



SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE AV PRISSATTE  
EFFEKTER I KVV FOR TRANSPORTSYSTEMET I  
BERGENSOMRÅDET

---

Utarbeidet for Statens vegvesen region vest



### ***Dokumentdetaljer***

---

Econ-rapport nr.	R-2011-014
Prosjektnr.	5Z090149.10
ISBN	978-82-8232-165-5
ISSN	0803-5113
Interne koder	SPE/AHA/AMO/mbh, EBO
Dato for ferdigstilling	22. mars 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 © 2011 Pöyry Management Consulting (Norway) AS**

## INNHold

<b>SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER.....</b>	<b>1</b>
<b>1 INTRODUKSJON .....</b>	<b>3</b>
1.1 Econ Pöyrys mandat og rapportens hensikt.....	3
1.2 Konseptvalgutredning (KVVU) for transportsystemet i Bergensområdet.....	4
1.3 Ikke-prissatte effekter og fordelings effekter.....	5
1.4 Kort beskrivelse av de ulike konseptene .....	6
1.5 Forutsetninger knyttet til beregning av nåverdier.....	7
1.6 Disposisjon og leserveiledning .....	9
<b>2 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE AV PRISSATTE EFFEKTER – HOVEDOPPSTILLING.....</b>	<b>10</b>
2.1 Forventningsverdier – avvik fra konsept 0.....	10
2.2 Usikkerhet.....	11
<b>3 SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER.....</b>	<b>12</b>
3.1 Investeringskostnader.....	12
3.2 Drift- og vedlikeholdskostnader – vel og sykkel.....	15
3.3 Drift- og vedlikeholdskostnader – kollektivtransport .....	15
3.4 Verdi av ikke-internaliserte miljøkostnader .....	17
3.5 Skattefinansieringskostnad .....	19
<b>4 SAMFUNNSØKONOMISK NYTTE .....</b>	<b>21</b>
4.1 Trafikantnytte – bilister.....	21
4.2 Trafikantnytte – kollektivreisende .....	24
4.3 Reduserte helsekostnader for flere gående og syklende.....	26
4.4 Verdi av redusert antall ulykker .....	27
4.5 Restverdi .....	29
<b>REFERANSER .....</b>	<b>31</b>
<b>VEDLEGG     SENSITIVITETSANALYSER VED VALG AV ULIKE TIDSPROFILER..</b>	<b>32</b>

## SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

### Resymé

På oppdrag fra Statens vegvesen region vest har Econ Pöyry utarbeidet en samfunnsøkonomisk analyse av prissatte effekter i KVVU for regionpakke Bergen. I tillegg til referansealternativet (konsept 0) er fem transportkonsepter vurdert.

Om en kun ser på prissatte effekter fremstår konsept 0, som innebærer fremskriving av dagens situasjon og køprising som virkemiddel, som det beste samfunnsøkonomiske alternativet. Det er fordi alle de fem alternative konseptene har lavere netto nytte enn konsept 0. Dette er ikke en endelig samfunnsøkonomisk konklusjon da dette resultatet må sammenstilles og sees i sammenheng med de ikke-prissatte effektene.

Blant de fem alternativene har konsept 4 høyest prissatt netto prissatt nytteendring i forhold til konsept 0 på minus 5,1 milliarder 2010-kroner.

### Econ Pöyrys mandat

Econ Pöyry har fått i oppgave å gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse av prissatte effekter av fem foreslåtte endringer (transportkonsepter) fra referansekonseptet i Konseptvalgutredningen (KVVU) for Bergensregionen. Dette innebærer at vi verken skal gjennomføre en samfunnsøkonomisk usikkerhetsanalyse eller gi en kvalitativ vurdering av ikke-prissatte effekter og fordelingsvirkninger. Econ Pöyry har i dette prosjektet fungert som underleverandør til Norconsult, med Statens vegvesen region vest som oppdragsgiver.

*Ut fra kun prissatte konsekvenser fremstår K0 som det samfunnsøkonomisk mest lønnsomme konseptet, og K4 fremstår som det beste alternativet*

**Tabell A** Hovedresultater - Prissatte effekter (avvik fra konsept 0) i den samfunnsøkonomiske analysen. Nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\*

	K1	K2	K3	K4	K5
<b>Samfunnsøkonomiske kostnader**</b>					
Investeringskostnad	4,89	9,54	15,73	15,52	13,03
Drift- og vedlikeholdskostnad - vei og sykkel	-0,16	0,10	0,53	0,63	0,50
Drift- og vedlikeholdskostnad - kollektivtransport	2,80	3,70	3,04	2,91	2,01
Skattefinansieringskostnad	0,26	2,12	3,59	3,37	3,21
Sum endringer i samfunnsøkonomiske kostnader	7,80	15,44	22,89	22,44	18,75
<b>Samfunnsøkonomiske nyttekomponenter</b>					
Trafikantnytte - bilister***	-12,15	-0,05	2,96	5,12	-0,25
Trafikantnytte - kollektivreisende****	-0,39	7,20	7,56	7,75	5,22
Reduserte helsekostnader for flere gående og syklende	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01
Verdien av reduserte ulykker	1,48	0,27	0,25	0,13	0,50
Restverdi	0,71	1,61	4,16	4,37	4,23
Sum endringer i samfunnsøkonomisk nytte	-10,32	9,03	14,94	17,38	9,71
<b>Netto nytteendring fra konsept 0 (nytte fratrukket kostnader)</b>	<b>-18,12</b>	<b>-6,42</b>	<b>-7,96</b>	<b>-5,05</b>	<b>-9,04</b>

\*Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente. \*\*Ikke-internaliserte miljøkostnader er også prissatt - men er neglisjerbare, og derfor ikke inkludert i tabellen. \*\*\*Trafikantnytte for bilister fratrukket trafikantbetaling. \*\*\*\*Trafikantnytte for kollektivreisende fratrukket billettinntekter. Kilde: Statens vegvesen, Urbanet Analyse og Econ Pöyry

Tabell A viser hovedelementene (nåverdier) i den samfunnsøkonomiske analysen av prissatte effekter. Tallfestede forventede brutto samfunnsøkonomiske kostnadsendringer fra konsept 0 forventes å variere fra 8 milliarder for konsept 1 til 23 milliarder for konsept 3. Tallfestede forventede brutto samfunnsøkonomiske nytteendringer fra konsept 0 varierer fra minus 10,3 milliarder i konsept 1 til 17,4 milliarder i konsept 4. Basert kun på de prissatte konsekvensene har alle de fem alternative konseptene lavere netto nytte enn konsept 0.

Blant de fem alternative konseptene fremstår konsept 4 som det beste, med en netto prissatt nytteendring (endring i brutto nytte fratrukket endring i brutto kostnader) fra konsept 0 på minus 5,1 milliarder 2010-kroner.

# 1 INTRODUKSJON

## 1.1 ECON PÖYRYS MANDAT OG RAPPORTENS HENSIKT

Econ Pöyrys mandat:

*Econ Pöyry har fått i oppdrag å gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse av prissatte effekter av fem foreslåtte endringer (transportkonsepter) fra referansekonseptet i KVU for Bergensregionen. Dette innebærer at vi verken skal gjennomføre en samfunnsøkonomisk usikkerhetsanalyse eller gi en kvalitativ vurdering av ikke-prissatte effekter og fordelingsvirkninger.*

Mandatet for den samfunnsøkonomiske analysen av prissatte effekter som presenteres i denne rapporten, er gitt i avtale mellom Statens vegvesen region vest, Norconsult og Econ Pöyry.

Ifølge vår oppdragsgiver Statens vegvesen region vest er utgangspunktet for KVUen følgende:

*Utgangspunktet for KVU er en analyse og evaluering av 2040-konseptene, der resultatene skal gi et best mulig grunnlag for å anbefale langsiktig transportstrategi, og særlig hvilket tiltak som bør iverksettes først. Anbefalingene vil være et grunnlag for videre politisk arbeid med å etablere en mulig regionpakke. Statens vegvesen har i denne KVUen påpekt at konseptene for et byområde skiller seg sterkt fra andre typer konseptvalgutredninger, der utvalget og handlingsrommet er avgrenset til noen få valgmuligheter. Konseptene for Bergensområdet er noen utvalgte av svært mange mulige sammensetninger av virkemidler, arealbruk og andre forutsetninger. Den samfunnsøkonomiske analysen av konseptene skal bidra til å underbygge konklusjoner og anbefalinger som gis.*

Alle inngangsdata er utarbeidet av Statens vegvesen region vest, Norconsult og Urbanet Analyse ved hjelp av Regional transportmodell (RTM), Storsonmodellen (UA) og EFFEKT. Vårt oppdrag innebar ikke å kvalitetssikre dette datagrunnlaget. Svakheter ved inngangsdataene og modellusikkerhet er derfor oppdragsgivers ansvar.

Statens vegvesen region vest beskriver usikkerheten i våre inngangsdata på følgende måte:

*På konseptnivå vet en at det generelt er stor usikkerhet knyttet til inngangsdata på nytte- og kostnadssiden. Resultater fra transportmodellene er helt avgjørende for nyttesiden i regnskapet. I KVU-arbeidet har det imidlertid vist seg at RTM ikke takler den store trengselsveksten og de endringene som forventes i Bergensområdet frem mot 2040. Det har derfor vært nødvendig med langt mer omfattende og arbeidskrevende modellkjøringer ved å kombinere RTM og UA, noe som sterkt har begrenset muligheten for følsomhetsanalyser og testing av ulike konseptvarianter, ulik arealbruk osv. På kostnadssiden er det knyttet usikkerhet til både mengder og enhetskostnader innenfor de ulike investeringstiltakene. Det er også stor usikkerhet knyttet til når investeringer vil bli gjennomført og følgelig når nytten av investeringene oppstår.*

Siden vi kun analyserer prissatte effekter, gir ikke denne rapporten alene det fullstendige samfunnsøkonomiske bildet. Ikke-prissatte effekter og fordelingseffekter skal også inngå i det endelige beslutningsgrunnlaget. Disse effektene er kommentert ytterligere i avsnitt 0 og gitt en full behandling i kapittel 9 i hovedrapporten.

Denne rapporten har tre overordnede hensikter:

- *Dokumentasjon av resultater.* Dokumentere resultater fra den samfunnsøkonomiske analysen av prissatte effekter
- *Dokumentasjon av metode.* Dokumentere metoden som er benyttet, og begrunne hvorfor foretrukket metode er valgt
- *Gi en pedagogisk gjennomgang.* Gi en pedagogisk tolkning av resultatene vi har kommet frem til

## 1.2 KONSEPTVALGUTREDNING (KVU) FOR TRANSPORTSYSTEMET I BERGENSOMRÅDET

Konseptvalgutredningen (KVU-en) innebærer å vurdere overordnede strategiske og konseptuelle transportløsninger for byområdet Bergen frem til 2040.

Bergensområdet er definert som kommunene: Bergen, Fjell, Askøy, Sund, Øygarden, Meland, Lindås, Radøy, Osterøy, Vaksdal, Samnanger og Os.

Norconsult og Statens vegvesen har utarbeidet fem alternative konseptuelle løsninger (konsepter) med utgangspunkt i referansealternativet (konsept 0). Hvert konsept er ment å rendyrke en strategisk retning for hvordan man kan nå det overordnede samfunnsmålet:

*"Et transportsystem og utbyggingsmønster som gir god tilgjengelighet til viktige reisemål, og effektiv transport for brukerne."*

*"På kort sikt skal Bergen ha en bilandel og et reisemønster som sikrer lovpålagt krav for luftkvalitet i sentrale deler av Bergen."*

Samfunnsøkonomisk analyse av slike overordnede strategiske og konseptuelle transportløsninger har i liten grad blitt gjennomført tidligere. Det skyldes hovedsakelig at tidligere utredere har tolket KVU-nivået i en mer detaljert retning enn hva man i denne KVU-en legger opp til. Eksempelvis la man i Oslopakke 3 opp til å analysere samfunnsøkonomi på bestemte veistrekninger, og ikke på konseptuelle/strategiske løsninger. Denne KVU-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 KVU-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.
- *Investerings tidspunkt.* Det er ikke utarbeidet en detaljert tidsplan for når investeringene skal skje – kun en grov skisse. Målsettingen med KVU-en er å skissere løsninger for en fremtidig transportutfordring, ikke detaljplanlegge investeringsrekkefølgen.

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. Det er imidlertid viktig at disse prissatte effektene sees i sammenheng med ikke-prissatte effekter og fordelingseffekter, som er beskrevet nærmere i avsnitt 0 og i hovedrapportens kapittel 9.

### 1.3 IKKE-PRISSATTE EFFEKTER OG FORDELINGSEFFEKTER

Ut over de prissatte nytte- og kostnadselementene, presentert i tabell A, er det flere effekter vi ikke har forsøkt å prissette. Disse effektene gis heller ikke en kvalitativ vurdering i denne rapporten. Det skyldes at en kvalitativ vurdering av ikke-prissatte effekter ikke har vært inkludert i Econ Pöyrys mandat. De ikke-prissatte effektene er behandlet eksplisitt i hovedrapportens kapittel 9. For å få det fullstendige samfunnsøkonomiske bildet må denne rapporten sees i sammenheng med hovedrapporten.

