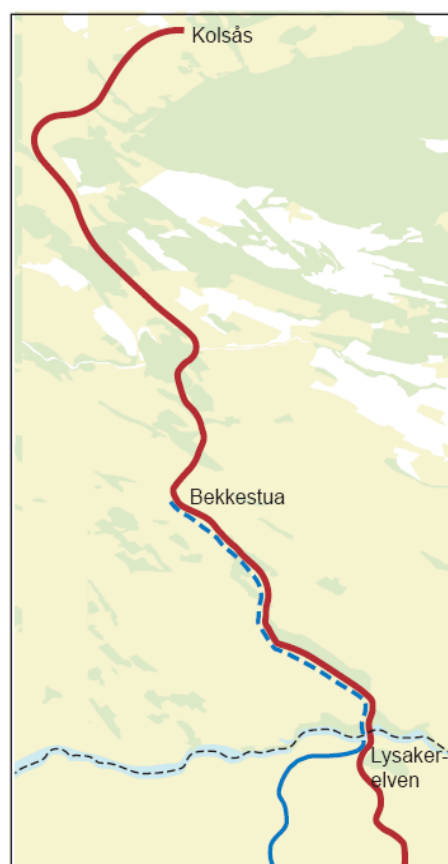


# Kolsåsbanen i Bærum

## En sammenligning av metrodrift og bybanedrift på Kolsåsbanen i Bærum

### Rapport

28.02.2006



## Forord

Denne utredning er laget av konsulentfellesskapet Civitas AS for Akershus fylkeskommune. Arbeidet er blitt løpende drøftet i en Samarbeidsgruppe med representanter for Statens Vegvesen, AS Oslo Sporveier, Bærum kommune og Stor- Oslo Lokaltrafikk AS.

AS Oslo Sporveier har deltatt i utredningsarbeidet som faglige rådgivere og i egenskap av rollen som tiltakshaver for oppgradering av Kolsåsbanen i Oslo. Sporveien ser det imidlertid ikke som en del av denne utredningsrollen å gi anbefaling om valg av løsning. I eget brev vil Sporveien avgi uttalelse om sikkerhetsaspekter og andre forhold som direkte angår konsernet som operatør og innehaver av driftstillatelser.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Sammenfatning og konklusjoner</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Innledning og bakgrunn</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Utbyggings- og trafikkeringsalternativer</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Kjøretider og intervaller mellom togene</b> .....	<b>11</b>
4.1	Kjøretider .....	11
4.2	Intervaller.....	11
<b>5</b>	<b>Trafikktall</b> .....	<b>13</b>
5.1	Hensikt og bakgrunn .....	13
5.2	Tellinger og tidligere vurderinger .....	13
5.3	Trafikkmodellberegninger .....	14
<b>6</b>	<b>Spesielle trafikkøkende tiltak</b> .....	<b>16</b>
6.1	Rykkinn.....	16
6.2	Mating av busslinjer til bane.....	17
6.3	Innfartsparkering.....	18
<b>7</b>	<b>Trafikknivåer, trafikktilbud og driftskostnader</b> .....	<b>20</b>
7.1	Trafikknivåer som studeres.....	20
7.2	Organisering av driften .....	20
7.3	Kapasitetsbehov .....	20
7.4	Trafikkdriftskostnader .....	21
7.5	Driftskostnader inklusive vognkostnader og driftskostnader for infrastruktur .....	22
7.6	Driftsopplegg og driftskostnader for buss i ”0- alternativet” .....	22

<b>8</b>	<b>Vogner.....</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Infrastruktur .....</b>	<b>25</b>
9.1	Fornyelsesbehov .....	25
9.2	Utbygging av infrastrukturen.....	25
9.3	Valg av utbyggingsstandard.....	25
9.4	Plassering av stasjoner .....	26
9.5	Traseføring, stasjoner og planoverganger.....	26
9.6	Kryss i plan med strømskinne.....	27
9.7	Strømforsyning .....	27
9.8	Sikringsanlegg og kommunikasjon.....	27
9.9	Vognhaller og driftsanlegg .....	27
9.10	Investeringsbeløp .....	28
9.11	Driftskostnader infrastruktur.....	29
<b>10</b>	<b>Kombidrift metro og bybane.....</b>	<b>30</b>
<b>11</b>	<b>Miljø .....</b>	<b>31</b>
11.1	Støy .....	31
11.2	Avlastning av gater og veier .....	31
<b>12</b>	<b>Risiko for ulykker og uhell .....</b>	<b>32</b>
<b>13</b>	<b>Nytte/ kost – vurderinger .....</b>	<b>33</b>
<b>14</b>	<b>Sammenheng med tidligere planer .....</b>	<b>36</b>
<b>15</b>	<b>Kilder.....</b>	<b>37</b>

# 1 Sammenfatning og konklusjoner

Hovedsakelig fordi metro kan ta større trafikk uten økning av kostnadene og har lavere kjøretider anbefales metro til Kolsås fremfor bybane.

For å få et godt kollektivknutepunkt for både buss, bybane og metro og en god senterutvikling anbefales det å føre bybanen til Bekkestua.

Investeringene i infrastruktur er beregnet med utgangspunkt i Sporveiens siste beregninger for strekningen Montebello – Lysakerelven men med lavere kostnader for stasjoner (som ved ombyggingen av Røa- og Sognsvannsbanen på 1990- tallet) og med lavere påslag for prosjektering og reserve.

De økonomiske hovedtallene regnet på denne måten er:

- Infrastrukturinvesteringer metro til Kolsås: 575 mill kr.
- Infrastrukturinvesteringer bybane til Kolsås: 75 mill kr billigere.
- Vogninvesteringer metro: 242 mill kr.
- Vogninvesteringer bybane: Mellom 187 og 407 mill kr avhengig av hvor mye trafikk man får. For det trafikknivå som regnes som mest sannsynlig er investeringene 297 mill kr
- Trafikkdriftskostnader metro: 34 mill kr pr år.
- Trafikkdriftskostnader bybane: Mellom 27 og 47 mill kr pr år avhengning av hvor mye trafikk man får. Det er regnet med (minst) 2 avganger pr kvarter mellom 0700 og 1900. For det trafikknivå som regnes som mest sannsynlig er årlige kostnader 40 mill kr.
- Vedlikeholdskostnader for infrastruktur er satt til 10 mill kr pr år og er likt for metro og bybane.
- Når man har metro til Kolsås blir tilleggskostnadene ved bybane til Bekkestua 28 mill kr i infrastrukturinvesteringer, 25 mill kr til planskilt banekryss på Lysakerelven, 22 mill kr i vogninvesteringer og 7 mill kr pr år i driftskostnader.

Driftskostnadene for metro og bybane vil bli lavere dersom man regner med en fremtidig reduksjon i kostnadene for vognvedlikehold.

Kostnadene for bybane blir lavere dersom man regner bare 1 avgang pr kvarter utenom rushtidene.

Driftskostnadene er beregnet som tilleggskostnader ved å forlenge AS Oslo Sporveiers banedrift inn i Bærum fra Lysakerelven. For bybane varierer som nevnt tallene for driftskostnader og vogninvesteringer med trafikkenes størrelse. Ved laveste trafikknivå forlenges de vognene Sporveien likevel vil kjøre til Jar/ Skøyen inn i Bærum hvilket koster 27 mill kr. Ved høyere trafikknivåer må man regne inn kostnadene for å kjøre de ekstra vognene inn til Oslo sentrum hvilket forklarer

kostnadssprangene. Ved metro kjøres det ett 6 vogns tog pr kvarter uansett trafikknivå.

Økonomiske tall for de 4 hovedalternativene er vist i tabellen. Alle tall er i mill kr.

	<i>Alt. 1</i>	<i>Alt. 2</i>	<i>Alt. 3</i>	<i>Alt. 4</i>
	<i>Metro til Kolsås</i>	<i>Metro til Kolsås Bybane til Bekkest.</i>	<i>Bybane til Kolsås</i>	<i>Bybane til Kolsås Metro til Bekkest.</i>
Infrastruktur investeringer	575	628	500	546
Årlige driftskostnader inklusive kapitalkostnader for vogner og vedlikehold infrastruktur	59	67	69	87

Investeringene i metro er 75 mill kr dyrere enn bybane. Sett over investeringens levealder mer enn oppveies dette av lavere driftskostnader og av andre samfunnsøkonomiske faktorer. Ved høyere trafikk enn forutsatt blir metro mer fordelaktig, ved lavere trafikk blir metro mindre fordelaktig.

Dersom man regner infrastrukturinvesteringen med Sporveiens løpemeterpriser for Montebello – Lysakerelven koster metro 770 mill kr og bybane 75 mill mindre. Dersom man regner med de enhetspriser og påslag som ble benyttet i Helhetsplanen og i Norconsults bybaneutredning koster metro 475 mill kr og bybane 75 mill kr mindre. De forskjellige beregningsmåtene kan reflektere at man er inne i en generell kostnadsstigning for slike anlegg.

De øvrige likheter og forskjeller mellom metro og bybane kan kort sammenfattes slik:

- Alternativene gir i følge foretatte trafikkmodellberegninger samme kollektivtrafikk totalt mellom Bærum og Oslo.
- Metro har kortere kjøretid til Oslo sentrum enn bybane. Bybane har flere avganger. Når det gjelder å tiltrekke seg trafikk er disse 2 effektene tilsvarende. Begge alternativer får således omtrent samme trafikk.
- Metro medfører lavere risiko for ulykker og uhell enn bybane. Alle alternativer har lavere risiko enn dagens system.

Det er utarbeidet 2 alternativer for stasjonsplasseringer. Alternativ A har stasjonene plassert som i dag mens alternativ B har alle stasjoner plassert på rett linje.

