EN METODISK UTFORDRING

Konseptvalgutredningen (KVVU-en) innebærer å vurdere overordnede strategiske og konseptuelle løsninger for byområdet Bergen frem til 2040. Byområdet Bergen er her definert som følgende kommuner: Bergen, Fjell, Askøy, Sund, Øygarden, Meland, Lindås, Radøy, Osterøy, Vaksdal, Samnanger og Os. Norconsult og Statens vegvesen har kommet frem til fem konseptuelle løsninger ut over 0-alternativet, som hver rendyrker en konseptuell retning for hvordan man kan nå det overordnede samfunns målet:

*”Et transportsystem og utbyggingsmønster som minst sikrer dagens tilgjengelighet til viktige reisemål, og gir samlet minst like effektiv transport for brukerne som i dag.”*

Econ Pöyrys oppdrag er å gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse og finansieringsanalyse med utgangspunkt i grunnlagsdata fra Statens vegvesen, Norconsult og Urbanet.

Samfunnsøkonomisk analyse av slike overordnede strategiske og konseptuelle transportløsninger har i liten grad blitt gjennomført tidligere. Dette skyldes hovedsakelig at tidligere utredere har tolket KVVU-nivået i en mer detaljert retning enn hva vi legger opp til. Eksempelvis la man i Oslopakke 3 opp til å beregne samfunnsøkonomi på bestemte veistrekninger, ikke konseptuelle/strategiske løsninger. Denne KVVU-ens tilnærming skiller seg fra mer detaljerte tilnærminger på to hovedområder:

- **Detaljeringsgrad.** De aktuelle konseptene inkluderer i liten grad detaljerte infrastrukturtiltak. Mens man i tidligere KVVU-er eksempelvis har utarbeidet konsepter som inkluderer detaljerte beskrivelser av hvor veistrekninger skal legges, er de aktuelle konseptene mer generelle og sier at det skal bygges en vei innenfor en korridor.
- **Investeringsstidspunkt.** Det er ikke utarbeidet en detaljert tidsplan for når investeringene skal skje. Målsettingen med KVVU-en er å skissere løsninger for en fremtidig transportutfordring, ikke detaljplanlegge investeringsrekkefølgen.

For å kunne beregne samfunnsøkonomiske effekter av slike konseptuelle løsninger må vi derfor gjøre flere forenklinger. Investeringene vil påløpe i hele den aktuelle perioden 2015-2040, og driftsutgiftene og nytteeffektene vil øke i takt med utbyggingen. For å kunne beregne netto nåverdi – som er den relevante måleenheten for å velge mellom ulike konsepter – må vi derfor forutsette bestemte investeringsprofiler, med tilhørende driftskostnader og nytteeffekter.

Vårt mål med den samfunnsøkonomiske analysen er å bidra til et godt beslutningsgrunnlag. I en konseptuell tilnærming er det dermed viktig å begrense seg til å prissette de *mest omfattende* nytte- og kostnadselementene i hvert av konseptene. En prissetting av de

mest omfattende nytte- og kostnadselementene gir grove anslag på samfunnsøkonomiske konsekvenser av å velge én strategisk retning fremfor en annen.

Siden vi på flere områder utfordrer veiledere og tidligere utredninger metodisk er det viktig at vi er helt klare på våre metodevalg. Vi vil ta utgangspunkt i allerede utarbeidede generelle standarder, for deretter å gi en detaljert beskrivelse av våre spesifikke metodiske valg, forutsetninger og beregninger.

### **3 ERFARINGER FRA GJENNOMFØRTE UTREDNINGER VISER AT METODEVALG MÅ DOKUMENTERES, OG AT USIKKERHET MÅ BEHANDLES EKSPLISITT I USIKKERHETSANALYSEN**

Som en innledning til metodediskusjon og databehov gjennomgår vi utredninger som er relevante for vårt arbeid. I denne oversikten fokuserer vi spesielt på forhold som er tatt opp i forbindelse med gjennomføring av samfunnsøkonomisk analyse. Med bakgrunn i denne kartleggingsjobben har vi kommet frem til at vi må ta spesielt hensyn til følgende forhold:

- Kommentarer (svakheter og forutsetninger) til inngangsdataene skal implementeres i den endelige rapporten. Dette er ikke Econ Pöyrys ansvar.
- Vi må være nøye med å dokumentere forutsetninger og metodevalg som ligger til grunn for våre modellberegninger og svakheter forbundet med disse. Dette er ikke Econ Pöyrys ansvar.
- Vi må utarbeide tidsprofiler for nytte- og kostnadselementene som vi velger å verdsette for å kunne beregne nåverdien i 2015, den relevante sammenlikningsstørrelsen. Dette er i utgangspunktet ikke Econ Pöyrys ansvar, men vi vil kunne bistå i dette arbeidet.
- Vi må sørge for at fordelingseffekter ikke behandles som samfunnsøkonomiske effekter. Dette er Econ Pöyrys ansvar.
- Usikkerhetene må behandles eksplisitt i usikkerhetsanalysen. Dette er i utgangspunktet ikke Econ Pöyrys ansvar, men vi vil kunne bistå i dette arbeidet.
- Vi må gi en kvalitativ beskrivelse av alle relevante samfunnsøkonomiske effekter, prissatte og ikke-prissatte. Dette er Econ Pöyrys ansvar.

I det følgende gjennomgår fem relevante utredninger.

#### **3.1 KS1 AV OSLOPAKKE 3 FORTELLER OSS AT SAMMENSTILLINGEN AV NYTTE- OG KOSTNADSEFFEKTER MÅ GJØRES FØR OG ETTER FERDIGSTILLINGSÅRET**

I det følgende gjennomgår vi KS1-konsulentenes vurdering av Oslopakke 3, se Dovre (2008). Etter vårt skjønn er det fire overordnede forhold vi må ta hensyn til i vår analyse. I det følgende gir vi en beskrivelse av disse og kommenterer hvordan vi tenker oss at dette skal behandles i KVVU for Bergensområdet.

- Trafikkanalysen og nytteberegningene i KVVU er kun utført for året 2028 (da alle investeringene er gjennomført). KS1-konsulentene påpeker at dette året ikke kan representere nytten før og etter 2028. Årsaken er at anleggsperioden (2013-2018), da flere og flere av tiltakene faller på plass, som ligger nærmere oss i tid, vektlegges høyere i en nåverdibetraktning, og fordi det oppstår nytte også etter 2028, da alle investeringene er gjennomført.

*Kommentar til oppdragsgiver: Dette taler alene for at vi, i KVVU for regionpakke Bergen, på en eller annen måte må hensynta nyttevirksomheter som påløper i anleggsperioden (mellom 2015 og 2040) og etter alle investeringene er gjennomført (etter 2040). For perioden etter 2040 kan vi enten beregne en restpost for driftskostnader og de ulike nytteeffektene, eller bestemme oss for et avslutningsår (for eksempel 2065, 25 år etter 2040). Nyteberegning bare for ferdigstillingsåret (2040) medfører at vi ser bort fra hvor ulike konseptene er med hensyn til køforhold, brukerbetaling, og gjennomførte investeringer. Etter vårt skjønn kan dette løses ved å legge til grunn forutsatte nytteprofiler, dvs. en gradvis innfasing av nytteeffekter i perioden før investeringene skjer. Når man har utarbeidet slike nytteprofiler over tid kan man beregne nåverdien av den samlede nytten, se kapittel 8 for nærmere forklaring.*

- En annen grunn til ikke å basere nytteberegningene på ferdigstillingsåret alene, er usikkerheten som knytter seg til inputdata til transportmodellen så langt inn i fremtiden. Befolkningsframskrivninger og inntektsprognoser bygger på vekstrater som godt kan vise seg å være 50 prosent høyere eller 50 prosent lavere. Kjøretøyteknologi og priser og avgifter er også svært usikre.

*Kommentar til oppdragsgiver: Etter vårt skjønn må denne usikkerheten behandles eksplisitt i usikkerhetsanalysen, se beskrivelse av hvordan usikkerhetsanalysen bør gjennomføres i kapittel 8.*

- Nyte-kostnadsregnestykket for 2028 er belastet med 1/20 av totale investeringskostnader.

*Kommentar til oppdragsgiver: Når den samfunnsøkonomiske nettoeffekten måles som nyttevirksomheter fratrukket denne størrelsen blir det feil. Det er fordi investeringene i 20-årsperioden før 2028 ikke hensyntas. Det riktige blir å legge til grunn en grov anslått investeringsprofil og beregne nåverdien av denne.*

- KS1-konsulentene påpeker at positive virkninger for transporttilbyderne utelatt på nyttesiden, og at hovedårsaken til dette er at transportmodellen som ligger til grunn ikke har noen tilbudsside. Med dette menes blant annet at veipricing gir kollektivselskapene nye muligheter på to måter: For det første medfører det at en del tidligere bilreiser overføres til kollektivtransport, og for det andre gir køreduksjoner på veiene bedre fremkommelighet for bussene og andre bilister. Bedre fremkommelighet bidrar igjen til lavere reisetider for kollektivreisende og lavere kostnader for operatørene. Kollektivselskapenes evne til å egenfinansiere tilbudsforbedringer er heller ikke studert i detalj.