Effektene som ikke kvantifiseres eller gis en kvalitativ vurdering i denne rapporten er:

- *Trafikantnytte til gående og syklister:* I likhet med bilister og kollektivreisende har gående og syklende en trafikantnytte som kan variere mellom konseptene.
- *Verdi av økt tilgjengelighet for godstransport:* En konseptuell transportløsning for Bergensområdet kan bidra til økt tilgjengelighet til sentrum og færre køer på veinettet. For godstransport bidrar slike effekter til lavere driftskostnader og dermed økt lønnsomhet til godstransportselskapene.
- *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. Selv om de utløsende tiltakene i dette prosjektet gjelder transportløsninger, oppstår denne type nytteeffekter i hovedsak ved at endret transportmønster kan frigjøre 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.
- *Barriereeffekter:* Nye vei- og banestrekninger eller fjerning av gamle veier innebærer redusert/økt fremkommelighet, 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 bør 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 opp til økt utbygging og bruk av sykkelveier bidra til lavere støyulemper. I vår analyse ville det ha vært mest hensiktsmessig å behandle denne effekten kvalitativt.
- *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 ulike 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



Ut over disse effektene, som inngår i den samfunnsøkonomiske analysen, innebærer en fullstendig samfunnsøkonomisk analyse at det gjøres kvalitative vurderinger av fordelingsvirkninger i hvert konsept. I likhet med ikke-prissatte effekter er fordelingsvirkninger behandlet eksplisitt i hovedrapportens kapittel 9. 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 reisevei enn øvrige trafikanter bosatt i Bergensområdet.

## 1.4 KORT BESKRIVELSE AV DE ULIKE KONSEPTENE

Konseptutviklingen har blitt gjennomført av Norconsult i samarbeid med Statens vegvesen region vest. Ut over å komme med sporadiske innspill i konseptutviklingen har vi ikke hatt innvirkning på konseptene som her foreligger. Her følger en kort beskrivelse av hvert av de seks konseptene, fra konsept 0 til konsept 5, som ligger til grunn for den samfunnsøkonomiske analysen. En detaljert beskrivelse gis i hovedrapportens kapittel 8.

### *Konsept 0 (K0) – trafikantbetaling og ellers ingen tiltak ut over det som er vedtatt.*

Konsept 0 er utarbeidet for å være et referansealternativ for alle de andre konseptene, ved å vise situasjonen frem til 2040 der kun vedtatte tiltak er gjennomført. I slutfasen av KVV-arbeidet er det i referansealternativet lagt inn trafikantbetaling (køprising) som i de andre konseptene. Strengt tatt finnes ingen vedtak om dette, men det tidligere konsept 0 uten trafikantbetaling gir så høy trafikkbelastning på vegnettet at dette ikke er mulig å avvike. Konsept 0 innebærer stans av videre bybaneutbygging, og kollektivsystem vil da hovedsaklig være buss i blandet trafikk som i dag. Konseptet inkluderer en naturlig videreføring av sekkepostinvesteringer samt drift- og vedlikeholdskostnader for vedtatte investeringer.

### *Konsept 1 (K1) – Hva om halve kapasiteten på innfartsårene tas til høystandard busstilbud?*

Konsept 1 innebærer å stanse videre bybaneutbygging og dessuten bare svært begrensede investeringer i veier. Konseptet innebærer videre å gjøre om halve veikapasiteten på innfartsårene til kollektivfelt og etablere et høystandard busstilbud. Den lave veikapasiteten innebærer at kjørestakstene må være ca. dobbelt så høye som i de øvrige konseptene. Siden dette konseptet i stor grad legger opp til å utnytte eksisterende infrastruktur, er investeringene små i forhold til øvrige konsepter.

### *Konsept 2 (K2) – Kan bybane til alle bydelene løse behovene?*

Hovedideen i dette konseptet er at bybanen skal gi Bergensområdet et høystandard kollektivtilbud til alle bydeler, og at dette kan gjøre alle større veiprosjekter overflødige. Samtidig er det nødvendig å forlenge kollektivtilbudet i enkelte hovedakser ved å bygge ut kollektivfelt for et tilbringersystem med buss. Restriksjoner i form av trafikantbetaling er nødvendig for å dempe biltrafikken og stimulere til sykling/gange og bruk av kollektivtrafikk.

### *Konsept 3 (K3) – Kan Ringvei øst løse problemene i Bergensdalen?*

Konseptet innebærer prioritering av kollektivtransport og gang/sykkel i sentrale byområder ved å lede biltrafikk via et ytre ringveisystem istedenfor via Bergensdalen. Som i konsept 2 og 4 skal bybanen til alle bydeler gi høystandard kollektivtilbud. For omegnskommunene skal bedre tilgjengelighet til Bergen sikres med nye regionale veisamband i vest og Nord. Disse tiltakene vil samlet gi god tilgjengelighet til sentrum for ytterområdene i regionen.

### *Konsept 4 (K4) – Alle kjente prosjekter gjennomføres.*

Konsept 4 innebærer høystandard kollektivtilbud, som i konsept 2 og 3, til alle bydeler i Bergen og utbygging av hovedveinett i Bergen uten å redusere kapasiteten på innfartsårene fra vest, nord og øst (Arnatunnelen). Mindetunnelen skal bidra til byutvikling/bymiljø på Minde og Danmarks plass. Dette gir bedre tilgjengelighet til sentrum for ytterområdene i regionen samt god luftkvalitet og tilrettelegging for byutvikling i Bergensdalen.

### *Konsept 5 (K5) – Midtre ring fører biltrafikken utenom sentrum og Bergensdalen.*

Konseptet innebærer prioritering av kollektivtransport og gang/sykkel i sentral sone ved å etablere et sentrumsnært ringveisystem som flytter biltrafikken rundt sentrum/-Bergensdalen. I konsept 5 er bybaneutbyggingen mot vest erstattet av et høystandard "korteste vei"-busstilbud. Nye veisamband i vest og nord skal gi bedre tilgjengelighet til Bergen for omegnskommunene.

## 1.5 FORUTSETNINGER KNYTTET TIL BEREGNING AV NÅVERDIER

Samfunnsøkonomiske nytte- og kostnadsvirkninger for hvert av konseptene oppstår ikke på samme tidspunkt. For å kunne summere og sammenlikne effektene som påløper i ulike år, omregner vi de årlige nytte- og kostnadseffektene til en nåverdi. Nåverdien kan tolkes som kroneverdien i dag av samlede nytte- og kostnadseffekter i fremtiden.

For å kunne beregne nåverdien av nytte- og kostnadsvirkninger som oppstår på ulike tidspunkt, er det behov for:

- At inngangsdata til den samfunnsøkonomiske analysen er forventningsverdier
- En kalkulasjonsrente
- En definert analyseperiode
- Tidsprofiler for når nytte- og kostnadseffektene påløper i hvert konsept

I det følgende gjennomgår vi hvilke parameterverdier som ligger til grunn for våre analyser, samt hvilke forutsetninger vi har gjort for å fordele nytte- og kostnadseffekter utover i tid.

### *Forventningsverdier*

Alle inngangsdata til den samfunnsøkonomiske analysen av prissatte konsekvenser forutsettes å være forventningsrette anslag, der det tas høyde for risikoen for uforutsette utfall.

### *Kalkulasjonsrente*

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.

### *Analyseperiode*

Infrastrukturtiltak har lang levetid og konsekvensene av de ulike konseptuelle transportløsningene må derfor sees i et langsiktig perspektiv.

I våre beregninger legger vi til grunn en analyseperiode på 25 år, som ifølge Statens vegvesen (2006) er normalt. Siden vår oppdragsgiver (Statens vegvesen region vest) har vurdert det slik at byggingen av tiltakene blir iverksatt fra og med 2014, er vår analyseperiode fra 2014 til 2039.

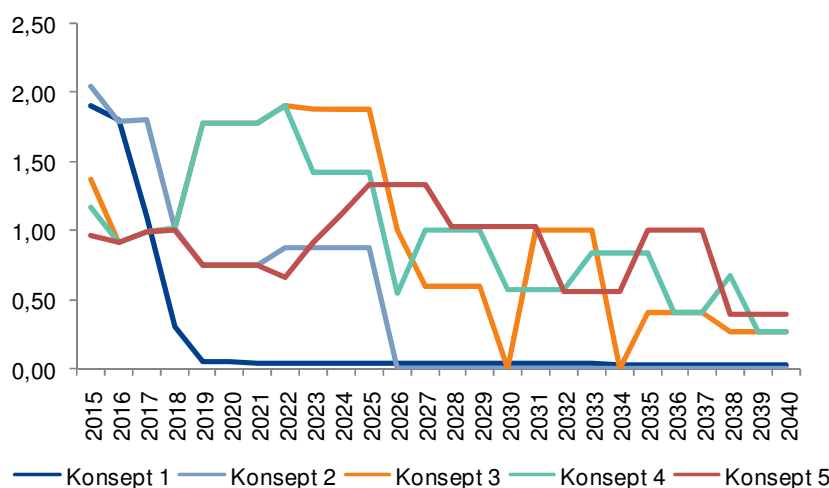
Vi følger også Håndbok 140 når det gjelder valg av investeringenes levetid. Det vil si at vi setter levetiden på alle infrastrukturtiltak i hvert av konseptene lik 40 år. Dette har kun implikasjoner på restverdien av investeringene, denne nyttekomponenten er beskrevet nærmere i avsnitt 4.5.

### Tidsprofiler

Investeringene vil påløpe i hele den aktuelle perioden 2014-2039, og driftsutgiftene og nytteeffektene vil øke i takt med utbyggingen. Transportmodellene er imidlertid kun kjørt for sluttåret 2040, når alle investeringene er gjennomført.<sup>1</sup> For å kunne beregne netto nåverdi, som er den relevante måleenheten for å rangere konseptene etter prissatte effekter, må vi derfor forutsette bestemte investeringsprofiler, med tilhørende drifts- og nytteprofiler, for perioden frem til 2040. Det vil si at vi må ha en formening om når de ulike investeringene gjennomføres, samt når de tilhørende driftskostnadene og nytteeffektene påløper.

Statens vegvesen har utarbeidet grove anslag på hvordan investeringene og driftskostnader til vei- og sykkeltraseene fordeler seg utover i analyseperioden. Den årlige driftskostnaden for vei- og sykkeltrasene forventes å være tilnærmet konstante, med små variasjoner mellom konseptene, i hele analyseperioden. Når det gjelder investeringskostnadene, fordeler disse seg ulikt i analyseperioden. Figur 1.1 viser antatt årlig sum av investeringstiltak for hvert konsept. Som vi ser av figuren er investeringsprofilene meget ulike på tvers av konseptene.

Figur 1.1 Sum årlige investeringstiltak for hvert konsept (avvik fra konsept 0), målt i milliarder 2010-kroner\*



Kilde: Statens vegvesen, bearbeidet av Econ Pöyry

Tidsprofiler for øvrige kostnadseffekter og nyttekomponentene er ikke utarbeidet av oppdragsgiver. Ideelt sett burde man ha hensyntatt at ulike investeringstidspunkter påvirker når øvrige kostnads- og nytteeffekter påløper. Vi har imidlertid forutsatt at alle prissatte nytteeffekter har en lineær nivåutvikling i hele analyseperioden. Forutsetningen om en lineær nivåutvikling for de overnevnte effektene kan diskuteres da tidsprofilene åpenbart ikke har denne utviklingen. Vi kunne eksempelvis ha korrigert tidsprofilene for befolkningsvekst, og det faktum at investeringene kommer på ulike tidspunkt i hvert av konseptene. Vårt mandat innebar imidlertid ikke å utarbeide slike detaljerte tidsprofiler.

Sammen med oppdragsgiver har vi allikevel valgt å gjennomføre en sensitivitetsanalyse for ulike tidsprofiler. Vi har tatt for oss tre alternative tidsprofiler. Analysen, som er dokumentert i vedlegg, viser at rangeringen av konseptene ikke påvirkes når vi legger alternative tidsprofiler til grunn.

<sup>1</sup> Årsaken til at modellene kun er kjørt for 2040 er at det har vist seg å være svært arbeidskrevende å gjennomføre modellkjøringer som kombinerer RTM og UA.

## 1.6 DISPOSISJON OG LESERVEILEDNING

Rapporten videre er delt opp i tre kapitler. I kapittel 2 presenteres hovedresultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen av de prissatte effektene. Resultatene er dokumentert som endringer fra konsept 0 (referansekonseptet).

Kapittel 3 inneholder en gjennomgang av de prissatte samfunnsøkonomiske kostnadene, herav investeringskostnader, driftskostnader sykkel, vei og kollektivtransport, ikke-internaliserte miljøkostnader og skattefinansieringskostnad.

I kapittel 4 følger en gjennomgang av prissatte samfunnsøkonomiske nytteeffekter, herav trafikanntytte til bilister og kollektivreisende, verdien av reduserte ulykker og reduserte helsekostnader til syklende og gående, samt restverdi.

Kapitlene 3 og 4 gir en dokumentasjon av metoden som er benyttet for å prissette effektene, dokumentasjon av resultater og økonomiske tolkninger.

## 2 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE AV PRISSATTE EFFEKTER – HOVEDOPPSTILLING

I dette kapittelet gjennomgår vi hovedoppstillingen i den samfunnsøkonomiske analysen.