Statens Jernbanetilsyn arbeider med en ny forskrift om plassering av stasjoner. Når dette skrives vet man ikke om tilsynet vil kreve at stasjoner legges på rett linje eller vil stille bestemte krav med hensyn til maksimalt gap mellom vogndør og plattform og sikt fra førerplass. Sporveien har meddelt at de som ansvarlig for driften vil ha alle plattformer på rett linje

ved slike baneombygginger som dette og derfor bare kan anbefale alternativ B. Det vises også tidligere vedtak i Bærum kommune angående mulig nedleggelse av stasjoner.

De stasjoner som blir påvirket av dette er Tjernsrud, Ringstabekk og Haslum. Man kan få til stasjoner på rett linje ved å bygge en ny felles stasjon for Tjernsrud og Ringstabekk mellom dagens stasjoner og ved å flytte Haslum til øst for Kirkeveien. Flytting av stasjoner kan være problematisk i forhold til naboer.

Kostnadsforskjellen mellom disse stasjonsalternativene er neglisjerbar. Det understrekes at flere alternative plasseringer kan være aktuelle for de nevnte stasjonene. Dersom metro vedtas må problemene rundt dette drøftes detaljert som en del av arbeidet med reguleringsplanene.

For metro er det planlagt å legge banen under veien på Gjøttum og Hauger og å bygge fotgjengerbroer ved Tjernsrud, Egne Hjem og Avløs.

Det kan senere bli aktuelt å forlenge banen til Rykkinn, legge om busser til mating og/ eller skaffe flere innfartsparkeringsplasser. Både i Bærum kommune og Akershus fylkeskommune foreligger det vedtak om at man vil forlenge Kolsåsbanen til Rykkinn. Metro har da fordeler både på grunn av kjøretider, kapasitet og driftskostnader ved trafikkøkning.

Det anbefales at man arbeider aktivt for å skaffe flere innfartsparkeringsplasser.

Blant banepassasjerene i dag har et flertall best nytte av bane via Majorstuen. Dette vil jevne seg ut med utbygging ved Vestbanen, Filipstad og Skøyen. Mange som skal til Skøyen – Drammensveien har likevel et alternativt tilbud med buss.

Driftskostnadene er som nevnt beregnet som tilleggskostnader ved å forlenge AS Oslo Sporveiers banedrift inn i Bærum fra Lysakerelven. Sporveien gjør oppmerksom på at man i forhandlinger om banedrift i Bærum også vil ønske å få betalt for deler av Sporveiens kostnader i Oslo. Tilskuddet som skal betales vil også være en funksjon av billettinntektene og hvordan disse fordeles mellom Sporveien og SL. Det er derfor ikke gitt at de summene som er beregnet er det som må betales som tilskudd for drift av banen.

Beregning av samfunnsøkonomisk nytt/ kost for ombygging av Kolsåsbanen viser at ingen av alternativene er samfunnsøkonomisk lønnsomme sammenlignet med nedleggelse av banen og erstatning med buss. Beregningen viser bedre samfunnsøkonomisk lønnsomhet for metro enn for bybane. En slik beregning av effektene over 25 år har imidlertid klare svakheter. Den fanger blant annet ikke opp følgende forhold:

Det at man i Oslo- området i løpet av de siste 130 år har bygget ut trikk, forstadsbaner, T- bane og jernbane har betydd svært mye for utvikling av området. Uten banenettet ville byen hatt en helt annen og mer utflytende struktur. Kolsåsbanen må sees som et viktig element i dette bildet.

Slik trafikkberegningsmodellen fungerer får man ikke noe utslag i form av økt antall reiser ved kombibanedrift til Bekkestua. Nytte/ kostberegningen viser derfor bare kostnader ved dette tiltaket. Ved kombidrift styrker man imidlertid i vesentlig grad grunnlaget for Bekkestua både som kollektivknutepunkt og som lokalt senter. Dette er vesentlige momenter for den videre utvikling av Bærum.

Ovenstående punkter anses som så vesentlige at det anbefales at man ikke legger avgjørende vekt på nytte/kost- vurderingens resultater når det gjelder beslutning om ombygging av Kolsåsbanen.

I 2002 ble det, på grunnlag av den såkalte "Helhetsplanen", anbefalt å bygge om Kolsåsbanen til bybanedrift. Nå anbefales metro. Vesentlige forskjeller i vurderingsgrunnlag da og nå er:

- det er krav om en mulig senere ombygging av en bybane til metro hvilket bidrar til at forskjellene i investeringer mellom bybane og metro blir mindre
- det legges større vekt på mulige trafikkøkninger nå enn i 2002
- det er blitt et mer positivt faglig syn på kombi- drift.

Det er derfor rimelig at konklusjonen nå dreier i retning av metro og kombidrift.

## 2 Innledning og bakgrunn

Det er viktig å få utredet og avklart hvordan Kolsåsbanen i Akershus skal drives i fremtiden. Det er ikke ønskelig å beholde dagens driftsform med T- bane basert på 3- vogners tog og kontaktledning. 3 vogners tog gir i fremtiden en uønsket begrensning for kapasiteten for T- banesystemets fellestunnel og en av de østlige baner (pga pendeldriften) som er de dimensjonerende deler av T- banen. Systemomkoblingen mellom strømskinne og kontaktledningen medfører tekniske ulemper og forsinkelser. De nye T- banevognene er ikke bygget for kontaktledning. Banen er dessuten så nedslitt slik at den etter hvert må nedlegges dersom det ikke brukes penger på å sette den i stand.

Kolsåsbanens fremtid er gjennom de senere årene blitt utredet flere ganger. I 2002 ble det i regi av Statens vegvesen laget en "Helhetsplan" litt /A/ der man belyste alle aktuelle alternativer. Det ble på grunnlag av denne planen vedtatt å legge bybane (spurvogn på egne trase) til grunn for det videre utredningsarbeidet. I 2004 utredet Norconsult for Akershus fylkeskommune overgang til bybanedrift på Kolsåsbanen utenfor bygrensen, se litt /B/. I forbindelse med behandlingen av denne rapporten bestemte Akershus fylkeskommune også å utrede utbygging av banen til "metro- standard" (planskilte kryss, strømskinne og mulighet for 6 vogners tog) og å sammenligne dette med bybanedrift og med former for kombinert drift bybane – metro. Denne rapporten skal gi svar på dette.

### 3 Utbyggings- og trafikkeringsalternativer

Det er formulert ett "null- alternativ", dvs det man antar mest sannsynlig vil skje dersom man ikke bestemmer seg for utbygging av Kolsåsbanen etter ett av de foreliggende alternativer. Det kan herske ulike oppfatninger om hva som da vil skje, men det ser ut til at det mest sannsynlige er at man i Oslo etter hvert vil bygge om banen til drift med strømskinne og 6 vogners tog på enklest mulig måte og at banen i Akershus vil bli lagt ned og erstattet med buss. Banen er i såpass dårlig stand at det bare er et spørsmål om tid før driften må innstilles dersom det ikke bevilges penger til å sette banen i skikkelig stand.

I denne rapporten sammenlignes følgende 4 hovedalternativer (også andre alternativer er utredet):

1. Metro til Kolsås via Majorstuen. Bybane snur på Lysakerelven.
2. Metro til Kolsås og bybane til Bekkestua.
3. Bybane til Kolsås via Skøyen. Metro snur på Lysakerelven.
4. Bybane til Kolsås og metro til Bekkestua.

Alternativene sammenlignes med hensyn til:

- Hvilken trafikk de forventes å få
- Evne til å ta hånd om mulig økt trafikk i fremtiden.
- Tilbudselementer som kjøretid, intervaller, plasstilbud og sitteplasstilbud
- Investeringsbehov
- Driftskostnader
- Miljø
- Risiko for ulykker og uhell
- Samfunnsmessig nytte/ kost

AS Oslo Sporveier forbereder for tiden ombygging av Kolsåsbanen innen Oslo til metro- standard. Planene er slike at Akershus fritt kan velge om man vil ha metro eller bybane inn i Akershus.

Sporveien planlegger å stenge Kolsåsbanen innen Oslo for ombygging i juli 2006. Dette medfører at banen både i Oslo og Akershus da blir erstattet med buss. Det er videre åpenbart at en ombygging i Akershus ikke kan påbegynnes så tidlig som i Oslo. Man har således en utfordring med hensyn til å betjene banens passasjerer i en totalt sett ganske lang ombygningsperiode.

Utbyggingen av Kolsåsbanen har sammenheng med T- banesystemets totale kapasitet, som i praksis begrenses av hvor mange tog man kan kjøre gjennom fellestunnelen Majorstuen – Tøyen. Hele banenettet unntatt Kolsåsbanen og Holmenkollbanen er bygget ut for 6 vogners tog.

Dersom trafikken øker vesentlig vil det bety en begrensning både for fellestunnelens kapasitet og for kapasiteten på den østlige banen Kolsåsbanen pendler mot dersom det ikke kan kjøres lange tog på Kolsåsbanen. Videre gir systemomkoblingen mellom strømskinne og luftledning visse driftsproblemer. De nye T- banevognene bygges som 3-vognssett og gjør det dermed umulig å kjøre med 4 eller 5 vogner. Dette er grunnene til at Sporveien mener at banen må bygges om til "metro – standard" med mulighet for kjøring av 6 vogns tog, dersom Kolsåsbanen fortsatt skal inngå i T- banesystemet.

I Oslopakke 2's driftsprosjekt har man utredet fremtidige linjenett for Oslo og Akershus. Det er ikke forhold i Oslopakke- utredningen som er bindende for de konklusjoner man vil trekke av dette studiet.

