

VEJDIREKTORATET

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

Samtidig

Samfundsøkonomiske gevinster ved samtidig etablering af ny baneforbindelse og udvidelse af motorvejen på Vestfyn

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

NOTAT

INDHOLD

1	Indledning	2
2	Overordnet metode	3
2.1	Scenarier	4
2.2	Effektvurdering	4
2.3	Samfundsøkonomi	5
3	Mulige effekter ved samtidig	6
3.1	Rejsetidsbesparelser	6
3.2	Tilkørselsramper	9
3.3	Entrepriser	10
3.4	Arbejdspladsområder	11
3.5	Jord-depoter	12
3.6	Afvandingsbassiner	13
3.7	Ledninger både store ledninger og for lokale ledningsejere	13
3.8	Ekspropriation	14
3.9	Støj og lokale gener i anlægsfasen	15
3.10	Konklusion: hvilke effekter bliver der regnet på	16
4	Samfundsøkonomiske vurderinger	17
4.1	Generelle forudsætninger i den samfundsøkonomiske analyse	17
4.2	Trafikantgener	18
4.3	Arbejdspladser	26
4.4	Entrepriser	27
4.5	Ekspropriation	27

PROJEKTNR. DOKUMENTNR.

A056427

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
2.0	24.10.2016		MENG, OLEK	PBI	

4.6	Samfundsøkonomiske resultater	28
4.7	Følsomhedsberegninger	29
5	Konklusion	30

1 Indledning

Vestfyn: Motorvej og bane

Analysen undersøger gevinster ved at udvide den vestfynske motorvej (MV) med en ekstra vognbane samtidig med anlæg af ny bane. Baggrunden er, at COWI for Vejdirektoratet udarbejder skitseprojekt til en VVM-undersøgelse af en ny ca. 35 km lang højhastighedsbane, der supplerer den gamle bane på Vestfyn. Der er tidligere udarbejdet en tilsvarende VVM-undersøgelse for en planlagt motorvejsudvidelse for strækningen mellem Odense V og Middelfart. Status er:

- > På strækningen fra Middelfart til Nr. Åby er motorvejsudvidelsen allerede gennemført, mens der for den resterende del frem til Odense V mangler en anlægsbevilling. Trafikberegningerne og de samfundsøkonomiske beregninger er blevet opdateret i 2015/2016 for de to resterende deletaper.
- > Der arbejdes med tre forskellige forslag til linjeføringer for den nye bane (Nord, Syd og Kombi). I skitseprojekteringen er der udarbejdet et forslag til anlægsomkostninger for hver af de tre alternativer.
- > Anlægsoverslaget for banen inkluderer også projektering af de nødvendige tilpasninger af MV projektet så de to anlæg begge kan etableres. I VVM analysen for MV projektet, der er lavet i 2008, er der ikke indarbejdet hensyn til en eventuel fremtidig baneforbindelse, som ikke var aktuel på daværende tidspunkt
- > I notatet her ser vi kun på den sydlige linjeføring. De fleste af de samtidighedsgevinster vi ser på her, vurderer vi ikke er nævneværdigt afhængig af hvilken af de tre linjeføringer, der vælges.

Parallele anlæg

Banelinjeføringen og MV løber i store træk parallelt med hinanden, og de to projekter vil således have stor indvirkning på hinanden. Hidtil er motorvejsprojektet og baneprojektet set som to individuelle projekter, der kan gennemføres forskudt og uafhængigt af hinanden. Dog er der nogle elementer i projekterne, hvor det ene projekt har en indflydelse på det andet projekt – eksempelvis er linjeføringen for banen overlappende med nogle af de planlagte tilkørselsramper for den udvidede motorvej og banen skal krydse motorvejen.

Denne analyse vurderer nærmere, om der kan opnås besparelser i de samlede omkostninger, hvis de to projekter udføres samtidigt. Med andre ord om der er gevinster ved 'samtidighed'. Ved samtidig udførelse er der f.eks. en forventning om, at nogle midlertidige anlæg kun skal etableres én gang i stedet for to og der forventes færre trafikantgener.

Sydlig linjeføring

Jernbanens sydlige linjeføring (jf. forudsætningsnotatet for Ny bane over Vestfyn Ver. 3.0, 08.03.2016) er udgangspunkt for analysen. Denne linjeføring giver

umiddelbart den enkleste baggrund for at lave de samfundsøkonomiske betragtninger.

Hvilke effekter undersøges

I notatet gennemgås følgende typer af potentielle effekter:

- > Rejsetidsbesparelser
- > Tilkørselsramper
- > Entrepriser
- > Jord-depoter
- > Regnvandsbassiner
- > Ledninger
- > Støj og lokale gener
- > Ekspropriering

Alle disse effekter beskrives ud fra, hvilke samtidighedseffekter, der kan forventes i relation til dem. Efterfølgende vurderes om størrelserne af de forventede effekter er store eller små, og der udarbejdes en kvantificering af de mest betydende af effekterne for den samfundsøkonomiske beregning.

De nævnte effekter er medtaget ud fra en overordnet vurdering af COWI og Vejdirektoratet af, at det er på disse områder at der kan forventes effekter.

Samfundsøkonomisk screening

Formålet med analysen er at få en vurdering af den samfundsøkonomiske størrelse af de potentielle samtidighedsgevinster. Ved at få en sådan vurdering giver det grundlag for at spille ind til beslutningstagerne og deres prioritering af, hvilke anlægsprojekter, der bør gennemføres.

Analyserne her er lavet som en samfundsøkonomisk screening. Beregningerne er udarbejdet for at give et overslag over størrelserne af de forskellige effekter. I en række tilfælde er potentialerne kun vurderet på et overordnet niveau. Hvis screeningen viser, at gevinsterne har en størrelse sammenlignet med de samfundsøkonomiske resultater af hvert af de to projekter set for sig selv, kan det overvejes at gå mere i detaljer med beregningerne.

Analysen her er udarbejdet for at give et første bud på størrelsesordenen af de samfundsøkonomiske effekter. Det er tilstræbt at forudsætningerne for beregningerne ligger tæt på de situationer, der vil opstå hvis projekterne gennemføres uafhængigt af hinanden og hvis de udføres samtidigt. Det er dog valgt ikke at sikre, at alle detaljer er inddraget ud fra en vurdering af arbejdsindsatsen og tilhørende usikkerheder om enkelte elementer i beregningerne. Analysen giver derfor et overslag over størrelserne på eventuelle gevinster.

2 Overordnet metode

Analysen af samtidighed bygger på fire metodiske skridt:

- 1 **Kortlægning** af hvilke **effekter** af samtidighed, der kunne gøre sig gældende
- 2 Definition af **scenarier** for hvordan anlæggene implementeres og deres relation til effekterne

3 Vurdering af **effekternes størrelse**4 **Samfundsøkonomisk beregning** af gevinsterne ved samtidighed

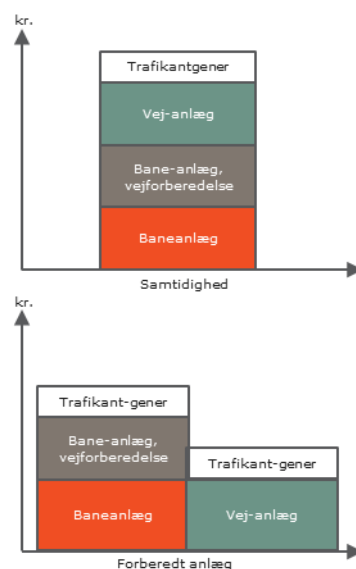
I resten af dette kapitel fastlægger vi nogle af de metodiske overvejelser som vi har anvendt i analysen. I næste kapitel gennemgår vi de enkelte effekter (kortlægningen). I kapitel 4 gennemgår vi beregningerne af effekternes størrelse og den samfundsøkonomiske værdi heraf.