*Kommentar til oppdragsgiver: Etter samtale med Urbanet har vi fått vite at disse effektene hensyntas i Storsonmodellen.*

### 3.2 TØI'S UTREDNING OM KVVU OG SAMFUNNSØKONOMISKE ANALYSER SIER AT DAGENS MODELLER OG VERKTØY ER VELEGNET OGSÅ FOR KONSEPTSTADIET, MEN AT DET TRENGS VIDEREUTVIKLING FOR STORBYOMRÅDER

På oppdrag av Statens vegvesen og Jernbaneverket gjorde Transportøkonomisk Institutt (TØI) i 2009 en utredning av behovet for egne metoder og verktøy for samfunnsøkonomiske analyser på konseptvalgstadiet. Her er noen hovedkonklusjoner i rapporten:

- Dagens modeller og beregningsverktøy er stort sett velegnet for formålet, også på konseptstadiet, men det er behov for videre modellutvikling for storbyområdene. Utredningsbehovet knyttet til bypakker (særlig byer med mye kø) krever vesentlig mer av modeller og verktøy enn andre typer KVVUer. Med mindre det kan sikres at en

grundig analyse av sammensetningen av pakka vil foretas på et senere tidspunkt, kreves det flere modellkjøringer i KVU av bypakker enn i andre KVUer.

- Usikkerhetsanalyse og finansieringsanalyse må inngå i KVUen.
  - Nåværende praksis tyder på at det legges altfor liten vekt på analyse og synliggjøring av usikkerhet ved utarbeidelsen av KVU. Det er påkrevd at analyser av både usystematisk og systematisk risiko gjennomføres for hvert konseptalternativ, og at FINs veileder legges til grunn.
  - Det er ikke tilstrekkelig å gjøre nytte-kostnadsanalyser av konseptene. Man må i tillegg forsikre seg om at finansieringen er realistisk, samt gjøre en usikkerhetsanalyse av finansieringen.
- Det er behov for avklaring av spørsmålet om endelig rangering og anbefaling av alternativ. Selv om dataene ikke tillater en fullstendig analyse bør uansett en grov vurdering av nytte og kostnader gjennomføres. Her må en kostnadskrone tillegges samme vekt som en målbar nyttekroner i KVU. Med metoder som har vært i bruk til nå er dette ikke sikret. I flere tidligere KVUer har man rangert *kun* nytten av ulike alternativer ift. hverandre, uten at kostnader klart fremgår. For å gjøre en samlet vurdering av prissatte konsekvenser og grad av måloppfyllelse for mål og krav som ikke er inkludert i nytte-kostnadsanalysen, foreslår TØI en systematisk metode bygd på karaktersetning og beregning av en hovedkarakter.
- TØIs sier ellers følgende om hva som er riktig/påkrevd detaljeringsnivå på samfunnsøkonomiske analyser i KVUer: Det er nødvendig å uttrykke både årlig nytte i åpningsåret og investeringskostnaden i kroner, anslå årlig netto nytte for øvrige år vha. en forutsatt trafikkvekst, neddiskontere og presentere netto nåverdi og nytte-kostnadsbrøken. Et *minste* detaljeringsnivå på data som trengs til dette omfatter
  - Vegstandard uttrykt ved dimensjoneringsklasse (evt. ved de data som bestemmer en dimensjoneringsklasse).
  - Antatt innslag av bruer, tunneler, stasjoner, gang- og sykkelveger, kryss, kryssningsspor
  - Antatte traselengder
  - Antatt driftsopplegg for kollektivtrafikken
  - Lenketrafikk i nåsituasjonen
  - Gjennomsnittlig årlig trafikkvekst

Dette skal gi grunnlag for å anslå investeringskostnad vha. erfaringsbaserte løpemeterpriser og enhetspriser, og for å beregne lenke- eller strekningsvise tidsbesparelser, ulykkesreduksjoner og utslippsreduksjoner, og bruke enhetspriser til å verdsette det.

### 3.3 EVALUERING AV KS1 I TRANSPORTSEKTOREN VISER AT VI MÅ VÆRE ÅPNE OM SVAKHETER OG DOKUMENTERE METODEVALG

Vista Analyse (2010) gjennomførte i 2010 en evaluering av KS1 i transportsektoren. Evalueringen påpeker fire forhold som vi må være særlig oppmerksomme på i vår analyse.

For det første bør det utarbeides tydeligere krav til KVU-ene om å behandle alle relevante effekter i den samfunnsøkonomiske delen av analysen. Den samfunnsøkonomiske alternativanalysen bør i prinsippet inkludere alle utredningspunktene som er aktuelle for

en ordinær konsekvensutredning (KU), men behandle problemstillingene på et mer overordnet nivå. En gjennomgående kritikk mot de vurderte KVVU-ene er at de utelukkende fokuserer på økonomi, og at det legges for lite vekt på andre effekter. En generell observasjon fra Vista er at KVVU-ene kun vektlegger kvantifiserbare størrelser, og at ikke-kvantifiserbare effekter dermed ikke tas hensyn til i den samlede vurderingen. Dette handler delvis om kommunikasjon og fremstilling av de samfunnsøkonomiske alternativ-analysene, delvis om hvordan konseptene og problemstillingene er avgrenset og delvis om hvilke effekter de samfunnsøkonomiske analysene behandler og vektlegger.

*Kommentar: Vi vil ta hensyn til denne kritikken ved å gi en kvalitativ beskrivelse av alle relevante samfunnsøkonomiske effekter. For de effektene som ikke verdsettes vil vi gi en detaljert beskrivelse av hva effekten innebærer og hvorfor det er en samfunnsøkonomisk effekt. Vi vil også vurdere kvalitativt hvor viktige (store) de er, samt forsøke å rangere dem etter størrelse i hvert konsept. Hvis vi finner det hensiktsmessig vil vi beskrive hvordan man kan gå frem for å anslå størrelsen på hver av effektene.*

For det andre fremhever Vista at man bør bruke data og modeller mer forsiktig. RTM har en del svakheter. Modellen håndterer ikke køer i veinettet, og håndteringen av gang/sykeltrafikk er overfladisk behandlet og lite relevant i forhold til å belyse effekter av tiltak innrettet for å gjøre det mer attraktivt å være myk trafikant. Når de ulike elementene i konseptene ikke behandles med samme nøyaktighet i modellene, skapes usikkerhet ved potensielle skjevheter i beregningsresultatene. Deler av modellapparatet krever detaljerte data, og det kan skapes et inntrykk av et presisjonsnivå i modellberegningene som det ikke er grunnlag for. Forutsetningenes og inngangsdataenes betydning for resultatene diskuteres kun unntaksvis, og drøftingene settes sjelden i sammenheng med variabler (kvantifiserbare så vel som ikke-kvantifiserbare) som ikke inkluderes i modellberegningene. Sentrale deler av grunnlagsanalysen med trafikkberegninger og inngangsdata fremstår dermed som "svarte bokser". Dette skaper en fare for at enkelte løsninger bevisst eller ubevisst blir favorisert, og svekker verdien av analysene som beslutningsgrunnlag.

*Kommentar: Vi mener at kommentarer til inngangsdataene skal implementeres i den endelige rapporten. Dette er etter vårt skjønn Statens vegvesen, Norconsult og Urbanets ansvar. Denne modellusikkerheten må altså bli behandlet eksplisitt.*

For det tredje må systematisk risiko i større grad behandles samfunnsøkonomisk korrekt og mer enhetlig. Systematisk risiko behandles forskjellig både av de ulike KVVU-utredningene og av kvalitetssikringsmiljøene. Det er eksempler der systematisk risiko er behandlet gjennom justering av kalkulasjonsrenten på 4,5 prosent. Flere av analysene benytter imidlertid, i tråd med anbefalingene for KVVU, en kalkulasjonsrente på to prosent (risikofri rente). I det siste tilfellet skal systematisk risiko behandles gjennom sikkerhetsekvivalenter i telleren. Hvorvidt dette er gjort, hvordan dette er gjennomført, og hvilke størrelser som eventuelt er lagt inn, er ikke dokumentert. Intervjuene som ble gjennomført i forbindelse med evalueringen avdekket også ulike oppfatninger om hva systematisk risiko er, og ulike tolkninger som ikke er i tråd med Finansdepartementets beskrivelse og anbefalinger for håndtering av systematisk risiko. Behandlingen av systematisk risiko har stor betydning for nytte-kostnadsvurderingen og kan også påvirke rangeringen mellom alternativene. Vista (2010) anbefaler derfor at det lages klare og entydige retningslinjer som er konsistente på tvers av prosjekter innenfor KVVU-ordningen, samt med prosjekter som ikke omfattes av ordningen.

*Kommentar: Behandling av usikkerhetsfaktorer av usystematisk og systematisk art skal behandles i usikkerhetsanalysen, som er oppdragsgivers ansvar. Vi vil for øvrig kunne bistå i utviklingen av denne hvis det er behov for dette. Vi foreslår for øvrig at det legges til grunn en kalkulasjonsrente på to prosent i nåverdiberegningene, og at analysen skal hensynta sikkerhetsekvivalenter i telleren. Metoden som benyttes må dokumenteres i detalj. Systematisk risiko er den samfunnsøkonomiske relevante risikoen. Med*



utgangspunkt i usikkerhetsanalysen, vil vi fjerne alle usystematiske risikofaktorer slik at det samfunnsøkonomiske regnestykket kun påvirkes av den samfunnsøkonomiske relevante risikoen.