## 4 Kjøretider og intervaller mellom togene

### 4.1 Kjøretider

I dag har man følgende kjøretider:

- T – bane Kolsås – Stortinget: 34 min.
- Bybane Kolsås – Stortinget: 38 min.
- Buss 151 Kolsås – stoppested tilsvarende Stortinget: 39 min.
- Buss 152 Rykkinnekspressen Kolsås – stoppested tilsvarende Stortinget: 27 min. (bare rushtid). Buss har mellom 4 og 6 min forsinkelse i topp rushtid.

Ved ombygging til metrostandard kan kjøretiden Kolsås – Stortinget reduseres til ca 31 min, til dels avhengig av sammenslåing av stasjoner. Ekspreskjøring i rushtidene blir neppe aktuelt fordi ett tog med inntil 6 vogner pr kvarter vil ha tilstrekkelig kapasitet for all trafikk.

For bybane har Norconsult (litt /B/) regnet med 38 min kjøretid Kolsås – Stortinget og 29 min for ekspresvogner i rushtidene. Nærmere vurderinger viser at det ikke vil være mulig å kjøre ekspresvogner med så korte kjøretider. I retning fra sentrum vil tilfeldige forsinkelser meget lett føre til at ekspresvognene blir liggende etter andre vogner. Videre vil risiko for sammenstøt på planovergangene og ved stasjonsplattformene på alle stasjoner begrense hastigheten. Minimal kjøretid for ekspres kan derfor vanskelig komme under 33 – 35 min.

Lilleakerbanen er i dag i relativt dårlig teknisk stand hvilket også i noen grad begrenser hastighetene. Dersom banen settes i god stand kan det være mulig å redusere kjøretidene noe. Dersom man i tillegg får maksimal prioritering i bygatene og noen stoppesteder legges ned eller slås sammen kan det kanskje være mulig å komme ned i 35 - 36 min. Kostnaden for å bygge om Lilleakerbanen slik at dette blir mulig er ikke kjent.

### 4.2 Intervaller

T- banen drives i dag med 15 min intervall på alle linjer. Sporvogn kjører fra høsten 2005 sine linjer med 10 min intervall. For T- banen er det flere ganger blitt drøftet å gå over til 10 min intervall mens Sporveien nå er kommet til at det bør kjøres 15 min grunnrute og 7,5 min rute vesentlige deler av dagen på de østlige banene. Det er markedsmessige vurderinger og driftskostnadsvurderinger som ligger til grunn for valg mellom disse alternativene. Det er i denne rapporten lagt 15 min grunnruteintervall til grunn for vurderingene både i metro - alternativet og i bybanealternativet (slik også Norconsult har gjort i litt /B/).

Metro vil få 1 avgang pr kvarter i hele driftsdøgnet. For bybane må det kjøres flere avganger pr kvarter i rushtidene av kapasitetshensyn. Man

kan velge om man av tilbudshensyn også vil kjøre flere avganger utenom rushtidene. Som hovedalternativ er det i denne utredningen valgt å kjøre 2 avganger pr kvarter mellom 0700 og 1900.

På sammenlignbare reiserelasjoner får metro således kortere kjøretider enn bybane og grunnrutebuss. Ekspressbuss har kortere kjøretider enn bane. Bybane får vesentlige deler av dagen dobbelt så mange avganger som metro.

## 5 Trafikktall

### 5.1 Hensikt og bakgrunn

Hensikten med å fastlegge trafikktall er å:

- Dimensjonere tilbudet og
- Beregne driftskostnadene.

Kolsåsbanens trafikktall må vurderes både ved bygrensen for å belyse betydningen for trafikken mellom Bærum og Oslo og vest for Majorstuen eller vest for Skøyen for å se hvor mange vogner som må brukes.

### 5.2 Tellinger og tidligere vurderinger

For Kolsåsbanen foreligger det trafikktall og trafikktallsberegninger fra:

- Tellinger utført i regi av trafikksekskapene
- Tellinger og trafikktallsberegninger bearbeidet i Helhetsplanen litt /A/
- Trafikktall bearbeidet i Norconsults rapport litt /B/.

Hovedtrekkene i disse trafikktallene er:

- I 2002 reiste det ca 550 passasjerer over bygrensen til Oslo i maksimal rushtime om morgenen.
- I Helhetsplanen og i Norconsults utredning kom man frem til noe under 1.000 passasjerer over bygrensen til Oslo i maksimal rushtime om morgenen i 2015 uten Rykkinn- forlengelse.

Nedenfor følger en mer detaljert gjennomgang av tallene.

I følge AS Oslo Sporveiers tellinger i 2002 var antall passasjerer i maksimaltiden om morgenen i retning mot sentrum:

<b>Bane</b>	<b>Over bygrensen</b>	<b>Vest for Majorstuen eller Skøyen</b>
Kolsåsbanen over Majorstuen	530	980
Lilleakerbanen fra Jar over Skøyen	21	230

I 2003 og 2004 snudde Kolsåsbanen på Bekkestua. Tilsvarende tellinger for 2005 kan tyde på en viss trafikknedgang i forhold til 2002.

Antall påstigende på Kolsåsbanen sum begge retninger i løpet av hele døgnet vest for Majorstuen var 9.040. For Lilleakerbanen var antall påstigende fra Jar til Hoff sum begge retninger i løpet av hele døgnet 2.068 og fra Skøyen til Skillebekk 1.705.

I Helhetsplanen (litt. /A/) har man ved hjelp av ”Emma – Fredrik” – modellen beregnet følgende trafikktall i maksimaltiden om morgenen i retning mot sentrum for 2015:

Alternativ	Over bygrensen	Vest for Majorstuen eller Skøyen
Metro til Kolsås	981	1.510
Metro til Rykkinn	1.333	1.780
Bybane til Kolsås	952	1.390
Bybane til Rykkinn og metro til Bekkestua	1.096 og 392	1.500

Norconsult har i sitt arbeid (litt. /B/) kommet frem til følgende tall for bybane til Kolsås eller Rykkinn:

Alternativ	Over bygrensen	Vest for Majorstuen eller Skøyen
Bybane til Kolsås	950	1.390
Bybane til Rykkinn	1.500	1.900

Norconsult så også muligheter for å få et trafikknivå på 1.500 over bygrensen uten forlengelse til Rykkinn. For det ene pekte man på bygging av innfartsparkeringsplasser og for det andre omlegging av buss til mating.

### 5.3 Trafikkmodellberegninger

Konsulenten har utført trafikktallsberegninger ved hjelp av "Emma – Fredrik" – modellen som de siste årene er blitt brukt for all kollektivtrafikk- planlegging i Oslo- området. Denne modellen (og alle andre modeller) er imidlertid avhengig av hvilke beregningsforutsetninger man legger inn i den. Disse forutsetningene må derfor drøftes.

Viktige faktorer som kan påvirke trafikktutviklingen langs Kolsåsbanen er:

- Kortere kjøretider eller flere avganger etter ombygging av banen.
- Nye boliger: Bærum kommune antar at banens influensområde kan få en befolkningsøkning opp mot 7,5 % frem til 2015.
- Arbeidsplasser: Det antas at man vil få en økning i antall arbeidsplasser på 5 % til 2015 i banens influensområde. Økt antall arbeidsplasser i Oslo er forventet. Videre må det forventes en kraftig stigning av antall arbeidsplasser på Fornebu. Dette siste kan isolert sett virke drenerende på trafikken med banen.
- Fremkommelighet for biltrafikk: Det må forventes en økning av trafikkproblemer for brukere av bil i rushtidene mellom Bærum og Oslo.
- Generelle faktorer som påvirker bilbruk: På den ene siden kan man forvente økt levestandardutvikling som kan gi økt biltrafikk. På den andre side kan det forventes trafikkbegrensende tiltak p g a miljøhensyn.

På grunnlag av disse tallene og en del andre forutsetninger beregner Emma- Fredrik- modellen en trafikkvekst på 8 % frem til 2015 i forhold til trafikknivået i 2002. Dette tallet er for lavt fordi det er tydelig at modellen undervurderer effekten av økte bilkøer. Konsulenten anslår

trafikkveksten dersom det ikke gjennomføres spesielle tiltak til nærmere 15 % i forhold til trafikknivået i 2002.

Trafikkmodellberegningene viser videre at:

- Den totale kollektivtrafikk (og biltrafikk) er ikke særlig avhengig av hvilket utbyggingsalternativ som velges.
- Dette viser (blant annet) at effektene av kortere kjøretider for metro og flere avganger for bybane oppveier hverandre.
- I dag er det flere som har nytte av direkte bane over Majorstuen enn over Skøyen. Dette vil i årene som kommer jevne seg ut noe i og med utbygging ved Vestbanen, Filipstad og Skøyen. Mange som skal til Skøyen – Drammensveien har likevel et alternativt tilbud med buss.

## 6 Spesielle trafikkøkende tiltak

Det er 4 spesielle tiltak som kan gi vesentlig trafikkvekst ut over ovennevnte nivå. Disse er:

- Forlengelse til Rykkinn.
- Mating av bussruter.
- Flere innfartsparkeringsplasser.
- Biltrafikkbegrensende tiltak. Dette er vanskelig å kvantifisere og drøftes ikke nærmere i denne utredningen.

### 6.1 Rykkinn

Asplan Viak utredet i 2002 bybane- forlengelse til Rykkinn for Akershus fylkeskommune, se litt /C/. Man så på til sammen 5 trasealternativer, 2 via Løkenhavna og 3 langs Brynsveien. Investeringskostnadene for Løkenhavna- alternativene ble beregnet til 462 og 491 mill kr og Brynsveialternativene til 317, 367 og 402 mill kr. I 2005 så Asplan Viak på T- bane- forlengelse til Rykkinn, se litt /D/. Man så da på kostnadene ved å bygge alternativ Løkenhavna 1 (491 mill kr) med metrostandard. Dette vil komme på 699 mill kr.

