

# Ruterrapport 2009:16

Versjon 2.0  
24.9.2009

# Fremtidig vogntype for Holmenkollbanen

Beslutningsgrunnlag  
Vurdering av alternativer



Ruter#

# Fremtidig vogntype for Holmenkollbanen

Utredningens hensikt er å danne grunnlag for beslutning om valg av fremtidig vogntype til bruk på Holmenkollbanen. Rapporten analyserer og drøfter ulike løsninger, etter at det har vist seg praktisk vanskelig å holde T2000 i drift.

## 1. Sammendrag

Oslo bystyre besluttet i 2008 å bygge om Holmenkollbanen til drift med strømskinne. Til grunn for beslutningen lå en utredning fra Ruter som foreslo å trafikkere banen med T2000 så lenge som mulig. Driftstilgjengeligheten på disse vognene har imidlertid vært så dårlig at det er nødvendig å revurdere forutsetningen om T2000 som riktig vogntype til bruk på Holmenkollbanen de nærmeste år.

Tre mulige løsninger er analysert:

- Oppgradert T2000 supplert med noen oppgraderte 1300-vogner, eller oppgradert T2000 supplert med noen MX-sett (som må anskaffes)
- Oppgraderte 1300-vogner alene
- MX3000 (som må anskaffes).

For de to første alternativene vil det bli nødvendig å anskaffe nye vogner i løpet av 5, 10 eller 15 år. Gjenværende levetid etter oppgradering antas å være 5 år på 1300-vogner (det er også regnet på 10 år) og 15 år på T2000.

Nåverdiberegningen viser at det økonomisk klart gunstigste alternativet er å kvitte seg med alt gammelt vognmaterieell, og anskaffe 6 tog av typen MX3000 til bruk på Holmenkollbanen. Dette krever en investering på ca 300 mill kr. Kjøpet bør samordnes med øvrig eventuell økning av antall MX-vogner, som tatt opp i K2010. Ruter vil presentere en nærmere utredning om spørsmålet i 2010.

Etter gjeldende modell finansieres vognkjøp i utgangspunktet av Oslo vognselskap AS og dets eier, Oslo kommune. Ruter betaler så løpende vognleie, som også dekker fulle finanskostnader og avskrivninger.

Et spesielt problem i den aktuelle saken er at de 6 T2000-togene vil ha en gjenstående bokført verdi på ca 86 mill kr ved kommende årsskifte. Det tilsvarende regnskapsmessige tapet som oppstår hos Oslo Vognselskap AS ved å utrangere T2000 nå, inngår ikke i den nåverdiberegningen som er gjort (avskrivninger inngår ikke i nåverdiberegninger, kun kontantstrømmer). Imidlertid er konklusjonen så robust at den ville tålt en slik merbelastning.

Vognselskapets tap kan ikke inndekkes gjennom vognleien fra Ruter. Et slikt tap er et eieransvar. Samtidig er det vesentlig for kollektivtrafikkens utvikling og suksess at vognselskapet har en egenkapital som sikrer sunn finansiering av fremtidige vognkjøp. Praktisk løsning av dette spørsmålet bør utredes nærmere i samarbeid mellom berørte parter.

Bruk av MX3000 på Holmenkollbanen gjør det mulig å oppfylle Bystyrets ønske om å kjøre Holmenkollbanen gjennomgående forbi Majorstuen til sentrum en del år fremover, til trafikken med T-banen er blitt så stor at alle tog øst for Majorstuen må ha 6 vogner. Dette er ikke mulig med de to andre alternativene.

## 2. Bakgrunn

Ruter (den gang Oslo Sporveier) laget i 2007 en utredning om fremtidig driftsform Holmenkollbanen. Utredningen analyserte ulike løsninger, både trikk og forskjellige T-baneløsninger, og anbefalte at fremtidig driftsform ble basert på et av følgende hovedprinsipper:

- Enten ombygging til trikk, lave plattformer, fornyelse av banens utslitte kontaktledningsanlegg, tilknytning til bytrikkenettet på Majorstuen og gjennomgående trikk til sentrum
- Eller fortsatt T-banedrift i pendel Majorstuen – Frognerseteren (ikke gjennomgående til sentrum), utslitt kontaktledningsanlegg erstattes av nytt strømskinneanlegg.

Utredningen viste at de to alternativene var økonomisk nokså likeverdige. Enkelte ting var litt dyrere med trikk, annet litt dyrere med T-bane, men i sum var det kun små forskjeller.

Begge alternativene forutsatte nye vogner etter hvert. Men for begge løsningene ville det rimeligste være å kjøre med T2000 så lenge dette var mulig. Disse vognene er tross alt ikke mer enn 15 år gamle, og man antok at de kunne brukes i ytterligere 15 år. Fortsatt bruk av T2000 innebar å beholde dagens plattformer inntil videre, og kun bygge nytt strømforsyningsanlegg, som kontaktledning hvis fremtidig driftsform ble trikk, og som strømskinne hvis fremtidig driftsform ble T-bane. Så kunne ombygging av stasjoner gjøres senere. I tilfelle trikk måtte en slik ombygging skje samtidig med idriftsettelse av nytt vognmaterieell, på grunn av endret plattformhøyde.

