

Vedlegg 4 – Samfunnsøkonomisk analyse – forutsetninger og resultater

Kvalitetssikring (KS1) av KVVU for
hovedvegssystemet i Moss og Rygge

Innhold

1	Innledning	3
2	Forutsetninger	3
2.1	Inngangsdata fra usikkerhetsanalyse til samfunnsøkonomisk analyse	3
2.2	Diskontering	4
2.3	Analyseperiode/nyttevarighet	5
2.4	Analyse av kostnader knyttet til kø/fremkommelighet	7
2.5	Analyse av kostnader knyttet til globale miljøutslipp som følge av kø	13
2.6	Analyse av kostnader knyttet til lokale utslipp og støy	16
2.7	Trafikkvekst	19
2.8	Reallønnsvekst.....	21
3	Modellberegninger	22
3.1	Resultater	22
4	Ikke-prissatte effekter	24
4.1	Samlet vurdering av ikke-prissatte effekter	30

1 Innledning

Det er gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av alternativene i henhold til Finansdepartementets veiledning.

Dette bilaget beskriver de sentrale forutsetningene for analysen, samt prissatte og ikke-prissatte virkninger som inngår.

2 Forutsetninger

Tabellen under oppsummerer de viktigste forutsetningene som er benyttet i Kvalitetssikrers samfunnsøkonomiske analyse, og hvordan disse skiller seg fra forutsetningene som er benyttet i KVUen.

Tabell 2-1 Skjematisk oversikt over forutsetninger for den samfunnsøkonomiske analysen

Forutsetning	KVU	KS1
Diskonteringsrente	4,5 prosent	4 prosent
Analyseperiode	25 år	40 år
Analyse av kostnader knyttet til kø	Ikke inkludert	Inkludert
Analyse av kostnader knyttet til globale utslipp som følge av kø	Ikke inkludert	Inkludert
Analyse av kostnader knyttet til lokale utslipp	Ikke inkludert	Inkludert
Årlig trafikkvekst	1,1 prosent	1,1 prosent
Årlig reallønnsvekst	1,6 prosent	1,6 prosent

Kilde: Oslo Economics

Under går vi nærmere inn på hver enkelt forutsetning. Der hvor KS1 analysen har ulik forutsetning enn i KVUen vil vi vise hvordan netto nytte endres.

2.1 Inngangsdata fra usikkerhetsanalyse til samfunnsøkonomisk analyse

Usikkerhetsanalysen av investeringskostnadene eks. mva. (se vedlegg 3 – Usikkerhetsanalyse) gir følgende input til den samfunnsøkonomiske analysen:

Tabell 2-2 Resultater usikkerhetsanalyse av kostnader (Mill. NOK, 2012-kroner)

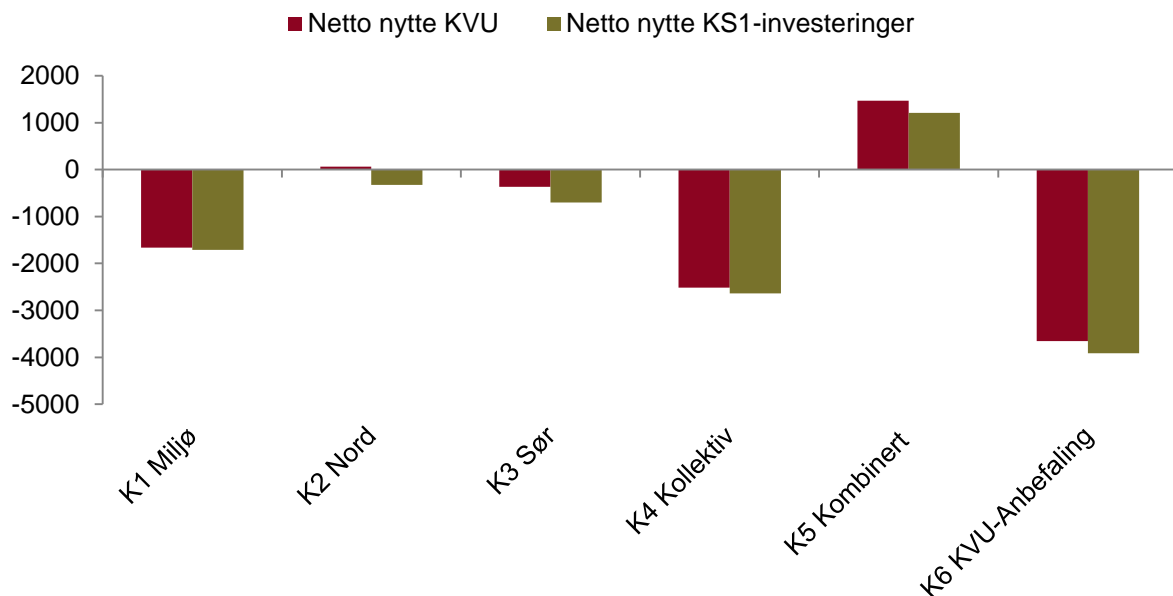
	Alternativ 1 Miljøpakke	Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	Alternativ 4 Kollektiv	Alternativ 5 Kombinert	Alternativ 6 Anbefalt alternativ
Forventningsverdi	670	3 402	3 454	1 547	3 248	3 609

Kilde: Oslo Economics

Som redegjort for i vedlegg 3, har vi lagt til grunn et høyere usikkerhetsspenn på investeringskostnadene sammenlignet med i KVUen. Forskjellen fra KVU til vår analyse skyldes primært ulik vurdering av markedsusikkerhet og usikkerheten i designutvikling og prosjektmodenhet.

Figuren under viser hvordan netto nytte endres som følge av større usikkerhetsspenn i investeringene.

Figur 1 Netto nytte med KS1-investeringer (mill. kroner)



Kilde: Oslo Economics

2.2 Diskontering

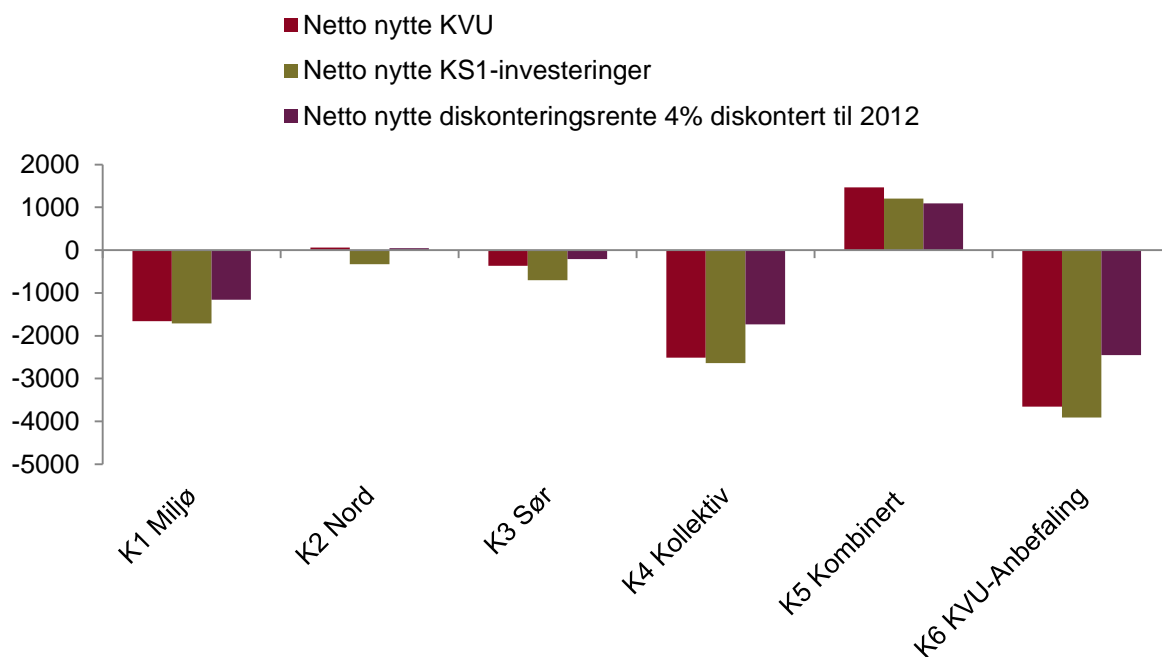
Det er lagt til grunn en diskonteringsrente på 4,5 prosent i den samfunnsøkonomiske beregningen i KVUen. Renten er i tråd med Samferdselsdepartementets anbefaling for diskonteringsrente for sine underliggende etater. Renten består av risikofri rente på 2 prosent og et risikotillegg på 2,5 prosent.

I våre beregninger er anbefalingene fra NOU 2012:16 Samfunnsøkonomiske analyser lagt til grunn. Vi har derfor benyttet en risikofri rente på 2,5 prosent med risikotillegg på 1,5 prosent i risikofri rente.

I KVUen er åpningsåret for tiltakene benyttet som referanseår for diskontering. Investeringskostnadene er diskontert opp til 2024, og effektene som kommer i perioden 2024-2048 er diskontert ned til 2024. Dette er i henhold til dokumentasjon av Effekt-modellen og vanlig praksis i samfunnsøkonomiske analyser i samferdselssektoren. Ettersom beslutningen om investeringen gjøres i dag, og det er verdien av beslutningen i dag, ikke i 2024, som er relevant for beslutningstaker, har vi valgt å diskontere alle verdier ned til 2012.

Figuren under viser hvordan resultatet endres som følge av lavere diskonteringsrente og ved å diskontere til i dag.

Figur 2 Netto nytte endret diskontering (mill. kroner)



Kilde: Oslo Economics

Effekten av å benytte 4 prosent diskonteringsrente i forhold til 4,5 prosent, er at nytte og kostnader i fremtiden vektlegges mer. Alternativer som reduserer trafikantnyttens sammenlignet med nullalternativet, kommer da dårligere ut og vice versa. Effekten av å diskontere til i dag, i forhold til i 2024, er at nåverdien av prosjektets fremtidige nytte og kostnadsstrømmer reduseres. Dette gir seg utslag i at prosjekter med positiv nåverdi blir tilsynelatende mindre lønnsomme, mens prosjekter med negativ nåverdi blir tilsynelatende mer lønnsomme (mindre ulønnsomme).