### 2.1 FORVENTNINGSVERDIER – AVVIK FRA KONSEPT 0

Tabell 2.1 viser hovedelementene (nåverdier) i den samfunnsøkonomiske analysen av prissatte effekter. Tallfestede forventede brutto samfunnsøkonomiske kostnadsendringer fra konsept 0 forventes å variere fra 8 milliarder for konsept 1 til 23 milliarder for konsept 3. Tallfestede forventede brutto samfunnsøkonomiske nytteendringer fra konsept 0 varierer fra minus 10,3 milliarder i konsept 1 til 17,4 milliarder i konsept 4. Basert kun på de prissatte konsekvensene har alle de fem alternative konseptene lavere netto nytte enn konsept 0.

*Tabell 2.1 Hovedresultater - Prissatte effekter (avvik fra konsept 0) i den samfunnsøkonomiske analysen. Nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\**

	K1	K2	K3	K4	K5
<b>Samfunnsøkonomiske kostnader**</b>					
Investeringskostnad	4,89	9,54	15,73	15,52	13,03
Drift- og vedlikeholdskostnad - vei og sykkel	-0,16	0,10	0,53	0,63	0,50
Drift- og vedlikeholdskostnad - kollektivtransport	2,80	3,70	3,04	2,91	2,01
Skattefinansieringskostnad	0,26	2,12	3,59	3,37	3,21
Sum endringer i samfunnsøkonomiske kostnader	7,80	15,45	22,89	22,44	18,75
<b>Samfunnsøkonomiske nyttekomponenter</b>					
Trafikantnytte - bilister***	-12,15	-0,05	2,96	5,12	-0,25
Trafikantnytte - kollektivreisende****	-0,39	7,20	7,56	7,75	5,22
Reduserte helsekostnader for flere gående og syklende	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01
Verdien av reduserte ulykker	1,48	0,27	0,25	0,13	0,50
Restverdi	0,71	1,61	4,16	4,37	4,23
Sum endringer i samfunnsøkonomisk nytte	-10,32	9,03	14,94	17,38	9,71
<b>Netto nytteendring fra konsept 0 (nytte fratrukket kostnader)</b>	<b>-18,12</b>	<b>-6,42</b>	<b>-7,96</b>	<b>-5,05</b>	<b>-9,04</b>

\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

\*\* Ikke-internaliserte miljøkostnader er også prissatt - men er neglisjerbare, og derfor ikke inkludert i tabellen

\*\*\* Trafikantnytte for bilister fratrukket trafikantbetaling

\*\*\*\* Trafikantnytte for kollektivreisende fratrukket billettinntekter

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet Analyse og Econ Pöyry

Blant de fem analyserte alternativene fremstår konsept 4 som det beste, med en netto prissatt nytteendring fra konsept 0 på minus 5,1 milliarder 2010-kroner. Årsaken til at dette konseptet fremstår som det beste alternativet, er at det skaper relativt god tilgjengelighet på veinettet slik at bilistenes trafikantnytte øker med 5 milliarder fra konsept 0. Dette bekreftes av tallene i Tabell 2.2, der ser vi at antall bilreiser i konsept 4 øker med tre prosent fra konsept 0.

Det er samtidig verdt å merke seg at konsept 1 skiller seg betydelig ut, både fra konsept 0 og fra de øvrige fire alternativene. Dette konseptet innebærer å stanse videre bybaneutbygging og å ta halve veikapasiteten på innfartsårene til et høystandard busstilbud. Halvering av veikapasiteten innebærer at kjøpris-takstene må være ca. dobbelt så høye som i de øvrige konseptene for å begrense biltrafikken i samsvar med konseptets lave veikapasitet tilgjengelig for privatbil. Som følge av det økte trafikantbetalingsnivået er det 14 prosent færre som kjører bil enn i konsept 0. Likevel vil bilistene oppleve mer trengsel og køer. Summen av disse effektene bidrar til at trafikantnyttens reduseres med 12,2 milliarder kroner i forhold til konsept 0. Mange av dem som kjører bil i konsept 0, velger ifølge beregningene isteden å kjøre kollektivt (ca. 28 prosent). En del går også over til å gå eller sykle (ca. 5 prosent).

*Tabell 2.2 Prosentvis endring i reisemiddelfordelingen (ÅDT) fra konsept 0, i 2040*

	Nivå i konsept 0		Prosent avvik fra konsept 0				
	I 1000 ÅDT	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4	Konsept 5	
Bilreiser	1 008	-14	-2	1	3	0	
Kollektivreiser	247	28	16	11	10	10	
Sykel- og gangturer	398	5	2	1	1	2	
Sum reiser	1 653	-4	1	3	4	2	

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet Analyse og Econ Pöyry

## 2.2 USIKKERHET

Tabell 2.1 skjuler et usikkerhetsspenn. Econ Pöyrys mandat innebærer imidlertid ikke å utarbeide en usikkerhetsanalyse.

I henhold til veileder for samfunnsøkonomiske analyser bør den samfunnsøkonomisk relevante, dvs. den systematiske, usikkerheten simuleres i en egen analyse, for å etablere sikkerhetsekvivalente verdier for nytte- og kostnadskomponenter for fremtidige år. Disse verdiene skal neddiskonteres med risikofri rente.

Vårt mandat har ikke inkludert en slik usikkerhetsanalyse. Vi har i stedet basert oss på en forutsetning om at de fremtidige kostnadstallene og nytteeffektene er forventningsrette anslag. Vi har så neddiskontert fremtidige verdier med anbefalt risikjustert rente for transportprosjekter (4,5 prosent).

På nyttesiden foreligger det bare trafikkberegninger for 2040, og usikkerheten ved resultatene er ikke spesifikt behandlet i transportanalysen. Ideelt burde følsomheten i resultatene for alternative forutsetninger om inntektsvekst vært anslått, for å få et bilde av i hvilken grad rangeringen av konseptene er følsom for inntektsforutsetningen. Likeledes hadde det vært av interesse å undersøke om usikkerhet i modellresultatene knyttet til totalt reiseomfang og reisemiddelfordeling (gitt forutsetningen om inntektsvekst) kan påvirke rangeringen.

### 3 SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER

Prinsipielt beregnes de samfunnsøkonomiske kostnadene ved en transportpakke ved å summere verdien av alle endringer i ressursbruk som følger av prosjektet. Endringene i ressursbruk verdsettes ved hjelp av kalkulasjonspriser. En rekke inntekter og utgifter for ulike aktører er inntekter for andre aktører, og derfor ikke samfunnsøkonomiske kostnader. Eksempelvis er trafikantbetalinger på grunn av veiprising, som ligger inne i alle konseptene, kun en overføring mellom privat og offentlig sektor. Imidlertid vil økt veiprising isolert sett innebære at trafikantene velger å reise mindre og/eller substituere seg mot alternative transportløsninger som gir lavere nytte. Ulempene forbundet med disse vridningene påvirker bilistenes trafikantnytte, og dekkes i kapittel 4. Tilsvarende gjelder for effekten av økte billettsatser mot kollektivreisende.

De kostnadene som står igjen som viktige i den samfunnsøkonomiske vurderingen av ulike transportkonsepter for Bergensområdet, berører følgende områder:

- Investering i vei, tunneller, bane og annen infrastruktur
- Drift av veier, tunneller og sykkeltrasseer
- Drift av kollektivsystemet (bybane, buss, tog og båt/ferger)
- Skattefinansieringskostnad

Finansdepartementet (2005b) sier følgende om hvilke kalkulasjonspriser som skal brukes i denne sammenheng:

*"I de tilfeller der det offentlige i liten grad konkurrerer med privat virksomhet, benyttes følgende kalkulasjonspriser for innsatsfaktorene:*

*Arbeidskraft: Lønn inklusive skatt og arbeidsgiveravgift mv.*

*Vareinnsats: Pris eksklusive toll og avgifter, men inklusive avgifter som er begrunnet med korreksjon for eksterne virkninger."*

Punktet om vareinnsats innebærer blant annet at vareinnsats skal vurderes til priser uten merverdiavgift, siden merverdiavgiften ikke har til hensikt å korrigere for eksterne virkninger. Det er også verdt å merke seg at den samfunnsøkonomiske kostnaden av arbeidskraft er den samme som den bedriftsøkonomiske, fordi en implisitt antar full sysselsetting.

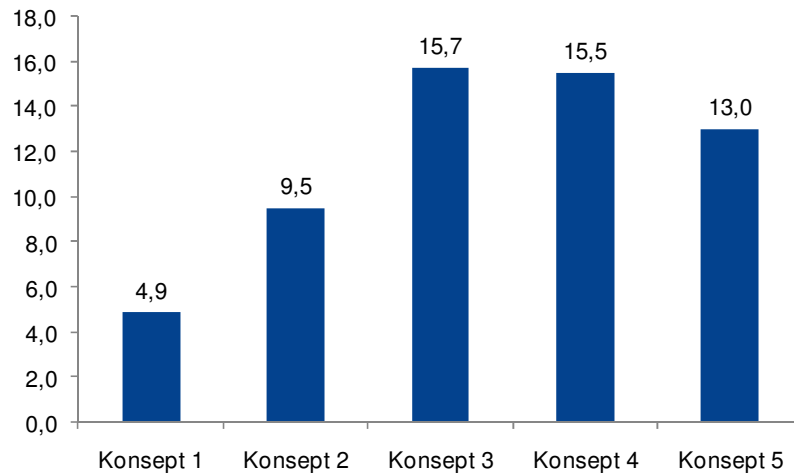
Den samfunnsøkonomiske kostnaden skattefinansiering skiller seg fra de andre kostnadene. Finansdepartementet (2005b) presenterer den slik:

*"Økonomiske utredninger av statlige tiltak skal inkludere kostnadene ved skattefinansiering. Skattekostnaden settes til 20 øre per krone. Grunnlaget for beregningen av skattekostnaden vil være tiltakets nettovirkning for offentlige budsjetter, dvs. det offentlige finansieringsbehovet."*

#### 3.1 INVESTERINGSKOSTNADER

Vi finner at forskjellen i nåverdien, fra konsept 0, av investeringskostnadene er størst for konsept 3, på 15,7 milliarder kroner, og minst for konsept 1, på 4,9 milliarder kroner, jf. Figur 3.1. De øvrige konseptene gir en samlet ekstra investeringskostnad i forhold til konsept 0 på mellom 9,5 og 15,5 milliarder kroner. Den relativt lave investeringskostnaden i konsept 1 skyldes at dette konseptet legger opp til få investeringer, mens konsept 3 og 4 innebærer store investeringer både til vei- og kollektivtiltak.

Figur 3.1 Verdi av investeringskostnader (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\*



\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

Mange av tiltakene som konseptene legger opp til innebærer betydelige investeringer i vei- og kollektivanlegg. Tabell 3.1 dokumenterer fordeling av nåverdiene i hvert konsept på hhv. veitiltak, kollektivtiltak og øvrige investeringstiltak.

Når det gjelder investering i veitiltak er konseptene 3-5 de mest omfattende. Som vi ser av Tabell 3.1 er verdiendringene for veitiltak fra konsept 0 på over 8 milliarder kroner for disse tre konseptene, mens de kun er på 0,5 milliarder kroner for konseptene 1-2. Årsaken til denne store forskjellen mellom de fem konseptene er at:

- Konsept 1 innebærer få veiinvesteringer
- Konsept 2 innebærer få veiinvesteringer
- Konsept 3 innebærer investeringer i et nytt ytre ringveisystem (i stedet for via Bergensdalen) samt nye regionale veisamband mot nord og vest
- Konsept 4 innebærer utbygging av Arnatunnelen og Mindetunnelen, som bidrar til økt tilgjengelighet til sentrum for ytterområdene i regionen
- Konsept 5 innebærer nye regionale veisamband mot nord og vest

Kollektivtiltakene innebærer også betydelige investeringer. Avvikene i disse investeringene fra konsept 0 varierer mellom 3,7 milliarder kroner i konsept 1 og 8,9 milliarder kroner i konsept 2. De viktigste kollektivutbyggingene i hvert konsept er følgende tiltak:

- Konsept 1 innebærer få kollektivinvesteringer
- Konsept 2 innebærer full utbygging av bybane til alle bydeler, samt utbygging av kollektivfelt for tilbringersystem med buss
- Konsept 3 innebærer full utbygging av bybane til alle bydeler
- Konsept 4 innebærer full utbygging av bybane til alle bydeler
- Konsept 5 innebærer utbygging av bybane mot alle bydeler utenom mot vest, der bybanen erstattes av et høystandard "korteste vei"-busstilbud



**Tabell 3.1** Verdi av investeringskostnader (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\*

	Nåverdi totalt	Nåverdi veiltak	Nåverdi kollektivtiltak	Nåverdi øvrige investeringer
Konsept 1	4,9	0,5	3,7	0,7**
Konsept 2	9,5	0,5	8,9	0,1
Konsept 3	15,7	8,6	7,0	0,1
Konsept 4	15,5	8,6	6,8	0,1
Konsept 5	13,0	8,1	4,9	0,1

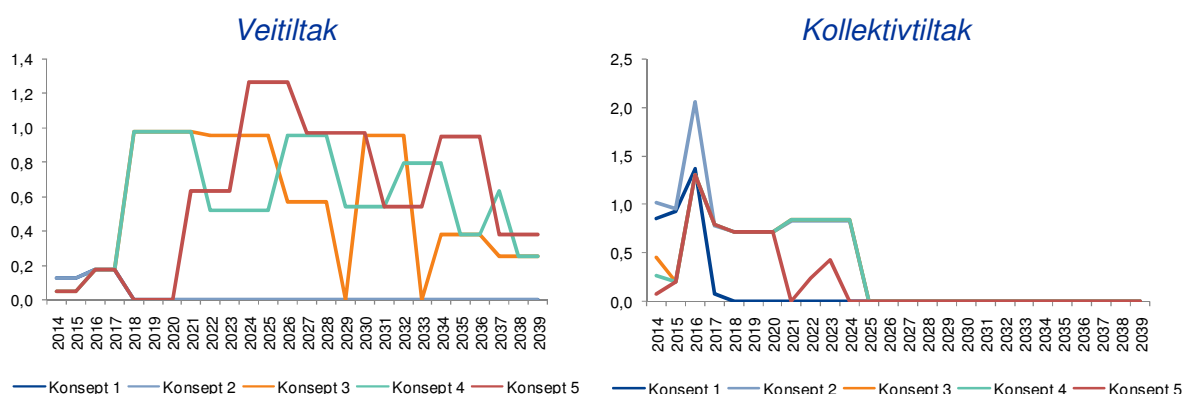
\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

\*\* I konsept 1 ligger det inne én ekstra milliard til kollektivt busstiltak/fremkommelighet fordelt over årene 2016-2025. Nåverdien av denne milliarden er lik 0,7 milliarder 2010-kroner.