2.1 Scenarier

Gevinsten ved samtidighed er forskellen på de samlede samfundsøkonomiske omkostninger ved et scenarie med forskudte anlægsperioder og et med samtidige anlægsperioder (samtidigheds-scenarie, se Figur 1).

Nødvendige forbedringer

Hvis de to projekter udføres forskudt, er forudsætningen i analysen, at det førstkomende projekt udfører de nødvendige forbedringer for det sidstkomende (forberedt anlægs-scenarie). Det gælder eksempelvis afvandingsbassiner, hvor analysen tager som udgangspunkt, at førstkomende projekt anlægger bassiner, der har kapacitet nok og møder de tekniske krav til begge projekter. Ved sådan rettidighed omhu udgås, at man få år efter førstkomende anlægsperiode skal ud og grave, lægge membran, ekspropriere mv. på samme lokalitet en gang til. Denne betragtning fordyrer førstkomende projekt, men omhuen sikrer den billigste løsning samlet set. Nødvendige forbedringer ansues ikke som en gevinst ved samtidighed. Samtidighedsgevinsten findes i den forskel, der må være på de to scenarier for samtidighed og forberedt anlæg.



Figur 1: To scenarier
Kilde: COWI

2.2 Effektvurdering

Størrelsen på udvalgte effekter er vurderet med udgangspunkt i hhv. anlægsoverslag og trafikmodelberegninger:

- > **Anlægsoverslag:**
Både for motorvej og bane er der detaljerede priskataloger og mængdeangivelser i anlægsoverslagene. Disse informationer er udgangspunkt for at vurdere besparelser ved ændret jordhåndtering og antal byggepladser. De anlæg, der skal bygges uanset en evt. samtidighed indgår ikke i vurderingerne. Enkelte effekter er umiddelbart ikke medtaget i begge projekter. F.eks. har vi ikke kunnet finde en vurdering af flytning eller sikring af forskellige ledninger (el-, gas-, og vandledninger) i motorvejsprojektet. I disse tilfælde har vi derfor måttet vurdere, hvor stor en potentiel besparelse ud-

gør af de samlede effekter for det af projekterne, hvor vi har informationer at kunne benytte.

- > **Trafikmodelberegninger:**
Til brug i analysen af trafikantgenerne har vi beregnet konsekvenserne for trafikanterne på motorvej og krydsende veje ved nedsat hastighed. Trafikmodellen bruger 2015-genberegningerne¹ af motorvejsprojektet som udgangspunkt for scenarierne, der belyser samtidighed. I kapitel 4 gennemgår vi i flere detaljer, hvordan modelberegningerne konkret er udarbejdet.
- > **Udbud af entrepriser:**
Forventede besparelser på entrepriser ved stordrift og mere fleksibel sammensætning af udbud. Der benyttes allerede i dag forskellige tilgange til at lave fleksibilitet i udbuddene af entrepriserne ved større anlægsprojekter. F.eks. benyttes en udbudsform (et "matrix-udbud"), hvor entreprenører selv kan vælge hvor mange delentrepriser de vil afgive deres bud på for derved at give mulighed for at mindre entreprenører kan byde ind på mindre dele af et projekt, mens større entreprenører kan byde ind på større dele og dermed give grundlag for en besparelse pga. f.eks. stordrift.²

Matrix udbudsformen tager dog ikke hensyn til de gevinster, der f.eks. kan opstå ved at en entreprenør bliver mindre låst i forhold til en tidsplan for begge projekter. Eksempelvis, hvis anlægsarbejdet på baneprojekter tager længere tid og det dermed er muligt at give længere tid til entreprenøren i udførelsen af sit arbejde på motorvejsprojektet eller omvendt.

Der er ikke i det tilgængelige materiale grundlag for at vurdere besparelsens størrelse³, og derfor anvendes et spænd på 0-10 %-besparelse. Dette spænd gør det muligt, at se betydningen af forskellige besparelsesniveauer for de samfundsøkonomiske gevinster ved samtidig.

2.3 Samfundsøkonomi

Effekterne indgår med kr-værdi i den samfundsøkonomiske metode. Samfundsøkonomien samler de værdisatte effekter af samtidighed for både Vejdirektoratet, Banedanmark og trafikanterne.

¹ Genberegnet med Landstrafikmodellen

² Udbudsformen har tidligere primært været benyttet til driftsopgaver. I samtalerne med Vejdirektoratet blev dog givet det indtryk, at det også har været benyttet ved anlægsarbejder.

³ Vi har været i kontakt med medarbejdere hos Vejdirektoratets, der har medvirket til forskellige anlægsprojekter. Disse har ikke umiddelbart kunnet give vurderinger af størrelsesordenen på besparelser af de nævnte typer. Vi vil dog tro, at der med fordel kunne laves en analyse af, hvilke faktorer der har betydning for anlægsbuddene ved at se på tidligere udbud og indkomne tilbud. Dette dog ikke nødvendigvis til nærværende analyse, men som en generel bistand til Vejdirektoratet for vurdering af priser på anlæg og valg af udbudsform.

TERESA

Analysen anvender TERESA-modellen, som igen bygger på Transport- og Bygningsministeriets Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet (2003).

De beregnede trafikale effekter indsættes som besparet tid- og kørselsomkostninger (grundet omveje) i TERESA, mens anlægsbesparelser (arbejdsanlæg, entrepriser mv.) indsættes som såkaldte ekstra effekter for det offentlige. Anlægsbesparelserne indgår med reserver og tillæg i henhold til ny anlægsbudgettering (NAB). På denne måde sikres det, at alle analysens effekter håndteres konsistent ift. den samfundsøkonomiske metode.

3 Mulige effekter ved samtidighed

I de følgende delafsnit gennemgås hvert af de elementer, der blev nævnt i afsnit

1. For hvert element gennemgås:

- > hvad det konkrete element går ud på
- > hvorfor der potentielt kan være en besparelse
- > en vurdering af om det er stort/småt og om det har afgørende betydning for beregningerne
- > anbefaling af, om der skal regnes på det.

3.1 Rejsetidsbesparelser

Udvidelsen af motorvejen vil medføre nedsat fremkommelighed på motorvejen med lavere skiltet hastighed og mindsket kapacitet. Trafikken på de krydsende veje vil ligeledes blive påvirket i de tilfælde, hvor bygværker skal ændres. Både motorvej og jernbane vil påvirke fremkommeligheden på krydsende veje i anlægsperioden.

Store trafikantgener

I MV VVM redegørelsen og de opdaterede samfundsøkonomiske beregninger, er der regnet på trafikantgenerne. I de reviderede opgørelser er generne omregnet til 736 millioner kr. Dette tal er en markant reduktion i forhold til den oprindelige opgørelse (for alle tre etaper) på 3.262 millioner kr.⁴

Indtil videre er der ikke lavet en samfundsøkonomisk vurdering af trafikantgenerne, der opstår ved baneprojektet.