Det er verdt å merke seg at jo mer av de totale nyttestrømmene knyttet til et prosjekt som kommer langt inn i fremtiden, jo mer lønnsomt blir prosjektet når diskonteringsfaktoren reduseres. Dersom den relative fordelingen mellom når kostnader og nytte oppstår i prosjekter varierer, vil en endret diskonteringsfaktor kunne endre den interne rangeringen mellom prosjektene.

2.3 Analyseperiode/nyttevarighet

Det er en rekke forhold som gjør det usikkert hvor lenge samfunnet vil ha nytte av et veiprojekt. En vei eller en bro kan i prinsippet leve i flere hundre år, Det er likevel grunner til at analyseperioden bør være kortere enn dette.

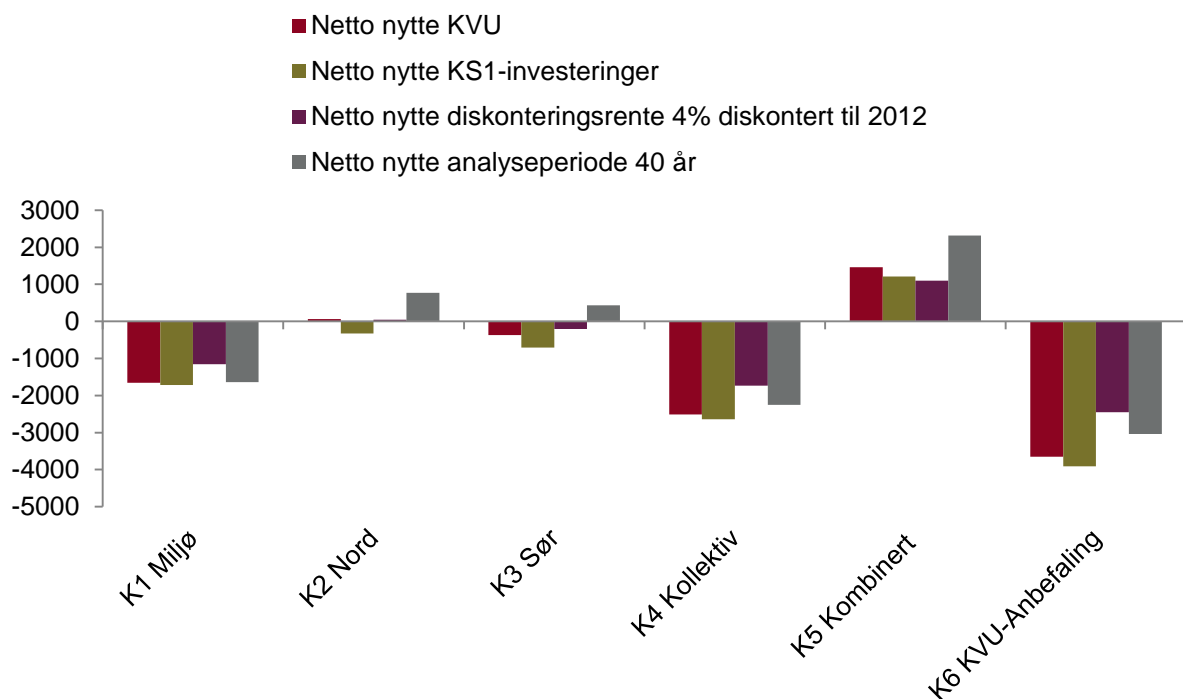
Det er lite sannsynlig at nytten av en vei som bygges i dag vil være like høy i hele tidsperioden som veien rent teknisk kan leve. Nyttens av veien vil eksempelvis endre seg betydelig dersom det i fremtiden bygges en annen vei som overtar trafikkgrunnlaget, dersom trafikkveksten blir så stor at veien må rives og utvides med flere kjørefelt, eller at endringer i samfunnet medfører at bilbruken reduseres. Det kan diskuteres om og eventuelt når det er

mest sannsynlig at slike endringer vil komme. Over tid er det også grunn til å forvente at det må gjennomføres mer omfattende oppgraderinger med kostnader som vil komme i tillegg til de som er beregnet.

Etter vår oppfatning er det godt grunnlag for å benytte en lengre analyseperiode og nyttevarighet enn 25 år for denne type infrastrukturinvestering, også basert på historiske tall for hvor lenge man har nytte av veier og broer som har blitt bygget i Norge. Etter en samlet vurdering beregner vi nytte i 40 år. Dette er også i tråd med anbefalingene i NOU 2012:16 Samfunnsøkonomiske analyser.

Beregning av nyttestrømmer i Effekt-modellen begrenser seg til 25 år. For å utvide varigheten til 40 år, er de siste 15 årene ekstrapolert med antatt trafikkvekst som basis. Figuren under viser effekten av å endre analyseperiode fra 25 til 40 år.

Figur 3 Netto nytte med endret analyseperiode (mill. kroner)



Kilde: Oslo Economics

Når vi øker analyseperioden fra 25 til 40 år tar vi hensyn til 15 år mer med nyttestrømmer. Dette innebærer at lønnsomheten ved et alternativ stiger hvis dets netto nyttestrømmer de siste 15 årene i analyseperioden overstiger den nytten som ville oppstått ved nullalternativet. På samme måte vil lønnsomheten ved et alternativ reduseres dersom netto nyttestrømmene er lavere enn nytten som ville oppstått ved nullalternativet.

Som vi kan se fra figuren reduseres lønnsomheten av K1, K4, og K6 når analyseperioden økes, mens lønnsomheten til K2, K3 og K5 stiger. Årsaken er at netto nytte av de siste 15 årene i analyseperioden for K1, K4 og K6 er lavere enn i nullalternativet, mens det for K2, K3 og K5 vil være motsatt.

For alternativene som får redusert lønnsomhet skyldes dette at disse alternativene inneholder veipricing, som gir opphav til et dødvektstap. Årsaken er at veiprisen er høyere enn den modellerte marginalkostnaden ved å bruke veien, som igjen er høyere enn trafikantenes marginalnytte ved å benytte veien.

Køeffekter er ikke modellert i KVUen. Når vi justerer for gevinstene ved mindre kø, vil den samfunnsøkonomiske marginalkostnaden ved bruk av veien øke. For alternativene som inkluderer veipricing er det derfor sannsynlig at dødvektstapet ved veipricing de siste årene overvurderes her.

2.4 Analyse av kostnader knyttet til kø/fremkommelighet

Det er i dag fremkommelighetsproblemer på de to viktigste veglenkene i influensområdet, henholdsvis rv. 19 og fv. 118. Problemene er størst på ettermiddagen, og særlig i retning ut fra Moss, men det er fremkommelighetsproblemer også på morgenen. Hvis tiltak ikke iverksettes for å løse kapasitetsproblemene knyttet til disse veglenkene, mener Statens vegvesen (SVV) at trafikkavviklingen i fremtiden vil være preget av fremkommelighetsproblemer over store deler av døgnet. Videre mener de at problemene i hovedvegsystemet også vil føre til problemer på lokalvegnettet. Dette fordi lokalveger vil bli benyttet som omkjøringsveger i periodene med fremkommelighetsproblemer. Forsinkelsene som følge av redusert fremkommelighet gir utslag i samfunnsøkonomiske kostnader, ettersom trafikantene må bruke mer tid på reisen enn de ellers ville gjort.

I teorien kan slike kapasitetsproblemer løses på to måter. Bruken av vegsystemet kan tilpasses kapasiteten gjennom etterspørseldpendende tiltak som veipricing og parkeringsrestriksjoner, eller vegsystemet kan tilpasses etterspørselen gjennom utbygning av mer kapasitet. Samtlige av alternativene som evalueres i KVUen inneholder elementer som i større eller mindre grad løser fremkommelighetsproblemene.

Kostnadene knyttet til de nevnte fremkommelighetsproblemene er ikke verdsatt i KVUens samfunnsøkonomiske analyse. Dette innebærer at nullalternativet fremstår som mer lønnsomt enn det faktisk er. Med andre ord, relativt til nullalternativet undervurderes verdien av tiltakene som evalueres i KVUen.

For å synliggjøre de faktiske gevinstene ved at tiltakene i større eller mindre grad gir forbedret fremkommelighet har vi for samtlige alternativer, inkludert nullalternativet, estimert fremtidige forsinkelser på henholdsvis rv. 19 og fv. 118. Deretter har vi satt en verdi på disse forsinkelsene. Ved å ta differansen mellom forsinkelseskostnadene som vil oppstå i nullalternativet og de respektive alternativene finner vi da hva som er verdien av de ulike alternativene i forhold til å gi bedre fremkommelighet.

Beregningene er utført i Excel ved bruk av en prosedyre som er skrevet i Visual Basic applikasjonen. Denne prosedyren beregner først forventet forsinkelse for hvert år og hver time i døgnet i analyseperioden basert på; 1) det forventet antall kjøretøy på veglenkene, og 2) veglenkenes kapasitet. Deretter tilordnes de forventede forsinkelsene en samfunnsøkonomisk kostnad. Til slutt skrives forsinkelsene i tillegg til den samfunnsøkonomiske kostnaden ut i et Excel ark. For hvert alternativ, inkludert

nullalternativet er prosedyrens utdata forventet forsinkelse for hver time i analyseperioden, og kostnadene knyttet til disse forsinkelsene.

