

Midttrafik

Forudsætninger for letbanens driftsøkonomi

Redegørelse

COWI A/S

Cimbrergaarden
Thulebakken 34
9000 Aalborg

Telefon 99 36 77 00
Telefax 99 36 77 01
www.cowi.dk

Indholdsfortegnelse

1	Formål	1
2	Ændringer i busdrift	1
2.1	Ændring i busdrift i 0-alternativ	2
2.2	Ændring i busdrift i alternativ 1 (med letbane)	4
3	Ændringer i eksisterende togdrift	4
3.1	A: Lisbjerg - Trige	4
3.2	B: Lisbjerg - Trige - Randers	5
3.3	C: Lisbjerg - Hinnerup	5
3.4	D: Lisbjerg - Hinnerup - Hadsten	5
3.5	E: Skejby - Vejlbj	5
3.6	F: Europa Plads - Banegårdspladsen - Hasselager	5
3.7	G: Europa Plads - Banegårdspladsen - Hasselager - Skanderborg	5
3.8	H: Europa Plads - Banegårdspladsen - Brabrand	5
3.9	I: Århus H - Brabrand - Galten	5
3.10	J: Århus H - Brabrand - Galten- Silkeborg	5
3.11	K: Banegårdspladsen - Nordhavnen	6
4	Letbanens driftsudgifter	6
4.1	Letbanens driftsomfang	6
4.2	Køretid	8
4.3	Letbanens driftsudgifter	9
4.4	Passagerindtægt	9

1 Formål

Formålet med dette notat er at redegøre for de forudsætninger, der ligger til grund for beregningen af driftsøkonomien for den enkelte udbygningsetape. Driftsøkonomien omfatter ændringer i busdrift, ændringer i togdrift samt driftsudgifter til letbanen. Notatet er drøftet med projektgruppen den 29.1.2009 og med de rettelselser, der blev resultatet af dette møde, danner det baggrund for de beregninger, der er gennemført i projektet.

2 Ændringer i busdrift

Der fastlægges ændringer i busdriften i et 0-alternativ, hvor letbanen ikke er

Dokumentnr. P-65928-G-1
Version 3
Udgivelsesdato 6. april 2009

Udarbejdet CRHO
Kontrolleret NMJ
Godkendt NMJ

etableret i 2020, samt et alternativ 1, hvor letbanen er etableret i 2020.

2.1 Ændring i busdrift i 0-alternativ

I 0-alternativet tages der højde for væksten i antallet af indbyggere og arbejdspladser i de udpegede byudviklingsområder og byvækstområder i forudsætningsnotatet om byudvikling. Det undersøges, hvorvidt væksten i antallet af indbyggere og arbejdspladser nødvendiggør en øgning af busdriften inden for korridoren for den enkelte udbygningsetape.

Øgningen i busdriften fastlægges ud fra antallet af nye rejser med kollektiv trafik i spidstimen. Busdriften øges med 1 afgang for hver 50 nye rejser i spidstimen i tidsrummene kl. 7-9 og kl. 14-18 på hverdage medmindre der er tale om helt nye ruter. For helt nye ruter etableres fuld driftstid, hvilket omfatter mindst 18 driftstimer pr. døgn og mindst halvtimes drift.

2.1.1 Fastlæggelse af antallet af nye rejser

Antallet af rejser med kollektiv trafik pr. arbejdsplads fastlægges ved at forudsætte, at 30 % af antallet af rejser pr. indbygger er arbejdsrelaterede.

Århus by vil på grund af sin størrelse være udgangspunktet eller destinationen for mange af de nye rejser, der dannes i de nye boligområder og erhvervsområder i letbanekorridorerne ud mod omegnskommunerne. Hvis der optræder både et boligområde og et erhvervsområde i en af korridorerne uden for Århus by, vil størstedelen af rejserne for de to områder være modsatrettede, og derfor anvendes blot den største af de to antal rejser til at fastlægge en eventuel øgning af busdriften.

Hvis et nyt boligområde og et nyt erhvervsområde med en vis størrelse har en kort indbyrdes afstand, foretages en større del af rejserne til erhvervsområdet af beboere fra boligområdet, og disse rejser medtages således i realiteten to gange. Derfor anvendes blot den største af de to antal rejser til at fastlægge en eventuel øgning af busdriften i sådanne tilfælde. Dette vil især være tilfældet i Århus by, hvor korridorerne ikke er så lange.