Ved at gøre to anlægsperioder til én samtidig vil der i nogen grad være mulighed for rejsetidsbesparelser for trafikanterne. Forstået på den måde, summen af trafikantgener med samtidighed kan være mindre en summen af gener ved to adskilte anlægsperioder. Denne mindre gener udgør trafikanternes rejsetidsbesparelse.

Påvirkningen af trafikantgenerne er vurderet til hovedsageligt at være en mulighed ved, at påvirkningen af trafikken på de krydsende veje reduceres (den samlede periode, hvor krydsende veje skal være afbrudt eller påvirket af byggerier-

⁴ Vi har ikke grundlaget for at vurdere, hvorfor denne store forskel er opstået – evt. at de største gener netop opstod i etape 1.

ne reduceres); ved at trafikafviklingen på selve motorvejen kan ske med en delvis mindre påvirkning af hastigheden og kapaciteten under byggeriet.

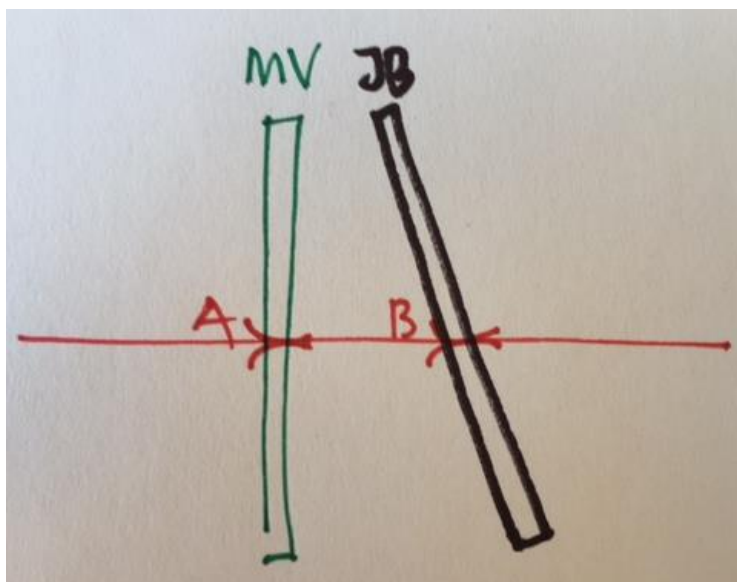
3.1.1 Trafikanter på krydsende veje

I de tilfælde hvor en krydsende vej berøres af både motorvejs- og jernbaneprojektet vil der være mulighed for samtidighedsgevinster for trafikanterne.

Længstvarende anlæg

Hvis det tager eksempelvis 3 måneder at etablere bygværk B og 1 måned at tilpasse bygværk A (se Figur 2). Frem for en nedsat fremkommelighed i samlet 4 måneder, vil det med samtidig være mulig at spare 1 måned og holde den samlede anlægsperiode på 3 måneder, hvilket svarer til det længstvarende anlæg.

Rejsetidsbesparelsen for trafikanterne på de krydsende veje vil således være en måned uden nedsat fremkommelighed.



Figur 2: Eksempelillustration af samtidighed ved krydsende veje.

Forhold der mindsker gevinst

Der er en række forhold, der mindsker rejsetidsbesparelserne:

- > Flere af de krydsende veje berøres ikke af motorvejsprojektet, hvorfor der ikke er samtidighedsgevinst.
- > I mange tilfælde er trafikniveauet på krydsende veje begrænset, hvilket gør at få trafikanter generes.
- > I mange tilfælde vil det være muligt at opretholde trafikken i en vejside, etablere interimsveje mv., så deciderede lukninger undgås. Også dette mindsker trafikantgenerne.
- > I planlægningen af baneprojektet er vejlukninger tilrettelagt så der findes alternative ruter/passager indenfor relativ kort afstand af lukkede veje.

Effekt medtages Rejsetidsbesparelserne vurderes samlet for en række anlæg, der er udpeget som projekter med samtidighedsgevinster. Jf. størrelsesordenen af trafikantge-nerne i MV VVM opgørelsen, finder vi, at det potentielt har så stor værdi, at om-fanget skal fastlægges.

3.1.2 Trafikanter på motorvejen

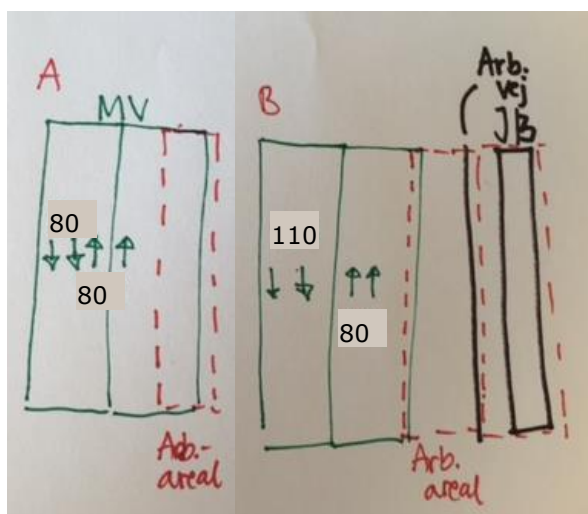
Sideudvidelsen af motorvejen vil betyde, at kapacitet og hastighed nedsættes på motorvejsstrækningen. Jernbaneprojektet påvirker kun trafikanterne på motor-vejen i det ene tilfælde, hvor linjeføringen krydser motorvejen.

Nedskiltning i begge retninger Ofte vil sideudvidelse have følgende trafikale konsekvens under anlægsperioden (jf. A i Figur 3):

- > Anlægget påbegyndes først i den ene side, hvor nødspor og én kørebane inddrages
- > En kørebane opretholdes i samme tide og hastigheden nedskiltes til 80 km/t
- > Trafikken ledes delvist over i modsatte vejside, hvor én kørebane etableres med 80 km/t

Nedskiltning i én retning Ved samtidighed vil man kunne opretholde normal hastighed i den ene køreret-ning (jf. B i Figur 3):

- > Jernbaneprojektet etablerer en arbejdsvej, som også kan anvendes i mo-torvejsprojektet
- > Det mindsker behovet for at inddrage vejareal.
- > Hvis kun nødsporet inddrages, er der plads til to kørebane i den side, hvor motorvejsudvidelsen pågår. Her nedskiltes til 80 km/t.
- > Den anden side er ikke påvirket af projektet og her kan hastigheden opret-holdes på 110/130 km/t.



Figur 3: Eksempelillustration af påvirkning af kapacitet og hastighed på MV ved hhv. indskrænkning i begge sider (A) og i en situation, hvor hastigheden kan opretholdes i vestgående retning (B).

Motorvejsudvidelsen i den vejside, hvor jernbaneprojektet også implementeres, rummer således mulige samtidighedsgevinster i form af rejsetidsbesparelser.

Der vil derimod ikke være gevinster ved samtidighed, når motorvejen udvides i modsatte side. Her vil der dog være lidt større frihedsgrader, da motorvejen allerede er delvist udvidet.