Oslo Bystyre behandlet saken i 2008, og besluttet at fremtidig driftsform på Holmenkollbanen skal være T-bane. Banen vil bli bygget om til strømskinne i 2009 og 2010, og Holmenkollen stasjon vil bli bygget om til å kunne ta i mot 6-vognstog med tanke på Ski-VM i 2011. Øvrige stasjoner beholdes som i dag.

T2000 har i mange år slitt med dårlig driftstilgjengelighet. Typisk har 3-4 av de 6 settene vært i drift, noen ganger 5, og noen ganger 2 eller 1. Noe av dette skyldes at T2000 er en liten serie, som både førere og verkstedpersonale kjenner dårligere enn de større seriene av vanlige T-banenvogner. I tillegg har enkelte feil vært gjengangere på vognene. Det var en generell tro i 2007 at det var mulig å få vognene i stabil drift ved diverse oppgraderingstiltak.

Utredningen av fremtidig driftsform på Holmenkollbanen foreslo en påkostning på 2 mill kr pr vogn for å bli kvitt noen av de feilene som stadig går igjen. Det lå ingen analyse bak beløpet 2 mill kr pr vogn, – utredningen presiserte at beløpet først og fremst var ført opp for å markere at noe må gjøres med vognene. Ut fra hva vi vet i dag er det nokså sikkert at det trenges mer enn 2 mill kr pr vogn for å oppnå god driftstilgjengelighet på vognene, hvis det overhodet er mulig.

På grunn av problemene med dårlig driftstilgjengelighet er alle de tolv T2000-vognene pr i dag parkert. Det kjøres i stedet med 1300-vogner, som er en eldre vogntype, men som har langt bedre driftstilgjengelighet. I prinsippet er det fortsatt mulig å sette T2000 i stand og trafikk igjen, se neste kapittel

Problemene med å holde T2000 i drift på Holmenkollbanen betyr ikke at beslutningen om fremtidig driftsform (trikk eller T-bane) ble tatt på feil grunnlag. T2000 var uansett ikke ment å være noe mer enn en midlertidig løsning. Dette betyr bare at spørsmålet om ny vogntype til Holmenkollbanen er rykket mye nærmere, og må finne sin løsning i løpet av forholdsvis kort tid.

### 3. Mulige vogntyper

Følgende vogntyper kan tenkes til bruk på Holmenkollbanen:

#### 3.1 T2000

Positive forhold:

- Antatt 15 år gjenværende teknisk levetid
- Liten alternativ anvendelse, kan neppe selges til noen

Negative forhold:

- Erfaringsmessig vanskelig å holde i drift, - det oppstår stadig stoppende feil
- Har aldri vært i nærheten av 83 % tilgjengelighet over noe tid
- Liten serie som krever spesialkompetanse
- Er i seg selv en forholdsvis komplisert vogn
- Antatt dyrt vedlikehold på grunn av disse forholdene
- Har fortsatt bokført verdi, vel 100 mill kr. Utrangering betyr nedskrivning til null, med betydelig regnskapsmessig tap for Oslo Vognselskap.



*T2000-tog på vei mot Frognerstøvet*

Utredningen av fremtidig driftsform Holmenkollbanen foreslo som nevnt en påkostning på 2 mill kr pr vogn for å bli kvitt noen av de feilene som stadig går igjen. En forutsetning for slik pengebruk måtte være at påkostningen virkelig gir bedre tilgjengelighet. For å kunne kjøre Majorstuen – Frognerstøvet i 15 minutters rute, må 5 av 6 sett være tilgjengelig hver dag. Pr i dag er det ingen som tør å love at en slik påkostning vil gi oss den ønskede tilgjengeligheten, verken Oslo Vognselskap som eier vognene, KTP-Verkstedet som har

vedlikeholdet av vognene, eller Bombardier som i sin tid bygget vognene (Strømmens verksted den gang). Budskapet fra alle er i hovedsak:

- For å få vognene driftssikre, må det antakelig investeres betydelig mer enn 2 mill kr pr vogn
- Det er fortsatt ikke sikkert at man oppnår 83 % tilgjengelighet (5 av 6 sett)

Bombardier er forespurt om hva det vil koste å sette T2000 i en stand slik at de har god tilgjengelighet og god driftsstabilitet. Det er foreløpig anslått et oppgraderingsbehov på 4 mill kr eller mer pr vogn. Dette anslaget er usikkert, og behovet kan vise seg å være større.

Bombardiers forslag er å ta inn et sett først, undersøke dette, og komme med forslag til hva som må gjøres. Så oppgraderes et sett, og man vinner erfaringer. Men Bombardier kan på ingen måte garantere at vi oppnår ønsket resultat (5 av 6 sett i stabil drift), og de kan ikke si med sikkerhet hva dette vil koste.

Verken Vognselskapet eller Verkstedenheten vil anbefale et så usikkert prosjekt. Verkstedenheten mener dessuten at fremtidig vedlikehold vil bli uforholdsmessig dyrt, fordi man må opprettholde delerlager og spesialkompetanse for en veldig liten serie. Verkstedenheten gir også uttrykk for at T2000 er en veldig komplisert vogn, med mange ulike systemer som i sum gjør vognen veldig sårbar. Skal man oppnå god driftsstabilitet, kan en mulig løsning kanskje være å bygge om vognene til annen teknologi, mer lik MX3000, noe som helt sikkert vil bli svært kostbart.