For det fjerde anbefaler Vista at det legges større vekt på samfunnsøkonomiske analyser. De samfunnsøkonomiske analysene bør generelt gis større plass, og det burde stilles krav til fullstendige samfunnsøkonomiske analyser som inkluderer både variabler som faller utenfor de eksisterende modellene og ikke-kvantifiserbare effekter.

*Kommentar: Vi legger opp til å dokumentere alle forutsetninger som gjøres, gi en kvalitativ vurdering av alle relevante samfunnsøkonomiske effekter, samt dokumentere samfunnsøkonomiske metodevurderinger i et eget vedleggsnotat til den endelige rapporten. Om det bør legges mer eller mindre vekt på den samfunnsøkonomiske analysen enn det vi allerede legger opp til, kan diskuteres, men vi mener vi nå er på vei til å oppfylle denne påpekningen. En vurdering som bør gjøres er om de endelige samfunnsøkonomiske resultatene bør får en fremtredende plass i KVVU-ens sammendrag og konklusjon.*

### 3.4 KVVU JÆREN SAMMENLIKNER NYTTE- OG KOSTNADSEFFEKTER PÅ TO TIDSPUNKTER, NOE SOM IKKE ER TILSTREKKELIG

I den samfunnsøkonomiske vurderingen av de forskjellige konseptene i KVVU-en for transportsystemet på Jæren, se Rogaland fylkeskommune (2009), er drifts- og investeringskostnader presentert sammen med eksterne inntekter og nyttevirksomheter. Tallene er presentert både for fullt utbygde konsepter i 2040 og for en første fase i 2020. *Reisemiddelfordelingen* er den sentrale variabelen for å beskrive viktige effekter og konsekvenser av ulike innretninger av regionens transportsystem. KVVU Jæren er også kritisert for at den ikke vurderer alle aktuelle alternativer, for eksempel et optimalisert busstilbud.

*Kommentar til oppdragsgiver: Etter vårt skjønn er det ikke tilstrekkelig å sammenlikne nytte- og kostnadskomponenter på to tidspunkter. Det må gjøres for hele anleggsperioden frem til 2040, og etter at alle investeringene er gjennomført. Begrunnelsen for dette er at det er mest riktig å legge til grunn en nåverdibetraktning i 2015. For å kunne beregne nåverdien av prissatte kostnads- og nyttekomponenter som blir gjennomført i perioden 2015 til 2040 og etter 2040, skulle man ideelt sett kjørt transportmodellene for hvert enkelt år. Vi forstår at dette er en for omfattende oppgave innen gjeldende tidsfrist. En løsning på dette er å legge til grunn forutsatte tidsprofiler for når kostnaden og nytten påløper. Vi kommer nærmere tilbake til hvordan dette kan gjennomføres i kapittel 8.*

### 3.5 KVVU NEDRE GLOMMA VISER AT MAN MÅ TENKE NØYE GJENNOM HVA SOM ER SAMFUNNSØKONOMISKE EFFEKTER OG FORDELINGSEFFEKTER

KVVU-en for transportsystemet i Nedre Glommaregionen, se Statens vegvesen og Jernbaneverket (2010), var klar våren 2010. Deretter ble dokumentene oversendt Samferdselsdepartementet for gjennomføring av KS1. Denne er ennå ikke klar.

Virkninger av de alternative konseptene er analysert vha. Regional Transportmodell (RTM). Det presiseres at RTM håndterer studier av konkurranseforhold mellom bil og ulike kollektivsystemer (buss, tog) på en god måte, men at modellen ikke er like god når det gjelder sykkel som transportform.

Nytttekostnadsberegningen er gjort vha. transportmodellen EFFEKT6. Utgangspunktet er trafikkberegninger for 2030 med en RTM som dekker hele Østfold (her får man ut trafikanntytte, trafikkarbeid - kjøretøykostnader - og direkteutgifter, eks. bompenger, osv).

Endringer i ulykkeskostnader for veitrafikken beregnes på grunnlag av trafikkfordeling fra trafikkmodellen. Det samme gjelder kostnader for vedlikehold og drift av veinettet.

Beregnet nytte er basert på en prissetting iht. standard metodikk av endringer som følge av det aktuelle konseptet, sammenlignet med en referansesituasjon i 2030. Beregningsperioden er 25 år, regnet fra det såkalte sammenligningsåret 2020. Det er beregnet en 15 års gjennomføringsperiode, 2015–2029. Fra sammenligningsåret 2020 er konseptets virkninger beregnet med full effekt). For å beregne den årlige nytten over 25 år (2020–2044) interpolerer EFFEKT dataene fra trafikkmodellen for 2030, basert på ca 1 prosent årlig trafikkvekst.

Alle konseptene har en beregnet negativ netto nytte. Dette skyldes at betalte bompenger veier tungt i regnskapet for "trafikanter og transportbrukere totalt". Et slikt "konsumentunderskudd" skyldes at konseptene i ulikt omfang er innrettet på å redusere biltrafikken. Det er derfor en begrenset andel av bompengeinntektene som går til rene fremkommelighetsfremmende tiltak for biltrafikken.

Når bompengekostnadene holdes utenfor, får derimot netto nytte for "trafikanter og transportbrukere totalt" store positive verdier.

*Kommentar til oppdragsgiver: For oss virker det rart at hovedforklaringen på at netto nytte er negativ i hvert konsept kan tilskrives trafikantenes negative nytte av bompenger. Det er fordi bompenger isolert sett er en overføring fra trafikanter til stat/fylkeskommune, og ikke en samfunnsøkonomisk kostnad. Slike overføringer bør behandles som fordelingseffekter, og det er opplagt noe feil hvis disse effektene er avgjørende for fortegnet på konseptenes netto nytte. I den grad bompengene reduserer trafikkomfanget kan de også ha negative effekter (dødvektstapet).*

## 4 NYTTE- OG KOSTNADSELEMENTER SOM SKAL PRISSETTES

Våre grunnlagsdata vil bli utarbeidet av Statens Vegvesen, Norconsult og Urbanet ved hjelp av transportmodellene RTM, Storbymodellen og EFFEKT6. Med bakgrunn i dette modellrammeverket har vi fått skissert at følgende størrelser kan kvantifiseres:

- Trafikant- og transportbrukernytte
- Endret miljøutslipp
- Ulykker
- Investeringskostnader
- Driftskostnader

Utover kvantifisering av disse størrelsene vil vi kvantifisere skattekostnaden med bakgrunn i finansieringsbehovet over offentlige budsjetter. Vi vil også se på muligheten for å kvantifisere verdien av forbedret byutvikling i hvert konsept. I det følgende gis en mer detaljert beskrivelse av disse effektene og hvorfor de kan bidra til en samfunnsøkonomisk gevinst eller kostnad.

### 4.1 TRAFIKANT- OG TRANSPORTBRUKERNYTTE

Statens vegvesen (2006) beskriver at metodikken forholder seg til følgende kostnads- og nyttekomponenter:

- Distanseavhengige kostnader
- Andre utgifter til trafikantene

- Tidsavhengige kostnader
- Ulempekostnader i ferjesamband (ikke relevant her?)
- Helsevirkninger for gående og syklende
- Utrygghet for gående og syklende

Vi gjennomgår nå hver av disse nytte- og kostnadskomponentene i større detalj.

### ***Distanseavhengige kostnader***

Distanseavhengige kjøretøykostnader omfatter kostnader til drivstoff, olje, dekkreparasjoner og vedlikehold samt distanseavhengige avskrivninger. Metodikken er implementert i analyseverktøyet EFFEKT6 og forholder seg til tunge og lette kjøretøyer (kjøretøyer på mer enn 3,5 tonn er definert som tunge kjøretøyer).

*Kommentar til oppdragsgiver: For å kunne beregne denne effekten trenger vi totalt antall kjøretøykilometer for hhv. lette og tunge kjøretøyer, eventuelt en fordelingsnøkkel for hvert konsept.*

Samfunnsøkonomiske priser per kilometer er beskrevet i håndbok 140.

### ***Andre utgifter til trafikantene***

Andre utgifter inkluderer bompenger og veiprising, parkeringsavgifter og billettutgifter. Ved hjelp av EFFEKT6 kan man beregne disse størrelsene. Siden disse effektene i all hovedsak er overføringer fra trafikanter til hhv. stat, fylkeskommune, parkeringsselskaper og kollektivoperatører, innebærer ikke disse samfunnsøkonomiske kostnader utover de substitusjonseffektene som fanges opp i transportmodellene.

### ***Tidsavhengige kostnader***

Reisetidskostnaden beregnes ved hjelp av to størrelser:

- Selve tidsforbruket ved reisene
- Verdsetting av tidsforbruket

Transportmodellene må beregne selve tidsforbruket, mens Econ Pöyry vil verdsette tiden. Siden tidsverdien avhenger av:

- reiselengde (over og under 100 km)
- reisehensikt (tjeneste, til/fra arbeid, fritid)
- transportmiddel (bil, buss, tog, syklende og gående)
- reisetidselement for kollektivreiser (tilbringertid, ventetid og ombordtid)

anbefaler håndbok 140 å beregne tidsforbruk i hver av disse dimensjonene. Den samfunnsøkonomiske tidsbesparelsen/-kostnaden beregnes da ut som den verdsatte differansen mellom total reisetid i basiskonseptet og det aktuelle konseptet for hver av transportgruppene.