Forhold der mindsker gevinst

Der er nogle forhold, der eventuelt mindsker rejsetidsbesparelsen.

- > Ved de krydsende veje skal arbejdet på begge sider af broudvidelserne (afgravning af jord og etablering af lodrette sider) muligvis ske samme tid. Derved kan man ikke opretholde en hastighed på 110 km/t i vestgående retning omkring broerne.
- > Det er ikke alle steder muligt at have arbejdsvejene liggende lige op ad MV. Her vil der over kortere stræk være behov for at føre trafikken i modsatte spor. F.eks. ved krydsende veje mv.
- > Der vil være mulighed for også at opretholde højere hastighed i den ene retning i den måde MV projektet planlægges udført som uafhængigt projekt. Det er ikke klart i hvor stort omfang dette er muligt – hverken ved samtidig udførelse og ved et uafhængigt MV projekt.

Effekt medtages

Trafikantgenerne beregnet i VVM analysen vedrører udelukkende nedsat hastighed på motorvejen. Der er derfor potentielt en stor gevinst at finde. Rejsetidsbesparelserne bør derfor medtages for dele af den samlede strækning, hvor de to anlæg ligger tæt, og der er mulighed for at begge projekter anvender samme arbejdsvej. I praksis har vi antaget at der kan anvendes højere hastighed i vestgående retning i 1/3 af anlægsperioden (se kapitel 4).

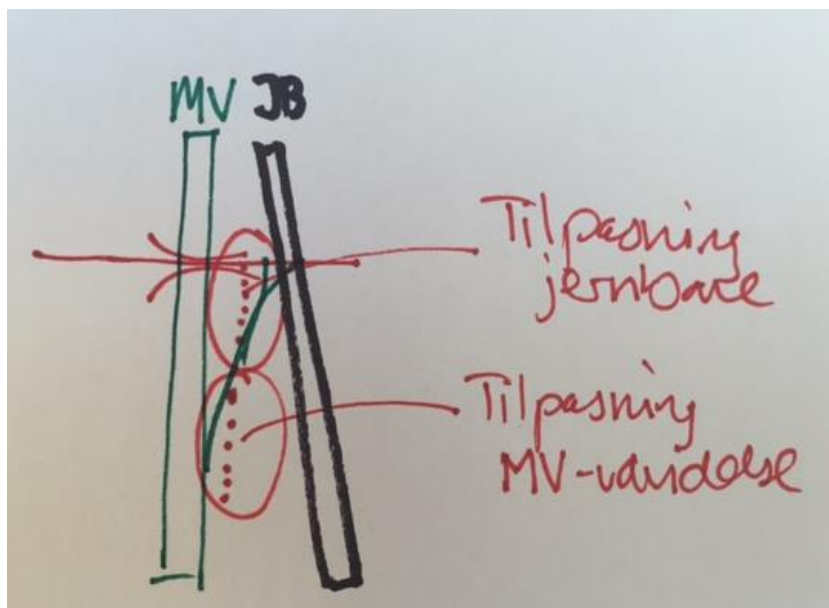
3.2 Tilkørselsramper

Kun én tilpasning

De eksisterende ramper (til- og frakørsler) skal tilpasses til motorvejs- såvel som jernbaneprojektet (se Figur 4). Der vil være samtidighedsgevinst forbundet med at udføre arbejdet samtidigt frem for af to omgange. Dette skyldes:

- > Kun én spærring eller interimsrampe til fordel for trafikanternes fremkommelighed
- > Kun en opstartsomkostning for entreprenørerne

Der er dog begrænset overlap mellem baneprojektet og MV udvidelsen, så det kun er en enkelt af ramperne, der påvirkes i større grad. En del af tilpasningen af rampen er derfor medtaget i projekteringen af baneprojektet og vil også blive håndteret i MV projektet, hvis dette udføres først.



Figur 4: Eksempelillustration af gener, der opstår i forbindelse med tilkørselsramper

Effekt medtages ikke

Det er vores vurdering, at trafikken kan opretholdes gennem langt de fleste ombygninger. Da hastigheden ved til- og frakørsler i forvejen er lav, vil det ikke have væsentlig betydning for rejsetiden, hvis trafikanterne skal køre af interimramper el.lign.

Dernæst foreligger der ikke specifikt grundlag for at vurdere den evt. anlægsbesparelse ved at udføre arbejdet af en omgang frem for to. På generelt plan er denne gevinst medtaget i afsnit 3.3 om entrepriser.

De enkelte tilslutningsramper er beskrevet ovenfor i afsnit 3.1.1 i forhold til eventuelle trafikantgener. Trafikantgenerne medtages i den generelle beregning heraf og ikke specifikt for ramperne.

3.3 Entrepriser

Besparelser grundet stordrift og fleksibilitet

Ved samtidighed kan entrepriser udbydes med større frihed end ved to adskilte projekter. Det betyder forventeligt, at den samlede anlægsomkostning kan reduceres. Besparelserne skyldes:

- > Stordrift når flere tilsvarende opgaver kan løses samtidig og på tværs af de to projekter. Det gælder eksempelvis jordarbejder og broarbejder.
- > Opdeling af entrepriser så en tværgående opgave kan løses af en specialiseret entreprenør, når det er fordelagtigt.
- > Større tidsmæssig frihed til at gennemføre forskellige dele af anlægsarbejdet og dermed mindre risiko for forsinkelser samt mindre risiko for entreprenørerne. Priserne på entrepriserne kan derfor potentielt blive mindre.

Vejdirektoratet har eksempelvis gode erfaringer med matrixudbud, hvor entreprenøren selv kan udvælge og sammensætte delentrepriser. Vejdirektoratet sammensætter herefter den mest fordelagtige samlede løsning.

Anlægsoverslaget for jernbane-projektet er 4,1 mia. kr. inklusiv tillæg⁵. For motorvejsudvidelsens to sidste etaper er anlægsudgifterne beregnet til hhv. 934 millioner kr. og 1.929 millioner kr. jf. den opdaterede samfundsøkonomiske analyse

Beløbene er meget store. Derfor vil selv små relative besparelser på entrepriserne kunne få stor betydning.

Hvad kan reducere effekten

Der kan også opstå den modsatte effekt, at med mange parallelle store projekter, så vil der opstå knaphed på ledige ressourcer og priserne måske være højere. Det er dog ikke en effekt, der i praksis er konstateret ved de seneste års mange sammenfaldende anlægsprojekter i Danmark.

Det er evt. kun dele af entrepriserne, der er relevante at koble sammen, da de største elementer af entrepriserne er unikke for hvert projekt. En del af de store poster er dog jord- og materialekørsel og behandling som ikke kræver særskilte unikke kompetencer.

Effekt medtages

Effekten medtages i den samfundsøkonomiske beregning. Da der ikke foreligger data til at bestemme, hvor stor en gevinst ved samtidighed anvendes et spænd på 0-5% af den samlede anlægsomkostning. Dette spænd viser forskellige niveauer for entreprisebesparelser og betydningen for det samlede samfundsøkonomiske resultat.

3.4 Arbejdspladsområder

Færre arbejdspladser

Materiel, materialer og medarbejderfaciliteter opbevares på udpegede arbejdspladser langs strækningen. Ved samtidighed kan de to projekter dele arbejdspladser. Der vil derfor være en besparelse i projektet i og med nogle arbejdspladser kun skal etableres en gang i stedet for to gange.