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

Det er samtidig interessant å ha innsikt i når de ulike investeringene påløper i tid, siden nåverdiberegningene automatisk bidrar til at man vektlegger nær fremtid høyere enn fjern fremtid. Som vi ser fra Figur 3.2 gjennomføres kollektivtiltakene relativt tidlig i analyseperioden, mens veiltakene i mye større grad fordeles utover i tid. Dette betyr at kollektivtiltakene får en høyere vekt i nåverdiberegningene enn veiltakene, per investert krone.

**Figur 3.2** Sum årlige investeringstiltak for hvert konsept (avvik fra konsept 0), målt i milliarder 2010-kroner\*



\*Investeringene i veiltak for konsept 1 og 2 er identiske i hele perioden og lik 0 i 2018, og investeringene i veiltak for konsept 3 og 4 er identiske for årene 2014-2021. Investeringene i kollektivtiltak for konsept 2, 3 og 4 er identiske for årene 2017-2024.

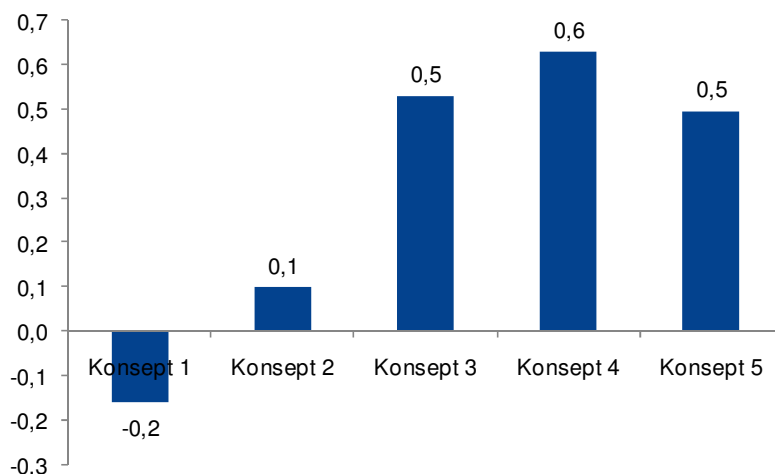
Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

For å komme frem til de samfunnsøkonomiske kostnadene knyttet til investeringer, har vi tatt utgangspunkt i bedriftsøkonomiske kostnader og trukket fra merverdiavgiften ved varekjøp. Merverdiavgiften er i dette tilfelle kun en overføring fra fylkeskommunen eller staten tilbake til staten, og er derfor ingen samfunnsøkonomisk kostnad. Merverdiavgiftens andel av totale investeringskostnader er vurdert av oppdragsgiver til å være lik fem prosent i hvert konsept.

### 3.2 DRIFT- OG VEDLIKEHOLDSKOSTNADER – VEI OG SYKKEL

Investeringer i vei- og sykkelanlegg utløser fremtidige drift- og vedlikeholdskostnader. Variasjoner mellom konseptene i drifts- og vedlikeholdskostnader gjør at også nåverdien av disse kostnadene varierer mellom konseptene. Vi finner at nåverdien av drifts- og vedlikeholdskostnader er størst for konseptene 3-5, på mellom 0,5 og 0,6 milliard kroner, og lavest for konsept 1, på minus 0,2 milliarder kroner (alt relativt til konsept 0), jf. Figur 3.3.

Figur 3.3 Verdi av driftskostnader til vei og sykkel (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\*



\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöry

Kostnadene til drift og vedlikehold av veinettet, herunder også fylkesveier og kommunale veier, vil ofte bli påvirket av tiltak i veisystemet. Det er derfor naturlig at nivået på drift- og vedlikeholdskostnadene varierer med størrelsen på investeringer til vei- og sykkelanlegg. Man kan også argumentere for at økt biltrafikk på en bestemt veistrekning øker slitasjen på veien, og dermed vedlikeholdsbehovet.

Det at konsept 1 og 2 har relativt lave drift- og vedlikeholdskostnader skyldes to forhold. For det første innebærer disse konseptene lavere veiinvesteringer, som bidrar til at det er færre veier å drifte og vedlikeholde. For det andre vet vi at høy veipricing i konsept 1 og bybane til alle bydeler i konsept 2 isolert sett taler for at flere trafikanter velger å benytte andre transportmidler enn bil. De kan også velge å ikke reise i det hele tatt. Disse effektene taler for at veinettet blir mindre brukt og at drift- og vedlikeholdskostnadene reduseres.

For å komme frem til den samfunnsøkonomiske relevante driftskostnadene av vei- og sykkelanleggene må også merverdiavgift trekkes fra drift- og vedlikeholdskostnadene. Tallene presentert over er derfor fratrukket merverdiavgift på fem prosent.

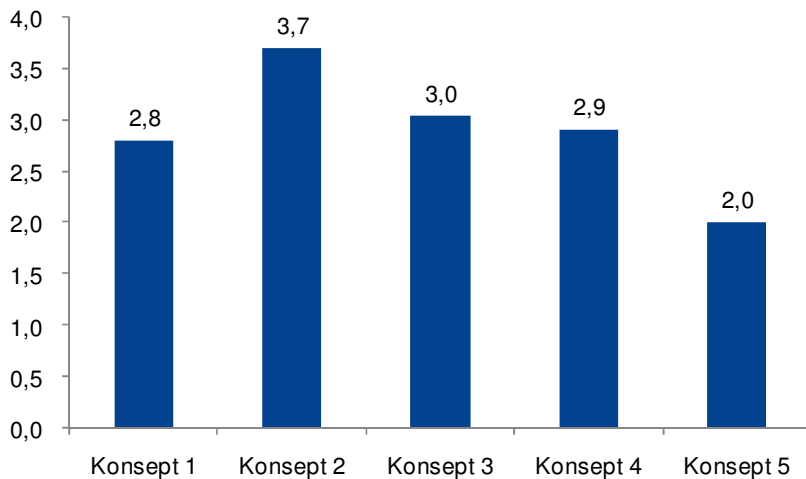
### 3.3 DRIFT- OG VEDLIKEHOLDSKOSTNADER – KOLLEKTIVTRANSPORT

Drift- og vedlikeholdskostnadene til kollektivsystemet varierer også mellom konseptene. Vi finner at verdien av disse kostnadene er størst i konsept 2, med en nåverdi lik 3,7 milliarder kroner, og minst i konsept 5, men en nåverdi lik 2 milliarder kroner, jf. Figur 3.4.

Drift- og vedlikeholdskostnadene ved kollektivsatsingen i et bestemt konsept avhenger både av omfanget på satsingen og innretningen av den. Årsaken til at endringen i

nåverdien fra konsept 0 er størst for konsept 2 er derfor todelt. For det første legger dette konseptet opp til de største kollektivinvesteringene i forhold til øvrige konsepter, ved blant annet å bygge ut bybane til alle bydeler. For det andre vil økte investeringer i kollektivtrafikk resultere i at det er større anlegg å drifte. Store investeringer innebærer samtidig at flere vil benytte seg av transporttilbudet, noe som fører til økt slitasje på anleggene.

Figur 3.4 Verdi av driftskostnader til kollektivtransport (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\*

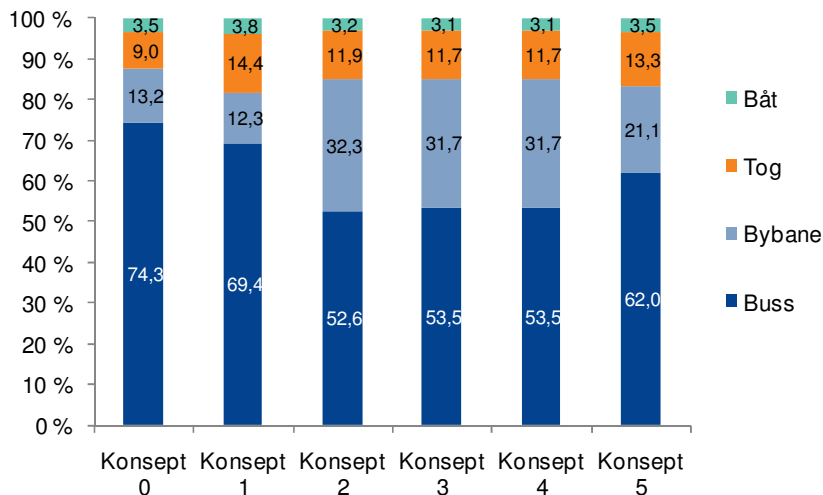


\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöry

Det er samtidig interessant å ha et bilde av hvordan drift- og vedlikeholdsutgiftene fordeler seg mellom ulike de ulike kollektive reisemidlene. En oversikt over fordelingen i 2040 gis i Figur 3.5. Som vi ser fra figuren er andelen av drifts- og vedlikeholdskostnadene båt tilnærmet identisk mellom de seks konseptene. Samtidig utgjør driftskostnadene knyttet til tog en relativt stor andel i konsept 1, på 14,4 prosent av totale driftkostnader til kollektivnettet.

Figur 3.5 Fordeling av totale drift- og vedlikeholdskostnader i kollektivsystemet på reisemiddel i prosent, i 2040



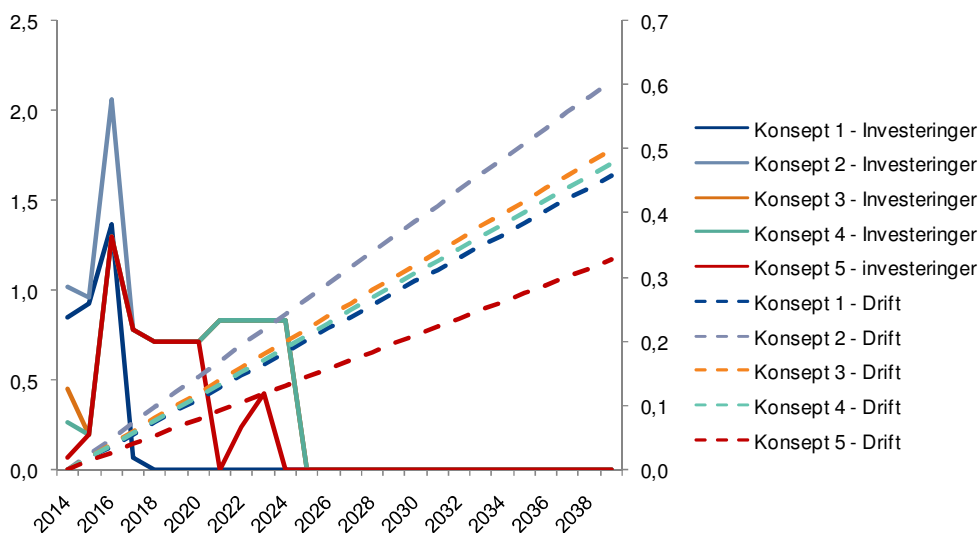
Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöry

Bybanesatsningen er størst i konsept 2-4, og følgelig utgjør drift- og vedlikeholdskostnadene til bybanen en større andel av de totale driftskostnadene i disse konseptene enn i de andre konseptene.

For å kunne beregne den samfunnsøkonomiske relevante drift- og vedlikeholdskostnaden har vi trukket fra merverdiavgiften, som av oppdragsgiver er anslått til å være lik 5 prosent.

Urbanet Analyse har kun kjørt Storsonmodellen for året 2040. Det vil si at våre inngangsdata til den samfunnsøkonomiske analysen kun inneholder de samlede drift- og vedlikeholdskostnadene for kollektivsystemet i 2040. Altså etter at hele utbyggingen av kollektivsystemet er gjennomført. Samtidig har ikke oppdragsgiver forsynt oss med data for utviklingen i drifts- og vedlikeholdskostnadene i analyseperioden 2014-2039. Vi har derfor forutsatt at driftskostnadene vil utvikle seg lineært fra 2014 til 2040, se Figur 3.6.