T2000 har fortsatt bokført verdi hos vognselskapet. Velger man å utrangere vognene nå, oppstår det et regnskapsmessig tap hos Vognselskapet.

### **3.2 1300**

Positive forhold:

- Velkjent og velprøvd teknologi
- Verkstedet har pr i dag god kompetanse på vogntypen
- Viser god tilgjengelighet pr i dag
- Mulig å plukke reservedeler fra vogner som utrangeres

Negative forhold:

- Vognene begynner å bli gamle, og vil antakelig bli dyrere og dyrere å vedlikeholde
- Kan bli vanskelig med deler i fremtiden, særlig komponenter som ikke kan hentes fra slaktede vogner
- Antakelig begrenset gjenværende levetid uten veldig store påkostninger
- I følge verkstedet er det vanskelig å oppnå pålagt effektivisering så lenge man har gamle vogner i parken, og må opprettholde kompetanse på disse (det samme gjelder antakelig T2000)
- Sterkt ønske fra verkstedet om å bli kvitt vognene. Vognene er angrepet av rust i forskjellig omfang.
- En oppgradering av rust rundt dører samt bytting av ripede vindusruter er nødvendig for videre drift selv om dette blir kun for få år.

1300-vognene er teknisk svært like de øvrige gamle T-banevognene i Oslo. Hele flåten av 1000, 1100 og 1300-vogner bestod i sin tid av 195 nokså like vogner. Pr i dag er det 1000 og 1100-vognene tatt ut av trafikk, og det er igjen 46 1300-vogner. 1300-vognene er bygget i årene 1975-1981, og er altså rundt 30 år gamle i dag, mot T2000-vognenes 15 år. Tilgjengeligheten til 1300-vogner har i lang tid ligger rundt 85%, altså den tilgjengelighet vi ønsker at T2000 skal ha og som vi trenger for Holmenkollbanen. Velger man å beholde 1300-vogner ytterligere noen år, bør det beholdes flere enn 12 vogner, for å ha en større reserve. Vognene er tross alt ganske gamle.



*1300-tog ved Steinerud*

### **3.3 MX3000**

Den oppgraderingen av Holmenkollbanen som nå skjer, vil gjøre det mulig å kjøre MX3000 på banen i forbindelse med arrangementer. Holmenkollen stasjon oppgraderes til å ta 6-vognstog, mens de øvrige stasjoner beholder nåværende plattformlengder. Dette vil si at stasjonene Frøen, Steinerud, Vinderen og Gaustad har plattformer til 3-vognstog, mens øvrige stasjoner har plattform til 2 vogner.

Hvis MX3000 kan brukes ved arrangementer, er det nærliggende å tenke seg at MX3000 kan brukes også til ordinær trafikk. MX3000 består av et sett med 3 vogner, som er den minste enhet som kan kjøres. Skal slike sett brukes på Holmenkollbanen, må dører i en av de tre vognene stenges ved de perrongene som kun er lange nok for 2-vogns tog. Det er gjennomgang mellom vognene, og publikum må bruke dørene i de to vognene som stanser ved perrong.

Bruk av 3-vogns MX3000 med dørene stengt i en av vognene var et av alternativene som ble vurdert i utredningen om fremtidig driftsform Holmenkollbanen. Det er antatt at dette er mulig å gjennomføre i praksis, selv om ordningen kan være forvirrende for publikum med hensyn til hvilke dører som faktisk åpnes og ikke.

Å satse på MX3000 på Holmenkollbanen har mange positive sider:

- Enhetlig vognpark for hele T-banenettet. Vognene kan brukes om hverandre. Felles reservepark.
- Verkstedpersonale og T-baneførere trenger bare å vedlikeholde kompetanse på en vogntype
- Mulig å kjøre 3-vognstog uten å forlenge alle perronger, da MX-settene har gjennomgang mellom vognene. 50% økning av kapasitet i forhold til 2-vognstog gjør at man slipper mange dubleringer og/eller unngår frakjøringer.
- Mulig å etablere gjennomgående tog øst-vest, da det brukes samme vogntype i øst og vest. En mulighet er å kople Holmenkollbanens tog med mellomavgangene på Furusetbanen. Trafikantnyttens av å komme til sentrum fra Holmenkollbanen uten omstigning er betydelig.
- Bystyrets vedtak om fremtidig driftsform på Holmenkollbanen sier at Holmenkollbanen skal være gjennomgående til sentrum så lenge dette er mulig av kapasitetshensyn. En sammenkopling av linje 1 og 2a gir en vesentlig økning av den perioden hvor dette er mulig.
- Løsningen varer i hele levetiden til nye MX3000, antatt 30 år. Fornyelse er ikke nødvendig i denne tiden.
- Ombygging av Holmenkollbanen til drift med strømskinne har vist at enkelte strømgap kan bli i lengste laget for 2-vognstog. Dette kan bli et problem både med T2000 og 1300-vogner, men unngås med bruk av 3-vogns MX3000-sett. Problemet var ikke forutsett.

Negative sider med MX3000:

- Vi har ikke MX3000 til Holmenkollbanen, vognene må anskaffes
- Prinsippet med 3-vognstog som stanser ved 2-vogns perronger er ikke prøvet i praksis.