Det er ikke umiddelbart oplagt at lade en etableret arbejdsplads blive liggende efter afslutning af det førstkommande projekt for at blive anvendt i det efterfølgende.⁶

Der er i baneprojektet planlagt arbejdspladser ved alle broer mv. Derudover er der planlagt 3 større anlæg til opbevaring af materialer (spor, skærver, sveller mv.). Deres placering giver umiddelbart mulighed for at de også kan benyttes af entreprenørerne på et eventuelt samtidigt motorvejsprojekt.

Omkostningerne til arbejdspladserne i baneprojektet beregnes som procentdele af anlægsomkostningerne for de forskellige anlægsdele. For motorvejsprojektet er omkostningerne beregnet som en enhedspris for hver km af de respektive etaper.

⁵ sydlig linjeføring, 2015-priser, NAB_Vestfyn 20160311.xlsx, faneblad "SYD Samlet NAB"

⁶ Vurdering af COWIs anlægseksperter.

I anlægsoverslagene fremgår det, at jernbaneprojektet forudsætter arbejdspladskostning på 8-12 % af posterne for hhv. sporanlæg, stærkstrøm mv.

For motorvejsprojektet er omkostningerne beregnet som en enhedspris for hver km af de respektive etaper.

Anlægsoverlaget for arbejdspladserne for jernbaneprojektet er 205.923.406 kr.⁷ og for de to resterende etaper af motorvejsprojektet er det på i alt 108.176.406 kr.⁸ Summerne relaterer sig til forskellige dele af anlægsarbejdet og vi har i de samfundsøkonomiske beregninger (kapitel 4) lavet en overordnet vurdering af, hvor store dele af anlæggene, der vil kunne have fælles anvendelse.

Effekt medtages

Effekten medtages i den samfundsøkonomiske beregning.

I beregningen af effekten tager vi udgangspunkt i de dele af anlæggene, der kan forventes at blive benyttet af begge entrepriser. Der er derfor tale om en øvre sum på 108 millioner, som kan indgå som en besparelse, men i praksis er beløbet mindre, da nogle af arbejdspladserne er relateret specifikt til bane og motorvejsprojektet.

3.5 Jord-depoter

Håndtering af jord er en væsentlig post på anlægsbudgetterne, særligt jernbaneprojekter giver store mængder overskudsjord, der skal bortkøres/bortskaffes.

I det omfang, at jord fra det ene projekt kan genbruges lokalt i det andet, vil der være tale om en besparelse. Eksempelvis er 'indbygning af erstatningsfyld' sat til 100 kr./m³ i priskataloget for jernbane-anlægsoverslaget, mens behovet for påfyldning i samme projekt er vurderet til 1,3 mio. m³ ⁹.

Jordregnskaberne viser, at der er overskud i begge projekter. Der er således et gensidigt behov for at få udsat jord:

- > Baneprojektets udsætningsbehov: 3,1 mio. m³ ¹⁰
- > Motorvejsprojektets udsætningsbehov: 0,7 mio. m³ ¹¹

Lokalt kan der fortsat være mulighed for 'genbrug' på tværs af projekter, men det overordnet set er det ikke tilfældet. Vi vurderer dog, at der kan være lettere adgang til udsætning ved samtidighed (eksempelvis kortere transportafstand eller mulighed for brug af dumpere alene).

⁷ NAB_Vestfyn 20160311.xls i fanen *Bygherreadministration*.

⁸ Fundet som summen af anlægsarbejderne i de to filer *Eta-pe46_HFæ_overslag.xls* hhv. *Etape47_HFæ_oveslag.xls* i fanerne *Etape1*

⁹ SAMLESKEMA-Vestfyn-JORD.xlsx (14. januar 2016), linjeføring syd

¹⁰ SAMLESKEMA-Vestfyn-JORD.xlsx (14. januar 2016), linjeføring syd

¹¹ Mængdeberegning_hs_050307 (002).xls

Effekt medtages ikke

Vi har ikke kunnet vurdere omfanget af eventuelle gevinster ved samtidighed, men har baseret på input fra Vejdirektoratet vurderet gevinsterne til at være af mindre betydning.

3.6 Afvandingsbassiner

Der skal etableres et større antal afvandingsbassiner til begge projekter. For motorvejen er det i nogle tilfælde udvidelse af eksisterende bassiner, mens det for baneprojektets vedkommende er helt nye bassiner.

I baneprojektet tages der allerede hensyn til behovene i motorvejsprojektet, så de nødvendige bassiner i størst muligt omfang er planlagt som fælles bassiner.

En væsentlig forskel på bassiner til afvanding af motorvej og til bane er, at vandet fra motorvejen betegnes som forurennet vand og derfor skal bassinerne etableres med en beskyttende membran.

Afvandingsanlæggene placeres i tæt tilknytning til linjeføringerne, hvilket også betyder, at der i nogle tilfælde skal etableres vandledninger under bane eller motorvej. Disse ledninger vil blive etableret som "nødvendige" forberedte anlæg og kommer derfor ikke til at indgå med samtidighedsgevinster.

Effekt medtages ikke

Omkostningerne ved at skulle udvide afvandingsbassinerne er vurderet til at være begrænsede. Rettidig omhu betyder dog, at det i de fleste tilfælde er oplagt at etablere bassinerne i en størrelse, så de er forberedt for begge projekter allerede ved førstkommande projekt.

3.7 Ledninger både store ledninger og for lokale ledningsejere

Der er en del forsyningsledninger, der i større og mindre grad berøres af de to projekter. Det gør sig gældende for ledninger, der krydser de to linjeføring. De ledninger, der her er tale om er naturgasledningen, stærkstrømsledningerne, vandledninger og eventuelt kloakledninger.

En del af disse krydser allerede motorvejen, hvor det er yderligere sikring af ledningerne, der vil ske som en del af projektet. Placeringen af masterne til ledningerne berøres ikke af motorvejsprojektet og der vil derfor ikke kunne forekomme en samtidighedsgevinst herfra. Der er i projektet medtaget omkostninger til sikring af DONGs naturgasledning både under anlægsprojektet og efterfølgende.

I de samfundsøkonomiske beregninger for motorvejsudvidelsen etape 2 og 3 er der lavet en vurdering af omkostningerne til sikring af ledninger (DONGs naturgasledning) og flytning af andre ledninger. De samlede omkostninger hertil er på knap 32 millioner kr.

For jernbanen skal der etableres nye sikringer, ligesom naturgasledningen i forbindelse med projektet skal flyttes. Selve flytningen berører dog ikke motorvejsprojektet. Derudover skal masterne til stærkstrømsforsyningen flyttes som led i projektet.

Effekt medtages ikke Naturgasledningen ligger ikke i det arbejdsareal, der skal benyttes til MV projektet – bortset fra selve krydsningen under motorvejen. Flytningen af naturgasledningen i baneprojektet berører derfor ikke motorvejsprojektet. Der er derfor ikke tale om en mulig samtidighedsgevinst fra denne post af nævneværdig størrelse.

Stærkstrømsledningerne berøres som nævnt ikke af motorvejsprojektet, hvorfor der ikke er en samtidighedsgevinst.

