

Bilag 9C: Samfundsøkonomiske følsomhedsberegninger

Bilaget er opdelt i følgende hovedoverskrifter:

- Resultatet af følsomhedsberegning på evalueringen og analysens resultater
- Besparelse i godstransportomkostninger ved brug af modulvogntog
- Eksemplificering af samfundsøkonomiske gevinster, som afledes ved udvalgte anlægsombygninger

1 INDLEDNING

Dette bilag undersøger forskellige variable i forhold til følsomhed, som indgår i den samfundsøkonomiske beregning i Bilag 9B. Herved findes de variable, som har størst betydning for resultatet.

Foruden dette bruges resultaterne fra den samfundsøkonomiske analyse til at stille modulvogntogsbrugets afledte gevinster pr. km. op mod de anlægsomkostninger, der forventes anvendt ved ombygning af én eller flere lokaliteter.

2 FØLSOMHED PÅ UDVALGTE VARIABLE

For at undersøge de forskellige variables påvirkning på det samlede resultat udarbejdes en følsomhedsanalyse for resultatet af både evalueringen og analysen.

2.1 Følsomhed på evalueringens resultater

Figur 1 viser, hvilke variable der er lavet følsomhed på, hvor meget i hvert tilfælde og hvorledes disse påvirker det samlede resultat.

| Mio. kr. | Basis-scenarium (5 % kalkulationsrente) | Kalkulationsrente 3 % | Kalkulationsrente 9 % | Skatteforvridningstab 0 % | Lavere drifts- og vedligeholdelsesomkostninger -20 % | Højere drifts- og vedligeholdelsesomkostninger +20 % | Lavere eksterne omkostninger -100 % | Højere eksterne omkostninger +100 % |
|--|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Anlægsomkostninger: | | | | | | | | |
| Anlægsomkostninger | -158,0 | -150,8 | -173,0 | -158,0 | -158,0 | -158,0 | -158,0 | -158,0 |
| Restværdi | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Anlægsomkostninger, i alt | -158,0 | -150,8 | -173,0 | -158,0 | -158,0 | -158,0 | -158,0 | -158,0 |
| Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger: | | | | | | | | |
| Vejslid | -3,0 | -2,9 | -3,2 | -3,0 | -2,4 | -3,6 | -3,0 | -3,0 |
| Godstransportomkostninger | 163,4 | 158,9 | 172,6 | 163,4 | 130,7 | 196,1 | 163,4 | 163,4 |
| Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger, i alt: | 160,4 | 155,9 | 169,4 | 160,4 | 128,3 | 192,4 | 160,4 | 160,4 |
| Eksterne omkostninger: | | | | | | | | |
| Støj | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 1,0 |
| Luftforurening | 9,5 | 9,3 | 10,1 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 0,0 | 19,1 |
| Klima (CO ₂) | 2,6 | 2,5 | 2,7 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 0,0 | 5,1 |
| Eksterne omkostninger, i alt | 12,6 | 12,2 | 13,3 | 12,6 | 12,6 | 12,6 | 0,0 | 25,1 |

| Øvrige konsekvenser: | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
| Afgifts-konsekvenser | -25,0 | -24,3 | -26,4 | -25,0 | -25,0 | -25,0 | -24,5 | -25,4 |
| Skatteforvridningstab | -37,2 | -35,6 | -40,5 | 0,0 | -37,1 | -37,3 | -37,1 | -37,3 |
| Øvrige konsekvenser, i alt | -62,2 | -59,9 | -67,0 | -25,0 | -62,1 | -62,3 | -61,6 | -62,7 |
| I alt nettonutidsværdi (NNV) | | | | | | | | |
| | -47,2 | -42,5 | -57,3 | -10,0 | -79,2 | -15,2 | -59,2 | -35,2 |
| Intern rente | -22,0 % | -22,0 % | -22,0 % | -1,8 % | -40,8 % | -3,6 % | -29 % | -15 % |
| Benefit-cost ratio | 0,79 | 0,80 | 0,76 | 0,95 | 0,64 | 0,93 | 0,73 | 0,84 |

Figur 1: Følsomhedsanalyse på variable fra evalueringens samfundsøkonomiske opgørelse.

Det er ændringerne i skatteforvridningstab, som giver det største udslag i resultaterne af de forskellige følsomhedsberegninger, da de statslige udgifter til anlægsinvesteringer og vedligeholdelse udgør den største post samlet set. Det ses desuden, at ændringerne i drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne udgør den anden mest følsomme variable, hvorimod ændringer i kalkulationsrenten og de eksterne effekter ikke rykker meget ved resultatet.