Forsinkelsene beregnes ved hjelp av en funksjon som omregner forventet antall kjøretøy på en strekning på et gitt tidspunkt, til forventet forsinkelse. Funksjonene er estimert fra Statens vegvesens farts og kjøretøymålinger, som ble utført på rv. 19 og fv. 118 i 2012. Vi har derfor separate funksjoner for hver enkelt veglenke og retning. Dette gjør at våre estimerte forsinkelser varierer i tråd med forsinkelsene som vegvesenet faktisk har målt, og som er publisert i rapporten «Sammenlikning av kjøretidsregistreringer for bil og buss i Moss». Med andre ord estimerer vi at de største forsinkelsene oppstår på rv. 19, og at forsinkelsene er størst ut fra Moss på begge veglenkene.

I tabellene under har vi satt opp de ulike funksjonene vi har estimert:

Tabell 2-3 Fart på rv. 19 som funksjon av antall kjøretøy

Strekning	Antall kjøretøy X	Fart i km/t	Justeringsfaktor
Fra Moss:	X<400	Som uhindret (45)	N/A
	400<X<475	48,0375-0,01415X	N/A
	475<X	53,047-0,02955X	N/A
Mot Moss:	X<500	Som uhindret (45)	N/A
	500<X<640	48,008-0,0121X	N/A
	640<X	58,345-0,0278X	N/A

Kilde: Oslo Economics

Tabell 2-4 Fart på fv. 118 som funksjon av antall kjøretøy

Strekning:	Antall kjøretøy X	Fart i km/t	Justeringsfaktor
Fra Moss:	X<400	Som uhindret (38)	Morgen (07-09): 0,71
	400<X<450	47,258-0,0076X	Dag (10-14): 0,83
	450<X<600	47,514-0,0083X	Ettermiddag (15-17): 0,71
	600<X<750	56,986-0,0238	Kveld/Natt (18-07): 0,81
	750<X	58,396-0,0257	
Mot Moss:	X<400	Som uhindret (38)	Morgen (07-09): 0,70
	400<X<500	50,553-0,0143X	Dag (10-14): 0,85
	500<X	52,778-0,0175X	Ettermiddag (15-17): 0,72
			Kveld/Natt (18-07): 0,81

Kilde: Oslo Economics. Justeringsfaktoren ganges med uttrykket som gir fart for å finne faktisk gjennomsnittsfart

For å hensynta at større kapasitet i vegnettet reduserer forsinkelsene, sammenliknet med dagens system, har vi lagt inn to justeringer på funksjonene som omregner forventet antall

kjøretøy til forventet forsinkelse for de alternativene som øker veglenkenes kapasitet. Når en veg har fire felt antar vi at de første forsinkelsene inntreffer ved et kjøretøyantall som er 2,5 ganger så høyt som antallet hvor køen starter ved ett felt (1000 kjøretøy i stedet for 400 kjøretøy). Videre antar vi at når det er forsinkelser, og flere kjøretøy kommer til, vokser forsinkelsene kun med det halve av hva det ville gjort dersom vegen hadde hatt to felt (funksjonens stigningstall deles på to).

De to justeringene av funksjonene for å håndtere alternativer med høyere kapasitet er relativt konservative ettersom det virker rimelig å forvente at kapasiteten til en veg mer enn dobles hvis den utvides fra to til fire felt. Årsaken til den konservative antakelsen er imidlertid at vi ikke ønsker å overvurdere gevinstene av irreversible tiltak. Til tross for den konservative tilnærmingen for alternativene som øker kapasiteten på en veglenke, blir de estimerte forsinkelsene marginale. Dette er også som vi skulle forvente ut fra veglenkenes forventede trafikkmengder og det som SVV beregner av kapasitet for vegger med fire felt.

I rapporten «Sammenlikning av kjøretidsregistreringer for bil og buss i Moss» presenteres også resultatene fra utførte kjøretøytellinger i 2011. Disse gir informasjon om timesvariasjonene i trafikk i hver retning for begge veglenkene. For å finne forventet antall kjøretøy på et gitt tidspunkt i fremtiden har vi fremskrevet trafikkmengdene med årlig forventet trafikkvekst. Vår prosedyre omregner så disse forventede trafikkmengdene til forventet fart på de ulike strekningene. Fra den forventede farten beregnes så forventet forsinkelse ved å sammenlikne forventet fart med farten som kan holdes ved uhindret ferdsel.

Kostnadene ved forsinkelser er ulik for ulike typer trafikk. For å beregne kostnadene knyttet til forsinkelsene har vi benyttet tidskostnadene per time som er oppgitt i «Håndbok i Konsekvensanalyser», SVV Håndbok 140, fra 2005. Kostnadene er oppjustert til 2012 med en realprisvekst på 1,6 prosent. Dersom vi i stedet hadde benyttet de reviderte tallene fra 2009 ville våre beregnede kostnader blitt vesentlig høyere. Siden det alltid vil være usikkerhet knyttet til den typen beregninger vi gjør har vi imidlertid valgt å benytte de lave kostnadstallene for ikke å overvurdere gevinstene ved irreversible tiltak. I tabellen under er kostnadstallene knyttet til forsinkelser listet opp:

Tabell 2-5 Kostnader ved forsinkelse på en time

Type trafikk	2005	2009
Tungtrafikk	464 kroner*	464 kroner*
Tjenestereiser	250 kroner	380 kroner
Reiser til og fra arbeid	63 kroner	90 kroner
Fritidsreiser	57 kroner	77 kroner

Kilde SVV Håndbok 140, * For tungtransport har vi ikke oppdaterte tall.

I KVUen er det oppgitt at tungtrafikkandelen på rv. 19 er ca. 10 prosent, mens den er på ca. 6 prosent for fv. 18. Andelen tjenestetrafikk er ikke oppgitt, og vi har derfor fulgt håndbok 140 og satt denne til 17 prosent. Videre har vi antatt at tungtransportene fordeles jevnt utover døgnet, men at 90 prosent av tjenestereisene utføres mellom 07 og 18, og at de resterende tjenestereisene er jevnt fordelt over døgnetts andre timer. Den resterende trafikken i tidsrommene 07-09 og 15-17 har vi antatt at er reisende til og fra jobb, mens den resterende

trafikken i døgnets andre timer er antatt til å være fritidsreiser. Vi har også benyttet gradene for personbelegg fra håndbok 140, dvs. 1,57 personer per kjøretøy for tjenestereiser, 1,27 for reiser til og fra arbeid, og 2,44 for fritidsreiser. Ved at vi benytter forutsetningene om ulike kostnader for ulik trafikk, og ulik beleggsgrad, vil kostnadene ved en gitt forsinkelse variere med når på døgnet den oppstår.

Vi har estimert farten på strekningen ut fra observasjonen av farten på kun ett punkt. Dette gir en mulighet for at våre estimat ikke treffer den faktiske gjennomsnittsfarten på strekningen. Når vi sammenlikner våre estimater for forsinkelse i 2011, med vegvesenets målinger samme år, ser vi at estimatene i snitt treffer godt på det som er oppgitt som gjennomsnittlige forsinkelser for fv. 118. Dette gjelder både på morgenen, midt på dagen, og på ettermiddagen. De estimerte forsinkelsene på alle de tre tidspunktene er også lavere enn de som er oppgitt til å være maksimale forsinkelser. Når de gjelder rv. 19 estimerer vi for 2011 noe høyere forsinkelser enn det som er oppgitt å være gjennomsnittlige forsinkelser, men også her er alle de estimerte forsinkelsene lavere enn det som er oppgitt til å være maksimale forsinkelser. Vi har derfor valgt å gjøre en sensitivitetsanalyse hvor vi har benyttet vegvesenets kjøretidsregistreinger til å beregne funksjoner for fart på rv. 19. Disse er presentert i tabellen under:

Tabell 2-6 Funksjoner for fart på rv 19

Strekning:	Antall kjøretøy X	Fart	Justeringsfaktor
Fra Moss:	X<400	Som uhindret (50)	N/A
	400<X	59,45-0,0272X	N/A
Til Moss:	X<400	Som Uhindret (50)	N/A
	400<X	58,345-0,0278X	N/A

Kilde: Oslo Economics

Ved å benytte denne funksjonen treffer vi bedre for de gjennomsnittlige forsinkelsene som ble målt på rv. 19 i 2011. Denne fremgangsmåten gir derfor noe lavere forsinkelseskostnader enn de som beregnes med funksjonene i tabellene 2-3 og 2-4. Problemet med denne fremgangsmåten er imidlertid at vi kun kan estimere en fartsfunksjon per retning. Med andre ord, vi kan ikke fange opp at forsinkelsene faktisk vokser eksponentielt med antall kjøretøy.

Dette innebærer at forsinkelsene vi estimerer for perioder med høy trafikk i fremtiden sannsynligvis vil bli for lave. Videre er det forholdsvis lite avvik mellom de kostnadene vi har beregnet fra funksjonene i tabellene 2-3 og 2-4 når kostnadstallene fra 2005 er lagt til grunn, og de kostnadene som beregnes ved funksjonene i tabellen over dersom vi legger tidskostnadene fra 2009 til grunn for sistnevnte beregninger. Med bakgrunn i dette har vi valgt å basere våre analyser på de opprinnelig estimerte funksjonene i tabellene 2-3 og 2-4.

I tabellen under presenterer vi nåverdien av de beregnede forsinkelseskostnadene for samtlige alternativer, inkludert nullalternativet. Alle tallene er i millioner kroner:

Tabell 2-7 Kostnader som følge av redusert fremkommelighet

Alternativ	Rv. 19 m. ferje	Rv. 19 u. ferje	Fv. 18 m. ferje	Fv. 18 u. ferje
Alternativ 0 Referanse	3474	1493	872	714
Alternativ 1 Miljøpakke	1271	438	543	438
Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	17	0	401	338
Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	3115	1383	17	8
Alternativ 4 Kollektiv	1196	406	543	440
Alternativ 5 Kombinert	84	12	570	474
Alternativ 6 Anbefalt alternativ	0	0	197	144

Kilde: Oslo Economics

Som vi kan se fra tabellen er fremkommelighetsproblemene størst på rv. 19. Videre kan vi se fra forskjellene i kostnader med og uten ferje at fergetrafikken har en større betydning for fremkommelighetsproblemene enn dens andel av ÅDT skulle tilsi. Dette skyldes at når trafikkmengden er relativt stor vil en ytterligere økning i trafikkmengden øke fremkommelighetsproblemene mer enn når trafikkmengden i utgangspunktet er relativt liten.