Andre ledninger har kun mindre omkostninger i begge projekter og en potentiel samtidighedsgevinst vil være minimal jf. vurderingen af de samlede ledningsomkostninger på 32 millioner kr.

3.8 Ekspropriation

Til begge anlægsprojekter skal der købes nye arealer, hvor anlæggene skal være. De største arealkøb ligger i baneprojektet, men der er dog også betragtelige arealanskaffelser til motorvejsudvidelsen. Bl.a. til udvidede afvandingsanlæg, ændrede tilkørselsramper mv.

Dertil er der brug for større arealer til midlertidig anvendelse til arbejdsveje og jorddeponi.

I tekstboksen er størrelsesordenen for arealanvendelserne for motorvejsudvidelsen angivet. Som det fremgår af tekstboksen planlægges der for en række midlertidige anlæg, hvilket allerede er beskrevet i afsnit 3.4.

Overlappende arealer Beliggenheden af disse arealer er i stor udstrækning sammenfattede med arealerne, der skal eksproprieres til jernbaneprojektet. Særligt gælder jorden, der skal ligge mellem banen og motorvejen, arealer omkring tilkørselsramper og afvandingsanlæggene.

Sammenfattende kan arealbehovet for **Motorvejsudvidelsen** opgøres således:

- > Der skønnes at være behov for permanent arealerhvervelse ved ekspropriation af 70-80 ha til vej anlægget. Dette vil berøre 185-210 ejendomme. Arealerne medgår til udvidelse af selve vejstrækningen samt til ombygning af de 6 eksisterende tilslutningsanlæg og til et nyt tilslutningsanlæg. Dertil kommer arealer til udvidelse af sideanlæg (rastepladser), samkørselspladser og regnvandsbassiner m.v.
- > Af hensyn til gennemførelse af anlægsarbejderne skal der ske en midlertidig arealerhvervelse til arbejdsarealer og udsætningsområder for deponering af jord mv. i anlægsperioden i en samlet størrelsesorden af 185-200 ha. Disse arealer retableres og leveres tilbage til berørte ejendomme efter endt brug.

Kilde: vvm - sammenfattende rapport 318 - uddrag

I den samfundsøkonomiske beregning for Etape 2 og 3 for motorvejsudvidelsen er de samlede omkostninger til areal-erstatninger på ca. 102,5 millioner kr. Dette omfatter både permanente eksproprierede arealer og de midlertidige arealer.

For baneprojektet er de tilsvarende beregnede omkostninger 220.015.992 kr. for Syd løsningen¹².

I det tilgængelige materiale for motorvejsudvidelsen er det ikke nærmere specificeret, hvordan de 102,5 millioner kr. fordeler sig på forskellige anlæg. Vi benytter derfor overslaget for baneprojektet som grundlag for vurderingen af samtidighedsbesparelserne.

Administrative omkostninger

I forbindelse med selve arealerhvervelsen er der administrative omkostninger til at gennemføre anskaffelserne. I begge projekterne er det en ekspropriationskommission, der afgør omfanget af ekspropriationen og får fastlagt og aftalt priser for arealerne. I de tilfælde, hvor en jordejer skal afgive jord til begge projekter, vil dette arbejde skulle gentages for hvert af projekterne, hvilket leder til ekstra omkostninger.

Der kan endvidere tænkes at være en afledt effekt på de priser, der vil være for jordarealerne ved at de købes eller lejes til anlægsarbejdet i to omgange, hvilket kan være med til at øge prisen. Det er dog meget svært at vurdere i hvilket omfang dette vil ske.

For jordejerne er det grundlag for et irritationselement, at afgivelsen af jorden (eksproprieringen) sker af to omgange. Der vil derfor være mulighed for en samfundsøkonomisk samtidighedseffekt med udgangspunkt i, at jordejerne kun skal gennem processen én gang og ikke to gange. Værdien af en sådan samfundsøkonomisk gevinst er svær at fastslå, da der ikke rigtigt findes et datagrundlag, der kan omregne genen til en økonomisk gevinst eller tab.

Effekt beregnes

De væsentligste potentielle samtidighedsgevinster i relation til ekspropriering forventes at opstå fordi visse arealer er de samme i projekterne. Der er derfor en besparelse i og med at processen kun skal gennemgås en gang på tværs af projekterne. Vi har medtaget forskellige dele af omkostningerne fra baneprojektet som en samtidighedsgevinst ud fra et overslag over, hvor mange lodsejere, der er sammenfaldende i de to projekter og hvor stor en andel af omkostningerne, vi umiddelbart har vurderet vil være sammenfaldende.

3.9 Støj og lokale gener i anlægsfasen

Et af de store effekter ved anlægsprojekter er generne for omgivelserne. Dels er der påvirkningerne af trafikanterne på infrastrukturen, der oplever forsinkelser og dels er der naboerne til byggepladserne, der påvirkes af støj og lokale miljøpåvirkninger i form af støv mv.

Støv, støj og miljø i anlægsfasen er ikke med i samfundsøkonomiske analyser

Jf. VVM undersøgelsen er effekterne af andre gener end trafikantgenerne ikke medtaget i den samfundsøkonomiske beregning:

Der er ikke medtaget effekter som følge af tab af naturværdier, visuelle indtryk af landskabet, jord- og grundvandsforurening som følge af oliespild, m.v. Eventuelle værdistigninger på arealer og ejendomme som følge af forbedret infra-

¹² Jf. NAB_Vestfyn 20160311.xlsx

struktur er ikke indregnet. Effekter som følge af trafikledelse er heller ikke medregnet. Kilde: VVM-sammenfattende rapport, side 185.

Heller ikke i forbindelse med baneprojektet regnes i den samfundsøkonomiske opgørelse med andre gener end trafikantgenerne i analyserne.

Der er med andre ord ikke udført samfundsøkonomiske vurderinger af disse effekter.

Generne for omgivelserne vil være til stede i mere eller mindre den fulde anlægsperiode for hvert af projekterne. Ved samtidighed af projekterne reduceres tidsperioden for generne med længden af det projekt, der kan anlægges hurtigst. Dette forudsætter naturligvis, at der ikke sker en akkumuleret eller accelereret effekt af, at to projekter gennemføres parallelt.

For støjeffekten er der typisk en aftagende effekt af, at man tilføjer mere støj af samme slags. Derfor er de ekstra støjgener ved at gennemføre begge projekter samtidigt, formentlig ikke afgørende store.

Støv- og miljøbelastningerne under anlægsfaserne fordobles formentlig heller ikke. Der er derfor god grund til at forvente, at en samtidig gennemførelse vil give en væsentlig gevinst for de naboer, der berøres af støj og støv.

Effekten tages ikke med

Generne er uden tvivl betydelige for naboerne. Deres samfundsøkonomiske værdi vil dog af flere grunde kun have en begrænset samfundsøkonomisk værdi. For det første foregår det meste af anlægsarbejdet i åbent land, hvor antallet af mennesker, der bliver belastet af støjen og støvet, er begrænset. For det andet er de samfundsøkonomiske omkostninger per enhed af disse effekter (dB eller tons af et stof) af begrænset størrelse sammenlignet med andre effekter (f.eks. effekten på trafikanternes rejsetid). Da effekterne forventeligt ikke er store og effekterne ikke traditionelt opgøres i de samfundsøkonomiske beregninger, vurderer vi heller ikke her, at det har afgørende betydning, at effekterne kvantificeres.