*Enkel MX3000-vogn på Frognerstasjonen. Vognen ble dyttet opp av et 1300-tog.*



Anskaffelsen av MX3000-vogner er basert på en kontrakt hvor det er opsjon for ytterligere anskaffelser ut over de 83 settene som er levert og/eller bestilt. Det kan maksimalt bestilles ytterligere 35 sett, og siste frist for bestilling er desember 2010. Minste bestilling er 10 sett, dvs 30 vogner. Leveringstid kan være inntil 2 år fra bestilling.

Dette betyr at vogner som leveres i 2015 og/eller 2025, kan ikke bestilles som en del av nåværende kontrakt. Bestilling etter desember 2010 vil si å starte hele prosessen med anskaffelse av T-banetrovogn på nytt, med utforming av kravspesifikasjon, utlysning, ta i mot tilbud, vurdere og evaluere disse, gjøre et valg, og gjøre sluttforhandlinger med valgt leverandør. Erfaringene fra MX-prosjektet er at denne prosessen i seg selv hadde en kostnad opp mot 200 mill kr. Trolig vil prosessen være noe enklere neste gang, ved at man har erfaringer fra forrige runde. Vi velger å regne med 50 mill kr.

### **3.4 Ny vogntype**

Det er mulig å tenke seg en ny vogntype til Holmenkollbanen, for eksempel et tovognstog tilpasset faktisk plattformlengde på Holmenkollbanen. Men å utvikle en egen vogntype kun til bruk på denne banen vil være lite gunstig. Først påløper det betydelige utviklingskostnader, og deretter vil man få alle de ulemper som er forbundet med en liten vognserie (vedlikehold, kompetanse hos førere og verksted, kan ikke brukes om hverandre med andre vogner). Kan man unngå en egen vogntype til Holmenkollbanen, bør man gjøre dette.

Skulle man komme i en situasjon hvor det ikke bestilles vogner før 31/12-2010, vil man ikke komme utenom ny vogn. Selv om et tovognstog ville være det gunstigste for Holmenkollbanen, har vi i dette notatet antatt at en ny vogn vil være levert som et trevognstog. Dette er begrunnet med at det en gang i fremtiden vil være aktuelt å anskaffe ytterligere vogner til det øvrige T-banenettet uansett. Her vil et trevognstog være gunstigere enn et tovognstog, og det vil alltid være gunstig å unngå mange forskjellige vogntyper.

### **3.5 Trikk**

I og med at Holmenkollbanen nå bygges om fra luftledning til strømskinne, er trikk ikke lenger et alternativ.

## **4. Nærmere om de enkelte løsningsalternativer**

### **4.1 Bruk av T2000**

En løsning som baserer seg på bruk av T2000, vil ha behov for mer vognreserve enn et enkelt togsett hvis man vil være sikker på stabil drift på Holmenkollbanen. En løsning kan være å ha et (eller flere) MX-sett i reserve, en annen løsning kan være å ta vare på et eller flere 1300-tog i tillegg til T2000.

MX3000 som reserve til T2000 krever at det anskaffes flere MX-sett, da det antall MX-sett som hittil er bestilt, er planlagt til annen bruk enn Holmenkollbanen.

1300-tog som reserve krever at disse oppgraderes, se avsnittet nedenfor. Dette alternativet vil uansett ha begrenset levetid, da gjenværende levetid på 1300-vognene er begrenset.

Et alternativ med bruk av T2000 betyr følgende:

- 12 vogner oppgraderes i 2010, 4 mill kr pr vogn, i alt 48 mill kr
- Levetid 15 år (vognene er da 30 år gamle i 2025)
- Må i tillegg ha 1-2 MX-sett eller 2-3 1300-tog som reserve.
  - MX3000 som reserve: 2 MX-sett anskaffes i 2010. I tillegg må det anskaffes tog i 2025 for å erstatte T2000
  - 1300-tog som reserve: Tre 2-vognstog påkostes 3 mill kr pr vogn, i alt 18 mill kr. Disse har levetid maks til 2015. Dette gir nye vognanskaffelser både i 2015, for å erstatte 1300-vognene, og i 2025, for å erstatte T2000.

### **4.2 Bruk av 1300-vogner**

Skal man betjene Holmenkollbanen med 1300-vogner i noen år, må det gjøres en del påkostninger på vognene. Vognene er 30-35 år gamle, mange ser slitne ut både inn- og utvendig, det er en del rust på mange av dem, og det vil uansett være begrenset hvor lenge man klarer å holde vognene i drift. Teknologien er gammel og det er ikke lett å få tak i reservedeler.

Selve driftstilgjengeligheten på vognene har som nevnt vært forholdsvis bra frem til sommeren 2009. På grunn av levering av stadig nye MX-sett har behovet for 1300-vogner vært mindre, og presset for å få vognene raskt tilbake i trafikk er mindre når feil oppstår. Noen vogner er nå satt bort med feil som normalt ville ha blitt rettet raskt.

For å holde 5 tog i drift til enhver tid, bør man ta vare på 8 tog, pluss noen som beholdes som delelager. De vognene som tas vare på for videre drift, må oppgraderes.