*Kommentar til oppdragsgiver: Kan man ta hensyn til de andre avhengighetsfaktorene eller må vi anta noe sjablongmessig her?*

### Helsevirkninger for gående og syklende

Helsemessige effekter av gang- og sykkelturner kan omfatte:

- endringer i helsetilstand som følge av gang- og sykkeltrafikanter utsettes for ulykker (behandles i avsnitt 4.3)
- endringer i helsetilstand som følge av gang- og sykkeltrafikanter utsettes for luftforurensing (denne størrelsen velger vi ikke å tallfeste – må derfor gis en kvalitativ vurdering)
- endringer i helsetilstand som følge av endringer i fysisk aktivitet knyttet til gang- og sykkelturner (denne ser vi på)

Prisene per kilometer er gitt i håndbok 140.

*Kommentar til oppdragsgiver: For å kunne beregne helsegevinsten ved flere syklende og gående trenger vi kilometer gang- og sykkelturner.*

### Utrygghet for gående og syklende

Gående og syklende kan føle seg utrygge når de ferdes i og langs kjørebane. Det foreligger grove enhetskostnader på hhv. verdien av kryssing av kjørevei og ferdsel langs kjørevei. Hvis transportmodellene kan gi anslag på disse størrelsene kan vi anslå den samfunnsøkonomiske kostnaden/nyttens ut fra basisalternativet for hvert konsept.

## 4.2 ENDRET MILJØUTSLIPP

*For å kunne beregne miljøutslipp for hvert konsept må vi få tilgang til kilometer kjørt distanse med hhv. bil, buss og bybane.*

Ved å beregne en riktig prising av CO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-utslipp (nitrogenoksider) og hensynta internaliserte miljøkostnader i drivstoffavgiften som er inkludert i driftskostnaden av for eksempel buss, kan vi beregne den samlede verdien av miljøutslipp i hvert av konseptene.

I en masteroppgave kommer det frem at EFFEKT6 trolig undervurderer miljøeffekter generelt, og utslipp til luft spesielt, se Rugset (2010). Dette skyldes statisk og for lav prissetting av virkninger på luftutslipp. Utslipp av både CO<sub>2</sub>-ekvivalenter og NO<sub>x</sub> er inkludert, men to forhold gjør at effekten av disse undervurderes:

- EFFEKT6 har ingen innebygget funksjon for realprisutvikling over tid. Dermed blir ikke en eventuell endret relativ verdsetting av miljøeffekter fanget opp.
- Utslppsprisene som ligger inne i modellen er konsistente med Klima- og forurensningsdirektoratets tiltaksanalyse, se Langtvet mfl. (2007), men ikke med prisen på CO<sub>2</sub> som ligger til grunn i IEAs World Energy Outlook. Sistnevnte er en CO<sub>2</sub>-pris for 2030 som må til for å nå målet om maks 2 graders global oppvarming (180 USD, målt i 2007-priser). Denne CO<sub>2</sub>-prisen er dobbelt så høy som prisen i EFFEKT6.

I KS1 for Oslopakke 3 presiseres det at **teknologisk utvikling** av kjøretøy er en viktig faktor i fremtidige utslippsreduksjoner. Det er viktig å være oppmerksom på at denne utviklingen skjer uavhengig av konseptvalget.

Når det gjelder effekten av **støy** i den samfunnsøkonomiske analysen for KVVU-en for Bergensområdet, har Vegvesenet foreslått at denne tas ut og heller behandles kvalitativt for de ulike konseptene. Det finnes ikke gode indikatorer for støybelastning, og EFFEKT6 håndterer ikke støy. Det skal settes i gang et arbeid med strategisk støykartlegging i 2011. Per i dag finnes det et kart med beregnede støysoner for Bergen og to av nabo-kommunene, men antallet berørte er ikke beregnet.

Svevestøv (partikler) er i dag et problemområde i Bergen by. Slik vi ser det er svevestøv en funksjon av trafikk, piggdekkbruk, vedovnbruk og gaterengjøring. For å redusere andelen biler som kjører med piggdekk er det innført piggdekkgebyr. Vinteren 2010 kjørte 87 prosent av bilene i Bergen med piggfrie dekk.

*Kommentar til oppdragsgiver: For å kunne beregne miljøutslipp for hvert konsept må vi få tilgang til kilometer kjørt distanse med hhv. bil, buss og bybane, samt bli enige om referansebane i basiskonseptet.*

### 4.3 ULYKKER

En av nytteeffektene som må beregnes ved de foreslåtte konseptene, er endret omfang av trafikkulykker. Størrelsen på denne effekten vil nødvendigvis variere mellom konseptene, avhengig av hvilke endringer som foreslås i veinettet, og hvor mange trafikanter som berøres. Den vil også variere med hvilken verdsetting man setter på et statistisk liv og på et leveår. Verdien av endret helse er behandlet i avsnitt 4.1.

Finansdepartementet (FIN) har *foreslått* å verdsette et statistisk liv til 15 mill.kr. Statens Vegvesen (SV) har på sin side *anvendt* en verdi på 18,3 mill.kr. på et statistisk liv. Sosial- og helsedirektoratet (SHdir) mener at anvendelse av et statistisk leveår (med full helse) vil gi et høyere presisjonsnivå enn et statistisk liv i samfunnsøkonomiske analyser der liv og helse inngår, se SHdir (2007). SHdir opererer med et ganske bredt intervall på verdien av ett leveår med full helse, fra 350 000 til 1 mill. Dersom man inntektsjusterer verdien, snevres intervallet inn til 350 000 – 700 000. Dersom en basert på dette skal gjøre et "beste anslag" på *en* midlertidig verdi på et statistisk leveår, mener SHdir at 500 000 kr. er "et aktuelt forslag". De argumenterer for at dette anslaget i stor grad er konsistent med anslagene på et statistisk liv fra FIN, og også SV. SHdir oppgir at 37 er gjennomsnittlig antall vunne år ved unngått trafikkulykke.

I KVVU-en for Nedre Glommaregionen (se over) er endringer i ulykkeskostnader for veitrafikken beregnet på grunnlag av trafikkfordeling fra trafikkmodellen.

*Kommentar til oppdragsgiver: Vi behøver et tilsvarende tallgrunnlag for Bergensområdet.*

En måte å gjøre dette på er å gange dette tallgrunnlaget og faktorer for "ulykkestilbøyelighet", opp med enhetsverdier for leveår når vi skal tallfeste effektene av endret ulykkestilbøyelighet i nytte-kostnadsanalysen for de ulike konseptene. Det viktigste elementet her er muligens "kvalitetsjusterte leveår", dvs. antall leveår med uendret livskvalitet, siden trafikkulykker fører til mange skadde og relativt få dødsfall.

### 4.4 INVESTERINGSKOSTNADER

Ifølge håndbok 140 skal investeringskostnadene spesifiseres etter hovedprosessene i ANSLAG.<sup>1</sup> Disse er:

- Vei (veianlegg, kryss, rasteplass, belysning, støyskjerming)
- Buss (busser, kollektivfelt, holdeplasser osv)
- Bru/kunstbygg (bruer, andre betongkonstruksjoner)
- Tunnel (i fjell og tunnelportaler)
- Andre tiltak (omlegginger, bomstasjoner, holdeplasser med mer)
- Byggherrekostnader (administrasjon, prosjektering, grunnverv, finanskostnader)

<sup>1</sup> ANSLAG er et dataprogram utviklet av Statens vegvesen som kan benyttes til å beregne investerings- og driftskostnader for veianlegg.

- Indre og ytre påvirkning (uspesifisert, geologi, regelverk, markedsutvikling med mer)

Utover dette må vi hensynta baneinvesteringer (bane, vogner, signalanlegg, bommer osv).

I denne sammenheng er det viktig at alle prosjektspesifikke kostnader er inkludert i bruttokostnadsberegningen. Dette inkluderer også alle kostnader som dekkes over offentlige budsjetter. Se avsnitt 8.1 for presis bestilling av data tilhørende investeringskostnader.

*Kommentar til oppdragsgiver: Er det andre investeringskostnader som er av en betydelig størrelse?*

## 4.5 DRIFTSKOSTNADER

Kostnadene til drift og vedlikehold av transportnett, herunder også fylkesveger og kommunale veger, vil ofte bli påvirket av aktuelle tiltak i transportsystemet. Derfor er det utviklet en forholdsvis grov metodikk for beregning av kostnader til drift og vedlikehold av veger. Metodikken tar hensyn til vegens utforming og standard samt til trafikkbelastning. Ved å angi omfanget av tunneler, kunstbygg o.l. vil en også få beregnet særskilte kostnader for slike vegelementer. Beregningene er basert på vedlikeholdsstandardene i Statens vegvesens Håndbok 111: Standard for drift og vedlikehold. Det er også mulig å beregne spesielle vedlikeholdskostnader i for eksempel ANSLAG og legge disse kostnadene inn i EFFEKT6 for videre behandling.

*Kommentar til oppdragsgiver: Kostnader til drift av busser, bybane og andre betydelige elementer må også verdsettes. I de tilfeller der tiltaket påvirker drifts- og vedlikeholdskostnader for annen infrastruktur enn veg, bør planleggeren kontakte de aktuelle etatene for å få anslag på disse kostnadene. Aktuelle etater kan være kollektivtransportsselskaper.*

## 4.6 SKATTEKOSTNADER

Av Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser, Finansdepartementet (2005a), framgår det at det for alle utbetalinger over offentlige budsjetter skal beregnes en samfunnsøkonomisk skattekostnad på 20 øre pr. krone. Dette gjelder også bevilgninger til drift og vedlikehold av veger, samt tilskudd til ferjedrift og annen kollektivtransport.