**Figur 3.6** *Utvikling i investeringskostnader (venstre akse) og drift- og vedlikeholdskostnader (høyre akse) til kollektivsystemet for hvert konsept (avvik fra konsept 0), i milliarder 2010-kroner\**



\* Investeringene i kollektivtiltak for konsept 2, 3 og 4 er identiske for årene 2017-2024.

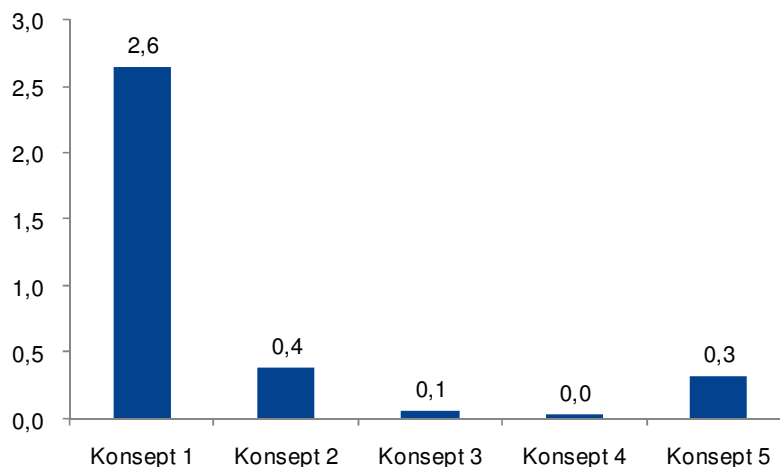
Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

### 3.4 VERDI AV IKKE-INTERNALISERTE MILJØKOSTNADER

Vi finner at de ikke-internaliserte miljøkostnadene, som avvik fra konsept 0, i all hovedsak er svært små. Det største avviket fra konsept 0 finner vi i konsept 1, der de ikke-internaliserte miljøkostnadene har en nåverdi på rundt 2,6 millioner kroner.

De øvrige konseptene gir alle en samlet ekstra ikke-internalisert miljøkostnad i forhold til konsept 0 som er tilnærmet lik null. Den relativt store kostnaden i konsept 1 skyldes at det her legges opp til en større økning i busstrafikken enn i de øvrige konseptene. Vi anser at utslipp fra biler er internalisert gjennom CO<sub>2</sub>-avgiftene for privat bilbruk, mens dette bare delvis er tilfellet for buss (lavere avgifter enn for personbil). Økt biltrafikk gir dermed *ikke* økte ikke-internaliserte CO<sub>2</sub>-kostnader, men det gjør økt busstrafikk. Nåverdiene av de ikke-internaliserte miljøkostnadene er gjengitt i Figur 3.7.

Figur 3.7 Verdi av ikke-internaliserte miljøkostnader (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i millioner 2010-kroner\*



\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente. Figuren inkluderer kun ikke-internaliserte miljøkostnader for buss.

Kilde: Statens vegvesen og Econ Pöry

I vår analyse av relevante samfunnsøkonomiske miljøkostnader i de ulike konseptene, har vi kun sett på miljømessige eksternaliteter som ikke allerede er internalisert gjennom avgiftssystemet.

Utslippene fra biler er derfor ikke regnet med. Ifølge ECON (2003) betaler personbiler i gjennomsnitt mer i avgifter enn de eksterne marginale kostnadene de forårsaker. Det medfører at de eksterne miljøkostnadene er fullt ut internalisert og at å medregne disse ville innebære en dobbelttelling av kostnadene knyttet til utslipp fra bil.

Vi har heller ikke kvantifisert miljøkostnadene ved utslipp fra båt. Ifølge ECON (2003) er det et svært komplisert avgiftssystem for sjøfart som gjør det vanskelig å anslå i hvilken grad miljøkostnadene er internalisert. Etter vår vurdering er det derfor ikke hensiktsmessig å forsøke å kvantifisere de ikke-internaliserte miljøkostnadene knyttet til utslipp fra båt.

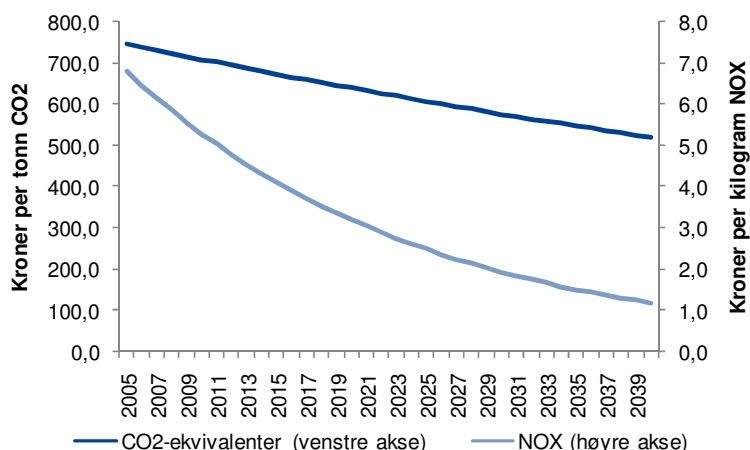
I vår analyse har vi derfor beregnet utslippskostnader kun for buss. ECON (2003) har anslått at 70 prosent av miljøkostnadene knyttet til utslipp fra buss er internalisert gjennom avgiftssystemet. I vår analyse har vi derfor verdsatt utslippene til 30 prosent av de totale kostnadene.

I vår analyse av de ikke-internaliserte kostnadene har vi videre kun sett på CO<sub>2</sub>-ekvivalenter og NO<sub>x</sub>, som anbefalt i Håndbok 140. Andre utslippsfaktorer som partikler og støykostnader er ikke medregnet.

Til grunn for miljøkostnadene ligger en utslippskostnad på 210 kroner per tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalent og 26 kroner per kg NO<sub>x</sub> (2005-kroner). Disse tallene er hentet fra Statens Vegvesens håndbok 140 for konsekvensanalyser. Omregnet til 2010-kroner gir dette utslippskostnader på 235 kr per tonn CO<sub>2</sub> og 29 kr per kg NO<sub>x</sub>.

Beregningene av utslipp fra buss er gjort med utgangspunkt i utslippsdata fra SSB-rapport 2008/49, se Toutine mfl. (2008). Utslippskoeffisientene for CO<sub>2</sub>-ekvivalenter og NO<sub>x</sub> per vognkilometer for buss er gjengitt i rapportens tabell 2.18. Med utgangspunkt i utslippskoeffisientene per vognkilometer i 1998 og 2004 har vi fremskrevet koeffisientene under forutsetning av at utslipp per vognkilometer per år vil ha samme prosentvise nedgang i hvert år frem til 2040. Dette innebærer at vi forutsetter en årlig nedgang på én prosent i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter og 4,9 prosent årlig nedgang i NO<sub>x</sub> per vognkilometer for buss. Figur 3.7 viser hvordan forutsatt utvikling i utslippskoeffisientene for buss er fra 2005 til 2040.

Figur 3.8 Forutsatt utvikling i utslippskoeffisienter for buss, fra 2005 til 2040



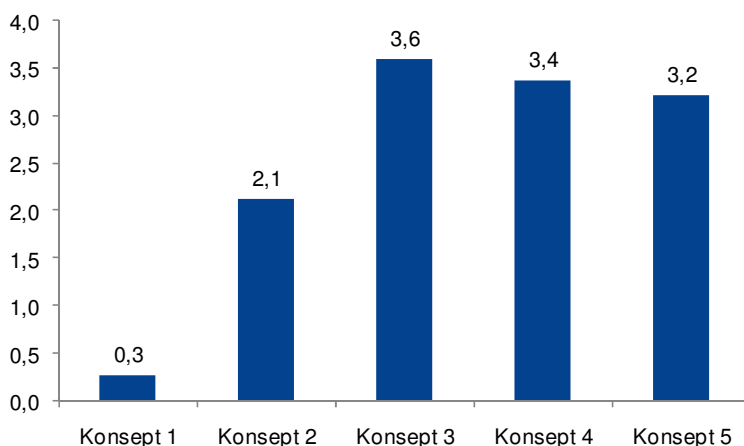
Kilde: Toutine mfl. (2008) og Econ Pöyry

Videre har vi i vår beregning slått sammen busskilometer fra både langdistansebuss, ordinær buss og flybuss. Dette skyldes at det ikke differensieres mellom ulike typer busser i Toutine mfl. (2008) som vi har hentet utslippskoeffisientene fra. Dersom denne forutsetningen skal være riktig må miksen mellom de tre buskategoriene i Bergen være lik som busstilbudet i Norge for øvrig.

### 3.5 SKATTEFINANSIERINGSKOSTNAD

Vi finner at skattefinansieringskostnaden, som avvik fra konsept 0, er relativt liten i konsept 1 og lik 0,3 milliarder kroner, jf. Figur 3.9. Det skyldes at nåverdien av brutto offentlig finansieringsbehov kun er 7,5 milliarder kroner og nåverdien av billett- og trafikantbetalingsinntekter er hele 6,1 milliarder kroner i dette konseptet. Skattefinansieringskostnaden er betydelig større for konseptene 2 til 5, og varierer fra 2,1 milliarder kroner i konsept 2 til 3,6 milliarder kroner i konsept 3.

Figur 3.9 Verdi av skattefinansieringskostnad (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\*



\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

Skattefinansiering av offentlige tiltak innebærer kostnader for samfunnet. Skatten utgjør en kile mellom prisen til tilbyder og prisen til den som etterspør, og bidrar derfor til vridninger i ressursbruken, dvs. et effektivitetstap. Skattefinansieringskostnaden i nytte-kostnadsanalyser av offentlige tiltak skal ifølge Finansdepartementet (2005a,b) settes lik 20 prosent av endringen i offentlig finansieringsbehov som kan tilskrives prosjektet.

Tabell 3.2 ser vi at endringen i samlede offentlige utgifter fra konsept 0, for hvert av konseptene, forventes å være minimum 7,5 milliarder kroner i konsept 1 og maksimum 19,3 milliarder i konsept 3.

Konseptene innebærer to former for brukerbetalinger som føres tilbake til staten; trafikantbetaling som bilistene betaler for å bruke veinettet og billett kjøp som kollektivreisende betaler for å bruke eksisterende kollektivtilbud.<sup>2</sup>

Siden brukerbetalinger reduserer offentlig sektors finansieringsbehov er netto offentlig finansieringsbehov er lik brutto finansieringsbehov fratrukket de offentlige inntektene fra trafikantbetaling og kollektivbilletter. Tabell 3.2 oppsummerer hvordan vi har kommet frem til skattefinansieringskostnaden.

*Tabell 3.2 Netto offentlig finansieringsbehov og skattefinansieringskostnad (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\**

	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4	Konsept 5
Brutto offentlig finansieringsbehov (A)	7,5	13,3	19,3	19,1	15,5
Trafikantbetalingsinntekter (B)	3,2	1,0	0,1	1,1	-1,6
Billettinntekter (C)	3,0	1,8	1,2	1,1	1,2
Netto offentlig finansieringsbehov (D = A - B - C)	1,8	11,0	18,4	17,2	16,4
Skattefinansieringskostnad (D*20 prosent)	0,3	2,1	3,6	3,4	3,2

\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet Analyse og Econ Pöyry

Som vi ser fra tabellen er skattefinansieringskostnaden størst i konsept 3, på 3,6 milliarder kroner, og minst i konsept 1, på 0,3 milliarder kroner.

Spesielt oppsiktsvekkende er det at konsept 1 er tilnærmet selvfinansierende, noe som vil si at de offentlige inntekter fra brukerbetalinger i konseptet nesten er lik brutto finansieringsbehov.

Alle konseptene legger til grunn relativt høy brukerbetalinger for bilister og kollektivreisende. Spesielt gjelder dette veiprisering i konsept 1. I dette konseptet er kjøpristakstene for bilister dobbelt så høye som i de fire andre konseptene. Dette taler isolert sett for høyere trafikantbetalingsinntekter, men det er også en substitusjonseffekt mot kollektivbruk og gang-/sykkelturer.

I likhet med direkte beskatning bidrar indirekte beskatning gjennom brukerbetalinger som trafikantbetaling og billettinntekter, til uheldige vridningseffekter. En økt trafikantbetalings-sats vil eksempelvis kunne bidra til at bilreiser utsettes, ikke gjennomføres eller at man får en substitusjon mot kollektivtilbud, gange eller sykkel. Det samme gjelder hvis billettprisene øker på buss og/eller bybane. Disse ulempene er i prinsippet fanget opp i tallene for endret trafikantnytte for hhv. bilister og kollektivreisende. Vi behandler disse størrelsene separat i avsnittene 4.1 og 4.2.

<sup>2</sup> Disse brukerbetalinger kan benyttes både som et virkemiddel til å endre det relative prisforholdet mellom å reise med bil og å reise kollektivt. Økte trafikantbetalings-satser eller redusert billettpris bidrar begge til substitusjon mot bruk av kollektivtransport, og som et virkemiddel til å finansiere det offentlige finansieringsbehovet. Statens vegvesen region vest legger imidlertid til grunn at trafikantbetalings-satsen og billettprisen på kollektivreiser brukes til å oppnå en reduksjon av biltrafikken (spesielt i konsept 1) og en ønsket substitusjon mot å kjøre kollektivt.