Vi finner den samfunnsøkonomiske gevinsten ved at et alternativ gir forbedret fremkommelighet ved å trekke alternativets forsinkelseskostnader fra forsinkelseskostnadene i nullalternativet. Gjennom denne beregningen får vi gevinstene som benyttes i den samfunnsøkonomiske analysen.

Disse er presentert i tabellen under.

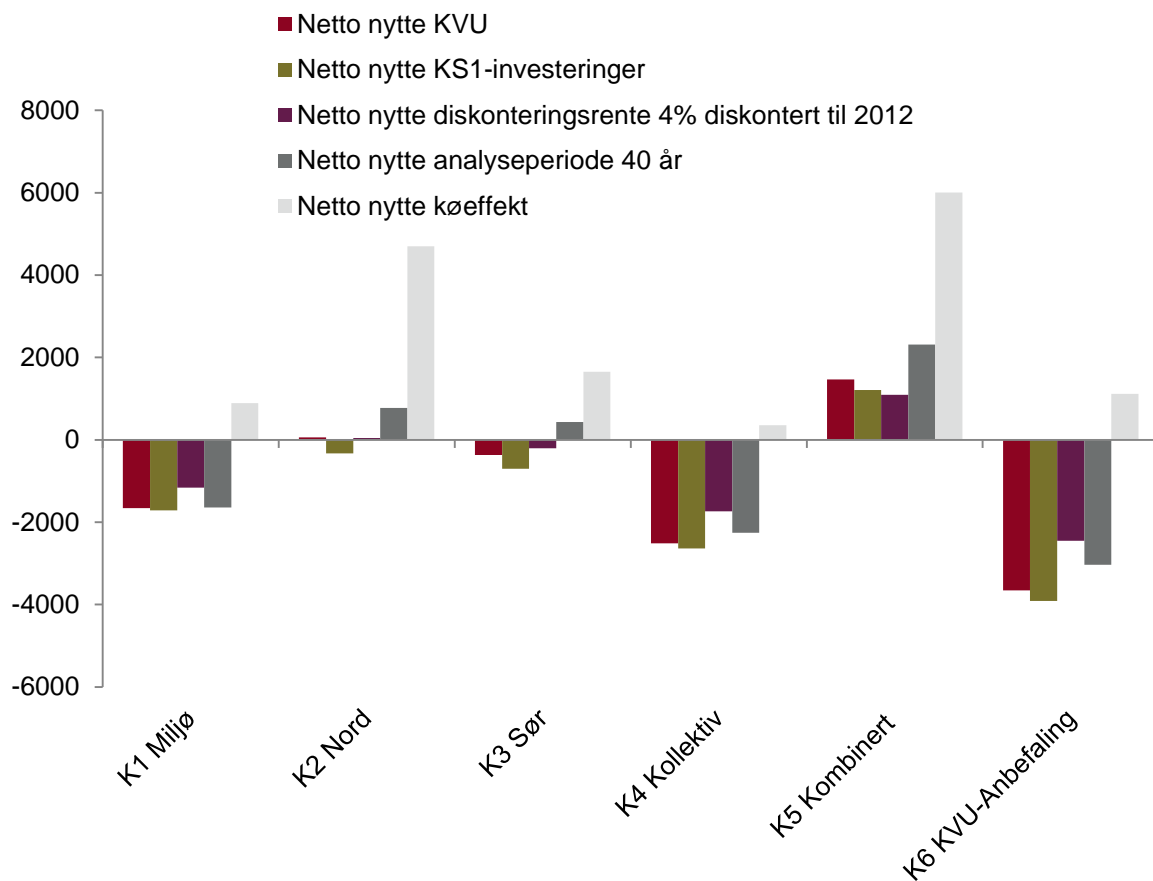
Tabell 2-8 Gevinster av at alternativene reduserer fremkommelighetsproblemene sammenliknet med nullalternativet

Alternativ	Gevinst (mill. kr)
Alternativ 1 Miljøpakke	2 533
Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	3 929
Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	1 215
Alternativ 4 Kollektiv	2 608
Alternativ 5 Kombinert	3 693
Alternativ 6 Anbefalt alternativ	4 150

Kilde: Oslo Economics

I figuren under har vi vist hvordan alternativenes netto nåverdi endres når vi tar hensyn til kostnadene ved fremkommelighetsproblemer.

Figur 4 Netto nytte med køeffekt (mill. kroner)



Kilde: Oslo Economics

Ved å hensynta kostnadene ved kø stiger lønnsomheten av alle alternativene. Årsaken er at samtlige alternativer inneholder elementer som reduserer fremkommelighetsproblemene, sammenliknet med nullalternativet.

Som vi kan se fra figuren stiger lønnsomheten mest i alternativene som forbedrer fremkommeligheten på rv. 19, dvs. K2, K5 og K6. Dette skyldes at det er her fremkommelighetsproblemene er størst. Nest mest stiger lønnsomheten ved alternativer som reduserer bruken av veiene, dvs. K1 og K4. Dette skyldes at man her får noe reduksjon i fremkommelighetsproblemene både på rv. 19 og fv. 118. Videre ser vi at lønnsomheten for K3 stiger minst. Dette skyldes at kostnaden ved fremkommelighetsproblemene på fv. 118 i utgangspunktet er relativt begrensede.

2.5 Analyse av kostnader knyttet til globale miljøutslipp som følge av kø

Køkjøring gir høyere globale miljøutslipp enn uhindret kjøring. Siden fremkommelighetsproblemer ikke er modellert i KVUen, hensyntas det heller ikke at disse også bidrar til globale miljøutslipp. Også dette medfører at nullalternativet fremstår som bedre enn det faktisk er. For å synliggjøre gevinstene knyttet til de ulike alternativene har vi derfor valgt å hensynta fremkommelighetsproblemene når vi beregner kostnadene ved globale miljøutslipp. I våre beregninger er følgende utslippsfaktorer lagt til grunn (alle tall er i gram per kjøretøykm.):

Tabell 2-9 NOx Utslipp nye biler 2014 (Euro 6)

NOx	Kø	By	Landevei
Bensin	0,084	0,063	0,032
Diesel	0,355	0,188	0,119
Lette lastebil	0,304	0,221	0,186

Kilde: Handbook emission factors for road transport 2010

Tabell 2-10 CO2 utslipp nye biler 2014 (Euro 6)

CO2	Kø	By	Landvei
Bensin	314	182	130
Diesel	235	144	103
Lett lastebil	295	191	150
Tung lastebil	1243	798	534

Kilde: Handbook emission factors for road transport 2010

Kjøretøyparken fornyes over tid, og mer miljøvennlig teknologi vil derfor sannsynligvis fases inn. For å fange opp dette har vi antatt at utslippene per km trafikkarbeid reduseres med 1 prosent per år.

Trafikkarbeidet som foregår på kommunale veger, og på andre fylkesveger enn fv. 118, er pålagt utslippsfaktorene ved bykjøring. Disse faktorene har vi også pålagt trafikkarbeidet på rv. 19 og fv. 118 når de beregnede forsinkelser ikke overstiger 2 minutter. For andelen av trafikkarbeidet som vi har beregnet at er forsinket med mer enn to minutter på disse to strekningene har vi imidlertid pålagt utslippsfaktorene for køkjøring. Trafikkarbeidet på

europaveger er pålagt utslippsfaktorene for landevegskjøring. Når det gjelder fordelingen av type kjøretøy har vi antatt følgende:

Tabell 2-11 Kjøretøytypenes andel av trafikkarbeidet

Type	Andel
Bensin	0,7
Diesel	0,2
Lette Lastebiler	0,04
Tunge Lastebiler	0,06

Kilde: Oslo Economics

I den samfunnsøkonomiske analysen har vi lagt følgende utslippskostnader til grunn:

Tabell 2-12 Kostnader per tonn utslipp i millioner kroner

	Kostnader per tonn
NOx	0,078450
CO2	0,837

Kilde: TØI Rapport 1032/2009

Kostnadene er justert opp med en årlig realprisvekst på 1,6 prosent. Vi har basert våre beregninger på trafikkarbeidet som er presentert i tabellene i KVUens vedlegg 5 del 1: «Trafikkanalyse». Basert disse forutsetningene har vi beregnet følgende kostnader ved globale miljøutslipp:

Tabell 2-13 Kostnader ved globale miljøutslipp for de ulike alternativene

Alternativ	NOx	CO2
Alternativ 0 Referanse	27	581
Alternativ 1 Miljøpakke	27	593
Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	27	585
Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	26	581
Alternativ 4 Kollektiv	27	587
Alternativ 5 Kombinert	27	583
Alternativ 6 Anbefalt alternativ	26	579

Kilde: Oslo Economics

Som vi ser fra tabellen er det marginale forskjeller mellom alternativene når det kommer til globale utslippskostnader. Dette skyldes to forhold. For det første varierer det totale trafikkarbeidet i svært liten grad mellom alternativene. For det andre er trafikkarbeidet størst i de alternativene som bedrer fremkommeligheten, men her bidrar også den forbedrede

fremkommeligheten til at de gjennomsnittlige utslippene per kjøretøykm blir lavere enn for alternativer med dårligere fremkommelighet.

Det er verdt å merke seg at miljøalternativet gir høyest miljøkostnader, og at kollektivalternativet gir de nest høyeste kostnadene. Dette skyldes to faktorer. De reduserer køkjøringen i mindre grad enn andre alternativ som øker vegnettets kapasitet, og de inneholder veiprisning, som gir utslag i unødvendige omkjøringer.