Veilederen begrunner dette slik: "Skattefinansiering av offentlige tiltak innebærer en kostnad for samfunnet som må inkluderes i den samfunnsøkonomiske analysen. Skatten utgjør en kile mellom prisen til tilbyder og prisen til den som etterspør. Skatten bidrar derfor til vridninger i ressursbruken og dette innebærer et effektivitetstap."

## 4.7 BYUTVIKLING

Forskjellig kvalitet i ulike konseptuelle transportløsninger vil påvirke Bergens attraktivitet for befolkning og næringsliv. Dette påvirker både den eksisterende befolkningens og det eksisterende næringslivets opplevde nytte, og volumendringer i befolkning og næringsliv gjennom til- og fraflytting.

Ett eksempel kan være Bjørvika-utbyggingen i Oslo. Selv om de utløsende tiltakene i dette prosjektet gjelder transportløsninger, oppstår nytte-effektene i hovedsak ved at endret transportmønster frigir tidligere båndlagte arealer til bruk for boliger, næringsliv og kultur. Transporttiltakene gir også befolkningen vesentlig bedre tilgang til sjøfronten, noe som av de fleste anses som svært positivt.

Endringer i boligpriser og leiepriser for næringsarealer kan være indikatorer på attraktivitet. Disse størrelsene påvirkes imidlertid også av en rekke andre faktorer, som for eksempel generell økonomisk utvikling og endringer på tilbudssiden.

I en samfunnsøkonomisk analyse er det også avgjørende å skille mellom fordelingsvirkninger, som normalt tillegges liten eller ingen vekt, og genuin ny verdiskaping, som tillegges full vekt. For eksempel vil flere innbyggere i Bergens-regionen i seg selv ha liten nasjonaløkonomisk verdi dersom den motsvares av redusert befolkning i andre regioner. Omdanning av arealer til mer verdifull bruk vil derimot skape genuint nye verdier.

*Kommentar til oppdragsgiver: Vi tror Regionpakke Bergen har et betydelig potensial for å skape verdi gjennom forbedret byutvikling, men har behov for å tenke mer gjennom hvordan en slik virkning kan fanges opp i den samfunnsøkonomiske analysen. Vi diskuterer gjerne dette også med oppdragsgiver.*

## 5 NYTTE- OG KOSTNADSELEMENTER SOM IKKE SKAL PRISSETTES

Utover de ovennevnte nytte- og kostnadselementene er det flere elementer vi i utgangspunktet ikke vil forsøke å prissette i dette prosjektet. En rekke av disse effektene er imidlertid nært knyttet til byutvikling, se over. Dersom vi finner en god løsning for å beregne verdien av byutvikling, kan det likevel være mulig å anslå verdien av slike effekter. De gjenstående effektene vil bli eksplisitt kvalitativ vurdert og rangert etter sannsynlig størrelse. Det gjelder:

- **Arealbruk:** Konseptene kan beslaglegge eller frigi geografiske områder som har en alternativ anvendelse. Hvis for eksempel geografiske områder beslaglegges og alternativverdien er høyere, bidrar arealbruken til en samfunnsøkonomisk kostnad.
- **Barriereeffekter:** Nye vei- og banestrekninger eller fjerning av gamle veier innebærer redusert/økt fremkommelighet, og som kan variere mellom konseptene.
- **Ulempekostnader:** I anleggsperioden vil trafikantene oppleve ulemper som køer, mer tidsbruk som følge av omkjøringer osv. Denne effekten er en samfunnsøkonomisk kostnad og må i det minste gis en kvalitativ beskrivelse.
- **Støy:** Økt støybelastning er en av de store utfordringene som følger med økt veitrafikk, og vil derfor variere mellom konseptene. Eksempelvis kan konseptene som legger mer opp til utbygging/bruk av sykkelveier bidra til lavere støyulemper. I vår analyse er det mest hensiktsmessig å behandle denne effekten kvalitativt, jfr. omtalen av miljøeffekter over. Vegvesenet foreslår at det i situasjonsbeskrivelsen vises oversiktstall fra SSB på kommunenivå sammen med et kart som viser de mest støybelastede korridorene.
- **Næringseffekter:** En god transportløsning for Bergensområdet kan bidra til bedre eller dårligere vekstutsikter for næringsliv, høyere/lavere produktivitet osv. Denne effekten må vurderes for hvert av alternativene.
- **Landskapsutvikling:** I tillegg til investeringskostnadene må man regne med kostnader knyttet til vern og utvikling av landskap, natur og kulturmiljø ved utbygging av de ulike konseptene.
- **Organiseringskostnader** Konseptene kan kreve ulik organisering og følgelig ulike organiseringskostnader. Hvis så er tilfelle må denne effekten hensyntas.
- Andre nytteeffekter som må gis en kvalitativ vurdering:
  - Landskapsbilde/bybilde
  - Nærmiljø og friluftsliv
  - Naturmiljø
  - Kulturmiljø
  - Naturressurser

Utover disse effektene som inngår i den samfunnsøkonomiske analysen vil vi se på fordelingsvirkninger i hvert konsept. Med fordelingsvirkninger menes virkninger som berører bestemte grupper spesielt mye. For eksempel kan enkelte konsepter bidra til at trafikanter i bestemte geografiske områder får betydelig lengre reiseveg enn øvrige trafikanter bosatt i Bergensområdet. Slike effekter skal beskrives kvalitativt, men vi tar ikke stilling til om endret fordeling er positiv eller negativ. Beskrivelse av fordelingsvirkninger vil være viktig innsikt, og bidrar til et bedre politisk beslutningsgrunnlag.

## 6 KALKULASJONSRENTE OG RISIKO

For å kunne sammenlikne og summere nytte- og kostnadsvirkninger som oppstår på ulike tidspunkt, er det behov for en kalkulasjonsrente for å gjøre nåverdiberegninger. Ifølge Finansdepartementet (2005b) skal kalkulasjonsrenten for statlige prosjekter ta utgangspunkt i en risikofri kalkulasjonsrente og et risikotillegg.

Kalkulasjonsrenten er i henhold til retningslinjer fra Samferdselsdepartementet (se Statens vegvesen (2006)) satt til 4,5 prosent for alle typer tiltak innenfor transportsektoren, tilsvarende en risikofri kalkulasjonsrente på 2 prosent og 2,5 prosent risikotillegg. Den letteste måten å ta hensyn til usikkerhet på er derfor å ta utgangspunkt i denne kalkulasjonsrenten.

For større prosjekter bør man ifølge Finansdepartementet (2005b) beregne risikjusterte verdier særskilt. Det generelle risikotillegget gjøres ikke gjeldende for de prosjektene som faller inn under statens regler for ekstern kvalitetssikring. Systematisk risiko håndteres i hvert enkelt tilfelle gjennom særskilte analyser.

For å kunne gjennomføre en fullstendig usikkerhetsanalyse må man altså dele opp prissatte nytte- og kostnadselementer etter trafikantgruppe. En hovedårsak til dette er at tidsverdiene varierer mellom de ulike trafikantgruppene. Usikkerhet i befolkningsutviklingen er én faktor som gjør at vi må gjennomføre denne oppdelingen.

I transportmodellene (Regional transportmodell og Storsonemodellen), som blant annet beregner trafikanter- og transportbrukernytte, legges det til grunn kun ett alternativ for befolkningsfremskriving. Det er Statistisk sentralbyrås middelalternativ, som tilsier en vekst på 160 000 innbyggere frem mot 2040 for den aktuelle regionen. Vegvesenet og Norconsult har samtidig forutsatt at denne veksten fordeler seg på en bestemt måte innad i influensområdet. Det er knyttet stor usikkerhet både til befolkningsvekst og –fordeling, og særlig i forhold til om veksten og fordelingen i regionen kan påvirkes på ulike måte av de forskjellige konseptalternativene. Dette påvirker spesielt spart reisetid og derigjennom trafikanternytte totalt, eller innad i bestemte områder.

Det samme gjelder andre usikkerhetsfaktorer som realinntektsutvikling. Realinntektsutvikling er en systematisk risikofaktor som vil kunne påvirke etterspørselen etter ulike reisemidler. Ved høy realinntektsutvikling er det naturlig å tro at flere personer vil velge å kjøre bil fremfor andre transportløsninger. Økt bilbruk per innbygger kan igjen bidra til mer køer og redusert trafikanternytte.

Dette tilsier at nytte- og kostnadselementene må deles opp etter trafikantgruppe. Se nærmere forklaring av hvordan usikkerhetsanalysen skal gjennomføres nedenfor.

## 7 FINANSIERINGSANALYSE

Finansieringsanalyse innebærer en regnskapsmessig oppstilling av finansieringskilde og hva finansieringen er brukt til over konseptets levetid. Analysen skal altså gi svar på når de ulike investeringene og driftskostnadene oppstår og hvordan disse skal finansieres.



Det er viktig for å unngå grensesnittproblematikk (hvem har ansvaret for en bestemt investering?) og for så langt som mulig å forplikte de ulike aktørene.