## 4 SAMFUNNSØKONOMISK NYTTE

Forberede veisystemer og kollektivtilbud i Bergensområdet resulterer i at eksisterende trafikanter i Bergensregionen får en høyere velferd som følge av blant annet kortere reisetid, mindre køer og lavere sannsynlighet for ulykker.

Bedre veier og kollektivnett bidrar også til å skape ny trafikk. Ny trafikk innebærer isolert sett mer nytte gjennom at de som nå velger å ta i bruk bilen eller reise kollektivt får høyere velferd enn tidligere, ellers hadde de ikke valgt å reise.

I trafikkmodellen som beregner trafikantnytt (Storsonemodellen) velger en trafikant å gjennomføre en bestemt reise hvis og bare hvis vedkommendes generaliserte kostnad ved å gjennomføre reisen er lavere enn nytten. De generaliserte kostnadene omfatter tidskostnader og andre kostnader ved å gjennomføre den valgte reisen. Forskjellen i trafikantnytte for et konsept er altså lik endringen i trafikantenes generaliserte kostnader sammenlignet med konsept 0.

En trafikants generaliserte kostnad av å reise med bybanen er eksempelvis lik billettprisen pluss trafikantens verdi av tiden det tar å komme seg til nærmeste holdeplass, vente på neste adgang og reise. Verdien av tiden avhenger videre av opplevd reisekomfort. Eksempelvis vil folk generelt være villige til å betale litt ekstra for å få sitteplass.

For noen vil det lønne seg å ta sykkelen eller gå til jobben, mens for andre er bilen det rimeligste alternativet. Økt trafikantbetaling resulterer i at flere trafikanter velger å gå, sykle eller kjøre kollektivt, siden prisen på disse transportmidlene da blir relativt billigere. Samlet antall reiser vil også gå ned.

I og med at tiden er en begrenset ressurs, avhenger prisen på tiden av tidens alternative verdi. Folk har derfor en viss betalingsvilje for å spare reisetid. Transportmodellene inneholder tidsverdier som varierer med reisens hensikt, lengde og transportmiddel. Tidsverdiene som legges til grunn i dette arbeidet bygger på Samstad mfl. (2010). Studiene som estimatene i Håndbok 140 bygger på, ligger en del år tilbake i tid. Urbanet Analyse har derfor justert disse estimatene med funn i nyere studier.

I dette kapittelet følger en gjennomgang av prissatte samfunnsøkonomiske nytteeffekter. Gitt våre inngangsdata fra modellkjøringer med RTM-, Storsonemodell og EFFEKT beregnet følgende nyttekomponenter har vi valgt å prissette:

- Bilistenes trafikantnytte
- Kollektivreisendes trafikantnytte
- Reduserte helsekostnader ved flere gående og syklende
- Verdi av redusert antall ulykker
- Restverdi

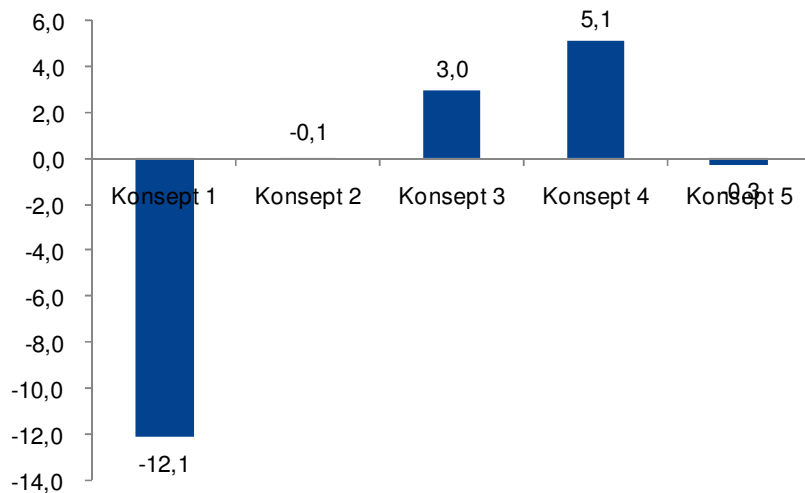
Denne listen representerer de effekter vi har funnet det faglig forsvarlig å prissette og er på ingen måte utfyllende.

### 4.1 TRAFIKANTNYTTE – BILISTER

Bilistenes trafikantnytte (avvik fra konsept 0) varierer stort mellom de fem alternativene. Konsept 4 har den største trafikantnytt, lik 5,1 milliarder høyere enn i konsept 0, mens konsept 1 har den laveste, 12,1 milliarder lavere enn konsept 0, jf. Figur 4.1.



Figur 4.1 Verdi av trafikantnytte til bilister (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner \*



\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

Konsept 4 innebærer utbygging av et høystandard kollektivtilbud, som i konsept 2 og 3, til alle bydeler i Bergen og utbygging av hovedveinett i Bergen uten å redusere kapasiteten på innfartsårene fra vest, nord og øst. Samt bedre tilgjengelighet til sentrum for ytterområdene i regionen enn de øvrige konseptene. Disse tiltakene bidrar til et høyere antall bilister enn i alle de andre alternativene, 3 prosent høyere ÅDT enn konsept 0.

Årsaken til at konsept 1 fremstår som det dårligste konseptet for bilistene er at dette konseptet både resulterer i mye køer som følge av halvert kapasitet på veinettet, samt dobbelt så høye trafikantbetalingssatser som i konsept 0. Dette bidrar til at bilistene velger å ikke reise i det hele tatt eller bytte til andre transportformer.

Trafikantnytteberegningene for bilister (og kollektivreisende) er gjennomført av Urbanet Analyse, med utgangspunkt i generalisert kostnader og transportstrømmer fra en RTM-beregning der trafikantbetaling ikke er inkludert. Ved å legge på en trafikantbetalmingsmatrise beregnet de så etterspørselen når det er trafikantbetaling. Bilistenes generaliserte kostnad for reiser er satt sammen av følgende fire kostnadselementer:

- *Verdien av reisetid uten kø.* Denne verdien er satt lik 83 2010-kroner per persontime.
- *Verdien av reisetid med kø.* Denne kostnaden er satt lik 3,5 ganger så høy som reisetiden, altså lik 290 2010-kroner per persontime.
  - Køtiden er lik 70 prosent av kjøretiden, men maksimalt 45 minutter for reiser mellom soner som passerer et bomsnitt i rushtiden
  - Der det ikke passerer et bomsnitt er køtiden satt lik null
- *Kilometerkostnad.* Denne kostnaden er satt lik 1,5 2010-kroner per kilometer og omfatter utgifter til drivstoff og andre kjøretøykostnader som påvirkes positivt av reiselengden.
- *Bomkostnad.* Gjennomsnittstaksten per tur som passerer et innkrevingspunkt varierer mellom ca. 15-30 2010-kroner.

Med utgangspunkt i disse enhetsprisene har Urbanet Analyse beregnet samlet trafikantnytte for alle bilister i Bergensområdet i 2040, se Tabell 4.1. Som vi ser fra tabellen er trafikantnyttene størst i konsept 4, lik 552 millioner kroner i 2040, og minst for konsept 1, med en trafikantnytte lik minus 2,4 milliarder kroner.

Tabell 4.1 Trafikantnytte (avvik fra konsept 0) for bilister i 2040, i millioner 2010-kroner

	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4	Konsept 5
Samlet verdi av reisetid uten kø	-560	39	317	465	103
Samlet verdi av reisetid med kø	-81	63	58	60	-87
Samlet kilometerkostnad	-87	2	21	118	-18
Samlet bomkostnad	-1671	-297	0	-92	236
Sum	-2399	-193	396	552	233

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

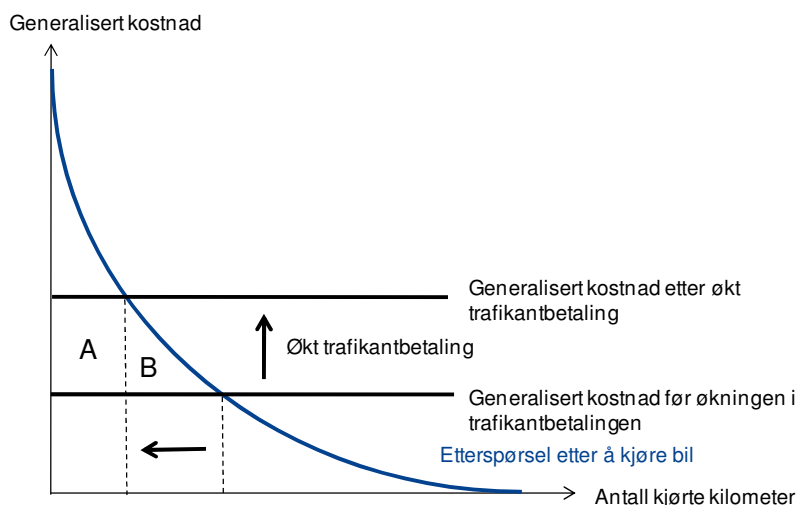
I et samfunnsøkonomisk perspektiv kan ikke bilistenes trafikantnytte direkte oversettes til samfunnsøkonomisk nytte, da trafikantbetalingene er en overføring fra trafikantene til offentlig sektor. For å illustrere dette kan vi tenke oss en situasjon der trafikantbetalingssatsene øker, se illustrasjon i Figur 4.2.

En økning i trafikantbetalingssatsene bidrar til den samlede prisen av å kjøre bil (den generaliserte kostnaden) øker med differansen i nivået i trafikantbetalingssatsene før og etter økningen og bidrar til tapt konsumentoverskudd lik A+B i figuren.

Siden det er naturlig å anta at etterspørselen etter bilreiser er lavere jo høyere prisen er vil en høyere trafikantbetalingssats bidra til at etterspørselen reduseres. Trafikantens verdsetting av denne etterspørselsendringen kan tolkes som et effektivitetstap, lik trekanten B i figuren.

Firkanten A er samlet økt trafikantbetaling. Denne størrelsen angir den økte overføringen fra bilistene til offentlig sektor ved høyere trafikantbetalingssatser, altså er ikke denne størrelsen en samfunnsøkonomisk kostnad.

Figur 4.2 Illustrasjon av tapt konsumentoverskudd til bilistene ved høyere trafikantbetalingssatser i konsept 1 i forhold til de øvrige konseptene



Kilde: Econ Pöyry

For å komme frem til endringer i bilistenes samfunnsøkonomisk relevante trafikantnytte må vi altså ta utgangspunkt i deres generaliserte kostnad for deretter og trekke fra samlede inntekter til staten fra trafikantbetalingen.

Verdien av tid er nært knyttet til betalingen for arbeid (lønn). Som følge av forventet produktivitetsvekst har vi derfor valgt å forutsette at alle tidsverdier øker årlig med anslått årlig vekst i reallønnsnivået med 0,5 prosent i perioden 2010-2040. Dette tilsvarer en total vekst i verdien av tid fra 2010 til 2040 på 16,1 prosent.

Ved å trekke fra overføringene via trafikantbetaling fra bilistene til offentlig sektor og korrigere tidsverdiene for forventet reallønnsvekst ender vi opp med følgende nivå på bilistenes trafikantnytte i 2040, se Tabell 4.2.

**Tabell 4.2 Trafikantnytte eksklusive trafikantbetaling (avvik fra konsept 0) for bilister i 2040, i millioner 2010-kroner\***

	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4	Konsept 5
Trafikantnytte - bilister	-1 967	-9	476	830	-41

\* Tallene er korrigert for forventet årlig reallønnsvekst på 0,5 prosent, dette tilsvarer en samlet vekst på 16,1 prosent fra 2010 til 2040.

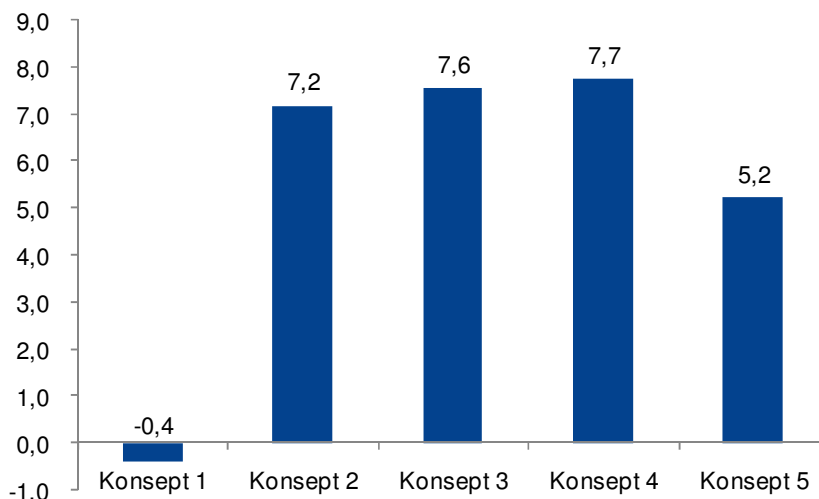
Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

Som for drift- og vedlikeholdskostnader til kollektivtransport antar vi at trafikantnyttene til bilistene utvikler seg lineært i analyseperioden. Nåverdiene av disse størrelsene er presentert i Figur 4.1.