De eksterne effekter, i form af uheld, opgøres ikke i evalueringen og da denne effekt er betydelig samfundsøkonomisk set, er følsomheden på de eksterne omkostninger sat til +/- 100 %. Dette afspejler, at der er en potentiel værdi, som ikke opgøres, men som, hvis opgjort, kunne påvirke resultatet betragteligt.

2.2 Følsomhed på analysen

Ligesom for evalueringen, kan der laves følsomhedsberegninger på variablene brugt i analysen.

| Mio. kr. | Basis-scenarium (5 % kalkulationsrente) | Kalkulationsrente 3 % | Kalkulationsrente 9 % | Skatteforvridningstab 0 % | Lavere drifts- og vedligeholdelsesomkostninger -20 % | Højere drifts- og vedligeholdelsesomkostninger +20 % | Lavere eksterne omkostninger -100 % | Højere eksterne omkostninger + 100 % |
|--|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Anlægsomkostninger: | | | | | | | | |
| Anlægsomkostninger | -171,2 | -164,0 | -186,2 | -171,2 | -171,2 | -171,2 | -171,2 | -171,2 |
| Restværdi | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Anlægsomkostninger, i alt | -171,2 | -164,0 | -186,2 | -171,2 | -171,2 | -171,2 | -171,2 | -171,2 |
| Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger: | | | | | | | | |
| Vejslid | -11,5 | -11,8 | -11,0 | -11,5 | -9,2 | -13,8 | -11,5 | -11,5 |
| Godstransportomkostninger | 763,3 | 788,9 | 719,7 | 763,3 | 610,6 | 915,9 | 763,3 | 763,3 |
| Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger, i alt: | 751,8 | 777,1 | 708,7 | 751,8 | 601,4 | 902,1 | 751,8 | 751,8 |
| Eksterne omkostninger: | | | | | | | | |
| Støj | 2,4 | 2,5 | 2,3 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 0,0 | 4,9 |
| Luftforurening | 46,9 | 48,6 | 44,1 | 46,9 | 46,9 | 46,9 | 0,0 | 93,9 |
| Klima (CO ₂) | 8,5 | 8,8 | 7,9 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 0,0 | 16,9 |
| Eksterne omkostninger, i alt | 57,8 | 59,9 | 54,3 | 57,8 | 57,8 | 57,8 | 0,0 | 115,6 |
| Øvrige konsekvenser: | | | | | | | | |
| Afgifts-konsekvenser | -86,9 | -89,1 | -83,2 | -86,9 | -86,9 | -86,9 | -85,3 | -88,5 |
| Skatteforvridningstab | -53,9 | -53,0 | -56,1 | 0,0 | -53,5 | -54,4 | -53,6 | -54,2 |

| | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Øvrige konsekvenser, i alt | -140,8 | -142,1 | -139,3 | -86,9 | -140,4 | -141,3 | -138,9 | -142,7 |
| I alt nettonutidsværdi (NNV) | 497,6 | 531,0 | 437,4 | 551,5 | 347,7 | 647,5 | 441,7 | 553,6 |
| Intern rente | 54,1 % | 54,1 % | 54,1 % | 68,9 % | 40,4 % | 67,6 % | 49 % | 59 % |
| Benefit-cost ratio | 2,60 | 2,73 | 2,34 | 3,14 | 2,12 | 3,07 | 2,42 | 2,76 |

Figur 2: Følsomhedsanalyse på variable fra analysens samfundsøkonomiske opgørelse.

Det ses, at der er relativt store udsving i resultatet af nettonutidsværdien. Ændring i skatteforvriddningstabet og godstransportomkostningerne påvirker resultatet omtrent lige meget. Da de eksterne effekter i form af uheld ikke opgøres i analysen og da denne effekt potentielt kan være relativ stor, er følsomheden på de eksterne omkostninger er sat til +/- 100 %. Dette er gjort, da selv små ændringer i antallet af personskadeuheld har store konsekvenser for samfundsøkonomien.