2.1.2 Nye rejser i Århus Kommune

Antallet af nye rejser med kollektiv trafik i spidstimen i de udpegede byudviklingsområder og byvækstområder i Århus Kommune beregnes ud fra følgende forudsætninger:

- 45 mio. årlige interne rejser med kollektiv trafik i Århus Kommune, heraf:
 - ca. 40 mio. årlige rejser med Århus Sporveje
 - ca. 5 mio. årlige rejser med regionale busser og tog
- 300.000 indbyggere i Århus Kommune foretager de 45 mio. årlige interne rejser i kommunen
- 30 % af de kollektive rejser er bolig-arbejdsrelaterede

- Døgntallet for antal rejser beregnes ud fra det årlige antal rejser ved division med 300. Derved tages højde for forskel på antal rejsende på hverdag og i weekender.
- Antal rejsende i spidstimen udregnes for de to retninger hver for sig ved en halvering af døgntallet.
- For hver retning regnes med at 15 % af de daglige rejser foregår i spidstimen.

Ud fra ovenstående forudsætninger fås følgende nøgletal:

	Antal rejser pr. år	Antal rejser pr. dag	Antal rejser pr. retning pr. dag	Antal rejser i spidstimen pr. retning
Pr. indbygger	150	0,5	0,25	0,038
Pr. arbejdsplads	45	0,15	0,075	0,011

Tabel 1 Nøgletal for antal rejser med kollektiv trafik i de udpegede byudviklingsområder og byvækstområder for etaperne inden for Århus Kommune.

Det er forudsat, at 20 % af de nye rejser, der genereres i byvækstområderne, bruger anden kollektiv trafik end de ruter, der er relevante i forhold til den kommende letbane.

Det er forudsat, at 75 % - 100 % af de nye rejser i Århus Kommune har relation til Århus by afhængig af byudviklingsområdets placering i eller uden for Århus by.

2.1.3 Nye rejser uden for Århus Kommune

Antallet af nye rejser med kollektiv trafik i de udpegede byudviklingsområder uden for Århus Kommune beregnes ud fra den forudsætning, at der foretages halvt så mange årlige rejser pr. indbygger og pr. arbejdsplads som i Århus Kommune.

Der anvendes tilsvarende forudsætninger for antallet af kollektive rejser pr. arbejdsplads.

Ud fra ovenstående forudsætninger fås følgende nøgletal:

	Antal rejser pr. år	Antal rejser pr. dag	Antal rejser pr. retning pr. dag	Antal rejser i spidstimen pr. retning
Pr. indbygger	75	0,25	0,125	0,019
Pr. arbejdsplads	22,5	0,075	0,0375	0,006

Tabel 2 Nøgletal for antal rejser med kollektiv trafik i de udpegede byudviklingsområder og byvækstområder for etaperne uden for Århus Kommune.

I de udpegede byudviklingsområder, der ligger ved Randers, Hinnerup, Hadsten, Silkeborg, Hørning og Skanderborg forudsættes det, at 50 % af de nye rejser med kollektiv trafik foretages med anden kollektiv trafik end de ruter, der er relevante i forhold til den kommende letbane. I disse byer er der andre attraktive kollektive trafikmuligheder, bl.a. tog.

I øvrige udpegede byudviklingsområder forudsættes det, at alle nye rejser med kollektiv trafik foretages med busser i den kommende letbanekorridor.

Det er forudsat, at 25 % - 75 % af de nye rejser i de øvrige kommuner har relation til Århus by afhængig af afstanden fra byudviklingsområdet til Århus by.

2.2 Ændring i busdrift i alternativ 1 (med letbane)

Det forudsættes, at letbanens etape 1 er i drift, og de ændringer i busdriften, der blev forudsat i notat "Tilpasning af buskørsel ved letbanens etablering", dateret 11. april 2008, er forudsat gennemført.

Til fastlæggelsen af busdriften i alternativ 1 anvendes samme principper, som blev anvendt i forbindelse med vurderingerne af etape 1. Principperne for ændringer er følgende:

- Ruter, der på hele forløbet benytter samme veje som letbanen, nedlægges.
- Ruter, der benytter samme veje som letbanen på dele af forløbet, vurderes nærmere og nedlægges helt eller delvist.
- Ruter, der betjener områder i nærheden af letbaneruterne, vurderes, og frekvenserne ændres eventuelt.
- Betjening af områder langt fra letbanetracéerne bibeholdes uændret.

Ændringerne på de regionale ruter giver næsten sig selv ud fra principperne. Men for bybusserne i Århus og Randers er der en del ændringer, der er fastlagt i samarbejde med kommunerne.