## 4.2 TRAFIKANTNYTTE – KOLLEKTIVREISENDE

Kollektivreisendes trafikantnytte (avvik fra konsept 0) er størst for konsept 2-4. Disse konseptene har en trafikantnytte på mellom 7,2 og 7,7 milliarder høyere enn i konsept 0, mens konsept 1 har den laveste, 0,4 milliarder lavere enn konsept 0, jf. Figur 4.3.

**Figur 4.3 Verdi av trafikantnytte til kollektivreisende (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\***



\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

Trafikantnytteberegningene for de kollektivreisende (og bilister) er gjennomført av Urbanet Analyse, med utgangspunkt i generalisert kostnader og transportstrømmer fra RTM. Ved å legge på en trafikantbetalingsmatrise beregnet de så endret etterspørsel og deretter overført trafikk til kollektivsystemet. De kollektivreisendes generaliserte kostnad for reiser er satt sammen av følgende fem kostnadselementer:

- Verdien av reisetid uten kø. Denne verdien er satt lik 53 2010-kroner per persontime.
- Verdien av reisetid med kø. Denne verdien er satt lik  $51 \cdot 3,5$  - altså lik 185 2010-kroner per persontime.
- Verdien av gangtid til holdeplass. Denne verdien er satt lik 53 2010-kroner per persontime.
- Verdien av å vente på neste avgang. Denne verdien er satt lik 61 2010-kroner per gjennomsnittstur.
- Billettkostnad. Denne kostnaden er satt lik 19,8 2010-kroner per kollektivreise.

Med utgangspunkt i disse enhetsprisene har Urbanet Analyse beregnet samlet trafikantnytte for alle kollektivreisende i Bergensområdet i 2040, se Tabell 4.3. Som vi ser fra tabellen er trafikantnyttene størst i konsept 2, lik 1249 millioner kroner i 2040, og minst for konsept 1, med en trafikantnytte lik 369 millioner kroner.

*Tabell 4.3 Trafikantnytte (avvik fra konsept 0) for kollektivreisende i 2040, i millioner 2010-kroner*

	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4	Konsept 5
Samlet verdi av reisetid uten kø	34	222	220	223	159
Samlet verdi av reisetid med kø	340	591	571	570	444
Samlet verdi av gangtid til holdeplass	-40	20	22	23	12
Samlet verdi av å vente på neste avgang	-9	244	237	240	148
Samlet verdi av å kjøre skinnegående transport	-1	132	130	131	70
Samlet billettkostnad	45	40	42	42	56
<b>Sum</b>	<b>369</b>	<b>1 249</b>	<b>1 221</b>	<b>1186</b>	<b>888</b>

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

I likhet med hva som er tilfellet for inntektene fra trafikantbetalingene er samlede billettinntekter til operatørene en overføring, altså ikke en samfunnsøkonomisk kostnad. Avviket i denne overføringen fra konsept 0 er størst for konsept 1, lik 492 millioner kroner i 2040, og minst for konsept 4, lik 173 millioner kroner i 2040.

For å komme frem til de kollektivreisendes samfunnsøkonomiske relevante trafikantnytte må vi altså ta utgangspunkt i deres generaliserte kostnad for deretter og trekke fra samlede billettinntekter til operatørene.<sup>3</sup> Kostnadene ved å drive kollektivsystemet er behandlet separat på kostnadssiden i kapittel 3.

Ved å trekke fra billettoverføringene fra kollektivreisende til operatørene og på samme måte som for bilistene korrigerer tidsverdiene for forventet reallønnsvekst, ender vi opp med følgende nivå på de kollektivreisendes trafikantnytte i 2040, se Tabell 4.4.

Som for trafikantnyttene til bilistene antar vi at trafikantnyttene for kollektivreisende utvikler seg lineært i analyseperioden. Nåverdiene av disse størrelsene er presentert i Figur 4.1.

<sup>3</sup> Alternativt kunne vi ha ført billettinntektene som en inntekt til operatørene av kollektivtilbudet.

Tabell 4.4 Trafikantnytte eksklusive billettkostnader (avvik fra konsept 0) for kollektivreisende i 2040, i millioner 2010-kroner\*

	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4	Konsept 5
Trafikantnytte - kollektivreisende	-64	1 166	1 224	1 255	8

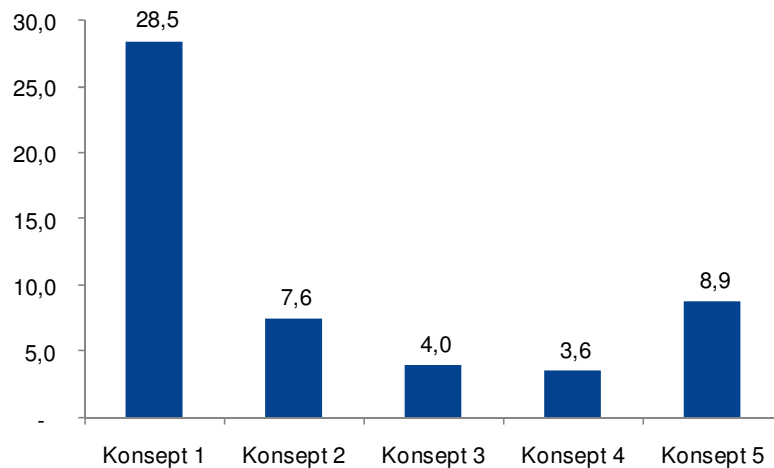
\* Tallene er korrigert for forventet årlig reallønnsvekst på 0,5 prosent, dette tilsvarer en samlet vekst på 16,1 prosent fra 2010 til 2040.

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

### 4.3 REDUSERTE HELSEKOSTNADER FOR FLERE GÅENDE OG SYKLENDE

Vi finner at verdien av reduserte helsekostnader som følge av forbedret helse i samfunnet pga. flere gående og syklende, er tilnærmet neglisjerbar i den samfunnsøkonomiske analysen, da effekten utgjør mellom 0,2 og 0,02 prosent av de totale verdsatte nytteeffektene.

Figur 4.4 Verdi av reduserte helsekostnader pga. flere gående og syklende (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i millioner 2010-kroner\*



\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöyry

Økt fysisk aktivitet bidrar til reduksjon i forekomsten av sykdom. Ifølge Statens vegvesen (2006) kan de helsemessige effektene inndeles som følger:

- Endringer i helsetilstand som følge av at gang- og sykkeltrafikanter utsettes for ulykker
- Endringer i helsetilstand ved at syklister og gående kan bli utsatt for luftforurensing
- Endringer i helsetilstand som følge av endringer i fysisk aktivitet knyttet til gang- og sykkelturner

I dette avsnittet behandles den siste helseeffekten, knyttet til endringer i fysisk aktivitet. Ulykkeseffekten behandles i avsnitt 4.4. Vi anser at det ikke er godt nok empirisk grunnlag til å verdsette effekten av luftforurensning.

Ifølge Sælensminde (2002) reduserer fysisk aktivitet risikoen for blant annet kreft, høyt blodtrykk, diabetes og muskel- og skjelettlidelser. Det er naturlig å forvente at en person med lavt aktivitetsnivå i utgangspunktet har en høyere helsegevinst av økt gange og sykkelbruk. Ettersom RTM ikke anslår turlengder spesifisert på enkeltrafikanter, må vi

forutsette bort avtagende marginal helsegevinst ved økt aktivitet. Vi legger heller til grunn en gjennomsnittsbetraktning.

Helsegevinstene som følger av endringer i fysisk aktivitet er beregnet med utgangspunkt i endret distanse (i kilometer) for syklende og gående for hvert konsept i forhold til konsept 0 (fra RTM). Alle endringene er positive i og med at det legges til rette for et økt antall syklende og gående i alle konsepter. Distansene er ganget med tilhørende enhetsverdier (omtalt under) og fordelt lineært over analyseperioden.

Enhetsverdiene vi har benyttet for helsekostnader er regnet i kroner per kilometer, og er hentet fra Helsedirektoratet (2010), se Tabell 4.5.<sup>4</sup>

*Tabell 4.5 Reduserte helsekostnader for gående og syklende, i 2010-kroner*

	Kroner per kilometer
Kortvarig sykefravær for gående	3,5
Kortvarig sykefravær for syklende	1,8
Alvorlig sykdom for gående	52,6
Alvorlig sykdom for syklende	21,2

Kilde: Helsedirektoratet (2010)

I beregningen av den helsemessige nytten av å få flere trafikanter til å gå eller sykle, er samfunnets kostnader ved sykdommene lagt til grunn. Disse er fordelt på kortvarig sykefravær og alvorlig sykdom for henholdsvis syklende og gående.

Sykel- og forgjengertiltakene er identiske i alle konseptene. Dette innebærer at disse tiltakene isolert sett verken bidrar til nyskapt trafikk eller substitusjon fra andre transportmidler. Til tross for at tiltakene er identiske i alle konseptene opplever sier modellresultatene at det vil være en overgang fra bil/kollektivt til gang/sykel. Denne overgangen til gang/sykel er spesielt stor i konsept 1, med en økning i antall syklende og gående på 5 prosent fra konsept 0. Resultatet skyldes i all hovedsak at konseptet innebærer en betydelig høyere gjennomsnittlig trafikantbetalingssats, samt lavere fremkommelighet for bil, enn i andre konsepter. Som presisert i Vista Analyse (2010) ivaretar ikke RTM disse substitusjonseffektene i tilstrekkelig grad. Man må derfor være varsom med å legge for stor vekt på disse resultatene.

#### 4.4 VERDI AV REDUSERT ANTALL ULYKKER

Vi finner at det er en samfunnsøkonomisk gevinst på grunn av færre ulykker i alle fem konseptene enn i konsept 0. Årsaken er hovedsakelig bruken av trafikantbetaling, som fjerner en del biltrafikk, og at en del trafikk overføres til ny sikrere vei. Både antall personskadeulykker, herav dødsulykker, og antall materiellskadeulykker reduseres i alle de fem konseptene. Det er ikke veldig stor spredning i nytteeffekten fra konsept til konsept. Nytteøkningen i forhold til konsept 0 varierer fra 0,1 milliarder kroner i konsept 4 til 1,5 milliarder kroner i konsept 1.

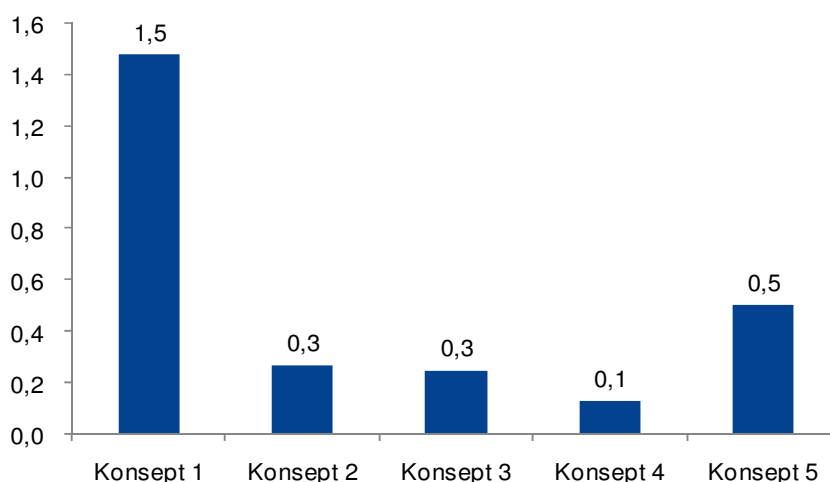
<sup>4</sup> I Statens vegvesen (2006) er det oppgitt et tilsvarende sett med verdier. Her heter det at "kostnadene er usikre og vil bli oppdatert etter hvert som en får mer kunnskap". Verdiene fra Helsedirektoratet er oppdaterte anslag på de samme verdiene.

Når man skal beregne samfunnets nytte av å unngå ulike typer skader i trafikken, er det vanlig å benytte enhetspriser på flere typer ulykker, gradert etter hvor alvorlige de er. I Statens vegvesen (2006) opereres det med fire typer personskadeulykker, karakterisert etter skadegrad:

- drepte
- meget alvorlig skadde
- alvorlig skadde
- lettere skadde

I tillegg benyttes det enhetspriser for ulykker der det kun påløper materiell skade.

*Figur 4.5 Verdi av færre ulykker (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\**



\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

Kilde: Statens vegvesen og Econ Pöyry

Anslagene på det reduserte antall ulykker per konsept har vi mottatt fra Vegvesenet. Personskadeulykkene er fordelt på skadegradene over. Beregningene er så gjort ved å gange ulykkestallene med enhetsverdier for de ulike ulykkeskategoriene, se Tabell 4.6.

*Tabell 4.6 Ulykkeskategorier med tilhørende enhetsverdier, i 2010-kroner\**

Ulykkeskategori	Enhetsverdi
Drepte	30 824 400
Meget alvorlig skadde	23 388 600
Alvorlig skadde	8 302 800
Lettere skadde	626 280
Materiellskadeulykker	30 600

\* Enhetsverdiene er omregnet fra 2009-kroner til 2010-kroner ved hjelp av Statistisk sentralbyrås konsumprisindeks

Kilde: Veisten mfl. (2010) og priskorrigert av Econ Pöyry

Kostnadene knyttet til personskadeulykker omfatter både realøkonomiske komponenter (medisinske, materielle og administrative kostnader, samt produksjonsbortfall) og velferdseffekten, det vil si det som ofte omtales som verdien av et statistisk liv (verdsetting av ulykkesrisikoreduksjon).