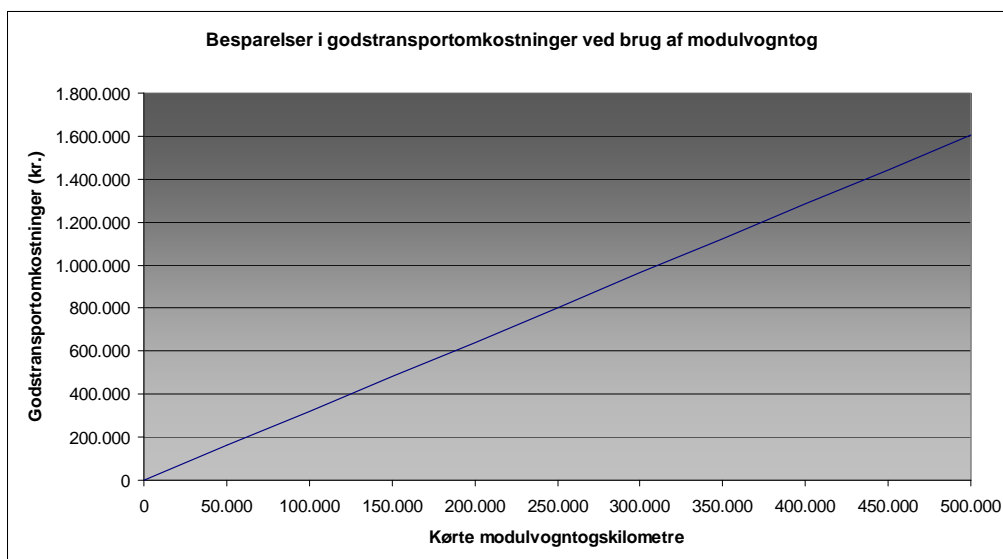
3 ÆNDRINGER I GODSTRANSPORTOMKOSTNINGER VED BRUG AF MODULVOGNTOG

Opgørelserne af modulvogntogets afledte driftsøkonomiske konsekvenser kan bruges til at finde, hvor mange modulvogntogskilometer der skal køres i forbindelse med en given anlægsinvestering for at den kan betale sig.

Med udgangspunkt i de sparede godstransportomkostninger pr. km. ved brug af modulvogntog (jf. Bilag 3D), kan man illustrere transportvirksomhedernes besparelser i drift, hvis de investerer i modulvogntog¹.

Figur 3 viser, hvorledes besparelserne i godstransportomkostninger stiger desto flere kilometer, der køres. Figuren viser en forsimplet tilgang, hvor det antages, at der er en konstant gevinst ved brug af modulvogntog på 3, 21 kr. pr. km. Dette betyder, at der ikke er taget højde for, at transportbehovet for modulvogntog mættes efter et vist antal kilometer.

¹ Det antages stadig, at der er et erstattet godstransportforhold på 2:3 mellem modulvogntog og almindelige vogntog.



Figur 3: Oversigt over besparelser i godstransportomkostninger ved brug af modulvogntog.

Et gennemsnitligt modulvogntog koster 1.172.762 kr., jf. bilag 3D. Ud fra Figur 3 ses det, at man skal køre mellem 350.000 og 375.000 km per år, for at det kan svare sig driftsteknisk at investere i et modulvogntog, hvis dette udelukkende vurderes ud fra et godstransportomkostningsperspektiv. Der ses her bort fra den potentielle indtjening ved at have et modulvogntog.

Figur 3 kan også bruges til at sammenholde de afledte godstransportomkostninger mod givne anlægsinvesteringer. Man kan dermed finde antallet af kørte kilometer, som bør køres med et givet antal modulvogntog pr. år, for at en given anlægsinvestering kan svare sig.

4 EKSEMPLIFICERING MED ANLÆGSOMBYGNINGSOMKOSTNINGER OG GEVINSTER VED MODULVOGNTOGSBRUG

Overstående analyse viste fra et driftsøkonomisk perspektiv, hvor mange modulvogntogskilometer der skal køres, for at en given anlægsinvestering kan svare sig. På samme vis kan man se på de samlede samfundsøkonomiske gevinster, som brugen af modulvogntog afleder på udvalgte steder.

Dette gøres ved at undersøge, om gevinsterne ved brugen af modulvogntog har opvejet de enkelte anlægsombygninger. Til denne undersøgelse tages afsæt i de statslige anlægsombygninger over 2,5 mio. kr. og i antallet af observerede modulvogntog ved disse ombygninger.

Ud fra de samlede antal kørte kilometer og de samlede gevinster for hele den 8-årige forsøgsperiode (slut 2016) er det fundet, at forsøget afleder en samfundsøkonomisk gevinst på 3,21 kr./km. kørt med modulvogntog.

Nedenstående figur viser de lokaliteter, hvor anlægsomkostningerne var over 2,5 mio. kr., og som havde tilgængelige tællinger over antallet af observerede modulvogntog.