Finansieringsanalysen innebærer altså en oppstilling av:

- Hvilke investeringer som skal gjøres i hvert av konseptene
- Når hver investering skal gjennomføres, herunder betalingsprofiler
- Fordeling av driftskostnader gjennom perioden og mellom aktører
- Hvordan investeringene og driftskostnadene skal finansieres (eksempelvis finansieres enkelte veistrekninger av bompenger, mens andre finansieres av fylkeskommunen og dermed via skattesystemet).

Vi forstår at det på konseptnivå ikke foreligger konkrete investeringsplaner, men konseptuelle transportløsninger. Dette gjør arbeidet med finansieringsanalysen mer utfordrende og presisjonsgraden i analysen lavere.

En løsning på dette er å forutsette en realistisk investeringsprofil for hvert av konseptene, dvs. fordeling av den totale investeringskostnaden over tid. Det blir også viktig å ta stilling til hvilke aktører (trafikanter, kommune, staten eller fylkeskommunen) som skal finansiere de ulike elementene i gitte konseptløsninger. For eksempel kan man gjøre en realistisk fordeling av de ulike investeringene på hver aktør.

Det er stor usikkerhet knyttet til bompengainntekter. Bompengainntekter avhenger av følgende fire forhold:

- *Innbyggertall*: Flere innbyggere taler isolert sett for flere bilister, og dermed høyere bompengainntekter.
- *Fordeling av innbyggerne*: Hvis en større andel av innbyggerne (enn forventet) bosetter seg i områder som i mindre/større grad innebærer bompengainntekter kan dette bidra til at bompengainntektene reduseres/økes.
- *Brukerandeler*: En trafikant kan velge mellom ulike transportformer og det er dermed usikkert hvor mange som velger for eksempel å kjøre bil fremfor for eksempel buss og bybane.
- *Kjøremønstre*: Endrede kjøremønstre ved at bilistene velger alternative kjøreruter kan alene bidra til lavere/høyere bompengainntekter.

Med bakgrunn i stor usikkerhet knyttet til bompengainntekter er vårt råd at bompengainntektene i hvert konsept inkluderes i usikkerhetsanalysen.

## 8 OPPSUMMERING AV DATABEHOV

For å kunne beregne de samfunnsøkonomiske konsekvensene av hvert av konseptene trenger vi en kostnads- og nyttekalkyle for hvert konsept. Kostnads- og nyttekalkylene skal inneholde P(15)-, P(50)- og P(85)-estimer for hvert av konseptene, og skal være målt som nåverdien av nytte- og kostnadsendringer fra basisalternativet.

Med nåverdi menes dagens verdi av fremtidige kostnads- og nytteendringer. For å beregne nåverdien skal det benyttes følgende formel:

$$NNV_{2015} = -I_{2015} + \sum_{t=1}^{50} \frac{U_t}{(1+k)^t}$$

Der  $I_{2015}$  er investeringsutgift som påløper i år 2015,  $U_t$  er prosjektoverskudd/-underskudd i år  $t$ , og  $k$  er den risikofrie kalkulasjonsrenten.  $t$  er gitt ved år 1 i 2016, år 2 ved 2017 osv.

Samferdselsprosjekter er kjennetegnet ved at kostnad- og nytteeffektene påløper i flere år. For å korrigere for dette må man legge til grunn en tidsprofil.

Bakgrunnen for at vi legger til grunn en analyseperiode på 50 år er at samferdselsprosjekter vanligvis har en analyseperiode på 25 år. De siste investeringene vil gjøres i 2040 og nytten av disse kan derfor måles frem til 2065, 50 år fra 2015. En annen mulighet kan være å si at nåverdien av nytte og kostnader etter X år kun er Y prosent av den nominelle verdien, og at usikkerheten øker dess lengre frem i tid man forsøker å se. Da blir spørsmålet hvor stor Y vi kan se bort fra, og om det da overhodet er meningsfullt å sette en restverdi.

Årsaken til at vi ikke inkluderer risikopåslaget i nåverdiberegningen er at man i slike store prosjekter skal beregne risikojusterte verdier særskilt ved hjelp av en usikkerhetsanalyse, se Finansdepartementet (2005b).

Slik vi forstår det beregner Statens vegvesen, Norconsult og Urbanet følgende data for hvert av de fem konseptene:

- akkumulert investeringsutgift i hele anleggsperioden (2015-2040)
- driftskostnad i 2040 (etter at alle investeringene er gjennomført)
- trafikkantnytte målt i spart reisetid i 2040 (etter at alle investeringene er gjennomført)
- redusert antall døde og skadde i 2040 (etter at alle investeringene er gjennomført)
- totalt antall transportkilometer til bil, buss, bybane, sykkel og gående i 2040 (etter at alle investeringer er gjennomført)

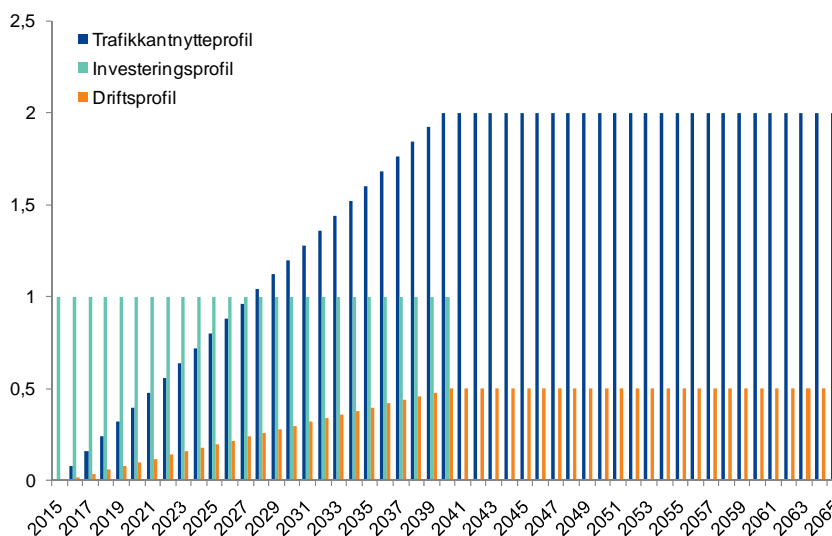
Disse størrelsene er ikke sammenliknbare, og gir ikke tilstrekkelig informasjon til å si noe om de samfunnsøkonomiske konsekvensene for hvert konsept, se blant annet Dovre (2008). Siden verdien av en krone i dag er mer verdt i dag enn i morgen må vi beregne nåverdien for hvert kostnads- og nytteelement.

For å kunne beregne nåverdien av disse kostnads- og nytteendringene fra basisalternativet må man legge til grunn en investerings-, drifts-, og nytteprofil. Vi er klar over at investeringstidspunkt ikke vil bli fastlagt på konseptnivå. En løsning på dette er å gjøre forutsetninger for hvordan profilene vil se ut. Eksempelvis kan beregninger gjennomført av Statens vegvesen, Norconsult og Urbanet ende opp med følgende anslag:

- samlet investeringskostnad på 25 mrd 2010-kroner
- driftskostnaden i 2040 (etter at alle investeringene er gjennomført) på 500 millioner 2010-kroner
- trafikkantnyttens i 2040 (etter at alle investeringene er gjennomført) på 2 mrd 2010-kroner

For å beregne nåverdien av disse størrelsene uten å vite når investeringene blir gjennomført kan man forutsette at investeringene fordeler seg jevnt over de 25 årene, mens driftskostnadene og trafikkantnyttens øker lineært fra 2015 til 2040 da alle utbyggingene er ferdigstilt, se **Error! Reference source not found.** Lignende tidsprofiler kan utarbeides for alle nytte- og kostnadselementer som skal prissettes. Vi må også vurdere om tidsprofilen for nyttekomponentene skal korrigeres for et stigende innbyggertall i den aktuelle tidsperioden, samt korrigeres for anleggsulemper (for eksempel mer køer i anleggsperioden, som bidrar til negativ og lavere trafikkantnyttet i deler av anleggsperioden).

Figur 8.1 Forutsatte investerings-, driftskostnads-, og trafikantnytteprofiler for et eksempelkonsept, målt i milliarder 2010-kroner

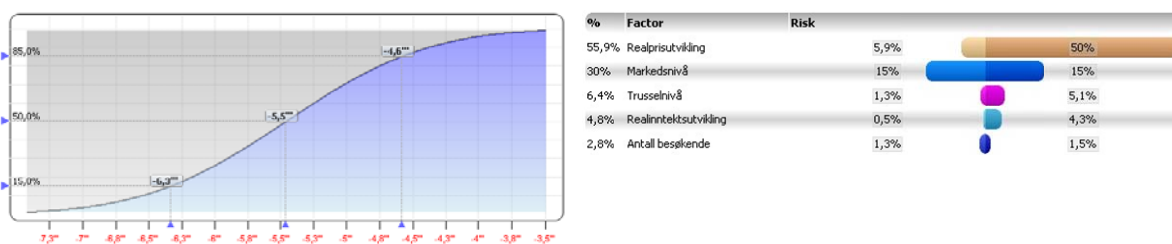


Kilde: Econ Pöyry

Statens vegvesen (2006) sier at tidsverdiene avhenger av reisemåte og reisehensikt, noe vi bør ta hensyn til. Trafikantnytte må derfor splittes opp på trafikanter i lett bil, bybane, buss, gående og syklende. Det er også viktig at vi ser på muligheten for å bruke de samme tidsverdiene som ligger til grunn i modellberegningene i verdsettingen av tidsbesparelser i den samfunnsøkonomiske analysen.