En del steder øges gangafstandene fordi der bliver længere mellem stoppestederne på letbanen end i den nuværende busdrift. De enkelte kommuner skal tilige vurdere, om der i enkelte andre byer skal etableres ny lokal busdrift som følge af, at gangafstanden til letbanen bliver større end til de nuværende busruter. Det drejer sig om Hinnerup, Søften, Skovby, Galten og Harlev.

3 Ændringer i eksisterende togdrift

Afsnittet redegør for de ændringer, der vil blive forudsat i togdriften på jernbanerne ved etablering af de enkelte udbygningsetaper.

3.1 A: Lisbjerg - Trige

Der forudsættes ingen ændringer i togdriften.

3.2 B: Lisbjerg - Trige - Randers

Der forudsættes ingen ændringer i togdriften. Behovet for at benytte tog til/fra Randers - også i forhold til Århus - vil ikke blive påvirket væsentligt.

3.3 C: Lisbjerg - Hinnerup

Der forudsættes ingen ændringer i togdriften. Der anses fortsat at være behov for, at man kan benytte tog til/fra Hinnerup, især til destinationer uden for Århus.

3.4 D: Lisbjerg - Hinnerup - Hadsten

Der forudsættes ingen ændringer i togdriften. Der anses fortsat at være behov for at man kan benytte tog til/fra Hinnerup og Hadsten, især til destinationer uden for Århus.

3.5 E: Skejby - Vejlbj

Der forudsættes ingen ændringer i togdriften.

3.6 F: Europa Plads - Banegårdspladsen - Hasselager

Der forudsættes ingen ændringer i togdriften.

3.7 G: Europa Plads - Banegårdspladsen - Hasselager - Skanderborg

Togdriften på jernbanen mellem Skanderborg og Århus H fortsætter med regionalbanedrift, men det kan overvejes, om stationerne i Hørning og Viby J fortsat skal betjenes, når letbanen etableres.

3.8 H: Europa Plads - Banegårdspladsen - Brabrand

Der forudsættes ingen ændringer i togdriften.

3.9 I: Århus H - Brabrand - Galten

Der etableres letbanedrift på hovedsporet mellem Århus H og Brabrand, hvor der skal laves en ny station. Der etableres ligeledes en station i Åby.

3.10 J: Århus H - Brabrand - Galten- Silkeborg

Der er i øjeblikket halvtimesdrift mellem kl. 5 og kl. 19 mellem Århus H og Silkeborg via Skanderborg på hverdage samt lørdag formiddag. Resten af driftstiden er der timedrift.

Ved etablering af letbaneetapen til Silkeborg forudsættes, at driften mellem Silkeborg og Skanderborg reduceres til timedrift for hele dagen, og at jernbanedriften mellem Skanderborg og Århus nedlægges. Såfremt der ønskes opret-

holdt betjening af Hørning og Viby J, må dette ske på anden vis. Der etableres nye stationer i Brabrand og i Åby.

3.11 K: Banegårdspladsen - Nordhavnen

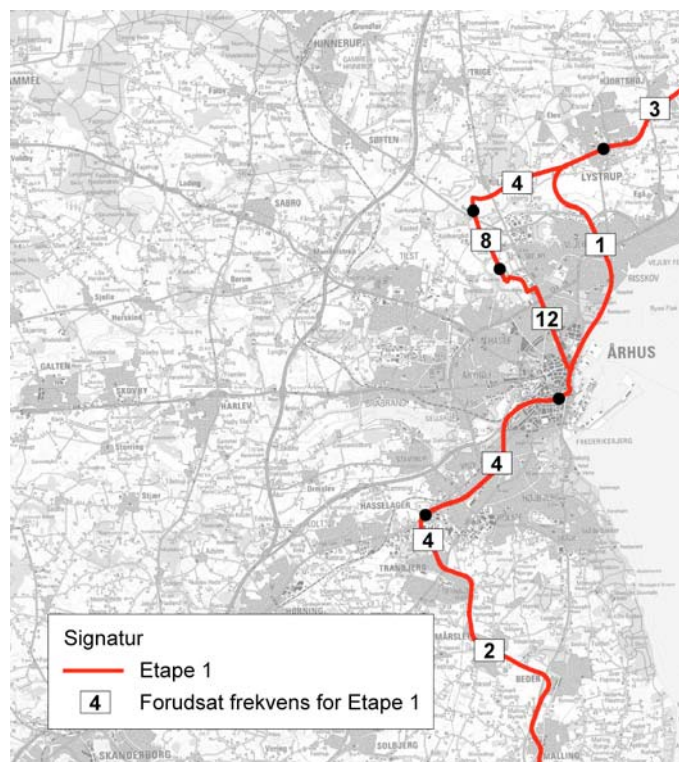
Der forudsættes ingen ændringer i togdriften.