3.10 Konklusion: hvilke effekter bliver der regnet på

Den foreløbige vurdering af de potentielle samtidighedseffekter som vi har gennemgået i de foregående afsnit betyder, at vi kun har kvantificeret de samfundsøkonomiske samtidighedsgevinster for:

- > Trafikantgenerne (tidsbesparelser)
- > Arbejdsarealer og arbejdspladser
- > Besparelser på anlægsomkostningerne
- > Ekspropriationsomkostninger

Disse fire effekter forsøger vi i næste afsnit at kvantificere. De resterende effekter medtages ikke i den samfundsøkonomiske vurdering. Der vil dog stadig kunne være samfundsøkonomiske gevinster ved en samtidig etablering, men af de

årsager, der nævnes i afsnittene ovenfor, har vi vurderet, at de ikke er store nok til at have afgørende indflydelse på resultaterne her.

4 Samfundsøkonomiske vurderinger

I dette kapitel gennemgår vi de enkelte elementer, der er regnet på. For hvert af elementerne gennemgår vi de væsentligste forudsætninger og antagelser, der er benyttet for at gennemføre beregningerne. Vi viser ikke, hvor store de samfundsøkonomiske gevinster er fra hvert element set for sig selv, men beregner kun den samlede effekt baseret på de antagelser, der er lagt ind i den samfundsøkonomiske beregning i TERESA-værktøjet.

4.1 Generelle forudsætninger i den samfundsøkonomiske analyse

De samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for screeningen er listet nedenfor. Disse er baseret på Transportministeriets Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet.

Beskrivelse	Forudsætning
År for beregning af nettonutidsværdi	2015 (Samme år som for beregninger for MV og baneprojekterne)
Prisniveau (år)	2015 (Som i MV og bane projekterne)
År for anlæg af opgraderinger	2023
Åbningsår	2023
Kalkulationsrente	4 %
Nettoafgiftsfaktor	1,325
Arbejdsudbudsforvridning	20 %

Vi har valgt at gennemføre beregningerne som om alle effekterne forekommer på samme tid. Dette er naturligvis ikke tilfældet. Det er dog af mindre betydning for resultaterne, da det kun vil være et enkelt år at eventuelle diskonteringer forskydes med.

Vi regner på 2023 som anlægsåret, hvor effekterne optræder. Dette år er valgt, da det ligger centralt i anlægsperioden for motorvejsprojektet i den opdaterede samfundsøkonomiske beregning af etape 2 og 3.

4.2 Trafikantgener

Til beregning af trafikantgenerne ser vi på to effekter:

- 1 Gener, der opstår ved de krydsende veje (broer, tunneller mv.)
- 2 Forøget rejsetid på motorvejen som følge af indsnævring af vejbanerne og reduceret hastighed

Derudover er der også gener, der kan opstå i forbindelse med tilkørselsramper mv. Det har dog været svært at fastlægge præcist, hvori tidsbesparelserne opstår ved ramperne, når der ses på samtidighed. Derfor har vi valgt ikke at medtage dette element.

4.2.1 Krydsende veje

For at fastlægge omfanget af besparelser ved samtidighed, har vi set på samtlige krydsende veje og gennemgået, hvordan de enkelte kryds påvirkes. Dette er vist i

I tabellen gennemgår vi alle de steder, hvor der er krydsende veje. Vi starter lige før motorvejsrampe nr. 53 ved Spedsbjerg og tager, hver vej, der krydser motorvejen herfra og mod vest. Gennemgangen tager udgangspunkt i notatet: *A056427-NOT-010-AnlægstekniskBeskrivelse.docx*.

Tabel 1: Gennemgang af alle krydsende veje. Kilde: *Anlægstekniskbeskrivelse*.¹³

Lokalitet <i>geografi</i>	Beskrivelse <i>Anlægstype Antal mm.</i>	Samtidighedseffekt <i>Vurdering/forklaring om der er effekt</i>
Spedsbjergvej	Ligger i umiddelbar tilknytning til banens krydsning af MV. Der etableres interims MV for at lave bane-passagen.	Der er ingen påvirkning af broen over MV ifm. MV udvidelsen. Ingen effekt
Tilslutningsanlæg 53 Odense V	Banen krydser Middelfartvej, som motorvejsramperne tilslutter. Trafikken opretholdes via en interimsvej på Middelfartvej i anlægsperioden. Anlægsarbejdet for jernbanen påvirker ikke ramperne. Rampen skal ikke ændres ifm. MV udvidelsen	Ingen effekt
Langesøvej, Skallebølle	Vejen lukkes i baneprojektet Broen påvirkes ikke af MV udvidelsen	Ingen effekt
Keldstrup skovvej	Vejen lukkes ifm baneprojektet. Tunnel under MV. Påvirkes ikke af udvidelsen	Ingen effekt
Tilslutningsanlæg 54 Vissenbjerg	Banen krydser Søndersøvej i de eksisterende sydlige rampers tilslutning til Søndersøvej. Søndersøvej lukkes i anlægsperioden for trafik fra tilslutningsanlægget mod syd. De sydlige rampers tilslutning til Søndersøvej forlægges mod nord således, at de kan opretholdes mod nord i anlægsperioden Tilpasninger af rampeanlæg under MV projektet vil reducere kapaciteten i TSA og på Søndersøvej	Nedsat kapacitet og mulighed for tilslutning mod syd. Tidsperioden hvor der er gener reduceres ved samtidighed.
Koelbjergvej	Lukkes mens banebro etableres (i etape 2, holdes åben mens nabobroer i etape 1 etableres). MV broen udvides ved at skrå sider udgraves. Kun kortva-	Kun de dele af arbejdet på MV broen, hvor der skal arbejdes på selve