Ved å trekke de globale miljøkostnadene knyttet til et alternativ fra kostnadene i nullalternativet får vi miljøgevinsten (positivt tall) eller kostnaden (negativt tall) av de ulike alternativene. Disse summerer seg til:

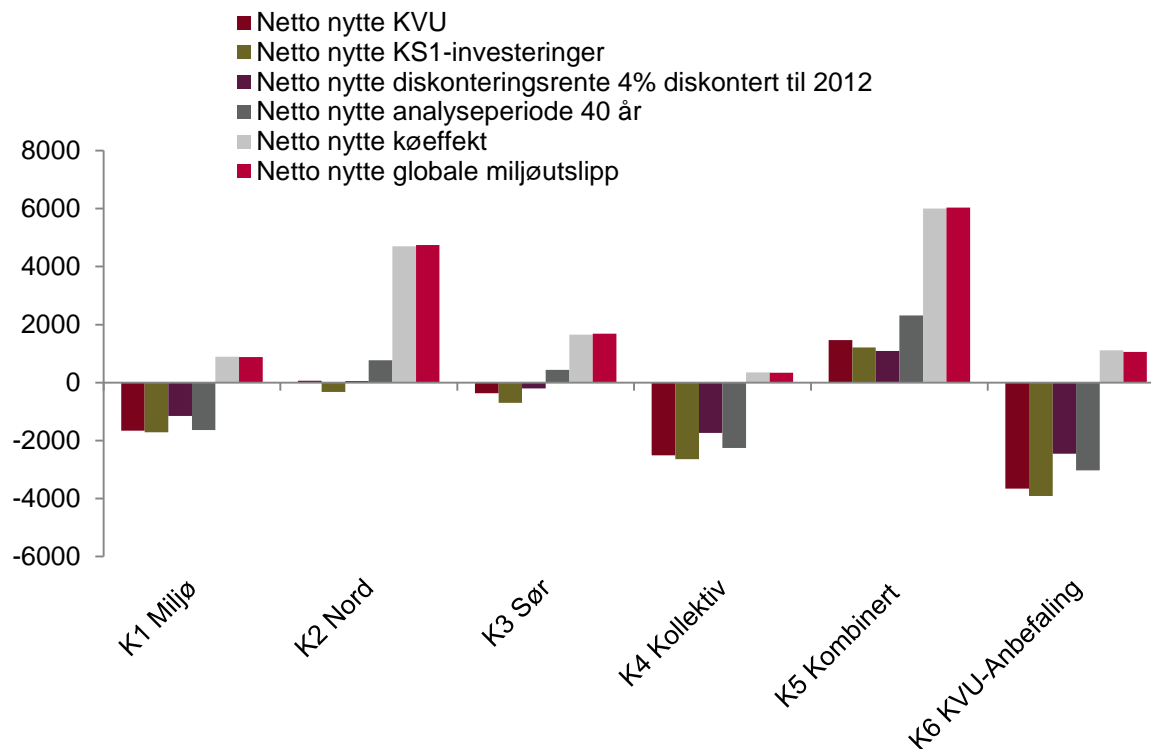
Tabell 2-14 Globale miljøkostnader i millioner kroner

Alternativ	Kostnad
Alternativ 1 Miljøpakke	-12
Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	-4
Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	0
Alternativ 4 Kollektiv	-6
Alternativ 5 Kombinert	-2
Alternativ 6 Anbefalt alternativ	3

Kilde: Oslo Economics

Figuren under illustrerer hvordan netto nåverdien av prosjektene endres når vi legger våre beregninger av globale miljøkostnader til grunn.

Figur 5 Netto nytte med globale miljøutslipp (mill. kroner)



Kilde: Oslo Economics

Som vi kan se fra figuren gir det å ta hensyn til køeffekten ved beregning av kostnaden ved globale miljøutslipp kun marginal effekt.

2.6 Analyse av kostnader knyttet til lokale utslipp og støy

Lokale miljøulemper fra trafikk reduserer nytten av å oppholde seg i nærområder til vegger. Slike ulemper kan derfor vanligvis ignoreres ved utbygging av landeveg, men de kan være av stor betydning i forbindelse med veg gjennom tettbygde strøk. Hovedvegnettet i Moss og Rygge går blant annet gjennom Moss sentrum, og boligstrøk i Rygge. Hovedveger har høy ÅDT, noe som kan gi store lokale miljøulemper i form av blant annet støy og svevestøv. Dette innebærer at hovedvegsystemet i Moss og Rygge potensielt utsetter en stor mengde personer for ulemper. Videre kan ulempene hindre effektiv byutvikling fordi nærområder til vegene blir dårlig egnet til bo- og handelsområder.

I KVUen er lokale miljøulemper ikke modellert eller prissatt. Siden lokale miljøutslipp potensielt kan ha stor betydning i tettbygde områder har vi valgt å utvide den samfunnsøkonomiske analysen ved å prissette kostnadene ved to former for lokale miljøulemper, henholdsvis svevestøv (partikkelforurensning) og støy. På samme måte som for prissettingen av globale miljøulemper har vi basert oss på trafikkarbeidet som er oppgitt i vedlegg 5 til KVUen i tillegg til å justere for økte utslipp ved kø. I motsetning til for de globale miljøutslippene har vi imidlertid kun påført den delen av trafikkarbeidet som går gjennom tettbygde strøk en miljøkostnad. For svevestøv har vi lagt følgende utslippsfaktorer til grunn:

Tabell 2-15 PM10 utslipp nye biler 2014 (Euro 6)

PM10	Kø	By	Landevei
Bensin	0,0009	0,0007	0,0005
Diesel	0,0043	0,0017	0,001
Lett lastebil	0,0045	0,0019	0,0015
Tung lastebil	0,0069	0,0040	0,0027

Kilde: Handbook emission factors for road transport 2010

Nøyaktige beregninger av støykostnader er ressurskrevende. Dette fordi man må få utarbeidet støykart som viser hvordan lyden brer seg ut, samt kartlegge hvor mange som bor/arbeider i de ulike støysonene. En slik type prissetting ligger derfor utenfor det som kan forventes i en samfunnsøkonomisk analyse av typen som vi utfører ved denne kvalitetssikringen. Vi har derfor valgt en sjablongmessig tilnærming som innebærer at vi har pålagt trafikkarbeidet som går gjennom tettbygde strøk en fast kostnad per kjøretøykm. Den delen av trafikkarbeidet som går i tunnel eller kulvert har vi imidlertid ikke pålagt støykostnad. På denne måten fanger vi opp at det å begrense trafikkarbeidet gir en gevinst i form av lavere støykostnader, i tillegg til at vi fanger opp at det å fjerne trafikk fra dagen også fjerner støyen. I beregningen av kostnader knyttet til lokale miljølempet har vi lagt følgende kostnadstall til grunn:

Tabell 2-16 Marginale kostnader i millioner kroner ved lokale miljølempet

Kostnadskomponent		Kostnad
Tonn PM10		3,14
Støy per million kjøretøykm	Lett	0,73
	Tung	1,46

Kilde: Oslo Economics

Ut fra de beskrevne forutsetningene har vi beregnet følgende kostnader ved lokale miljøutslipp:

Tabell 2-17: Lokale miljøkostnader i millioner kroner

Alternativ	PM10	Støy
Alternativ 0 Referanse	113	1 653
Alternativ 1 Miljøpakke	116	1 436
Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	114	1 246
Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	113	1 485

Alternativ 4 Kollektiv	114	1 513
Alternativ 5 Kombinert	114	1 202
Alternativ 6 Anbefalt alternativ	113	879

Kilde: Oslo Economics

Ved å trekke kostnadene i det enkelte alternativet fra kostnadene i nullalternativet får vi den samfunnsøkonomiske gevinsten ved at alternativene forbedrer det lokale miljøet. I tabellen under har vi satt opp den økt nytten som følge av lavere lokale miljøutslipp (i millioner kroner):

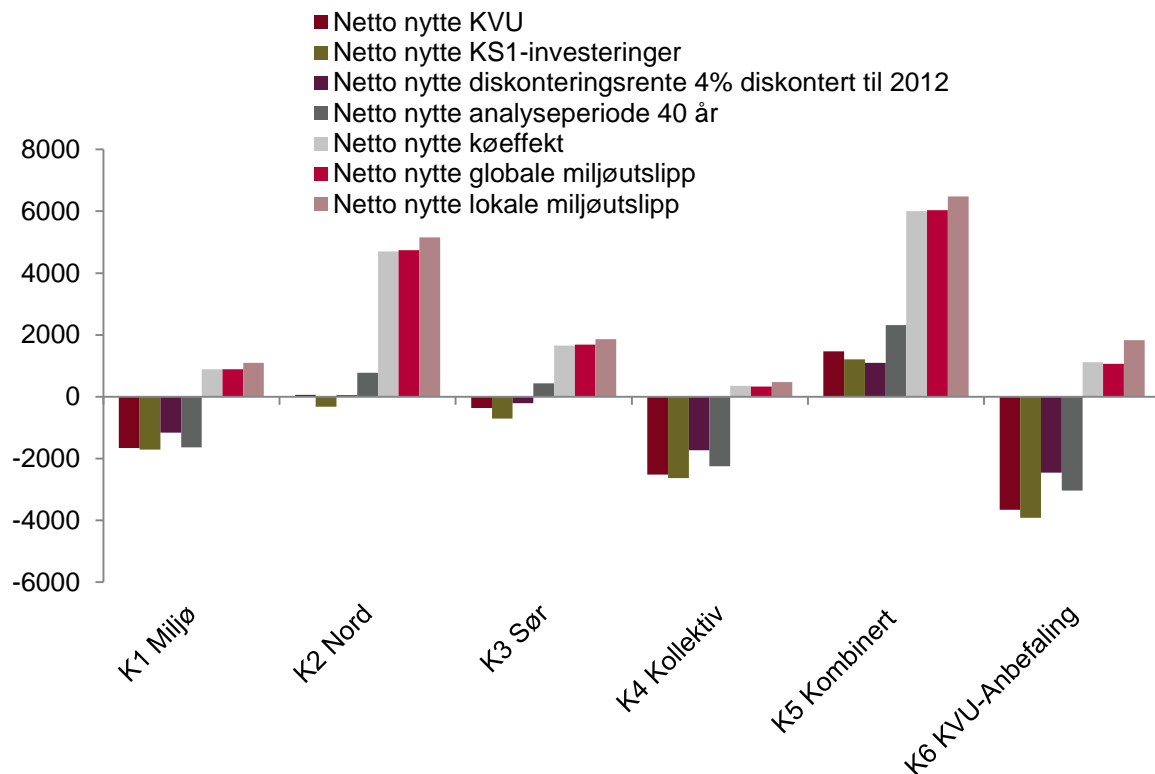
Tabell 2-18: Økt nytte som følge av reduserte lokale miljøkostnader

Alternativ	Kostnad
Alternativ 1 Miljøpakke	215
Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	406
Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	168
Alternativ 4 Kollektiv	139
Alternativ 5 Kombinert	450
Alternativ 6 Anbefalt alternativ	774

Kilde: Oslo Economics

I figuren under har vi illustrert hvordan netto nåverdi av de ulike alternativene påvirkes ved at vi hensyntar lokale miljøulempen.