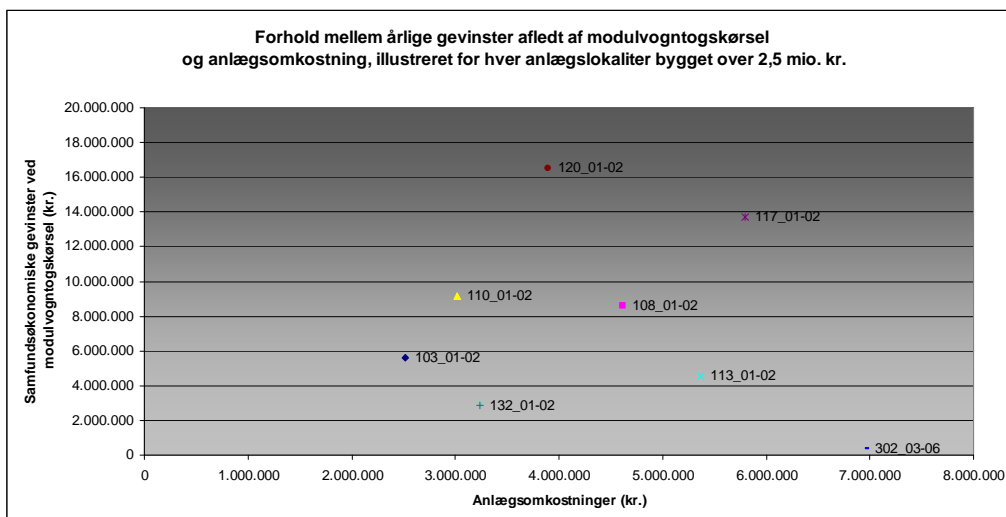
| Stambladnr. | Anlægspris (kr.) | Samfundsøkonomiske gevinster afledt af modulvogntogskørslen, |
|-------------|------------------|--|
|-------------|------------------|--|

| | | for hele forsøgsperioden for et år |
|-----------|-----------|---------------------------------------|
| 103_01-02 | 2.518.780 | 5.589.002 |
| 108_01-02 | 4.621.330 | 8.569.803 |
| 110_01-02 | 3.016.330 | 9.128.704 |
| 113_01-02 | 5.369.260 | 4.564.352 |
| 117_01-02 | 5.794.050 | 13.693.055 |
| 120_01-02 | 3.892.660 | 16.487.556 |
| 130_01-05 | 2.405.000 | 2.701.351 |
| 132_01-02 | 3.242.100 | 2.887.651 |
| 302_03-06 | 6.959.680 | 372.600 |

Figur 4: Oversigt over udvalgte anlægsombygninger, den pågældende anlægspris og de samfundsøkonomiske gevinster, som kan relateres til lokaliteterne qua det årlige gennemsnitlige antal observerede modulvogntog ved hver af disse. 2011 priser.

Figur 4 viser anlægsinvesteringer over 2,5 mio. kr. og de samfundsøkonomiske gevinster, som kan relateres til hver anlægsomkostning. De samfundsøkonomiske gevinster er opgjort ud fra ÅDT tal for hver strækning, som stambladet repræsenterer. Da disse tællinger ikke viser, om alle de observerede modulvogntog passerer ombyggede lokaliteter, antages det, at 60 % af de registrerede modulvogntog (i 2009 og 2010) repræsenterer det samlede årlige antal ved disse lokaliteter.

Ud fra data om gennemsnitlige turlængder pr. uge på hhv. 263 km og 283 km for 2009 og 2010 (se Bilag 2B, Figur 3 og 4) er det samlede årlige antal kilometer opgjort². Dette tal anvendes til at finde de årlige modulvogntogskørsler, hvor hele forsøgsperiodens samlede samfundsøkonomiske gevinster deles med det samlede antal kørte kilometer med modulvogntog for hele forsøgsperioden (8 år). Derefter er værdien af de samfundsøkonomiske gevinster pr. km. brugt til at finde værdien af modulvogntogskørslen ved hver anlægslokalitet pr. år.



² Dette dækker over både internationale og nationale ture. I 2009 blev der kørt 266 nationale ture og 48 internationale ture og i 2010 var disse tal hhv. 510 og 110. I 2009 var det gennemsnitlige trafikarbejde 52.552 km pr. uge med national kørsel og 30.126 km pr. uge med international kørsel, og i 2010 var denne gennemsnitlige ugentlige kørsel hhv. 125.682 km og 49.466 km. Det giver altså en gennemsnitlig turlængde i 2009 på 263 km og i 2010 på 283 km.

Figur 5: Illustration af omkostningerne til anlægsombygningerne og de relaterede samfundsøkonomiske gevinster for hver udvalgt lokalitet.

Figur 5 illustrerer henholdsvis anlægsomkostningerne og gevinsterne i forsøgets samlede periode for hver valgt lokalitet. Hver lokalitet er markeret med dets stambladsnummer.

Det fremgår, at der ikke er en entydig sammenhæng mellem størrelsen af anlægsomkostningen og størrelsen af de afledte samfundsøkonomiske effekter. Desuden fremgår det, at størrelsen af anlægsinvesteringen ikke resulterer i flere modulvogntog og dermed større samfundsøkonomiske gevinster.