I Helhetsplanen litt /A/ ble T- baneforlengelse Kolsås – Rykkinn beregnet å koste 490 mill kr.

Fylkekommunenes krav om at en bybane (hvis det blir vedtatt) senere skal være lett å bygge om til metro vil ha vesentlig betydning for hvilke alternativer man kan velge for Rykkin- forlengelsen.

Sammenlignbare kjøretider fra Rykkinn til Stortinget (eller tilsvarende trikke- eller busstopp på overflaten) vil være:

<b>Alternativ</b>	<b>Kjøretid i følge rutetabell</b>
Metro	35 min
Bybane	40 min
Bybane ekspress	37 – 39 min
Buss 151	47 min
Buss 152 Rykkinnekspressen	34 min

Bussene har i praksis en forsinkelse på 4 – 6 min i ”toppkvarterene” i rushtiden

I litt /C/ er trafikken i maksimal rushtime fra Rykkinn mot Oslo beregnet å øke med ca 230 mens døgntrafikken for bybane sum begge retninger øker med 1.850 for Løkenhavna- alternativene. Asplan Viak har ikke vurdert trafikkvirkningene ved å bygge metro til Rykkinn.

I Helhetsplanen litt /A/ har man funnet at trafikken ved bygrensen øker med 350 passasjerer pr retning i maksimal rushtime ved metroforlengelse til Rykkinn. Det er rimelig at trafikken ved bybane ikke blir fullt så høy som metro i og med lengre kjøretid til Oslo sentrum.

Ekstra driftskostnader ved en slik forlengelse vil bli større ved bybane enn ved metro. Dette skyldes at man ved bybane må kjøre flere avganger fra Rykkinn/ Kolsås helt inn til sentrum i rushtidene mens man ved metro kun forlenger til Rykkinn det ene tog pr kvarter man uansett må kjøre til Kolsås.

Både i Bærum kommune og Akershus fylkekommune foreligger det politiske vedtak om at man vil forlenge Kolsåsbanen til Rykkinn.

## 6.2 Mating av busslinjer til bane

Det er interessant å vurdere mulige omlegginger og besparelser i bussnettet dersom Kolsåsbanen moderniseres.

Det er 3 forskjellige typer busslinjer som betjener Kolsåsbanens influensområde:

- Hovedlinjer til Oslo sentrum
- Rushtidsekspresser til Oslo sentrum
- Linjer som ikke går til Oslo sentrum

Hovedlinjene, slik de kjøres i dag, er:

Linje	Trase	Intervall
121	Sandvika- Løkeberg- Jar skole- Lysaker- Oslo bussterminal	15' rush, 30', 60' em/kveld
131	Bekkestua- Østerås- Jar- Lysaker- Jernbanetorget	15' rush, 30', 60' em/kveld
143	Bærums verk- Bekkestua- Stabekk- Lysaker- Oslo bussterminal	15', 30' kveld
151	Rykkinn- Kolsås- Sandvika- Oslo bussterminal	15', 30' kveld

Rushtidsekspressene er:

Linje	Trase	Intervall
122	Løkebergekspressen	15' rush lastretning
132	Hosleekspressen. Hosle- Jar- Lysaker- Jernbanetorget	15' rush lastretning
144	Bærums verk- ekspressen. Bærums v- Haslum sk- Jernb-t.	10 avg rush lastretning
152	Rykinnekspressen.	Rush begge retninger
156	Ekspress Rykkinn- Majorstuen	Rush lastretning

Kjøretider til Oslo sentrum for buss og bane: Alle tall i min.

Stasjon	Buss linje	Buss	Metro	Bybane
Kolsås	151	40	31	36
	152	27		
Bekkestua	143	23	21	26
	144	17		
Jar	131	23	17	20
	132	17		

Forsinkelsesregistreringer mottatt fra SL tyder som nevnt ovenfor på at faktiske kjøretider for buss i de maksimale rushtidskvarterene kan være opptil 4 - 6 min lengre enn de oppsatte rutetidene.

Linje 151 betjener et vesentlig marked mellom Kolsås og Sandvika og fungerer dessuten som lokalbuss mellom Sandvika og Lysaker med mye trafikk til og fra Oslo. Den kan ikke avkortes uten å bli erstattet med tilsvarende tilbud.

Linje 121 betjener bare markeder sør for Kolsåsbanen. Linje 131 og 143 betjener både markeder nord og sør for Kolsåsbanen. Ved mating måtte linjene i tilfelle stoppes ved Lysaker eller Skøyen med overgang til jernbane og andre busslinjer der. Ekspresslinjene betjener markeder nord for Kolsåsbanen og kan mates til denne.

De lokale busslinjene (731 – 753) er allerede innrettet som matelinjer ved at de ikke går til Oslo men betjener forskjellige destinasjoner i Bærum med overgang til bane og andre busslinjer på Bekkestua og i Sandvika.

Ved overgang vil publikum får en overgangstid på 3 - 4 min. I tillegg regner man gjerne at publikums negative reaksjon ved en overgang tilsvarer 5 min ekstra reisetid. Bybanens ulempe med hensyn til kjøretid kompenseres i noen grad ved hyppigere avganger slik at gjennomsnittlig praktiske ventetid reduseres. Man ser da for hovedlinjene at total reisetid inklusive ”negativ reaksjon” blir lengre ved overgang til metro og vesentlig lengre ved overgang til bybane. Man må derfor forvente et visst trafikkbortfall.

Ekspresslinjene har i dag tilsvarende eller kortere kjøretider enn metro og merkbart kortere kjøretider enn bybane og mating vil derfor føre til trafikkbortfall

Dette gjør at mating ikke anbefales i dag. I fremtiden kan forholdene endre seg, blant annet ved at forsinkelsene for buss blir større, slik at mating blir et bedre alternativ. Dersom dette skulle skje vil metro være et bedre alternativ enn bybane pga kjøretider, kapasitet og driftskostnader ved økt trafikk.

Hvis man legger om de aktuelle linjene til mating og ikke regner med trafikkbortfall blir banen tilført ca 500 - 700 nye passasjerer i rushtimen eller ca 125 – 175 pr kvarter. Med trafikkbortfall kan det regnes det med at banen får 400 – 600 nye passasjerer i rushtimen.

### **6.3 Innfartsparkering**

Det er i dag 244 innfartsparkeringsplasser langs Kolsåsbanen, fordelt på Kolsås (95), Valler (38), Avløs (23), Haslum (13) og Jar (75). Alle plassene benyttes.

Bærum kommune arbeider for tiden med planer for utvidet innfartsparkering. Man ser på mulighetene for flere plasser på Kolsås, Avløs, Haslum, Bekkestua, Ringstabekk og Jar og antyder muligheter for 40 – 50 plasser i tillegg til i dag.

Norconsult så i litt /B/ på mulighetene for flere innfartsparkeringsplasser ved Durud, Avløs, Haslum og Jar og antydde muligheter for å etablere ca 450 flere plasser enn i dag.

Dersom det forutsettes 1,3 passasjerer pr bil betyr dette mellom 60 og 600 flere passasjerer enn i dag hvorav de aller fleste vil komme i maksimal rushtime.

Det er ikke kjent hvor stort det udekkete behov for innfartsparkering er. Med det bosettingsmønster man har i Bærum, avstanden til Oslo og veiforholdene inn mot Oslo sentrum må man gå ut fra at Kolsåsbanen egner seg godt for innfartsparkering. Det anbefales at man arbeider videre med sikte på å etablere vesentlig flere innfartsparkeringsplasser.

Effektene av disse 4 spesielle tiltakene ligger således innen følgende intervaller:

- Forlengelse til Rykkinn: 300 – 400 passasjerer i maksimal rushtime
- Mating av bussruter: 400 – 600 passasjerer i maksimal rushtime
- Flere innfartsparkeringsplasser: 50 – 600 passasjerer i maksimal rushtime
- Biltrafikkbegrensende tiltak. Vanskelig å kvantifisere.

Flere av tiltakene må oppfattes som krevende å gjennomføre. Potensialet for økning av kollektivtrafikken er imidlertid betydelig.

## 7 Trafikknivåer, trafikktilbud og driftskostnader

### 7.1 Trafikknivåer som studeres

Fordi det er vanskelig å ha en eksakt mening om hvor stor trafikken vil bli er det hensiktsmessig å studere de trafikkeringsmessige og økonomiske virkningene av 3 forskjellige trafikknivåer. Disse er:

<i>Trafikknivå 2015</i>	<i>Antall passasjerer i maks rushtime i en retning over bygrensen</i>	<i>Antall passasjerer i maks rushtime vest for Majorstuen/ Skøyen</i>	<i>Vekst i forhold til 2002</i>
”Trafikknivå 1”	650	1.150	15 %
”Trafikknivå 2”	1.050	1.550	55 %
”Trafikknivå 3”	1.700	2.200	120 %

”Trafikknivå 1” representerer utviklingen dersom ingen av de spesielle tiltakene i kapittel 6 gjennomføres, ”trafikknivå 2” viser situasjonen hvis ett av tiltakene gjennomføres og ”trafikknivå 3” situasjonen hvis 2 av tiltakene gjennomføres. Dersom alle de 3 første tiltakene gjennomføres med tilnærmet full effekt kan trafikken komme opp i 3.000 passasjerer i maksimaltiden vest for Majorstuen/ Skøyen.

”Trafikknivå 2” anses som det mest sannsynlige ved fullt utbygget bane sett på basis av de mulige trafikkøkende tiltak som er nevnt ovenfor. Dette trafikknivået betraktes derfor som hovedalternativ.