Figur 6 netto nytte med lokale utslipp og støykostnader (mill. kroner)



Kilde: Oslo Economics

Lønnsomheten i alle alternativene øker når vi tar hensyn til kostnadene ved lokale miljøulempere. Dette skyldes at samtlige alternativer inneholder elementer som totalt sett reduserer miljøulempene sammenliknet med nullalternativet, og det er særlig effekten av mindre støy som slår ut.

K1 og K4 reduserer støyen ved at trafikkarbeidet, som skaper støy, reduseres sammenliknet med nullalternativet. For K2 og K3 og K5 øker trafikkarbeidet sammenliknet med nullalternativet, men her reduseres støyen som følge av at deler av trafikken legges i tunneler og kulverter. I K6 er det planlagt tunnel både på rv. 19 og på fv. 118, i tillegg til at trafikkarbeidet i sentrale strøk reduseres som følge av veiprisning. Dette gjør at kostnadene ved lokale miljøulempere reduseres mest i dette alternativet.

2.7 Trafikkvekst

Årlig trafikkvekst er en sentral forutsetning for analysen. Som redegjort for ovenfor er det lagt til grunn 1,1 prosent trafikkvekst i KVVUen som er standard grunnprognose for Østfold.

I håndbok 140 om Konsekvensanalyser fremgår det at det

«i enkle situasjoner kan det være godt nok å basere analysene basert på trafikkprognosene som er utviklet i forbindelse med arbeidet med Nasjonal transportplan. I andre tilfeller må det gjøres en grundigere vurdering av forventet prosjektuavhengig utvikling i det aktuelle analyseområdet.»

Tabell 2-19: Historisk trafikkvekst og prognoser for trafikkvekst i Østfold

Statistikk (prosentvis endring per år)								Prognose (prosentvis endring per år)													
2001 - 2003		2003 - 2005		2005 - 2008		2008 - 2010		2010 - 2014		2014 - 2020		2020 - 2030		2030 - 2040		2040 - 2050		2050 - 2060		2001 - 2003	
Lette	Tunge	Lette	Tunge	Lette	Tunge	Lette	Tunge	Lette	Tunge	Lette	Tunge	Lette	Tunge	Lette	Tunge	Lette	Tunge	Lette	Tunge	Lette	Tunge
2,8	4,1	1,6	3,8	1	3,8	4	-0,6	1,6	2,9	1,2	2,4	1,1	2,5	0,8	2	0,8	1,7	0,8	1,6	2,8	4,1

Kilde: Statens vegvesen

Grunnprognosene^{1 2} er basert på siste befolkningsprognose fra SSB og prognose for økonomisk vekst fra Finansdepartementet. I tillegg tas det med endringer i transporttilbudet. Grunnprognosene viser utvikling i totale transportvolumer som følge av endringer i befolkning og inntekt. Teoretisk sett kan en rekke forhold påvirke trafikkveksten, både lokalt og globalt. I tillegg til befolkningsvekst vil tilgang til energiresurser, økonomisk utvikling og finanskriser påvirke trafikkvekst.

Statistikken viser at årlig vekst i trafikk på ferjen mellom Moss og Horten fra 2000 til 2010 var på ca 4 prosent, som er betydelig høyere enn grunnprognosen. Veksten i fergetrafikken har vært på 4 prosent årlig målt i PBE i årene fra 1999 til 2010, og det er til dels store svingninger fra år til år. Den årlige veksten målt ved ÅDT er på 4,1 prosent. Videre vil det bli utlyst ny konsesjon for fergedriften mellom Moss-Horten som vil tre i kraft fra 2016, og som vil påvirke fremtidig trafikkutvikling. Trafikkutvikling de siste ti årene har imidlertid vært influert av konjunktursituasjonen, og perioden 2001 – 2010 gir omtrent vekst fra bunn til topp i en konjunktursyklus.

Det er drivkrefter som kan bidra til å bremse veksten i årene som kommer, for eksempel tiltagende knapphet på energiresurser. I tillegg kan et potensielt bortfall av ferjeforbindelsen mellom Moss og Horten bidra til redusert trafikk. Perioden 2000-2010 viser derfor kanskje ikke et riktig bilde av hva veksten vil være i en lengre periode fremover.

Trafikkveksten som genereres av veiutbygginger er ofte undervurdert i forprosjektfasen. Kjerkreit og Odeck (Statens Vegvesen) har sammenlignet estimert trafikkutvikling på tidligere utbygde strekninger med hva den faktiske utviklingen ble.³ Analysene viser at man gjennomgående har undervurdert trafikkveksten i de fem første årene etter åpning. Tabellen under viser erfaringstall for utvalgte strekninger fra studien til Odeck og Kjerkreit.

¹ Grunnprognoser for persontransport: http://www.ntp.dep.no/2014-2023/pdf/2011_02_08_rapport_1122_2011.pdf

² Grunnprognoser for godstransport: http://www.ntp.dep.no/2014-2023/pdf/2011_02_08_rapport_1126_2011.pdf

³ Anne Kjerkreit og James Odeck 2008: *Vegprosjekter er mer lønnsomme enn forventet, Samferdsel nr. 3 2008.*

Anne Kjerkreit, James Odeck og Kjell Ottar Sandvik 2008: *Post opening evaluation of road investment projects in Norway: how correct are the estimated future benefits? ETC 2008*

Tabell 2-20 Estimert og faktisk trafikkvekst på utvalgte strekninger⁴

Prosjekt	Trafikk i åpningsåret (ÅDT)			Gjennomsnittlig trafikkvekst 5 første år	
	Før (estimerer)	Faktisk trafikk etter åpning	Avvik før/etter	Før (estimerer)	Etter åpning
RV 23 Oslofjordforbindelsen	4 240	3 780	- 11 %	1,4 %	6,8 %
E 18 Rannekleiv Temse	8 232	10 242	24 %	1,2 %	3,2 %
RV 714 Hitra – Frøya	353	512	45 %	1,2 %	18,3 %
E 132 Teigeland – Håland	1 000	1 367	37 %	1,2 %	2,3 %
Rv. 62 Øksendalstunnelene E18	1 386	1 345	- 3 %	1,0 %	5,5 %
Nordkjosbotn - Laksvatnbukt	2 300	2 400	4 %	1,1 %	3,7 %
E18 Gutu - Helland – Kopstad	12 000	16 700	39 %	1,2 %	3,0 %
E39 Kleivdammen – Andenes	686	924	35 %	1,0 %	3,9 %
E 134 Hegstad - Damåsen	6 740	8 050	19 %	1,2 %	2,5 %
Rv. 616 Kolset - Klubben	88	155	76 %	1,4 %	2,5 %

Kilde: Anne Kjerkreit og James Odeck (2008)

Grunnprognosen er som nevnt blant annet basert på fylkesvise befolkningsvekstprognoser. Det er betydelige forskjeller i forventet befolkningsutvikling mellom fylkene, hvor Østfold ligger relativt høyt. Prognosen for befolkningsutvikling i Moss og Rygge er på ca. 1,1 prosent i årlig vekst.

Forventet trafikkvekst på lik linje med forventet befolkningsvekst i Østfold på 1,1 prosent synes derfor etter vår vurdering fornuftig. Vi har derfor, som i KVUen, lagt til grunn 1,1 prosent trafikkvekst i tråd med standard grunnprognose for Østfold.

2.8 Reallønnsvekst

Reallønnsnivået vokser kontinuerlig over tid, fordi ressursen arbeidskraft blir mer produktiv. Det har to typer implikasjoner for nåverdiberegninger i langsiktige samferdselsprosjekter: Verdien av tid (og dermed tidsbesparelser) øker, samtidig som realkostnadene vil tendere til å vokse, spesielt dersom lønnskostnadsandelen er høy og produktivitetsveksten er lav.

⁴ Samme som fotnote over

For å beregne en årlig vekst i disponibel realinntekt er det i siste versjon av Effekt-modellen hensyntatt en vekstfaktor i henhold til estimat i Finansdepartementets perspektivmelding på 1,6 prosent.⁵ Effekten påvirker alle de prissatte effektene. Beregningen i KVV har hensyntatt reallønnsvekst på samme måte.

3 Modellberegninger

Analysen er bygd på følgende forutsetninger (se også vedlegg 3 - Usikkerhetsanalyse):

- Uspesifisert er medtatt i basiskalkylen, men ikke påslag for usikkerhet.
- Alle kostnader er i 2012-priser.
- Det er benyttet en risikojustert kalkulasjonsrente på 4 prosent.
- Det er beregnet en skattekostnad på 20 prosent der dette er relevant.
- Det er lagt til grunn en analyseperiode på 40 år
- For å beregne en årlig vekst i disponibel realinntekt er det lagt til grunn en vekstfaktor i henhold til perspektivmeldingen på 1,6 prosent.