Vegvesenet har beregnet ulykkesdataene i hvert konsept kun for trafikken i sluttåret 2040. Effekten av de ulike transportkonseptene på ulykkestallene vil imidlertid påløpe over hele analyseperioden 2015-2040, med en nytteeffekt som trolig øker i takt med utbyggingene. For å kunne beregne netto nåverdi har vi derfor forutsatt at reduksjonen i ulykker påløper lineært i perioden frem til 2040, jf avsnittet om tidsprofiler under punkt 1.6 over.

Årsaken til at nytteøkningen er relativt sett høyest for konsept 1, er at dette konseptet har den største reduksjonen i det totale antallet ulykker (i forhold til konsept 0). Antallet personskadeulykker reduseres med 64. I dette konseptet fjernes mye av trafikken med relativt høy trafikantbetaling. Denne effekten oppveier det faktum at det ikke bygges noe nytt. Det overføres samtidig kapasitet fra biltrafikken til kollektivtrafikken på deler av innfartsveiene.

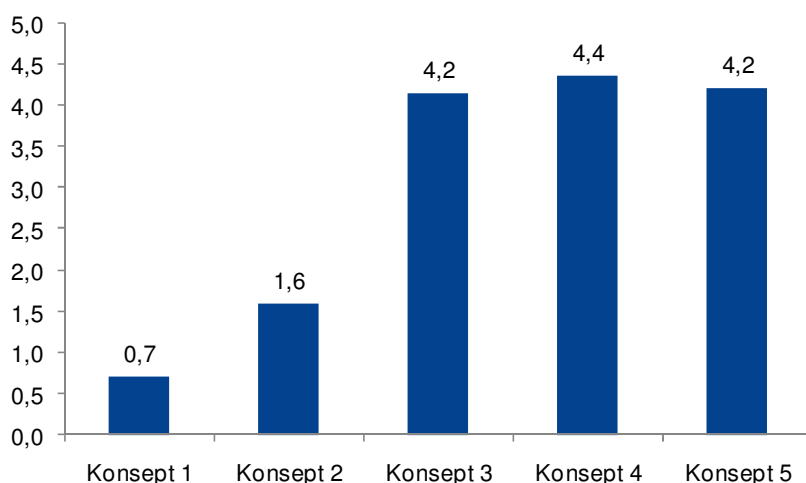
I konsept 4 bygges "alle kjente prosjekter". Årsaken til at nytteøkningen er relativt sett lavest i dette konseptet er at reduksjonen i det totale antallet personskadeulykker er på 13, som er lavest av alle konseptene. Reduksjonen i antallet drepte og hardt skadde er på 1,1, som også er det laveste av alle konsepter.

Selv om trafikken i 2040 vil være betydelig høyere enn i dag, antas det at antallet ulykker går ned. Det skyldes blant annet teknologiutviklingen, som reduserer antallet alvorlige ulykker etter som tida går. Dette er en positiv nytteeffekt som altså slår inn for alle konsepter, inkludert konsept 0.

#### 4.5 RESTVERDI

Konsept 4 har den høyeste neddiskonterte restverdien, på 4,4 milliarder kroner, mens konseptene 3 og 5 begge har restverdier på 4,2 milliarder kroner. Disse tre konseptene har også den relativt høyeste andelen av investeringene mot slutten av analyseperioden, jf. Figur 4.6. For konseptene 1 og 2 påløper alle investeringer i første halvdel av analyseperioden, og disse har de relativt laveste restverdiene.

Figur 4.6 Restverdien av investeringene (avvik fra konsept 0) i nåverdier beregnet for 2014, målt i milliarder 2010-kroner\*



\* Tallene er neddiskontert til 2014 med 4,5 prosent diskonteringsrente

Kilde: Statens vegvesen, Urbanet og Econ Pöry



Restverdier benyttes for å kvantifisere investeringens nytte etter at analyseperioden er over. Som nevnt over, følger vi Statens vegvesen (2006) når det gjelder investeringenes levetid. Det innebærer at de årlige infrastrukturtiltakene i de ulike konseptene gis en levetid på 40 år. Når vi benytter en analyseperiode på 25 år blir det dermed et tidsgap der det ikke beregnes nytte og kostnader av konseptene. Restverdien skal korrigeres for dette.

I denne analysen har vi forutsatt at de årlige investeringstiltakene i hvert konsept avskrives lineært gjennom analyseperioden og videre til levetiden på 40 år er nådd. Restverdien av et investeringstiltak i 2015 blir da på 37,5 prosent ( $15/40$ ) av investeringskostnaden ved utløpet av analyseperioden (2040), mens restverdien av et investeringstiltak i 2030 blir på 75 prosent ( $30/40$ ). Dermed bidrar de investeringene som påløper i siste del av analyseperioden naturlig nok mest til restverdiene i de ulike konseptene. Konsepter med høye investeringer får høyere restverdier enn konsepter som har lave investeringer. Det forklarer blant annet at det er relativt sett lave restverdier på nyttesiden i konsept 1 (avvik fra konsept 0), mens de i de investeringstunge konseptene konsept 0-5, følgelig blir høye restverdier; den investerte kapitalen vil gi nytte etter utløpet av analyseperioden på 25 år.

## REFERANSER

- ECON (2003): Eksterne marginale kostnader ved transport, Rapport 2003-054, ECON Analyse, Oslo.
- Finansdepartementet (2005a): Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomisk analyse.
- Finansdepartementet (2005b): Finansdepartementets rundskriv om kalkulasjonsrente, risiko, kalkulasjonspriser og skattekostnad i samfunnsøkonomiske analyser.
- Helsedirektoratet (2010): Notat - Helseeffekter av fysisk aktivitet. Eksempler på anvendelse av resultatene i rapport IS-1794.
- Langtvet E., Bytingsvik M., Lindegaard A., Sandgrind S, Kielland J, Boe C. Ø., Leite T., Økstad E., Kolshus H., Rosland A. og E. Gjerald - Klif (2007): Reduksjon av klimagasser i Norge: En tiltaksanalyse for 2020.
- Rugset E. (2010): Masteroppgave om miljøeffekter i nytte-kostnadsanalyser benyttet av Statens vegvesen.
- Samstad H., F. Ramjerdi, K. Veisten, S. Navrud, K. Magnussen, S. Flügel, M. Killi, A. H. Halse, R. Elvik og O. S. Martin (2010): Den norske verdsettingsstudien, TØI-rapport 1053/2010.
- Statens vegvesen (2006): Veiledning i konsekvensanalyser, håndbok 140.
- Sælensminde K. (2002): Gang- og sykkelvegnett i norske byer, Nytte- og kostnadsanalyser inkludert helseeffekter og eksterne kostnader av motorisert vegtrafikk, TØI rapport 567/2002.
- Toutain J. E. W., G. Taarneby og E. Selvig (2008): Energiforbruk og utslipp til luft fra innenlandsk Transport, SSB-rapport 2008/49.
- TØI (2009): Konseptvalgutredninger og samfunnsøkonomiske analyser, TØI rapport 1011/2009.
- Veisten K., S. Flügel og R. Elvik (2010): Den norske verdsettingsstudien, Ulykker – Verdien av statistiske liv og beregning av ulykkenes samfunnskostnader, TØI-rapport 1053C/2010.
- Vista Analyse (2010): På vei til kvalitet? Evaluering av KS1 i transportsektoren, Vista Analyse AS Rapport 2010/10.

## VEDLEGG SENSITIVITETSANALYSER VED VALG AV ULIKE TIDSPROFILER

Som nevnt i avsnitt 1.5 har Econ Pöry sammen med oppdragsgiver valgt å gjennomføre en sensitivitetsanalyse der vi har lagt alternative tidsprofiler til grunn i nåverdiregningen for seks ulike kostnads- og nytteeffekter.

Valg av alternative tidsprofiler vil påvirke nåverdien av følgende seks samfunnsøkonomiske effekter:

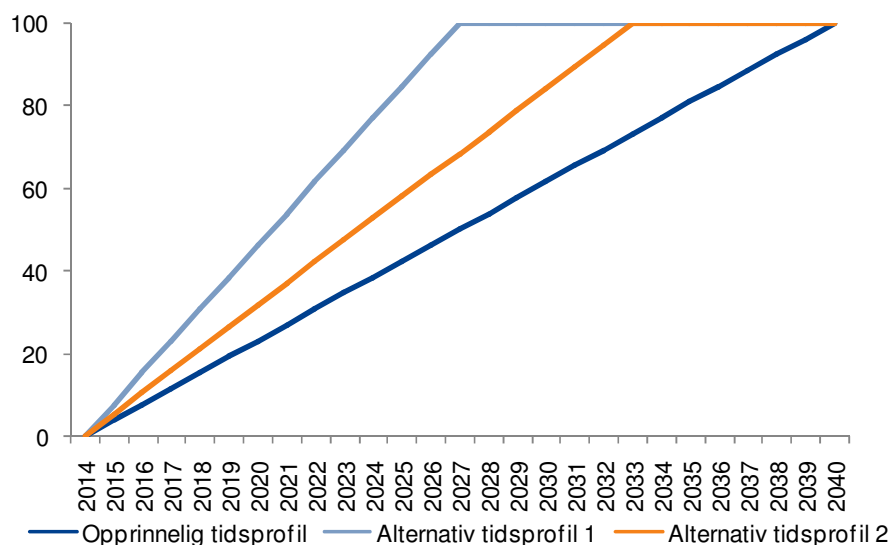
1. Driftskostnader til kollektivtransport
2. Skattefinansieringskostnaden
3. Trafikantnytte – bilister
4. Trafikantnytte – kollektivreisende
5. Reduserte helseeffekter av flere gående og syklende
6. Verdien av reduserte ulykker

Disse tre tidsprofilene er alternativer til det opprinnelige tidsprofilen, som innebærer en lineær utvikling i effekt 1-6 (se over) fra 2014 til 2040:

- Alternativ tidsprofil 1: Tidsprofilen har en lineær utvikling fra 2014 til 2027 og er konstant lik 100 prosent av 2040-verdien fra 2028 til 2040 for effekt 1-6
- Alternativ tidsprofil 2: Tidsprofilen har en lineær utvikling fra 2014 til 2032 og er konstant lik 100 prosent av 2040-verdien fra 2032 til 2040 for effekt 1-6
- Alternativ tidsprofil 3: Tidsprofilen har en lineær utvikling fra 2014 til 2027 og er konstant lik 100 prosent av 2040-verdien fra 2028 til 2040 for effekt 1 og 4, og lik opprinnelig tidsprofil for effekt 2-3 og 5-6

Alternativ 1 og 2 er illustrert i figur V.1.1 under.

Figur V.1.1 *Alternative tidsprofiler til beregning av nåverdier for seks samfunnsøkonomiske effekter, i prosent av 2040-verdien\**



\*Alternativ tidsprofil 3 innebærer at bilistenes nytte følger opprinnelig tidsprofil, mens kollektivreisenes trafikantnytte følger alternativ tidsprofil 1. Kilde: Econ Pöry

Resultatene av sensitivitetsanalysen er dokumentert i tabell V.1.1. Som vi ser fra tabellen bidrar de tre alternative tidsprofilene til at samlet netto nytteendring (avvik fra konsept 0) øker i konsept 2-5, og synker for konsept 1. Effekten er naturligvis størst ved å legge til grunn alternativ tidsprofil 1 da nytten kommer på et tidligere tidspunkt enn for alternativ tidsprofil 2, i 2027 istedenfor 2033.

Rangeringen av konseptene er uendret for alle alternative tidsprofilene bortsett fra alternativ 1, der konsept 3 er større enn konsept 2. Dette skyldes at nåverdien av trafikantnyttene for bilister er nære null i konsept 2 og øker med 1,5 mrd i konsept 3. Alternativ 1 bidrar derfor til at nåverdien av trafikantnyttene for bilister i konsept 3 øker så mye at rangeringen endres.

Etter vårt skjønn er alternativ tidsprofil 3 det mest realistiske alternativet. Vi vet at alle kollektivinvesteringene gjennomføres før 2025, se Figur 3.2, mens veiinvesteringene gjennomføres i hele perioden.

*Tabell V.1.1      Netto prissatt nytteendring (avvik fra konsept 0) for tre alternative tidsprofiler i 2014, målt i 2010-kroner*

	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4	Konsept 5	Rangering av konseptene
Opprinnelig tidsprofil	-18,1	-6,4	-8,0	-5,1	-9,0	K4 > K2 > K3 > K5 > K1
Alternativ tidsprofil 1	-25,8	-4,4	-3,6	0,8	-7,3	K4 > K3 > K2 > K5 > K1
Alternativ tidsprofil 2	-21,9	-5,4	-5,8	-2,2	-8,2	K4 > K2 > K3 > K5 > K1
Alternativ tidsprofil 3	-20,3	-4,8	-5,7	-2,6	-7,4	K4 > K2 > K3 > K5 > K1

Kilde: Econ Pöyry

Denne sensitivitetsanalysen tilsier at:

- Rangeringen av konseptene er robust for valg av alternative tidsprofiler
- Ved å legge til grunn alternative tidsprofiler fremstår konsept 2-5 som mer gunstige alternativer i forhold til konsept 0, enn tilfellet var med den opprinnelige tidsprofilen

## ***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)