### 7.2 Organisering av driften

For bybane kan man enten ha eget driftselskap med eget driftsopplegg, eget driftsselskap med et driftsopplegg som er rutemessig integrert med resten av sporvognssystemet eller man kan kjøpe tjenester av Oslo Sporvognsdrift AS. For bybanealternativet foreligger det en avtale mellom Akershus fylkeskommune og AS Oslo Sporveier basert på drift i regi av et eget selskap eid eller kontrollert av fylkeskommunen.

Integrert drift og kjøp av tjenester fra Oslo Sporvognsdrift AS anbefales fordi det gir lavest ressursbruk. Man trenger færre vogner og man sparer ressurser innen vedlikehold, beredskap og administrasjon. For metro er man i praksis henvist til integrert drift med den øvrige del av T-banesystemet og kjøp av tjenester fra Oslo T-banedrift AS.

### 7.3 Kapasitetsbehov

Ved metro vil ett 6- vognstog pr kvarter ha kapasitet for alle de 3 trafikknivåene og opptil teoretisk 2.880 passasjerer i maksimaltiden. (Dersom trafikken skulle stige ut over dette nivået vil det være mulig å kjøre et tog til pr kvarter i rushtidene.)

For metro vil sitteplasskapasiteten være 1.104 plasser i timen. Det vil si at ved trafikknivå 2 vil alle passasjerer fra Bærum ha sitteplass.

Sporveien regner at en bybanevogn tar 170 passasjerer. Bybanevognene kan ikke kobles sammen i tog. 1 avgang består derfor av 1 vogn. For bybane vil 2 avganger pr kvarter være tilstrekkelig for ”trafikknivå 1”. Ved ”trafikknivå 2” må det kjøres 3 avganger pr kvarter i rushtidene og ved ”trafikknivå 3” 4 avganger pr kvarter i rushtidene.

Ved de 3 valgte trafikknivåene får man da i gjennomsnitt maksimalt mellom 130 og 145 passasjerer pr vogn. Mellom 75 og 100 % av passasjerene fra Bærum får da sitteplass i morgenrushet.

#### 7.4 Trafikkdiriftskostnader

I Oslopakke 2 – arbeidet er det utarbeidet standard kostnadssatser for alle driftsarter. Når disse brukes kommer vi til de årskostnadene som er vist i tabellen nedenfor. For metro er det da foretatt en korrigeringskostnadssatsene ved at det er regnet med 6- vogners tog mellom 0700 og 1900 og ikke bare i rushtidene.

Kostnadssatsene er selvfølgelig diskuterbare. En del forhold kan ha spesiell betydning. Dette gjelder særlig om vognvedlikeholdskostnadene (spesielt for metro, fordi man får nye vogner) vil synke i forhold til det som er lagt til grunn for Oslopakke 2’s kostnadssatser

Beregningene gjelder den produksjonsøkning trafikken til Kolsås medfører i forhold til den produksjon som ville blitt utført innen Oslos grenser uten en forlengelse inn i Bærum. Tallene er eksklusive kapitalkostnader for vogner.

<i>Trafikknivå 2015</i>	<i>Trafikkeringsalternativ</i>	<i>Kostnader pr år</i>
Alle trafikknivåer	Metro	34 mill kr
”Trafikknivå 1”	Bybane, 2 avganger pr kvarter i rush	27 mill kr
”Trafikknivå 2”	Bybane, 3 avganger pr kvarter i rush	40 mill kr
”Trafikknivå 3”	Bybane, 4 avganger pr kvarter i rush	48 mill kr

For bybane er det for alle 3 trafikknivåer regnet med 2 avganger pr kvarter mellom 0700 og 1900 på hverdager.

Ved bybane med 2 avganger pr kvarter forlenges de vognene Sporveien likevel vil kjøre til Jar/ Skøyen inn i Bærum. Dette er relativt billig. Ved 3 og 4 vogner må man regne inn kostnadene for å kjøre de ekstra vognene inn til Oslo sentrum.

Kostnadene for metro er de samme for alle aktuelle trafikknivåer. Kostnaden for bybane er lavere enn metro ved lav trafikk og høyere ved høy trafikk.

Driftskostnadene er som nevnt beregnet som tilleggskostnader ved å forlenge AS Oslo Sporveiers banedrift inn i Bærum fra Lysakerelven. Sporveien gjør oppmerksom på at man i forhandlinger om banedrift i Bærum også vil ønske å få betalt for deler av Sporveiens kostnader i Oslo. Tilskuddet som skal betales vil også være en funksjon av billettinntektene og hvordan disse fordeles mellom Sporveien og SL. Det er derfor ikke gitt at de summene som er beregnet er det som må betales som tilskudd for drift av banen.

### 7.5 Driftskostnader inklusive vognkostnader og driftskostnader for infrastruktur

Investeringsbehovet for vogner er beregnet i kapitel 8. Det er ikke tatt stilling til hvordan vognene skal anskaffes, dvs om de skal direkteavskrives eller om det skal betales kapitalkostnader for dem over en viss nedbetalingstid.

Dersom vogninvesteringene skal avskrives over tid er det vanlig å legge en avskrivningstid på 25 år (teknisk levealder kan settes til 40 år) og en rente på 5 % til grunn for beregningene. Dersom man gjør det og legger disse kostnadene til driftskostnadene får man nedenstående bilde.

Hertil kan man også legge vedlikeholdskostnader for infrastrukturen, se avsnitt 9.10. Sporveien har antydnet at disse vil være i størrelsesorden 10 mill kr pr år.

<i>Trafikknivå 2015</i>	<i>Trafikkdriftskostnader</i>	<i>Vognkostnader</i>	<i>Vedlikeholdskostnader infrastruktur</i>	<i>Samlede driftskostnader pr år</i>
Metro alle trafikknivåer	34 mill kr	15 mill kr	10 mill kr	59 mill kr
Bybane "trafikknivå 1"	27 mill kr	12 mill kr	10 mill kr	49 mill kr
Bybane "trafikknivå 2"	40 mill kr	19 mill kr	10 mill kr	69 mill kr
Bybane "trafikknivå 3"	48 mill kr	26 mill kr	10 mill kr	84 mill kr

Det understrekes at driftskostnadene vil være gjenstand for forhandlinger mellom AS Oslo Sporveier og Akershus fylkeskommune. Det er derfor ikke gitt at de summene som er beregnet ovenfor er det som må betales som tilskudd for drift av banen.

### 7.6 Driftsopplegg og driftskostnader for buss i "0- alternativet"

Mens banen var stengt utenfor Bekkestua i 2003 og 2004 kjørte SL busslinje 142 Kolsås – Bekkestua – Stabekk – Lysaker – Sjølystveien/ E18 inn til Vika – Jernbanetorget med 40 min kjøretid mellom endepunktene. Ved nedleggelse av banen utenfor Lysakerelven må bussen betjene strekningen Bekkestua – Jar og gi overgangsmulighet til både metro og bybane på Lysakerelven. Dette betyr at man må kjøre Bærumsveien – Vækerøveien – Vækerø – E18 – Vika – Jernbanetorget. Kjøretiden mellom endepunktene regnes å bli 44 min. Med dagens samarbeidsregler mellom SL og Sporveien vil linjen ikke ta lokale passasjerer i Oslo.

Man kan velge å mate til bane på Lysakerelven og snu bussene der hele eller deler av driftstiden. Som et permanent tilbud antas det, av hensyn til publikum, at det er best å kjøre linjen inn til Oslo sentrum hele driftstiden. Dette gir en produksjon på 890.000 vognkm pr år. Kostnadene for dette vil, med Oslopakke 2's kostnadssats for 2- akslede busser kr 29,07 kr pr rutekm, komme på 25,8 mill kr. SL opplyser at man

for driften i 2003/ 2004 betalte 16,5 mill kr pr år hvilket tilsvarer 23,79 kr pr vognkm. Med denne prisen vil kostnadene bli 21,2 mill kr pr år. Hertil kan det komme noe ekstrakostnader for dubleringsbusser i rushtidene.

Begge summene ligger klart under inntektene fra interne Bærums- reiser og grensekryssende reiser på Kolsåsbanen i dag. Selv ved et visst trafikkbortfall vil således et slikt tilbud kunne kjøres uten driftstilskudd.

Fremkommelighetsproblemer er ikke vurdert nærmere. Man må være forberedt på å investere i fremkommelighetstiltak langs Bærumsveien på begge sider av kommunegrensen.

## 8 Vogner

For metro må man for alle trafikknivåer anskaffe 2 stk 6 vogners tog pluss reserve, til sammen 15 nye vogner. For bybane må man for de 3 alternative trafikkoppleggene det er sett på ha 7, 12 eller 17 nye vogner inklusive reserve.

For metro er det eneste praktiske alternativ å anskaffe samme vogntype "MX 3000" som Sporveien har under levering nå. Prisen for disse vognene er satt til 16 mill kr pr vogn uten mva. De nye togene leveres i 3-vogns sett. 5 slike sett gir 15 vogner. Da har imidlertid Akershus betalt for en høyere vognreserve enn gjennomsnittet på T- banen hvilket bør reflekteres i hva Akershus skal betale i driftstilskudd.

For bybane er spørsmålet om vogntype mer åpent. Ved integrert drift med AS Oslo Sporveiers linjer vil Sporveiens nye vogner type SL95 også bli brukt på Kolsåsbanen. Det fins internasjonalt flere vogntyper som det kan være aktuelt å kjøpe. Pr i dag er prisene på verdensmarkedet på vei oppover. Det er lite sannsynlig at man kan få en vogn på ca 30 m lengde for under 22 mill kr som er det beløp Norconsult har regnet med. Sporveien stiller som krav at det må benyttes 2- retningsvogner. Disse er noe dyrere enn tilsvarende 1- retningsvogner. (Jfr Norconsults utredning der 1- retningsvogner var forutsatt.) Det er her regnet med 22 mill kr pr vogn, hvilket altså kan være for lavt.