Et alternativ med bruk av 1300-vogner betyr følgende:

- 16 vogner oppgraderes i 2010, 3 mill kr pr vogn, i alt 48 mill kr
- Levetid 5 år (vognene er ca 35 år gamle i 2015)
- Det må anskaffes nye vogner i 2015.

### **4.3 Bruk av MX3000**

For å kjøre Holmenkollbanen mellom Frognerseteren og Majorstuen trenges i alt 5 MX-sett pluss reserve. Det er regnet med 10% reserve for MX3000, noe som vil si i alt 5,5 sett. Siden dette er samme vogntype som brukes på resten av T-banenettet, kunne vi ha regnet med en gjennomsnittlig reserveprosent for hele vognparken. Vi har allikevel antatt at Holmenkollbanen alene trenger 6 sett.

Som nevnt er minste bestilling av MX3000 10 sett. Holmenkollbanen alene trenger bare 6sett. Vi antar at de øvrige 4 settene har annen anvendelse innenfor Oslos T-banesystem.

## 5. Driftsopplegg

I alternativene med T2000 og med 1300-vogner antar vi at Holmenkollbanens tog snur på Majorstuen. Dette krever 5 tog med 15 minutters rute.

I alternativet med MX3000 antar vi at Holmenkollbanens tog er koplet med mellomavgangene på Furusetbanen, slik at togene kjører Frognerseteren – Ellingsrudåsen. Dette krever 9 tog i alt, eller 5 tog mer enn å kjøre bare Stortinget – Ellingsrudåsen, altså samme antall tog som Holmenkollbanen alene. Dette forklares ved at snutid på Stortinget for linje 2a og på Majorstuen for linje 1 er til sammen lenger enn kjøretiden mellom Stortinget og Majorstuen.

Kostnaden ved å kjøre Stortinget – Majorstuen henregnes i denne sammenheng til Furusetbanen, da Furusetbanens passasjerer med dette ruteopplegget har nytten av å kunne reise helt til Majorstuen med alle avganger uten å bytte. Passasjerenes nytte overstiger kostnadene ved ekstra utkjørt distanse. Det ville ikke ha vært mulig å kjøre Furusetbanens mellomavganger til Majorstuen uten å kople disse med linje 1, da det ikke er tilfredsstillende snumulighet øst-øst på Majorstuen.

Som nevnt har trevogns MX-sett større kapasitet enn tovogns T2000 eller 1300-tog. Umiddelbart er kapasiteten 50 % høyere, men i praksis kan forskjellen vise seg å være noe større, da MX3000 er ganske åpen og har god plass innvendig. Frakjøring på linje 1 forårsakes ofte av sykler, kjelker og annet sportsutstyr, hvor MX-togenes rommelighet kommer til sin rett. Større kapasitet vil si at det blir mindre behov for dublering og at frakjøring sjeldnere skjer. Vi anslår sparte dubleringskostnader til å utgjøre 1 mill kr pr år.

## 6. Konklusjon og anbefaling

Basert på de forutsetninger som det er redegjort for foran og i vedlegg, viser nåverdiberegningen følgende:

Det gunstigste alternativet er helt klart å kvitte seg med alt gammelt materiell og i stedet anskaffe 6 MX-sett til bruk på Holmenkollbanen. Neddiskonterte drifts- og investeringskostnader har en nåverdi på snaut 400 mill kr.

Å oppgradere og beholde T2000 har neddiskonterte kostnader på ca 540 – 625 mill kr, avhengig av hva som brukes i tillegg til T2000. Det gunstigste er å anskaffe to MX-sett og ha disse i tillegg til T2000. Å ta vare på 1300-vogner i tillegg til T2000 er mindre gunstig, blant annet på grunn av kostnader ved å ha flere vogntyper i drift.

Å oppgradere og beholde bare 1300-vogner er noe gunstigere enn å beholde både T2000 og 1300-vogner. Neddiskonterte kostnader ligger mellom 500 – 560 mill kr, gunstigst hvis det er mulig å beholde 1300-vognene i 10 år. Hvorvidt dette er mulig, er usikkert.

Å utrangere alt gammelt og bare satse på MX3000 er imidlertid så mye gunstigere enn de andre alternativene at konklusjonen om å anbefale dette virker ganske robust, selv om enkelte av forutsetningene skulle endres.

Når nyanskaffelse av MX3000 kommer så gunstig ut sammenliknet med å beholde eksisterende vogner, skyldes det i hovedsak følgende:

- Verken T2000 eller 1300 holder hele 30-årsperioden. Det må anskaffes nye vogner i perioden.
- T2000 alene er ikke nok. Beholder man 1300-vogner i tillegg, må disse skiftes ut etter kun få år. Og beholder vi både T2000 og 1300 har vi to gamle vogntyper i stedet for en.
- Alternativene med gamle vogner blir gunstigere hvis 1300-vogner kan beholdes i 10 år i stedet for 5 år. Men er det realistisk å beholde disse i 10 år, og er det egentlig en løsning vi ønsker?
- Både T2000 og 1300 er forutsatt å gå kun Frognerseteren – Majorstuen. Altså trenges det et snuanlegg på Majorstuen, som man slipper å bygge med gjennomkjørende MX3000.
- Det er kostnader forbundet med å ha flere vogntyper i små serier, og tilsvarende fordeler med en ensartet T-banevognpark.