3.1 Resultater

Resultater fra analysen viser netto nåverdi, med 4 prosent diskonteringsrente, for summen av investerings- og driftskostnader og kvantifiserbare samfunnskost/-nytte-elementer.

Resultatene viser differanseverdier i forhold til nullalternativet. Alle verdier er oppgitt i millioner kroner.

⁵ Stortingsmelding nr. 9 Perspektivmeldingen 2009 tabell 7.2

<http://www.regjeringen.no/pages/2142458/PDFS/STM200820090009000DDDPDFS.pdf>

Tabell 3-1: Verdier fra samfunnsøkonomisk analyse, (mill. kr, nåverdi)

		Alternativ 1 Miljøpakke	Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	Alternativ 4 Kollektiv	Alternativ 5 Kombinert	Alternativ 6 Anbefalt alternativ
Trafikant- og transportbrukere		-7 140	3 283	3 121	-6 882	4 670	-10 745
Operatør	Inntekter	5 691	0	3	5 507	13	9 772
	Kostnader	-808	-7	-16	-937	-51	-1 029
	Overføringer	-4 883	6	13	-4 570	37	-8 743
	Totalt	0	0	0	0	0	0
Det offentlige	Investeringer	-450	-2 282	-2 317	-1 037	-2 178	-2 421
	Drift og vedlikehold	7	-218	-209	-21	-217	-253
	Overføringer	4 590	-6	-12	4 296	-35	8 218
	Skatte- og avgiftsinntekter	237	118	118	231	87	382
	Totalt	4 386	-2 388	-2 420	3 469	-2 343	5 926
Resten av samfunnet	Ulykker	216	394	257	440	480	548
	Støy- og luftforurensing	12	4	-0	6	2	-3
	Skattekostnad	877	-478	-484	694	-469	1 185
	Restverdi	-	-	-	-	-	-
	Totalt	1 106	-79	-227	1 140	14	1 730
KS1-tilleggs- vurderinger	Kø	2 533	3 929	1 215	2 608	3 693	4 150
	Lokale utslipp (støy/partikkel)	215	406	168	139	450	774
	Totalt	2 747	4 335	1 383	2 747	4 143	4 924
Totalt u/ tillegg		-1 649	817	474	-2 274	2 340	-3 088
Totalt m/ tillegg		1 098	5 151	1 856	473	6 483	1 835
Rangering u/ tillegg		4	2	3	5	1	6
Rangering m/ tillegg		5	2	4	6	1	3

Kilde: Oslo Economics

Basert på de prissatte effektene er rangeringen av alternativene gitt i tabellen nedenfor. I tabellen har vi også vist investeringskostnaden ved de ulike alternativene og netto nytte beregnet i KVU.

Tabell 3-2 Prissatte virkninger (netto nytte), Moss-Rygge, mill. kroner. Nåverdi.

MNOK	Investering (eks. mva)	Netto nytte	
		KS 1	KVU
K5 - kombinert	2 178	6 483	1 464
K2 – fremkommelighet – nårdgående havneveg	2 282	5 151	63
K3 – fremkommelighet – sørgående havneveg	2 317	1 856	-369
K6 – KVU anbefaling	2 421	1 835	-3 653
K1 - miljøpakke	450	1 098	-1 660
K4 - kollektiv	1 037	473	-2 514

Kilde: Statens vegvesen, Oslo Economics

4 Ikke-prissatte effekter

I KVUen er det redegjort for virkninger for de ulike delstrekningene. Det er de samme forholdene og vurderingene som ligger til grunn for kvalitetssikrers vurdering.

I vår analyse benyttes den såkalte pluss-minusmetoden der ikke-prissatte virkninger vurderes ut i fra betydning og omfang som gir samlet konsekvens.⁶ Det er benyttet en ellevedelt skala for konsekvens, fra (+ + + +) til (- - - -), i en sammenligning med referansealternativet.

Figur 7 Sammenheng mellom betydning, omfang og konsekvens

Betydning:	Liten	Middels	Stor
Omfang:			
Stort positivt	+++	++++	+++++
Middels positivt	++	+++	++++
Lite positivt	+	++	+++
Intet	0	0	0
Lite negativt	-	--	---
Middels negativt	--	---	----
Stort negativt	---	----	-----

Kilde: Finansdepartementet (2005): Veileder i samfunnsøkonomiske analyser

⁶ Jf. Finansdepartementet (2005): Veileder i samfunnsøkonomiske analyser

Følgende temaer er identifisert:

Landskapsbilde

Temaet landskapsbilde omhandler de fysiske kvalitetene i omgivelsene og hvordan disse endres som følge av et vegtiltak. Temaet tar for seg både hvordan tiltaket er tilpasset landskapet sett fra omgivelsene og hvordan landskapet oppleves sett fra vegen.

I likhet med KVUen, anser vi områdene som tiltakene berører av middels betydning. Virkningene på landskapsbilde er forholdsvis store når en ser på negative og positive virkninger. De delene av tiltakene som er lagt i tunnel vil fjerne mye av trafikken fra landskapsbildet og vil være positivt. Samtidig vil områder med firefeltsveg i dagen kunne skape større barriere enn de som allerede eksisterer.

Nærmiljø og friluftsliv

Nærmiljø defineres som menneskers daglige livsmiljø. Friluftsliv defineres som opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandringer og naturopplevelse. Moss er omgitt av store områder grønnstruktur både innenfor og utenfor bebyggelsen.

Vi har vurdert området å ha middels betydning hva gjelder nærmiljø og friluftsliv. Alternativ 2, 5 og 6 bidrar til å fjerne barrieren dagens rv. 19 utgjør. Dette åpner for økt bruk av dagens parker i Moss. Alle alternativer vil kunne bidra positivt for nærmiljø og friluftsliv som følge av etablering av gang- og sykkelbruer over Kanalen og Vansjø.

Naturmiljø

Temaet naturmiljø omhandler naturtyper og artsforekomster som har betydning for dyrs og planters levegrunnlag. Innenfor området er det flere steder registrert viktige naturtyper. De fleste av områdene ligger et godt stykke fra de ulike tiltakene i alternativene og vil derfor ikke ha noen negative virkninger som følge av de ulike tiltakene. Vi har derfor vurdert området å ha liten betydning for naturmiljø. Naturmiljøet berøres i liten grad, men man bør være varsom ved en utbygging av fv. 120 i området Noretjern (alternativ 2, 3, 5 og 6).

Kulturmiljø

Kulturminner og kulturmiljø er kilder til kunnskap om fortidens samfunn og levevilkår. Kulturminner er spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Kulturmiljø er områder hvor kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng. Temaet omfatter også kulturlandskap, som er landskap preget av menneskelig bruk og virksomhet.

Vi har vurdert temaet å ha liten betydning. Ingen av alternativene innvirker på landbrukets og jordbrukets kulturlandskap. Alternativene vil ha varierende virkning på kulturmiljøet. Alternativ 3 vil ha den største negative virkningen gjennom inngrepene ved Kanalen/Værlesanden. I alle alternativene er det viktig at det tas hensyn til de ulike strekningenes særpreg ved detaljutformingen.

Naturressurser

Naturressurser er ressurser fra jord, skog og andre utmarksarealer, fiskebestander i sjø og ferskvann, vilt og vannforekomster, berggrunn og mineraler. Temaet omhandler landbruk, fisk, havbruk, reindrift, vann, berggrunn og løsmasser som ressurser. Storparten av tiltakene i alternativene er innenfor bebyggelse i Moss, noe som gjør at tiltakene i liten grad kommer i konflikt med arealressursene, med unntak av foreslått 4-feltsveg nordøst for Moss, som vil ligge tett inntil to eksisterende pukkuttak i drift. Vi har vurdert temaet å ha liten betydning, og alternativene påvirker ikke naturressursene i området i nevneverdig grad.

Regionale effekter

I et økende antall konseptvalgutredninger (KVU) i samferdselssektoren inngår analyse av en «ny type» effekter som belyser andre forhold enn de tradisjonelle nytteeffektene, ofte omtalt som mernytte eller wider economic benefits/wider economic impacts.

De elementene som verdsettes i dagens nytte-/kostnadsanalyser vurderes til sammen å utgjøre en stor andel av den samlede samfunnsøkonomiske verdien av et bedre transporttilbud. Enkelte av effektene ved transportinvesteringer synes imidlertid ikke å være fanget opp i dagens metodikk. Dette gjelder i første rekke:

- Produktivitetsvirkninger av økt tetthet (agglomerasjon)
- Økt arbeidstilbud
- Økt produksjon i markeder med imperfekt konkurranse (konkurransoeffekter)
- Samspill mellom transporttilbud og arealbruk

Det er særlig den første effekten som nå er utredet i enkelte av KVUene i samferdselssektoren. Investeringer i infrastruktur for transport bidrar til å knytte mennesker og bedrifter nærmere hverandre. En rekke studier viser at økt nærhet mellom bedrifter gir positive produktivitetsvirkninger, blant annet gjennom større arbeidsmarkeder, tilgang til flere leverandører og utveksling av kompetanse. Disse produktivitetsvirkningene er en hovedårsak til at bedrifter lokaliserer seg i sentrale områder, til tross for høyere kostnader, blant annet til lønn, transport og leie av lokaler.