Utover å beregne nåverdiene av de ulike kostnads- og nytteendringene for hvert av konseptene, må det gjennomføres en usikkerhetsanalyse. Usikkerhetsanalysen skal ende opp i en S-kurve og Tornadodiagram for hvert av konseptene. Eksempler på dette er gitt i Figur 8.2.

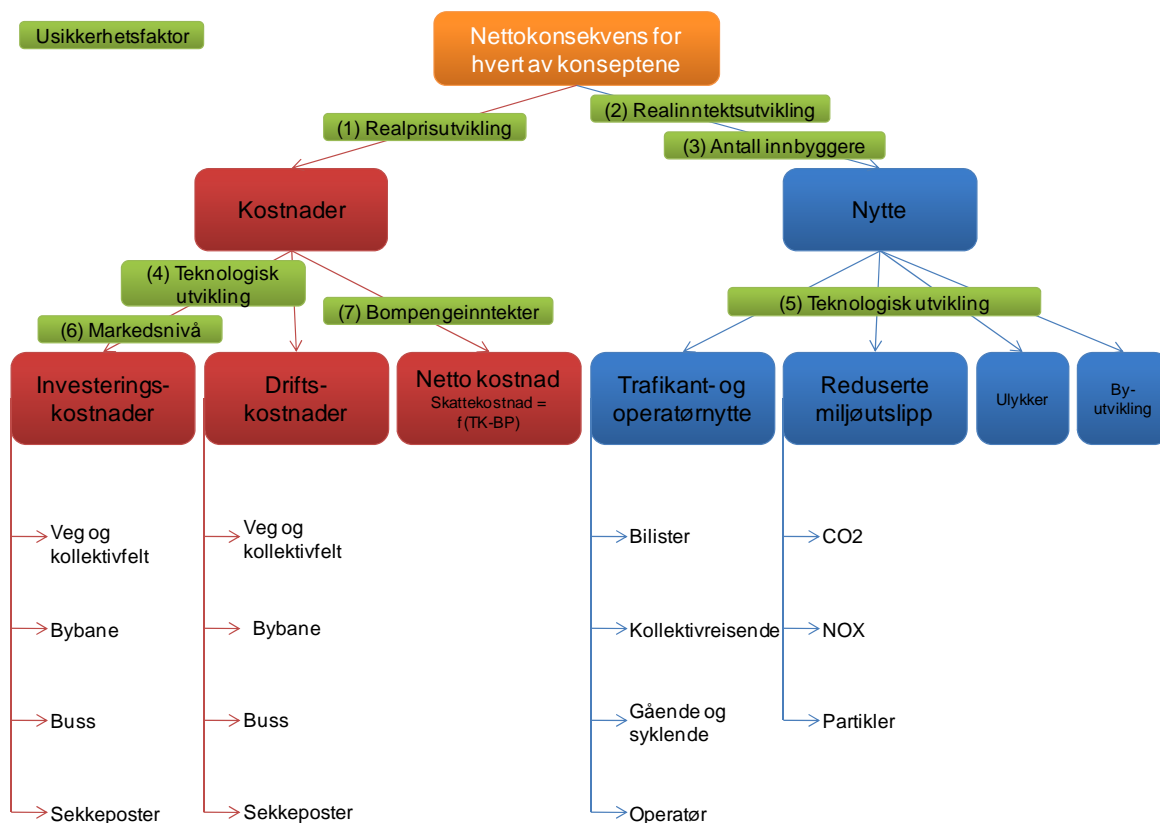
Figur 8.2 Eksempel på S-kurve og tornadodiagram



Kilde: Econ Pöyry og Holte Consulting

For å komme frem til konseptenes nettokonsekvens må man dele opp nåverdien av de prissatte kostnads- og nytteendringene for hvert av konseptene, og legge på usikkerhetsfaktorer som vist i Figur 8.3.

Figur 8.3 Illustrasjon av usikkerhetsanalyse over prissatte effekter



Kilde: Econ Pöyry

Spesielt vil vi se på om det er mulig å anslå størrelsen på nyttekomponenten byutvikling. Med dette menes verdien av byområdet økte attraktivitet som følge av forbedret transportavvikling. Årsaken til at vi ønsker å se nærmere på om vi kan prissette denne størrelsen er at opprettholdelsen av dagens attraktivitet er nært knyttet til samfunns målet for konseptvalgutredningen.

Som det fremgår av figur 3, har vi lagt på usikkerhetsfaktorer som vi mener det er viktig å ta hensyn til i usikkerhetsanalysen. Usikkerhetsfaktorene skal være uavhengige av hverandre og oppgis med et spenn med en øvre og nedre verdi som angir det verste og beste utfallet, samt en mest sannsynlig verdi. I det følgende gis en kort forklaring av hver av disse faktorene:

1. *Realprisutvikling.* Det er usikkerhet forbundet med enhetspriser og lønnskostnader knyttet til drift og investering i samferdselsprosjekter. Økte realpriser kan altså bidra til at investerings- og driftkostnadene blir høyere enn planlagt.
2. *Realinntektsutvikling.* Hvis realinntektene (reallønningene) øker kan dette bidra både til høyere transportetterspørsel (mer reiser) og substitusjon mellom transportmidler. Dette har effekter på trafikant- og operatørnytte. Det er både fordi det kan bidra til mer køer og lavere trafikantnytte og fordi tidsverdiene er forskjellig mellom ulike trafikantgrupper.
3. *Antall innbyggere.* Antall innbyggere påvirker nyttesiden gjennom at flere (færre) innbyggere bidrar til mer (mindre) køer, mer (mindre) miljøutslipp og flere (færre) ulykker. I denne sammenheng er det også viktig å ta hensyn til usikkerhet knyttet til hvor de "nye" bergenserne bosetter seg.
4. *Teknologisk utvikling på kostnadssiden.* I en 25-årsperiode er det naturlig at det skjer teknologiske fremskritt som bidrar til en mer kostnadseffektiv utbygging. Teknologisk

utvikling kan bidra til at veier bygges mer kostnadseffektivt eller at transportmidlene bruker mindre drivstoff enn i dag.

5. *Teknologisk utvikling på nyttesiden.* Teknologisk utvikling kan bidra til mindre klimagassutslipp, færre ulykker osv.
6. *Markedsnivå.* Ressursutnyttelsen i anleggsbransjen varierer over tid. Enkelte år er det ledige ressurser, mens det andre år ikke er det. Markedsnivået kan dermed bidra til høyere eller lavere investeringskostnader ved at prisene kan være høye i perioden hvor ressursutnyttelsen er høy, og motsatt ved lav ressursutnyttelse.
7. *Bompegeinntekter.* Bompegeinntektene i hvert konsept er usikre. Det innebærer at også skattekostnaden er usikker, fordi det offentlige finansieringsbehovet avhenger negativt av bompegeinntektene. Én krone ekstra i bompenger tilsvarer i 20 øre lavere skattekostnad.

## 8.1 EKSPISITT BESTILLING AV KOSTNADSDATA

Kostnadskalkylen skal inneholde en bedriftsøkonomisk grunnkalkyle som inneholder mengder, kostnad per enhet i 2010-kroner samt når kostnaden påløper (tidsprofil frem til 2040) for hvert konsept. Disse dataene skal være oppgitt som relative størrelser i forhold til 0-alternativet.

- Investeringskostnader til vei, bybane, buss og sekkeposter, samt hvordan en har kommet frem til disse tallene (datagrunnlag)
- Driftskostnader til vei, bybane, buss og sekkeposter, samt hvordan en har kommet frem til disse tallene (datagrunnlag). Driftskostnadene påløper helt frem til 2065, 25 år etter at alle investeringer er gjennomført.
- Årlig bompegeinntekt med tilhørende tidsprofil (denne skal benyttes til å beregne skattekostnaden), samt hvordan en har kommet frem til disse tallene (datagrunnlag)
- Organisering av kan også være relevant her. Er det naturlig å tro at organiseringskostnaden varierer mellom konseptene?

## 8.2 EKSPISITT BESTILLING AV NYTTEDATA

Nyttedataene skal inneholde elementene beskrevet nedenfor, samt deres tidsprofil frem til 2065 (25 år etter 2040). Det er også interessant for oss å få en detaljert beskrivelse av hvordan en har kommet frem til disse tallene (datagrunnlaget). Disse dataene skal være oppgitt som relative størrelser i forhold til 0-alternativet.

- Trafikantnytte for bilister, kollektivreisende, gående, syklende etter reisehensiktene tjenestereise, til og fra arbeid og fritid målt i persontimer
- Transportkilometer på hvert av transportmidlene bil, buss og bybane. Denne størrelsen skal benyttes til å beregne nytte/ulempe av reduserte/økte miljøutslipp (CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>) og partikler.
- Kilometer gang- og sykkelturner for å beregne helseeffekten av økt fysisk aktivitet.
- Kryssing og ferdsel langs kjørevei for å kunne verdsette utrygghetsfølelse for gående og syklende.
- Antall skadde og døde for å kunne beregne verdien av ulykker i hvert av konseptene.