Ut fra dette vil den teknisk og økonomisk beste løsningen være å bestille 6 MX-sett til bruk på Holmenkollbanen. Dette gjør det mulig å kjøre Holmenkollbanen i pendel med mellomavgangene på Furusetbanen eller en annen østlig linje.

Anskaffelsen av MX3000-vogner til Holmenkollbanen må sees i sammenheng med øvrig vognanskaffelse for T-banen i Oslo, som er nærmere omtalt i Ruters strategiske plan K2010. I denne er det varslet en utredning om samlet vognanskaffelse i 2010.

Konklusjonen om at MX3000 er den beste løsningen for Holmenkollbanen blir enda mer robust når man tar hensyn til trafikantenes nytte av å ha gjennomgående tog forbi Majorstuen, noe som kun er mulig å få til når Holmenkollbanen trafikkeres med samme vogntype som resten av T-banelinjene i Oslo.

I en kortere periode kan det være mulig å trafikkere Holmenkollbanen med MX3000 som er bestilt og bestemt til bruk på Kolsåsbanen. Når Kolsåsbanen gjenåpner i Bekkestua i august 2011 vil dette ikke lenger være mulig. Det haster derfor med en beslutning og deretter en bestilling av MX3000 til Holmenkollbanen, for på den måten å kunne utrangere alt gammelt materiell så raskt som mulig.

## Vedlegg

### Forutsetninger for nåverdiberegning.

For å kunne sammenlikne de ulike mulige løsningene på Holmenkollbanens vognbehov, har vi gjort en nåverdiberegning. Beregningen er gjort for en 30-årsperiode 2010 – 2040, som er antatt levetid hvis man anskaffer nytt vognmateriell i dag.

Beregningen er basert på en del forutsetninger, som er gjengitt her. Det har vært vanskelig å få tak i sikre kostnadstall, og noen av tallene må anses som noe usikre. Det er imidlertid lite trolig at usikkerhetene er store nok til å forrykke beregningens konklusjoner.

#### Togkilometer pr år

Med dagens ruteopplegg kjører Holmenkollbanen ca 550.000 togkilometer pr år. Dette tilsvarer ca 1.100.000 vognkilometer med 2-vognstog og ca 1.650.000 med 3-vognstog.

#### Vedlikehold, kr pr vognkilometer

Prisen Oslo T-banedrift betaler til verkstedenheten for løpende vedlikehold er ca 5 kr pr vognkilometer for T2000 og 1300-vogner, og ca 2,50 kr pr vognkilometer for MX3000. Vi antar at verkstedenhetens kostnad ved vedlikeholdet tilsvarer den pris Oslo T-banedrift betaler. I fall det er aktuelt å anskaffe en ny vogntype antar vi at den vil ha samme vedlikeholdskostnad som MX3000, det vil si 2,50 pr vognkm. Det er sannsynlig at vedlikeholdskostnadene for eldre materiell vil bli enda høyere etter hvert som materialet blir enda eldre.

#### Kjørestrøm

Her er brukt en kostnad på 2 kr pr vognkilometer. Denne er satt lik for alle vogntyper. Teoretisk er den noe lavere for MX3000 og evt ny vogntype, da disse kan mate strøm tilbake til nettet ved bremsing. For at dette skal kunne utnyttes, må det være et annet tog i nærheten som kan nyttiggjøre seg den tilbakematede strømmen. Den besparelsen dette gir er liten sammenliknet med de usikkerheter som ligger i beregningen.

#### Avsetning til periodisk vedlikehold.

For MX3000 avsettes det betydelige beløp til periodisk vedlikehold. For T2000 og 1300-vogner avsettes det kun små beløp. En del periodisk vedlikehold gjøres etter regning. For 1300-vognerenes vedkommende er bildet preget av at disse er ment utrangert snart, og derfor ikke påkostes store beløp. Vogner med store påkostningsbehov er i stedet utrangert de par siste årene.

Skal man bruke T2000 og/eller 1300-vogner i lengre tid, vil kostnader til periodisk vedlikehold påløpe også for disse vogntypene, enten i form av avsetninger, eller etter regning. Om vi bruker faktiske avsetninger til periodisk vedlikehold for de ulike vogntyper, vil dette tegne et feil bilde av kostnader knyttet til vognene.

For nåverdiberegningen har vi valgt ikke å ta med avsetninger til periodisk vedlikehold. Dette betyr at vi i det lange løp anser kostnaden for periodisk vedlikehold til å være lik for de ulike vogntypene.

I et kort tidsperspektiv kan man antakelig drive 1300-vognene ganske rimelig, ved å beholde mange vogner og utrangere dem etter hvert som alvorlige påkostningsbehov oppstår.

### Dublering

Holmenkollbanen er den T-banelinjen som har størst variasjon i trafikk knyttet til vær og føre. Fint vær, godt skiføre og fine akeforhold i Korketrekker'n gir stor trafikk og behov for dublering, men dessverre også frakjøring hvis behovet kommer overraskende eller er større enn antatt. Med bruk av 3-vognstog i stedet for 2-vognstog øker banens kapasitet med 50%, og behovet for dublering av ordinær innsats blir tilsvarende mindre. Vi anslår at bruk av 3-vognstog i stedet for 2-vognstog sparer 1 mill kr pr år i redusert dublering.