Kritikere av kvantifisering av agglomerasjon peker på tre hovedutfordringer:

- Seleksjonsproblem – høy vekst tiltrekker de beste bedriftene og arbeidskraften
- Uobserverbar heterogenitet - f.eks. ved at spesielt produktiv arbeidskraft/bedrifter er lokalisert i enkelte byer, egenskaper ved enkeltbedrifter og enkeltområder som påvirker elastisiteter, og om det kan være utdanningsnivå og næringsstruktur som driver resultatene, og i hvilken grad er disse et resultat av økt tetthet
- Elastisiteter kan variere mellom byer/steder og elastisiteter kan variere mellom befolkningstetthetsnivåer i samme sted

Tabellen under oppsummerer de beregnede regionale virkningene i KVUen.

Tabell 4-1 Verdien per år på regionale effekter gjennom arbeidsmarkedet og for næringslivet. Millioner 2011-kroner.

Kommune	Alternativ 1 Miljøpakke	Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	Alternativ 4 Kollektiv	Alternativ 5 Kombinert
Halden	-0,7	0,0	0,1	-0,6	0,0
Moss	-1,6	4,5	4,6	-1,6	3,8
Sarpsborg	-0,7	0,6	0,9	-0,1	0,5
Askim	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2
Råde	-0,1	0,1	0,2	-0,1	0,1
Rygge	-1,2	0,2	0,7	-0,7	0,2
Vestby	0,2	0,7	0,2	0,2	0,8
Sum	-4,0	7,0	7,1	-2,7	6,0
NV over 25 år, rente 4,5 prosent	-59,0	104,0	105,0	-40,0	89,0

Kilde: Vedlegg 8 til KVU for hovedvegssystemet i Moss og Rygge – regionale virkninger

Som det fremgår av tabellen er effektene relativt beskjedne sammenlignet med de prissatte effektene i KVUen. Alternativ 3, 2 og 5 som øker fremkommeligheten gir positiv effekt, og alternativ 1 og 4 har begge en negativ effekt. Det er ikke gjort beregninger for alternativ 6 (KVUens anbefaling).

Det er verdt å påpeke at modellen som er anvendt kun tar høyde for økt fremkommelighet for biler og lastebiler, og nedsettelse av hastigheter på sekundærnett vil føre til at gevinstene blir mindre på tross av at transportsystemet i Moss effektiviseres. Siden modellen kun behandler økt fremkommelighet for biler og lastebiler kan det hende at kollektivalternativet (alternativ 5) og miljøalternativet (alternativ 1) undervurderes.

Samlet sett mener vi det er stor usikkerhet knyttet til hvilke nytte- og kostnadseffekter i et videre perspektiv de ulike alternativene vil gi. Analysene vil imidlertid uansett gi et bilde av i hvilke alternativer man vil kunne forvente de største regionale effektene, og er lagt til grunn for vår vurdering av effekten som en ikke-prissatt effekt. Temaet er vurdert å ha liten betydning.

Helsemessige gevinster av gang og sykkeltrafikk

I KVU-en er beregningene av helsemessige gevinster av økt gang- og sykkeltrafikk tatt ut av Effektmodellen ettersom resultatene ble oppgitt å være urealistiske. Videre beregner ikke trafikkmodellen som er benyttet trafikken langs nye gang- og sykkelveier i alternativene. Trafikkmodellen beregner kun gang- og sykkeltrafikk langs veglenkene.

De helsemessige gevinstene knyttet til økt gang- og sykkeltrafikk vil imidlertid kunne være betydelige. I alle alternativene ligger det også inne betydelige investeringer i nye gang- og

sykkelveier. Vi har derfor gjort anslag for hvor store de helsemessige gevinstene av disse vil kunne være.

Investeringene i gang- og sykkelveier er i all hovedsak like i alle alternativene. Bruken av sykkelveiene vil imidlertid kunne variere. Alternativene som i større grad legger til rette for bilbruk vil eksempelvis forventes å få en lavere utnyttelse av gang- og sykkelveiene enn alternativene som søker å begrense biltrafikken.

For å gjøre våre beregninger har vi tatt utgangspunktet i trafikkmodellens beregnede antall turer gått og syklet i KVU-området i 2040. Som nevnt ovenfor er disse tallene beregnet ut fra gang- og sykkeltrafikk på veglenkene og tar ikke hensyn til trafikk på nybygd gang- og sykkelveg. Tallene vil derfor ikke nødvendigvis være korrekte, men vil gi et bilde av forskjellene mellom alternativene.

Tabellen nedenfor viser beregningene fra RTM.

Tabell 4-2: Antall turer for gående og syklende i KVU-området beregnet i RTM

	Sykel	Gange
Alternativ 0 Referanse	7430	19740
Alternativ 1 Miljøpakke	8308	22363
Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	7236	19247
Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	7257	19339
Alternativ 4 Kollektiv	7788	21420
Alternativ 5 Kombinert	6921	18629
Alternativ 6 Anbefalt alternativ	8353	22612

Kilde: RTM

Tallene i tabellen ovenfor hentet fra RTM gjelder sykkel og gangturer langs veglenkene. Fra tidligere studier vet vi at bygging av nye gang- og sykkelveger gir økt gang- og sykkeltrafikk. I en studie fra TØI har man funnet at man ved åpning av gang- og sykkelveier får en økning i gangtrafikken på 19 prosent og en økning i sykkeltrafikken på 26 prosent (Lodden 2002). Det fremkommer også av studien at det meste av endringen i gang- og sykkeltrafikken skyldes nyskapt trafikk og ikke overføring fra motorisert ferdsel.

På grunnlag av dette har vi i våre beregninger har antatt at både antall gangturer og antall sykkelturner blir 20 prosent større enn hva som er beregnet i RTM for alle alternativene der det bygges gang- og sykkelvei.

Tabellen nedenfor viser antall gang- og sykkelturner i alternativene som på denne måten er målt i differanse fra nullalternativet:

Tabell 4-3: Antall turer målt som differanse fra Differanse fra 0-alternativet

	Sykkel	Gange
Alternativ 1 Miljøpakke	2540	7096
Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	1253	3356
Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	1278	3467
Alternativ 4 Kollektiv	1916	5964
Alternativ 5 Kombinert	875	2615
Alternativ 6 Anbefalt alternativ	2594	7394

Kilde: Oslo Economics

Tabellen ovenfor viser antallet flere gange- og sykkelturner i alternativene målt mot nullalternativet. For å kunne estimere den helsemessige gevinsten av disse turene er vi også avhengig av å vite hvor langt disse går/sykler, samt hvor stor verdi den helsemessige gevinsten har.

For de personer som sykler er det tidligere anslått at det gjennomsnittlige antall sykkelturner pr. dag er 2,5, og de sykler i alt 8,1 km pr. dag. Hver sykkelturn er i gjennomsnitt 3,2 km og tar 16 minutter (Vågane 2006, Bjørnskau 2003). Hva gjelder gående er det i Nasjonal gåstrategi oppgitt at hver reise i gjennomsnitt er 1,7 km.⁷ Dette har vært nesten konstant siden 1998. For enkelhets skyld har vi lagt til grunn at det går en tur per dag. Fra TØIs verdsettingsstudie fra 2010 vet vi også at den helsemessige verdien av både en km syklet og en km gange er anslått til 3 kr.

I våre anslag har vi tatt utgangspunkt i at de som går gjør dette 300 dager per år, mens de som sykler gjør dette 250 dager per år.

Med disse forutsetningene har vi i tabellen nedenfor gitt et grovt anslag på nytten knyttet til helsemessige gevinster av økt gang og sykkeltrafikk.

⁷ http://www.ntp.dep.no/2014-2023/pdf/2012_03_16_gaastrategi.pdf

Tabell 4-4 Anslag nytteeffekt av helsemessige gevinster av gang og sykkeltrafikk (mill. kr)

	Anslag nytte (Mill. kr)
Alternativ 1 Miljøpakke	540
Alternativ 2 Fremkommelighet (Nordgående havneveg)	260
Alternativ 3 Fremkommelighet (Sørgående havneveg)	270
Alternativ 4 Kollektiv	430
Alternativ 5 Kombinert	190
Alternativ 6 Anbefalt alternativ	550

Kilde: Oslo Economics

Som vi ser av tabellen kommer alle alternativene bedre ut enn nullalternativet. Dette er naturlig ettersom alle alternativene innebærer bygging av et hovedvegnett for sykkel. Alternativene 1 og 6 kommer best ut ettersom det er disse som i størst grad reduserer biltrafikken og overfører denne til andre og mer miljøvennlige transportformer.

4.1 Samlet vurdering av ikke-prissatte effekter

Tabellen under gir en sammenstilling av kvalitetssikrers vurdering av de ikke-prissatte effektene.

Tabell 4-5 Verdsetting av ikke-prissatte virkninger for KVU Hovedvegssystemet i Moss og Rygge

	Alternativ 1 Miljøpakke	Alternativ 2 Fremkom- melighet (Nordgående havneveg)	Alternativ 3 Fremkom- melighet (Sørgående havneveg)	Alternativ 4 Kollektiv	Alternativ 5 Kombinert	Alternativ 6 Anbefalt alternativ
Landskapsbilde	0	+++	++	0	+++	++++
Nærmiljø/friluftsliv	++	+++	++	++	+++	++++
Naturmiljø	0	-	-	0	-	-
Kulturmiljø	0	-	--	0	-	--
Naturressurser	0	0	0	0	0	0
Regionale effekter	-	+	+	-	+	-
Helsemessige gevinster av gang og sykkeltrafikk	+++++	+++	+++	++++	+++	+++++

Kilde: Oslo Economics

Kvalitetssikrers vurdering av de ikke-prissatte virkningene samsvarer i all hovedsak med vurderingene i KVUen, bortsett fra at de regionale effektene og helsemessige effekter for gang og sykkeltrafikk er inkludert som en ikke-prissatt virkning.

Alternativ 6 kommer best ut på de ikke-prissatte effektene, men det er generelt små forskjeller mellom alternativene. På landskapsbilde og nærmiljø kommer alternativene som legger vei i tunnel noe bedre ut. Når det gjelder helsemessige effekter av sykkel og gange kommer alternativer med veiprisning bedre ut.