Det er videre, som Norconsult, regnet med en "transaksjonskostnad" på 23 mill kr ved anskaffelse av en ny vogntype. For metro blir transaksjonskostnadene små fordi det bare er snakk om en økning av en pågående serieleveranse. Transaksjonskostnadene er her satt til 2 mill kr.

Både ved metro- og bybanedrift må vognene utstyres med førerromssignaler. For nye vogner er dette med i enhetsprisene nevnt ovenfor. Ved bybanedrift må også Sporveiens 32 stk SL95 vogner utstyres med førerromssignal- utstyr. Slik ombygging er vurdert tidligere og er antatt å koste 0,3 mill kr pr vogn eller 10 mill kr til sammen.

Investeringsbeløpene blir da (eks mva):

<i>Trafikknivå 2015</i>	<i>Driftsalternativ</i>	<i>Antall vogner</i>	<i>Tilleggs-kostnader</i>	<i>Investeringer</i>
Alle trafikknivåer	Metro	15	2 mill kr	242 mill kr
"Trafikknivå 1"	Bybane, 2 avganger pr kvarter	7	23 + 10 mill kr	187 mill kr
"Trafikknivå 2"	Bybane, 3 avganger i rush	12	23 + 10 mill kr	297 mill kr
"Trafikknivå 3"	Bybane, 4 avganger i rush	17	23 + 10 mill kr	407 mill kr

Vognvedlikeholdet er regnet inn i de driftskostnadssatsene som er benyttet i kapitel 7.

## 9 Infrastruktur

### 9.1 Fornyelsesbehov

Vedlikeholdstilstanden på banen er såpass dårlig at det er regnet med at all overbygning (skinner, sviller, pukk) fornyes. Man kunne eventuelt strukket levealderen for deler av dette noe men hvis man likevel må stenge banen er det rasjonelt å fornye alt. Noen broer må utbedres.

### 9.2 Utbygging av infrastrukturen

For metrodrift må man foreta følgende utbygging, ombygging eller standardheving:

- Forny sporanlegg.
- Ombygge eller flytte stasjoner. (Bygge 115 m lange og 1,05 m høye plattformer.)
- Erstatte plankryss med vei med planskilte kryss.
- Montere førerromssignalanlegg og fjernstyring av signaler og sporveksler.
- Erstatte kontaktledningen med strømskinne og utvide noen likeretterstasjoner.

For bybanedrift må man foreta følgende utbygging, ombygging eller standardheving:

- Forny sporanlegg.
- Ombygge eller flytte stasjoner. (Bygge 40 m lange ca 0,30 m høye plattformer.)
- Montere førerromssignalanlegg og fjernstyring av signaler og sporveksler.
- Forny kontaktledningsanlegget og erstatte noen likeretterstasjoner.

Sporveien stiller som krav at det skal benyttes 2- retningsvogner. Fornyning eller bygging av vendesløyfer faller derfor bort.

### 9.3 Valg av utbyggingsstandard

Ved en slik gjennomgripende fornyelse av en bane må man velge hvilke krav man vil legge til grunn når det gjelder kjørehastigheter, kurveradier, stigningsforhold, stasjonsutforming og utforming av sporet. For metrodrift utenfor Lysakerelven ønsker man å anvende samme standard som den AS Oslo Sporveier i praksis kommer til å benytte ved fornyelsen av Kolsåsbanen mellom Sørbyhaugen og Lysakerelven. De grunnleggende elementene er:

- Hastighet 50 km/h eller bedre. Dette gir kurveradier på minimum 165 - 170 m.

- Maksimale stigninger på linjen 50 ‰ og på stasjoner 35 ‰.
- Sporet legges med 49 kg/m skinner, betongsviller og pukk.

For bybanedrift har man i praksis samme krav til standardelementer i og med at det er samme krav til hastighet og samme aksellast og dessuten fordi det forutsettes at banen senere lett skal kunne bygges om til metrodrift hvis forutsetningene endres.

#### 9.4 Plassering av stasjoner

3 forhold kan påvirke plasseringen av stasjoner i metroalternativet:

- Statens Jernbanetilsynet arbeider med en ny forskrift om plassering av stasjoner. Når dette skrives vet man ikke om tilsynet vil kreve at stasjoner legges på rett linje eller vil stille bestemte krav med hensyn til maksimalt gap mellom vogndør og plattform og sikt fra førerplass.
- Sporveien har meddelt at de som ansvarlig for driften vil ha alle plattformer på rett linje ved slike baneombygginger som dette.
- Tidligere vedtak i Bærum kommune angående mulig nedleggelse av stasjoner.

Det er utarbeidet 2 alternativer for stasjonsplasseringer. Alternativ A har stasjonene plassert som i dag mens alternativ B har alle stasjoner plassert på rett linje. Sporveien kan, som driftsansvarlig, bare gå inn for alternativ B.

De stasjoner som blir påvirket av dette er Tjernsrud, Ringstabekk og Haslum. Man kan få til stasjoner på rett linje ved å bygge en ny felles stasjon for Tjernsrud og Ringstabekk mellom dagens stasjoner og ved å flytte Haslum til øst for Kirkeveien. Flytting av stasjoner kan være problematisk i forhold til naboer.

Kostnadsforskjellen mellom alternativene er neglisjerbar. Det understrekes at flere alternative stasjonsplasseringer kan være aktuelle. Dersom metro vedtas må problemene rundt dette drøftes detaljert som en del av arbeidet med reguleringsplanene.

Forslag til plassering av stasjoner for metro er vist i vedlagte fig 4 – 19. Når det gjelder forslag til plassering av stasjoner for bybane vises til Norconsults rapport litt /B/.

#### 9.5 Traseføring, stasjoner og planoverganger

Nåværende trase benyttes. På noen få steder kan det komme på tale å rette ut kurver noe men da innenfor nåværende eiendomsgrenser. Bare på Tjernsrud kan det eventuelt bli tale om å gå marginalt ut over nåværende eiendomsgrenser.

Stasjonene blir liggende som i dag med de mulige unntak for Tjernsrud, Ringstabekk og Haslum som er nevnt ovenfor. Det er tidligere bestemt å legge ned Egne Hjem.

For metro bygges det planskilte over- eller underganger der hvor det er plankryss i dag. På Gjettum og Hauger medfører dette relativt store arbeider fordi man må senke banen ned i en kulvert og lage bro for bilvei.

Det er planlagt å bygge fotgjengerbroer ved Egne Hjem, Tjernsrud og Avløs.

For bybane er det tidligere forutsatt planoverganger på alle stasjoner. For å redusere risikoen for påkjørsler forutsettes disse utstyrt med bomanlegg. Dersom bybanealternativet velges bør det vurderes nærmere om man av sikkerhetsmessige grunner bør beholde nåværende eller bygge nye planskilte adkomster på en del av stasjonene.

Kolsåsbanens bro over Kirkeveien på Haslum har i dag begrenset høyde for biler. Dette medfører en del ulemper i og med at veien har stor betydning. Det kan være mulig å øke høyden under broen men dette vil koste en del. Det er i dette studiet ikke sett nærmere på hva det vil koste å øke høyden.

#### **9.6 Kryss i plan med strømskinne**

Internasjonalt fins det eksempler på plankryss på baner med strømskinne. Man kan spare en del penger på å bygge slike kryss på Gjettum og Hauger. I denne utredningen har det ikke vært mulig å foreta en detaljert vurdering av mulighetene for å få godkjent slike kryss under norske forhold. Sporveien, som ansvarlig for driften, er i mot slike løsninger. Dersom metro- alternativer velges er det for så vidt mulig å se nærmere på dette under detaljplanleggingen av ombyggingsarbeidene.

#### **9.7 Strømforsyning**

For metro må det bygges strømskinneanlegg på hele strekningen. For bybane må kontaktledningsanlegget fornyes. En del nye komponenter i dagens kontaktledningsanlegg bør kunne benyttes videre. For begge alternativer må noen av likeretterstasjonene fornyes. For metro må disse få større ytelse enn i dag.

#### **9.8 Sikringsanlegg og kommunikasjon**

For metro er det forutsatt å montere førerromssignalanlegg og fjernstyring av signaler og sporveksler som på de øvrige deler av T-banen. Alt utstyret er levert og det er avtalt at Akershus fylkeskommune skal betale 60 mill kr for montering og idriftsettelse av dette dersom Akershus starter drift i egen regi på banen. Dette er lagt til grunn både for metro- og bybanealternativet.

For bybane vil hastighetene bli såpass høye at det også her må monteres førerromssignalanlegg. I tillegg kommer at vognene må få førerromssignal- utstyr. Bruk av det leverte anlegget er totalt sett bedre også for bybane enn andre mulige sikringsanleggstyper.

For kommunikasjon med togene forutsettes det at Sporveiens standard Tetra- radiosystem brukes. Faste telefoner monteres ved overgangssporene.

#### **9.9 Vognhaller og driftsanlegg**

Verken for metro eller bybane ser det for konsulenten ut til at Sporveien vil ha ledig vognhallplass på sine nåværende anlegg i Oslo. Når/ hvis vognhallene og verkstedet på Majorstuen avhendes ser det ut til at

Sporveien vil trenge oppstillingsplasser for metrovogner også for sin drift i Oslo. Hvis dette blir utviklingen er det et alternativ å bruke anlegget på Avløs både for Oslos behov og Akershus behov. Kostnadene for dette vil bli et forhandlingsspørsmål mellom Akershus fylkeskommune og Sporveien.