### Kostnad ved flere vogntyper

T-banen har beregnet at å ha en ekstra vogntype i drift koster ca 3 mill kr pr år i form av kurs for å vedlikeholde førernes kompetanse. Også verkstedenheten har en kostnad ved å opprettholde kompetanse på flere vogntyper. Hva denne kostnaden er, vet vi ikke, men den er neppe lavere enn T-banens kostnad. Vi anslår kostnaden for verkstedenheten til å være som for T-banen, 3 mill kr pr år. Hvis det er snakk om å beholde to ekstra vogntyper, både T2000 og 1300-vogner, blir kostnaden 3 mill kr pr vogntype for hver av partene.

### Infrastrukturinvesteringer

For alle løsninger hvor Holmenkollbanen skal snu på Majorstuen, er det nødvendig å bygge et sporanlegg som gjør det mulig å snu Holmenkollbanen uten å forsinke øvrig trafikk. I utredningen om fremtidig driftsform Holmenkollbanen ble det foreslått å bygge et ekstra spor fra Frøen ned til butt 4. Dette var kostnadsberegnet til 20 mill kr. Pr i dag ser det ut til at kostnadene blir høyere, da det er nødvendig å flytte flere signalskap, med omfattende kabling som resultat. Kostnaden for å bygge et ekstra spor mellom Frøen og butt 4 anslås til å være ca 50 mill kr.

Denne investeringen er nødvendig i alle alternativer hvor Holmenkollbanen kjøres med egen vogntype. Kun i de alternativer hvor banen kjøres med MX3000 og koples med en østlig linje, for eksempel mellomavgangene på Furusetbanen, unngås denne investeringen.

På lenger sikt regner vi med at også mellomavgangene på de østlige baner må kjøres med 6-vognstog, for å få utnyttet kapasiteten i fellestunnelen fullt ut. I så fall vil en eller annen form for snuanlegg på eller ved Majorstuen bli nødvendig også om Holmenkollbanen kjøres med MX3000. Vi antar at dette ligger en del frem i tid, og at en ny Majorstuen T-banestasjon med snumulighet vest-vest er bygget innen denne tid.

### Kalkulasjonsrente

Som kalkulasjonsrente er brukt 5 %

### Levetid nytt materiell

Levetid på nytt vognmateriell er satt til 30 år.



### Utviklingskostnad ny vogn

Som nevnt vil en ny vogntype ha en utviklingskostnad. Velger vi å bestille flere MX-sett mens dagens opsjon kan benyttes, unngår vi kostnad ved utvikling av ny vogn. Hvis vi etter forholdsvis kort tid må bestille nye vogner, vil vi få en utviklingskostnad. På den annen side er det sannsynlig at vi en eller gang i fremtiden skal kjøpe nye T-banevogner i Oslo uansett. I tilfelle bestilling av ny vogn i 2015 har vi antatt at det er en utviklingskostnad på 50 mill kr knyttet til anskaffelsen. For anskaffelser i 2020 eller 2025 har vi antatt at det uansett skal anskaffes nye vogner, og at det ikke er knyttet utviklingskostnader til anskaffelsen.

### Bruk av T2000

Som nevnt har T2000 alene dårlig og usikker driftstilgjengelighet. Ingen kan garantere at tilgjengeligheten blir bra nok til at vi kan basere driftsopplegget på bare T2000, selv med en oppgradering av vognene. Vi antar derfor at vi må ha andre vogner i tillegg til T2000. Det er regnet på 3 alternativer:

- T2000 sammen med 2 MX-sett. T2000 oppgraderes for 4 mill kr pr vogn, i alt 48 mill kr. I 2025 må T2000 skiftes ut med ny vogntype, antatt å koste 55 mill kr pr togsett
- T2000 sammen med seks 1300-vogner (3 tog). T2000 oppgraderes for 4 mill kr pr vogn, og 1300-vognene oppgraderes for 3 mill kr pr vogn. 1300-vognene må skiftes ut i 2015 med ny vogntype, og T2000 må skiftes ut i 2025 med ny vogntype. Ny vogn koster 55 mill kr pr sett. Ny vogn har utviklingskostnader på 50 mill kr i 2015, men ingen utviklingskostnader i 2025.
- Som forrige punkt, men 1300-vognene påkostes 6 mill kr pr vogn og kan brukes til 2020.

### Bruk av 1300-vogner

Det er regnet på 2 alternativer:

- 16 vogner påkostes 3 mill kr hver og kan brukes frem til 2015. Etter dette må det anskaffes nye vogner.
- 16 vogner påkostes 6 mill kr hver og kan brukes frem til 2020. Etter dette må det anskaffes nye vogner. Hvorvidt det faktisk er mulig å holde liv i 1300-vogner så lenge vites ikke. Kanskje vil det være behov for ytterligere påkostninger i perioden, men vi antar at dette i så fall dekkes av avsetninger til periodisk vedlikehold.

### Bruk av MX3000

Det anskaffes 6 MX-sett som brukes hele 30-årsperioden.