4 Letbanens driftsudgifter

Afsnittet redegør for forudsætningerne til beregningen af driftsudgiften for den enkelte udbygningsetape.

4.1 Letbanens driftsomfang

Den forudsatte frekvens for etape 1 fremgår af Figur 1.



Figur 1 Den forudsatte frekvens for etape 1.

For hver udbygningsetape foretages en beregning af den nødvendige letbanefrekvens i spidstimen for at kunne opretholde et driftsudbud, der svarer til 0-alternativet i 2020. Frekvensen beregnes på baggrund af forslaget til ændringer i busdriften i alternativ 1, hvor det fastlægges hvor mange busafgange, der fjernes på de enkelte delstrækninger i det fremtidige letbanenet for den primære trafik i spidstimen. Den beregnede frekvens anvendes for begge retninger.

Udgangspunktet for letbanens driftsomfang uden for spidstimen er letbanerapporten fra 2005. Uden for myldretid skal der mindst være timedrift til Silkeborg og Randers samt halvtimesdrift på de øvrige etaper.

4.1.1 Letbanefrekvens i spidstimen

Frekvensen i spidstimen for udbygningsetaperne fastlægges ud fra følgende forhold:

- Overflytning af passagerer fra den eksisterende busdrift i 0-alternativet
- Overflytning af passagerer fra den eksisterende togtrafik
- Letbaneeffekten, der ikke er ens for alle etaper
- Systembetragtninger - f.eks. overvejelser om den interne drift i Randers
- Det forudsættes, at der etableres Parker & Rejs anlæg i Lisbjerg, Søften ved motorvej E45, Brabrand og Hasselager.

På baggrund af et forslag til ændringer i busdriften er det beregnet hvor mange busafgange, der fjernes på de enkelte delstrækninger i det fremtidige letbanenet for den primære trafik i spidstimen.

Der er herefter foretaget en beregning af, hvad den nødvendige frekvens på letbanen bør være i spidstimen for at kunne opretholde et driftsudbud, der svarer til den i dag. Frekvenserne er beregnet ud fra nogle forudsatte passagerkapaciteter for bus og letbanetog. De anvendte passagerkapaciteter fremgår af Tabel 3.

	Længde	Passagerkapacitet		
		Siddende	Stående	I alt
Regionalbusser	12 m	47	24	71
	13,7 m	55	45	100
	18 m ledbus	65	55	120
Bybusser	13,7 m	40	66	106
	18 m ledbus	50	85	135
Letbanetog		90	140	230

Tabel 3 De anvendte passagerkapaciteter for bus og letbanetog.

Den kapacitet, der skal til for at erstatte den nedlagte busdrift i 0-alternativet, udregnes på basis af, at det forudsættes, at der kun anvendes siddepladser på strækninger uden for Århus og Randers by, mens der på strækningerne i de to byer forudsættes, at 50 % af de udbudte ståpladser anvendes i spidstimen. I Århus er der anvendt 10 % ledbusser og 90 % 13,7 m busser i spidstimen.

I beregningerne er det forudsat, at der ved etableringen af letbanen sker en øgning af passagerefterspørgslen på 15 % på udbygningsetaperne uden for Århus og på 25 % på udbygningsetaperne i Århus (dog undtaget etappen til Nordhavn - jfr. afsnit 3.11.). Grunden til anvendelsen af en differentieret letbaneeffekt er, at overflytningen fra andre trafikarter - bil, cykel og gang - er forskellig afhængig af om der er tale om en byetape eller en landetape. I de tætte byområder, hvor andelen af bløde trafikanter er størst, vil overflytningen også være størst. Letbaneeffekten på Vejlbjby- etappen er reduceret til 15 % som følge af, at nogle pas-

sagerer til Vejlbymrådet allerede indgår som en del af passagertallet for etape 1.

Til at vurdere overflytningen af eksisterende togpassagerer er Vesttællingen fra 2007 anvendt.

Fra nordvest vurderes det, at togpassagerer på strækningen Skive - Hinnerup med destination i Århus N vil blive overflyttet til letbanen, når den etableres til henholdsvis Randers og Hinnerup. Det skønnes, at 25 % af passagererne fra byer på disse strækninger med destination på Århus H reelt har destination i Århus N, og at 25 % af disse passagerer vil skifte til letbanen i Hinnerup. Det vurderes, at passagerer skifter til letbanen i Hinnerup frem for Hadsten på grund af den øgede komfort og rejsehastighed i regionaltoget og InterCity toget.