Som et alternativ er det sett på hva det kan koste å bygge en helt enkel uisolert vognhall f eks på Durud som kan ta hånd om Akershus behov. En slik hall er kostnadsberegnet til ca 10 mill kr inklusive sportilknytning.

#### 9.10 Investeringsbeløp

Kostnadsberegningene er utført ved å fastsette en del elementpriser og beregne mengder for hvert element for de forskjellige deler av strekningen. Når dette summeres får man ”netto kostnad”. Deretter legges det til %- påslag for uforutsette kostnader, prosjektering mv slik at man til sammen får ”brutto kostnad”. Nedenfor er tall for ”brutto kostnad” referert.

For metro har man når det gjelder krav til trase og spor tatt utgangspunkt i den standard Sporveien vil benytte innenfor Lysakerelven bortsett fra at kurveradiene er mindre enn 170 m på 3 steder. Dette gjelder en kurve mellom Lysakerelven og Jar, på Tjernsrud og på Haslum st. På disse 3 stedene vil det være kostnadskrevede å øke radien og gevinstene ved dette vil ikke være målbare i praksis. Det er planlagt en viss kurveutretting på Tjernsrud fordi kurven der er meget krapp.

Når det gjelder stasjonsutforming har man tatt utgangspunkt i den standard som ble benyttet ved ombygging av Sognsvannsbanen og Røabanen i 1990- årene. Denne standard er nøktern og enkel i forhold til hvordan Sporveien utformer nye stasjoner i dag og da også sett i forhold til hvordan Montebello, Ullernåsen og Åsjordet vil bli utformet.

For metro er kostnadene beregnet for de 2 alternativene for stasjonsplasseringer. Kostnadsforskjellen er, som nevnt, neglisjerbar.

For bybane er det i praksis satt samme krav til standardelementer for trase og spor i og med at det er samme krav til hastighet og samme aksellast. Planovergangene er beholdt og ny kontaktledning bygges. Planoverganger er beregnet utstyrt med bomanlegg. For bybanestasjonene er det regnet med korte og lave plattformer men for øvrig lagt samme standardkrav til utforming som for metro.

Den beregningsmåten er nedenfor kalt beregningsmåte ”anbefalt”.

Det er sett på 2 alternativ for kombinert drift, ett med metro til Kolsås og bybane til Bekkestua og ett med bybane til Kolsås og metro til Bekkestua.

Sett i forhold til de investeringstall som er presentert i tidligere rapporter viser Sporveiens erfaringer fra bygging av T- baneringen og beregning av strekningen Montebello – Lysakerelven at kostnadene for slike anlegg er

i ferd med å stige. Ut fra en del vurderinger presenteres her resultatene av 2 beregningsmåter i tillegg til ovennevnte bergningsmåte ”anbefalt”:

- Beregningsmåte ”Sporveiens løpemetervis for Montebello – Lysakerelven”.
- Beregningsmåte ”Sammenligning”. Her er det regnet tilsvarende elementpriser og tilsvarende påslag som har vært gjort i tidligere rapporter om Kolsåsbanen. Det vises til helhetsplanen og Norconsults bybanerapport.

Metro koster ved beregningsmåte ”Anbefalt” 575 mill kr. Bybane er 75 mill kr billigere.

Metro koster ved beregningsmåte ”Sporveiens løpemetervis” 770 mill kr.

Metro koster ved beregningsmåte ”Sammenligning” 468 mill kr. Bybane er 75 mill kr billigere.

Tilleggsinvesteringene for å få til kombinert drift frem til Bekkestua er 28 mill kr ved metro til Kolsås og 21 mill kr ved bybane til Kolsås.

For begge kombialternativene er det ved alle beregningsmåter tatt med 25 mill kr til planskilt kryssing Lilleakerbanen/ Kolsåsbanen på Lysakerelven, et tiltak som er sterkt ønsket fra Sporveien på grunn av sikkerhet og kapasitet.

Man får da følgende tall for de 4 hovedalternativene (tall i mill kr):

	<i>Alt. 1</i>	<i>Alt. 2</i>	<i>Alt. 3</i>	<i>Alt 4</i>
<i>Infrastruktur investeringer</i>	<i>Metro til Kolsås</i>	<i>Metro til Kolsås Bybane til Bekkestua</i>	<i>Bybane til Kolsås</i>	<i>Bybane til Kolsås Metro til Bekkestua</i>
Beregningsmåte ”Anbefalt”	575	628	500	546
Beregningsmåte ”Sammenligning”	468	521	393	435

Det er sett spesielt på effekten av å ha plankryss med strømskinne på Gjøttum og Hauger (det er som nevnt meget usikkert om man vil få aksept for en slik løsning). Investeringene reduseres med 70 mill kr.

#### 9.11 Driftskostnader infrastruktur

Drifts- og vedlikeholdskostnader for 8,4 km helt fornyet bane kan, etter konsulentens vurderinger, dreie seg om ca 3 mill kr / år. Dette bygger på en marginal betraktning i forhold til vedlikeholdet av et stort banesystem. Sporveien antyder et vedlikeholdskostnadene vil være i størrelsesorden 10 mill kr pr år. Dette vil være tema for forhandlinger med Sporveien. Disse kostnadene vil være like for metro og bybane.

## 10 Kombidrift metro og bybane

Uten kombi- drift vil overgang mellom metro og bybane skje på Lysakerelven der det ikke er overgang til buss og heller ingen senterfunksjoner av noe slag. Ved kombi- alternativene får man et felles overgangssted bane- buss på Bekkestua og bygger opp under Bekkestua som knutepunkt og senter i Bærum.

Det er som nevnt 2 alternativer for kombidrift:

- Metro til Kolsås med bybane til Bekkestua
- Bybane til Kolsås men metro til Bekkestua .

Av sikkerhetsmessige grunner er det ved kombidrift umulig for bybanen å stoppe mellom Lysakerelven og Bekkestua mens metro stopper på de mellomliggende stasjoner.

Ved metro til Kolsås og bybane til Bekkestua øker kostnadene i forhold til ren metrodrift slik:

<b>Kostnadsart</b>	<b>Økning i forhold til ren metrodrift</b>
Infrastrukturinvesteringer	28 mill kr
Vogninvesteringer	22 mill kr
Årlige driftskostnader	6,7 mill kr pr år

Ved bybane til Kolsås og metro til Bekkestua øker kostnadene i forhold til ren bybanedrift slik:

<b>Kostnadsart</b>	<b>Økning i forhold til ren bybanedrift</b>
Infrastrukturinvesteringer	21 mill kr
Vogninvesteringer	96 mill kr
Årlige driftskostnader	7,2 mill kr pr år

Den store forskjellen i vogninvesteringene skyldes at man ved bybane til Kolsås og metro til Bekkestua må sette inn et helt 6- vogns metrotog i tillegg mens man ved metro til Kolsås og bybane til Bekkestua klarer seg med en bybanevogn i tillegg.

For kombi- drift med metro og bybane har Sporveien uttrykt et krav eller sterkt ønske om bygging av planskilt kryss på Lysakerelven av sikkerhetsmessige og kapasitetsmessige årsaker. Hvis hensiktsmessig kan nødvendigheten av dette studeres nærmere dersom kombidrift vedtas. Tilleggsinvesteringen for et planskilt kryss er beregnet til noe i underkant av 25 mill kr. Summen er avhengig av konkret løsningsvalg. Denne investeringen er tatt med i oversikten i kapittel 9.

## 11 Miljø

### 11.1 Støy

Støyforholdene er beregnet for bybane- og metroalternativene. Problemene er små for begge alternativer. Man har funnet at 3 hus må støyisoleres for bybane og 5 for metro- alternativet.

### 11.2 Avlastning av gater og veier

Trafikkberegningsmodellen viser at det er liten forskjell mellom alternativene når det gjelder de totale kollektivtrafikk tall og biltrafikk tall. Alternativene vurderes derfor som like med hensyn til å evne til å redusere biltrafikken.

Ved stor trafikk vil bybane- alternativet medføre et økt antall trikkebevegelser mellom Skøyen og sentrum. I metro- alternativet får man ved alle trafikknivåer samme antall tog innenfor Lysakerelven og i fellestunnelen som i dag fordi man bare forlenger ett tog pr kvarter som vil bli kjørt uansett.

Dersom det i fremtiden innføres mating av busslinjer til banen vil gatenettet i Oslo bli avlastet for en del bussbevegelser.

## 12 Risiko for ulykker og uhell

I dette utredningsarbeidet har det ikke vært ressursmessig rom for å foreta en egen fullstendig risikoanalyse. Det er imidlertid tidligere utført flere risikoanalyser omkring ombygging av Kolsåsbanen og valg av driftsform. Disse gir til sammen et godt bilde av risikosituasjonen. I dette prosjektet er det utført vurderinger av enkelte spesielle aspekter som er kommet frem under gjennomgang av de tidligere utførte risikoanalysene.

Både metro og bybane og kombinert drift bybane - metro vil få lavere risiko enn dagens system. Metro vil få lavere risiko enn bybane. Hovedgrunnene til dette er at for alle alternativer får man førerromssignalanlegg med hastighets- og sammenstøtsovervåking mens metro også innebærer at planovergangene elimineres.

For bybanedrift forutsettes det at man ser nærmere på risikoen ved planoverganger. For kombinert drift forutsettes det at mulige problemer med avstand mellom bybanevogner og strømskinne løses.