### Ny vogn

Ny vogn er kun aktuelt ved utskifting av eksisterende vogner i 2015 eller senere. Skal man anskaffe en vogn i dag, er det åpenbart best å anskaffe MX3000 og ikke introdusere en ny vogntype (enhetlig vognpark, gjennomkjøring øst-vest, utviklingskostnader). Et alternativ basert utelukkende på en ny vogntype er derfor ikke med i beregningen.

### Fremtidig vogntype Holmenkollbanen - Sammenlikning av ulike alternativer (mill kr):

Årlig driftskostnad ulike vogntyper	T2000 alene	1300 alene	T2000 + MX3000	MX3000 alene	Ny vogn alene	T2000 + MX3000	T2000 + ny vogn
<b>Årlige driftskostnader</b>							
Vedlikehold, kr pr vogntkm	5,00	5,00	5,00	2,50	2,50	4,33	3,75
Antall togkm/år	550 118	550 118	550 118	550 118	550 118	550 118	550 118
Toglengde, vogner	2	2	2	3	3	2,3	2,5
Vogntkm pr år	1 100 237	1 100 237	1 100 237	1 650 355	1 650 355	1 283 426	1 375 296
Vedlikehold, kr pr år	5 501 184	5 501 184	5 501 184	4 125 888	4 125 888	5 557 236	5 157 360
Årlig avsetn periodisk vedl.h.	0	0	0	0	0	0	0
Strøm, kr pr vogntkm	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Strøm, kr pr år	2 200 474	2 200 474	2 200 474	3 300 710	3 300 710	2 566 852	2 750 592
Dublering				-1 000 000	-1 000 000	-500 000	-1 000 000
Kostnad ved flere vogntyper							
For T-banen	3 000 000	3 000 000	6 000 000		2 000 000	3 000 000	5 000 000
For verkstedet	3 000 000	3 000 000	6 000 000		2 000 000	3 000 000	5 000 000
<b>Sum årlige driftskostnader</b>	<b>13 701 658</b>	<b>13 701 658</b>	<b>19 701 658</b>	<b>6 426 598</b>	<b>10 426 598</b>	<b>13 624 088</b>	<b>16 907 952</b>

Nåverdberegning ulike alternativer	T2000 + MX3000	T2000 + 1300 Nye vogner i 2015 Nye vogner i 2025	T2000 + 1300 Nye vogner i 2020 Nye vogner i 2025	1300 alene Nye vogner i 2015	1300 alene Nye vogner i 2020	MX3000 alene
Rentesats: 5 %						
Levetid vogner: 30 år						
<b>Infrastrukturinvesteringer 2010</b>						
Snuanlegg Majorstuen	50 000 000	50 000 000	50 000 000	50 000 000	50 000 000	
<b>Oppgradering vogner 2010</b>						
Pr vogn T2000	4 000 000	4 000 000	4 000 000			
Antall vogner	12	12	12			
Pr vogn 1300		3 000 000	6 000 000	3 000 000	6 000 000	
Antall vogner		6	6	16	16	
Sum	48 000 000	66 000 000	84 000 000	48 000 000	96 000 000	
<b>Nye vogner i 2010</b>						
Pris pr sett	50 000 000					50 000 000
Antall sett	2					6
Sum	100 000 000					300 000 000
Restverdi i 2040	0					0
<b>Nye vogner i 2015</b>						
Utviklingskostnad		50 000 000		50 000 000		
Pris pr sett		55 000 000		55 000 000		
Antall sett		2		6		
Sum		160 000 000		380 000 000		
Restverdi i 2040		18 333 333		55 000 000		
<b>Nye vogner i 2020</b>						
Utviklingskostnad						
Pris pr sett			55 000 000		55 000 000	
Antall sett			3		6	
Sum			165 000 000		330 000 000	
Restverdi i 2040			55 000 000		110 000 000	
<b>Nye vogner i 2025</b>						
Utviklingskostnad	0	0	0			
Pris pr sett	55 000 000	55 000 000	55 000 000			
Antall sett	4	4	3			
Sum	220 000 000	220 000 000	165 000 000			
Restverdi i 2040	110 000 000	110 000 000	82 500 000			
<b>Nåverdier i 2010 av:</b>						
Driftskostnader 2011-15	58 985 171	85 297 867	85 297 867	59 321 007	59 321 007	27 823 808
Driftskostnader 2016-20	46 216 425	57 356 140	57 356 140	35 369 715	35 369 715	21 800 681
Driftskostnader 2021-25	36 211 778	44 940 036	44 940 036	27 713 097	27 713 097	17 081 404
Driftskostnader 2026-40	52 057 847	52 057 847	52 057 847	52 057 847	52 057 847	32 086 675
Investeringer 2010	198 000 000	116 000 000	134 000 000	98 000 000	146 000 000	300 000 000
Investeringer 2015	0	125 364 187	0	297 739 943	0	0
Investeringer 2020	0	0	101 295 687	0	202 591 374	0
Investeringer 2025	172 375 757	172 375 757	129 281 817	0	0	0
Nåverdi 2010 av restverdi 2040	-25 451 519	-29 693 439	-31 814 399	-12 725 760	-25 451 519	0
<b>SUM:</b>	<b>538 395 459</b>	<b>623 698 395</b>	<b>572 414 996</b>	<b>557 475 849</b>	<b>497 601 520</b>	<b>398 792 569</b>