Fra vest vurderes det, at alle togpassagerer på strækningen Herning - Silkeborg med destination på Århus vil blive overflyttet til letbanen, når den etableres til Silkeborg, hvis der kan opnås en tilstrækkelig rejsetidsbesparelse i forhold til den eksisterende banetracé til Århus over Skanderborg.

Fra syd vurderes det, at togpassagerer på strækningen Skanderborg - Hørning med destination i Århus SV vil blive overflyttet til letbanen, når den etableres til Skanderborg. Det skønnes, at 20 % af passagererne fra byer på denne strækning med destination på Århus H eller Viby Jylland reelt har destination i Århus SV. Spidstimen forudsættes at omfatte 13 % af det daglige antal togpassagerer.

Anvendes ovenstående forudsætninger, vurderes det at overflytning af togpassagerer ikke medfører behov for ekstra afgang på letbanen til Randers, Hadsten eller Skanderborg. Der vurderes at være behov for en ekstra togafgang i spidstimen i begge retninger til Silkeborg, da der vil være ca. 70 ekstra togpassagerer i spidstimen pr. retning, hvilket næsten vil fylde siddepladserne i et letbanetog.

De tre Parker & Rejs anlæg, der forudsættes etableret i Søften ved motorvej E45, Brabrand og Hasselager og forudsættes at generere 50 nye togpassagerer i hver retning i spidstimen, bevirker indsættelse af en ekstra afgang på letbanen i hver af de berørte etaper.

4.2 Køretid

Køretiden bestemmes ved hjælp af en forsimplet udgave af en metode udviklet af UITP, hvor indgangsparametrene er strækningslængde, rejsehastighed, antal stationer og standsningstid ved stationer. Metoden tager højde for køretøjernes acceleration og deceleration ved stoppesteder. Metoden tager ikke højde for hastighedsnedsættelser ved kurver og gradienter og ved sammenligning med vurderinger foretaget i "Open Track" vurderes det, at den beregnede rejsetid ved metoden bør øges med 10 %.

I samarbejde med Letbanesekretariatet og kommunerne fastlægges principper for afstand mellem stoppesteder i byområde. I Århus bruges sporvognsundersøgelsen som udgangspunkt.

På de strækninger, hvor letbanen kører i egen tracé, er forudsat en hastighed på 120 km/t, hvilket er maksimal hastigheden for kendte letbanetog. På strækninger, hvor letbanen kører sammen med anden trafik, er hastigheden fastsat ud fra en særskilt vurdering.

4.3 Letbanens driftsudgifter

Til beregning af driftsudgifterne anvendes gennemsnitlige timepriser for 2009. Der anvendes en gennemsnitlig timepris for de regionale busruter og bybusruter i Randers på 529 kr. pr. time samt en gennemsnitlig timepris for bybusruterne i Århus på 774 kr. pr. time. Disse priser er inkl. dieselaftgift, men ekskl. andel af betaling til Midttrafik.

I letbanerapporten fra 2006 blev der anvendt en timepris på 1.170 kr. (2005-prisniveau) pr. vogntime for drift og vedligehold af letbanesystemet. Hertil blev lagt forrentning og afskrivning på tog samt depot og værksted. Den samlede timepris opregnet til 2009-niveau er 1.847 kr. Det bemærkes, at der ikke betales dieselaftgift for togdrift.

	Pris pr. time
Regionalbus og bybus i Randers	529 kr.
Bybus i Århus	774 kr.
Regionalbus i øvrigt	538 kr.
Letbanetog (og regionaltog)	1.847 kr.

Tabel 4 Forudsatte timepriser (2009-niveau).

4.4 Passagerindtægt

Beregningen gennemføres ved at **antallet af nye passagerer**, der tilkommer som følge af etableringen af letbanens næste etape (letbaneeffekten), ganges med en gennemsnitlig pris, der findes ved at vurdere forskellige sammenlignelige regionalruters eller bybussers gennemsnitlige værdi.

For beregning af den gennemsnitlige passagerindtægt bruges både gennemsnitsindtægter for overførte regionalrute passagerer og for overførte bybuspassagerer.

For bybuspassagerer anvendes Århus Sporvejes gennemsnit for 2007 på 5,40 kr. pr. passager, fremskrevet til 2008 til 5,56 kr. For regionalruterne kendes gennemsnittet for hele ruter. Det er vurderet, hvor stor del af den enkelte routes indtægt, der tilfalder den rutedel, der nedlægges ved letbanens etablering.