### 8.3 EKSPLISITT BESTILLING AV USIKKERHETSANALYSE

Usikkerhetsanalysen skal være på bedriftsøkonomisk nivå og inneholde nåverdier (beregnet med 2 prosent risikofri rente) av alle prissatte nytte- og kostnadselementer i hvert konsept, trepunktsestimater [P(15), P(50) og P(85)], samt usikkerhetsfaktorer. Alle prissatte elementer skal oppgis i 2010-priser.

### 8.4 EKSPLISITT BESTILLING AV DATA TIL FINANSIERINGSANALYSEN

For å kunne gjennomføre finansieringsanalysen har vi behov for følgende data utover investerings- og driftsbehov og tidsprofiler:

- *Finansieringsmetode:* Hvilke investeringer finansieres ved hjelp av bompenger eller over offentlige budsjetter (eventuelt andel på hver av dem)?
- *Ansvarlige part:* Ansvarlig part for hver av investeringene (trafikanter, kommune, fylkekommune eller stat)
- *Totale bompengeinntekter* i hvert konsept.

### 8.5 URBANETS LEVERANSE

Onsdag den 20. oktober 2010 hadde Econ Pöyry et møte med Urbanet og Norconsult. Til stede på møtet var Frode Voldmo (Norconsult), Katrine Kjørstad (Urbanet), Tormod Wergeland Haug (Urbanet), Anders Halvorsen (Econ Pöyry) og Simen Pedersen (Econ Pöyry). Hovedformålet med møtet var å diskutere hvilke data Urbanet kan levere til Econ Pöyry. Vi kom frem til følgende dataleveranse som i sin helhet skal overleveres før den 1. november 2010:

- Trafikant- og transportbrukernytte i 2040 for hvert konsept. Gående og syklende behandles ikke her, disse trafikantgruppene må behandles særskilt ved hjelp av RTM. Det er samtidig viktig å være klar over at utdataene fra Storsonmodellen inkluderer kollektivreisende som en samlet gruppe. Her må det gjøres forutsetninger om andel trafikanter som fordeler seg på hhv. bybane og buss. Urbanet vil komme med et forslag på slike andeler.
- Transportkilometer, vognkilometer og personkilometer, fordelt på hvert av transportmidlene bil og kollektivtransport i 2040 for hvert konsept. Som ovenfor må det gjøres forutsetninger om andel trafikanter som fordeler seg på hhv. bybane og buss.
- Totale bompengeinntekter i 2040 for hvert konsept. Urbanet, er dette deres ansvar? Kan man si noe om hvordan bompengeinnkrevningen skjer geografisk i Bergensområdet i hvert konsept?
- Driftskostnader for kollektivtransport i 2040 for hvert konsept. Som ovenfor må det gjøres forutsetninger om andel trafikanter som fordeler seg på hhv. bybane og buss.

Vedlagt dataleveransen skal det foreligge en detaljert beskrivelse av forutsetninger (hvordan man har kommet frem til disse), priser og enheter som ligger i storsonmodellen, og metodeverk, samt datagrunnlaget som dokumenteres i en excel-fil.

Som man kan se fra dataleveransen ovenfor inkluderer disse tidsprofiler, dvs. når driftskostnadene og nyttevirkinger påløper i perioden 2015-2040 og etter 2040. Disse tidsprofilene må ligge til grunn for å kunne beregne nåverdien av effektene. Slike tidsprofiler må utarbeides for alle nytte- og kostnadsvirkningene. Tidsprofilene bør være realistiske og konsistente mellom de ulike nytte- og kostnadseffektene. Med bakgrunn i dette foreslår vi disse fastsettes i et møte, der hele konsortiet og oppdragsgiver er til stede.

Trepunktsestimater vil også vurderes av Urbanet. I den samfunnsøkonomiske analysen vil vi kun legge til grunn forventningsrette verdier, mens transportmodellene estimerer sannsynlige verdier. Disse størrelsene er like når sannsynlighetsfordelingen er symmetrisk, dvs. at P(15)- og P(85)-anslagene ligger like langt fra P(50)-anslaget. Urbanet vil altså vurdere om det er forhold som taler for at sannsynlighetsfordelingen er symmetrisk eller ikke. For å sikre konsistent behandling av trepunktsestimater i de ulike nytte- og kostnads-elementene bør korrigeringen av sannsynlige verdier bestemmes i samråd med oppdragsgiver og resten av konsortiet.

Utover dette har vi blitt enige med Urbanet om at vi skal bruke de samme tidsverdiene som ligger til grunn i Storsonemodellen i beregningen av samfunnsøkonomisk trafikant- og transportbrukernytte. Dette forutsetter at vi implisitt legger til grunn at prisene som ligger til grunn er de riktige samfunnsøkonomiske prisene.

## 8.6 GENERELLE RÅD SOM BØR HENSYNTAS

Utover databestillingen ovenfor er det en del forhold vi mener det burde tas spesielt hensyn til og gis svar på i den endelige rapporten. Vi lister opp disse under:

- *Influensområdet* er større enn tiltaksområdet. Hvordan hensyntas dette i transportmodellene? Her er det viktig med en tydelig avgrensing i den endelige rapporten.
- *0-alternativet* må beskrives i detalj. Alle beregningene som gjennomføres er kostnads- og nytteeffekter i forhold til basisalternativet. Dvs. at vi er nødt til å ha verdier for alle inndata også for dette alternativet. For eksempel hva er driftskostnadene til vei, buss og bybane i basiskonseptet før 2040, i 2040 og fra 2040 til 2065?
- *Fordelingsvirkninger og ringvirkninger*: I den samfunnsøkonomiske analysen skal fordelingsvirkninger og ringvirkninger gis en kvalitativ vurdering. For eksempel får enkelte av innbyggerne bosatt i et bestemt geografisk område i Bergensområdet et relativt dårligere transporttilbud enn øvrige innbyggere, eller kan ulike konsepter tenkes å ha større ringvirkninger, mer næringsvirksomhet, for Bergensområdet enn andre.

## REFERANSER

- Dovre (2008): Oslopakke 3 – Kvalitetssikring av konseptvalg (KS 1), sammen med Transportøkonomisk institutt.
- Finansdepartementet (2005a): Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomisk analyse.
- Finansdepartementet (2005b): Finansdepartementets rundskriv om kalkulasjonsrente, risiko, kalkulasjonspriser og skattekostnad i samfunnsøkonomiske analyser.
- Langtvet, Espen; Bytingsvik, Marie; Lindegaard, Are; Sandgrind, Sissel; Kielland, Jan Boe; Christophersen, Øyvind; Leite, Tore; Økstad, Elin; Kolshus, Hans; Rosland, Audun; Gjerald, Eilev - Klif (2007): Reduksjon av klimagasser i Norge: En tiltaksanalyse for 2020.
- Rogaland Fylkeskommune (2009): KVVU for transportsystemet på Jæren – med hovedvekt på byområdet.
- Rugset, Vidar (2010): Masteroppgave om miljøeffekter i nytte-kostnadsanalyser benyttet av Statens vegvesen.
- Sosial- og helsedirektoratet (2007): Helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser.
- Statens vegvesen (2006): Veiledning i konsekvensanalyser, håndbok 140.
- Statens vegvesen og Jernbaneverket (2010): Konseptvalgutredning – Transportsystemet i nedre Glomma.
- TØI (2009): Konseptvalgutredninger og samfunnsøkonomiske analyser, TØI rapport 1011/2009.
- Vista Analyse (2010): På vei til kvalitet? Evaluering av KS1 i transportsektoren, Vista Analyse AS Rapport 2010/10.



## *Pöyry er et globalt konsulent- og engineeringsselskap*

Pöyry er et globalt konsulent- og engineeringsselskap som har en visjon om å bidra til balansert, bærekraftig utvikling. Vi tilbyr våre oppdragsgivere integrert forretningsrådgivning, helhetlige løsninger for komplekse prosjekter og effektiv, beste praksis design og prosjektledelse. Vår ekspertise dekker områdene industri, energi, byutvikling & mobilitet og vann & miljø. Pöyry har 7 000 eksperter lokalisert i ca. 50 land.

Pöyrys forretningsrådgivere veileder kundene og hjelper dem å finne løsninger på komplekse forretningsutfordringer. Gjennom årene har vi bygget opp betydelig næringsspesifikk kunnskap, tankelederskap og ekspertise. Vi setter denne kunnskapen i arbeid på vegne av våre kunder, og bidrar med ny innsikt og nye løsninger på forretnings-spesifikke utfordringer. Pöyry Management Consulting har omtrent 500 konsulenter i Europa, Nord-Amerika og det asiatiske stillehavsområdet.

**Econ Pöyry** er den norske delen av Pöyry Management Consulting, med kontorer i Oslo og Stavanger. Vi opererer i skjæringspunktet mellom marked, teknologi og politikk. Vi har bidratt til informert beslutningstaking for virksomheter, organisasjoner og offentlig sektor i mer enn 20 år. Vi tilbyr tre integrerte typer av tjenester og arbeidsmetoder: Markedsanalyse, Markedsdesign og Strategi- og forretningsrådgivning. Våre tre viktigste kompetanseområder er energi, samfunnsøkonomi og miljø og klima.

### **Econ Pöyry**

#### **Pöyry Management Consulting (Norway) AS**

Schweigaards gate 15B  
0191 Oslo

Tlf: 45 40 50 00

Faks: 22 42 00 40

E-post: [oslo.econ@poyry.com](mailto:oslo.econ@poyry.com)



[www.econ.no](http://www.econ.no) / [www.poyry.com](http://www.poyry.com)