## 13 Nytte/ kost – vurderinger

Det er foretatt en nytte/ kost –vurdering for ombyggingen av Kolsåsbanen. I denne vurderingen er de 4 alternativene:

- 1. Metro til Kolsås
- 2. Metro til Kolsås og bybane til Bekkestua
- 3. Bybane til Kolsås
- 4. Bybane til Kolsås og metro til Bekkestua

sammenlignet med 0- alternativet, som er nedleggelse av banen og kjøring av buss Kolsås – Lysakerelven – Jernbanetorget.

Vurderingsresultatene fremgår av følgende tabell:

Alle tall er i mill kr neddiskontert til 2010

		<i>Alt 1</i>	<i>Alt 2</i>	<i>Alt 3</i>	<i>Alt 4</i>
		<i>Metro til Kolsås</i>	<i>Metro til Kolsås Bybane til Bekkestua</i>	<i>Bybane til Kolsås</i>	<i>Bybane til Kolsås Metro til Bekkestua</i>
A	Passasjerinntekter pr år	+ 322	+ 322	+ 322	+ 322
B	Sparte reisetidskostnader passasjerer	+ 176	+ 176	+ 75	+ 75
C	Sparte ventetidskostnader			+ 57	+ 57
D	Sparte tidskostnader punktlighet	+ 99	+ 99		
E	Driftskostnader	- 544	- 683	- 560	- 774
F	Ulykker	+ 16	+ 16	+ 6	+ 6
G	Miljø	+ 20	+ 20	+ 20	+ 20
H	Anleggs investeringer	- 525	- 578	- 450	- 496
I	Restverdi anlegg	+ 21	+ 23	+ 18	+ 20
	Sum nytte	+ 654	+ 656	+ 498	+ 500
	Sum kostnad	- 1.069	- 1.261	- 1.010	- 1.270
	Sum netto nytte	- 415	- 605	- 512	- 770
	N/K Nytte/ kost	- 0,39	- 0,48	- 0,51	- 0,61

Det er regnet med at ombyggingen skjer i 2010. Kost og nytte er beregnet for en 25- års periode etter dette og diskontert tilbake til 2010 med 4 % rentefot.

Jernbaneverktes metodehåndbok ”Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen” litt /E/ er lagt til grunn. For beregning av de enkelte poster er nedenstående faktorer og beregningsmåter benyttet.

A. Passasjerinntekter pr år.

- 2002- tall for lokale reiser i Bærum og grensekryssende reiser er benyttet.

- For buss er nåværende trafikknivå regnet for hele perioden. For alle banealternativene er det regnet med trafikknivå 1 (+ 15 %) de første 5 årene og trafikknivå 2 (+ 55 %) de siste 20 årene.
- B. Sparte reisetidskostnader passasjerer.
- 79 kr pr time er brukt som gjennomsnittlig tidskostnad for passasjerene. Denne satsen brukes i beregninger i Oslopakke 2- arbeidet og er akseptert av Samferdselsdepartementet.
  - Det er regnet med at grensekryssende reiser sparer 7 min med metro og 2 min med bybane i forhold til buss.
  - Tidskostnadene er bare regnet for passasjerene i 0- alternativet fordi man sammenligner med dette. Ved en ren sammenligning mellom metro og bybane blir differansen mellom disse 77 mill kr.
- C. Sparte ventetidskostnader.
- Det er regnet med 2 avganger pr kvarter mellom 0700 og 1900 for bybane.
- D. Sparte tidskostnader punktlighet
- Det er regnet med gjennomsnittlig 3 min forsinkelse for buss og bybane og 2 min for metro.
- E. Driftskostnader.
- Trafikkdriftskostnader, kapitalkostnader for vogner og vedlikehold av infrastruktur er medregnet.
- F. Ulykker.
- Beregningen er sterkt forenklet. Det er bare regnet i forhold til PLL ("potential loss of life", pr år). PLL for dagens drift på Kolsåsbanen er 0,071 og PLL for full metrostandard er av Sporveien beregnet til 0,02. Bybane er satt til 0,5. I mangel av sammenlignbare tall er bussdrift satt lik dagens situasjon på Kolsåsbanen.
- G. Miljø.
- Beregningen er sterkt forenklet. Det er bare regnet med kostnadene for lokal og global luftforurensning ved bussdrift.
- H. Anleggsinvesteringer.
- For 0- alternativet er det regnet med 50 mill kr i investeringer i fremkommelighetstiltak.

Følgende elementer er ikke tatt med i beregningen ovenfor:

- Økt konsumentoverskudd for nye passasjerer er ikke tatt med. Dette vil bedre banealternativenes nytte/ kost.
- Nytte for veitrafikken. Dette bør regnes i forhold til de nye passasjerene man får ved bane i forhold til buss. Økt kollektivtrafikk fører til trafikkavlastning på vei, ulykkereduksjon og en del andre miljøgevinster. Dette vil bedre banealternativenes nytte/ kost.

- For miljø og ulykker er bare en del av virkningene medregnet. En mer fullstendig beregning vil bedre banealternativenes nytte/ kost.
- Bybanen vil ved noen av trafikkeringsalternativene føre til flere avganger som også kommer Oslo- passasjerene til gode. Dette vil gjøre bybanen noe gunstigere.

Vurderingen viser at ingen av alternativene er samfunnsøkonomisk lønnsomme i forhold til å kjøre buss. Ved siden av de manglende faktorene som er nevnt ovenfor har en slik nytte/ kost- beregning noen mer prinsipielle svakheter. Vi vil spesielt nevne følgende:

En baneutbygging som dette må vurderes i et lengre perspektiv enn 25 år. Det at man i Oslo- området i løpet av de siste 130 år har bygget ut trikk, forstadsbaner, T- bane og jernbane har betydd svært mye for utvikling av området. Uten banenettet ville byen hatt en helt annen og mer utflytende struktur. Kolsåsbanen må sees som et viktig element i dette bildet.

Slik trafikkberegningssmodellen fungerer får man ikke noe utslag i form av økt antall reiser ved kombibanedrift til Bekkestua. Nytt/ kost- beregningen viser derfor bare tilleggs kostnader ved dette tiltaket. Ved kombidrift styrker man imidlertid i vesentlig grad grunnlaget for Bekkestua både som kollektivknutepunkt og som lokalt senter. Dette er et vesentlige momenter for den videre utvikling av Bærum.

Ovenstående punkter anses som så vesentlige at det anbefales at man ikke legger avgjørende vekt på nytte/kost- vurderingens resultater når det gjelder beslutning om ombygging av Kolsåsbanen.

## 14 Sammenheng med tidligere planer

I Helhetsplanen litt /A/ så man på 3 hovedalternativer, metro til Kolsås med bybane til Lysakerelven, bybane til Kolsås med metro til Lysakerelven, og kombinert drift med bybane til Kolsås og metro til Bekkestua. Man kom til at å opprettholde dagens system ville kreve investeringer på 210 mill kr, metro til Kolsås 710 mill kr, bybane til Kolsås 576 mill kr og kombialternativet 708 mill kr. En analyse av samfunnsøkonomisk lønnsomhet viste at bybanealternativet var best med + 93 mill kr neddiskontert verdi til 2015, deretter kom metro med – 107 mill kr og lavest kombi- alternativet med – 230 mill kr. Man kom til at metro var kvalitativt bedre og mer robust overfor fremtidig trafikkøkning. Den gang var det imidlertid ikke så aktuelt å legge stor vekt på mulige trafikkøkninger. Styringsgruppen gikk inn for at man i første omgang skulle oppgradere T- banen til metrostandard til Lysakerelven og bygge om for bybane til Kolsås.

Oppgradering av banen utenfor Lysakerelven til metrostandard ble beregnet å koste stort sett det samme som i forliggende studium (det vil si med beregningsmåte ”sammenligning”). Istandsetting av banen for bybanedrift ble imidlertid regnet lavere i Helhetsplanen.

I Norconsults rapport litt /B/ ble istandsetting av banen til bybanedrift beregnet å koste grovt sett det samme som i foreliggende studium (med beregningsmåte ”sammenligning”). Dette er rimelig, både fordi banen etter hvert er blitt så nedslitt at all overbygning og kontaktledning må skiftes og fordi det nå er en forutsetning fra Akershus fylkeskommune at det som legges inn i en ombygging til bybane skal kunne nyttes hvis man senere vil legge om til metro. I Norconsults rapport ble driftskostnadene og samfunnsøkonomiske kostnader ikke beregnet.

Videre er det nå et mer positivt syn på kombidrift som prinsipp.

Sett på bakgrunn av at:

- det er krav om en mulig senere ombygging av en bybane til metro og
- det legges større vekt på mulige trafikkøkninger

er det rimelig at konklusjonen nå dreier i retning av metro og kombidrift.

## 15 Kilder

- /A/ Helhetsplan for Kolsåsbanen. Statens Vegvesen Akershus m/ flere. Juli 2002.
- /B/ Bærumsbanen – forprosjekt. Rehabilitering av infrastruktur, innkjøp av vogner, etablering av driftsselskap. Akershus fylkekommune/ Norconsult. April 2004. (Bybane til Kolsås.)
- /C/ Forlengelse av Bærumsbanen. Forprosjekt. Hovedrapport. Asplan Viak AS for Akershus fylkeskommune. Juli 2004.
- /D/ Kolsåsbanen- T- banetrase til Rykkinn. Sak 105307. Asplan Viak AS for Akershus fylkeskommune. Mars 2005.
- /E/ Jernbaneverktes metodehåndbok JD 205 ”Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen” september 2004.



© Rådgivergruppen AS Civitas 2006  
Prosjekt 05-079 Kolsåsbanen i Bærum

Versjon 1,0  
Datert 28.02.2006  
Dag Harald Williksen

AS Civitas  
Henrik Ibsens gate 5  
0179 Oslo

sentralbord 22 94 24 20  
faks 22 94 24 21