¹³ A056427-NOT-010-AnlægstekniskBeskrivelse.docx

Lokalitet	Beskrivelse	Samtidighedseffekt
geografi	Anlægstype Antal mm.	Vurdering/forklaring om der er effekt
	rige påvirkning af trafik på broen.	broen får gevinst ved samtidighed. Mindre effekt for trafikanterne
Grøftebjergvej	Lukkes mens banebro etableres (i etape 1, holdes åben mens nabobroer i etape 2 etableres). MV broen udvides ved at skrå sider udgraves. Kun kortvarige påvirkning af trafik på broen.	Kun de dele af arbejdet på MV broen, hvor der skal arbejdes på selve broen får gevinst ved samtidighed. Mindre effekt for trafikanterne
Gadsbøllevej	Lukkes mens banebro etableres (i etape 2, holdes åben mens nabobroer i etape 1 etableres). MV tunnel skal udvides. Kapaciteten på vejen vil reduceres.	Effekt for trafikanter af nedsat kapacitet og hastighed på vejen. Samtidighedsgevinst svarende til periode for udvidelse af MV tunnelen.
Roldvej	Lukkes mens banebro etableres (i etape 2, holdes åben mens nabobroer etape 1 etableres). MV tunnelen er bred nok til at MV kan udvides uden videre arbejder	Kun de dele af arbejdet på MV broen, hvor der skal arbejdes på selve broen får gevinst ved samtidighed. Mindre effekt for trafikanterne
Middelfartvej	Holdes åben i hele baneprojektet. Nedsat kapacitet på vejen. Broen over motorvejen er bred nok til udvidelsen	Ingen samtidighedsgevinst. trafikanterne påvirkes kun i mindre grad af MV byggeriet.
Tilslutningsanlæg 55 Aarup	Her krydser banen Bogensevej umiddelbart syd for de eksisterende sydlige rampers tilslutning til Bogensevej. Trafikken opretholdes via en interimsvvej på Bogensevej og den sydøstlige tilfartsrampe i anlægsperioden. Tilfartsrampen skal således over en kortere strækning være dobbeltrettet i anlægsperioden. MV broen skal hæves omkring 30 cm. Vejen skal lukkes i en periode	Samtidighedsgevinst ifm. lukning af broen. Der er samtidighedsgevinst fra MV lukningens periode. Nedsat kapacitet på broen svarende til den periode broen tilpasses.
Gelstedvej	Lukkes mens banebro etableres (i etape 2, holdes åben mens nabobroer i etape 1 etableres). MV tunnelen er bred nok til at MV kan udvides uden videre arbejder ovenpå broen.	Kun de dele af arbejdet på MV broen, hvor der skal arbejdes på selve broen får gevinst ved samtidighed. Mindre effekt for trafikanterne
Rørupgyden	Lukkes mens banebro etableres (i etape 1, holdes åben mens nabobroer i etape 2 etableres). MV tunnelen er (måske) bred nok til at MV kan udvides uden videre arbejder ovenpå broen.	Kun de dele af arbejdet på MV broen, hvor der skal arbejdes på selve broen får gevinst ved samtidighed. Mindre effekt for trafikanterne
Ålsbovej	Lukkes mens banebro etableres (i etape 1, holdes åben mens nabobroer i etape 2 etableres). MV tunnelen er (måske) bred nok til at MV kan udvides uden videre arbejder ovenpå broen. Der starter en afkørsel til rastepads lige på tunnelen.	Kun de dele af arbejdet på MV broen, hvor der skal arbejdes på selve broen får gevinst ved samtidighed. Mindre effekt for trafikanterne
Hønnerupvej	Lukkes mens banebro etableres (i etape 2, holdes åben mens nabobroer i etape 1 etableres).	Kun de dele af arbejdet på MV broen, hvor der

Lokalitet geografi	Beskrivelse Anlægstype Antal mm.	Samtidighedseffekt Vurdering/forklaring om der er effekt
	MV tunnellen er (måske) bred nok til at MV kan udvides uden videre arbejder ovenpå broen.	skal arbejdes på selve broen får gevinst ved samtidighed. Mindre effekt for trafikkanterne
Ejbyvej	Lukkes mens banebro etableres (i etape 2, holdes åben mens nabobroer i etape 1 etableres). MV tunnellen er (måske) bred nok til at MV kan udvides uden videre arbejder ovenpå broen.	Kun de dele af arbejdet på MV broen, hvor der skal arbejdes på selve broen får gevinst ved samtidighed. Mindre effekt for trafikkanterne
Gremmeløkkevej	Vejen nedgraderes til en sti efter anlægget af banen. Holdes åben i etape 1 indtil Ejbyvej er etableret. Derefter nedgradering.	Ingen nævneværdige samtidighedsgevinster
Tilslutningsanlæg 56 Ejby	Her krydser banen Nørregade, som motorvejsramperne tilsluttes. Trafikken opretholdes via en interimsvej på Nørregade i anlægsperioden. Anlægsarbejdet for jernbanen påvirker ikke ramperne. Kun kortvarig behov for lukning af MV ved MV projektet. Ellers er broen bred nok. Tilpasning af ramperne.	Kortvarige samtidighedsgevinster ved tilslutning af nye ramper. Mindre gener ifm. selve broen.
Indslevvej	Lukkes mens banebro etableres (i etape 2, holdes åben mens nabobroer i etape 1 etableres). Tunnellen under MV lukkes, mens den udvides.	Samtidighedsgevinst svarende til den periode hvor tunnellen udvides.
Tilslutningsanlæg 57 Nr. Aaby	Skærer banen gennem den sydøstlige tilfartsrampe, ligesom den krydser Assensvej, som motorvejsramperne tilsluttes. Trafikken opretholdes via en interimsvej på Assensvej i anlægsperioden. De nye sydlige ramper skal etableres, inden der kan arbejdes i banetraceet ved tilslutningsanlægget. Ved etapevis etablering af ramperne er det muligt at flytte trafikken mellem de eksisterende og de nye ramper således, at de kan holdes åbne i hele anlægsperioden. MV broen er bred nok til udvidelsen.	Der er kun mindre trafikantgener ifm. motorvejsudvidelsen.

4.2.2 Beregningerne i Landstrafikmodellen

For at beregne generne har vi benyttet Landstrafikmodellen. Der blev i efteråret 2015 gennemført en opdateret trafikberegning med modellen netop til brug for opdateringen af den samfundsøkonomiske beregning af motorvejsudvidelsens resterende etaper. Denne beregning er brugt som grundlag til at beregne samtidighedsgevinster.

Rent teknisk har vi lavet to sæt af beregninger uafhængigt af hinanden og lagt effekterne sammen efterfølgende. I den ene beregning har vi beregnet forskellen på en nedsat hastighed i begge retninger på motorvejen (*Grundscenariet*) og en situation, hvor det vestgående spor kan fastholde 110 km/t (*Scenarie 1*); i den anden beregning ser vi på forskellen i trafikanternes tidsforbrug og kørsel ved en situation, hvor de krydsende veje har nedsat kapacitet (*Scenarie 2*) og, hvor de ikke har det (*Grundscenariet*).

Vi har regnet på virkningerne for et enkelt døgn (årsdøgnstrafik) set som et vægtet gennemsnit henover dagen. Næste skridt har været at antage, hvor lang tid de to situationer kan forventes at være opfyldt. For trafikken på motorvejen

har vi antaget, at den højere hastighed i det vestgående spor kan opretholdes i 365 dage, hvilket svarer til 1/3 af den samlede anlægsperiode for motorvejsudvidelsen.

For de krydsende veje har vi antaget, at den nedsatte hastighed gælder i 30 dage. Antagelsen og beregningerne er lavet som om alle de krydsende veje berøres samtidigt, hvilket jf. tabellen ovenfor ikke er tilfældet. Trafikmodellen har dog kun de største krydsende veje med og kan derfor ikke håndtere effekten af de periodevise lukninger af andre veje. Vi vurderer, at den valgte metode til at beregne effekten for trafikanterne på de krydsende veje i trafikmodellen er rimelig som repræsentation af effekterne.

For begge de to typer af trafikantgener har vi gennemført følsomhedsberegninger af færre hhv. flere dage med de nævnte forhold.

4.2.3 3 scenarieberegninger, der sammenlignes

I alle tre gennemførte scenarieberegninger angives resultaterne som en beregning af ændringerne i trafikanternes kørsel i km. og deres tidsforbrug, når man sammenligner med en situation, hvor motorvejen fungerer uden nedsatte hastigheder eller spærrede krydsende veje (dette scenarie betegnes *Basis 2025*, da der regnes på trafikken i 2025). Når vi skal udregne trafikantgevinsterne til brug for samtidighedsberegningen, ser vi derfor på forskellen mellem scenarierne:

Scenarie 1 – Grundscenariet

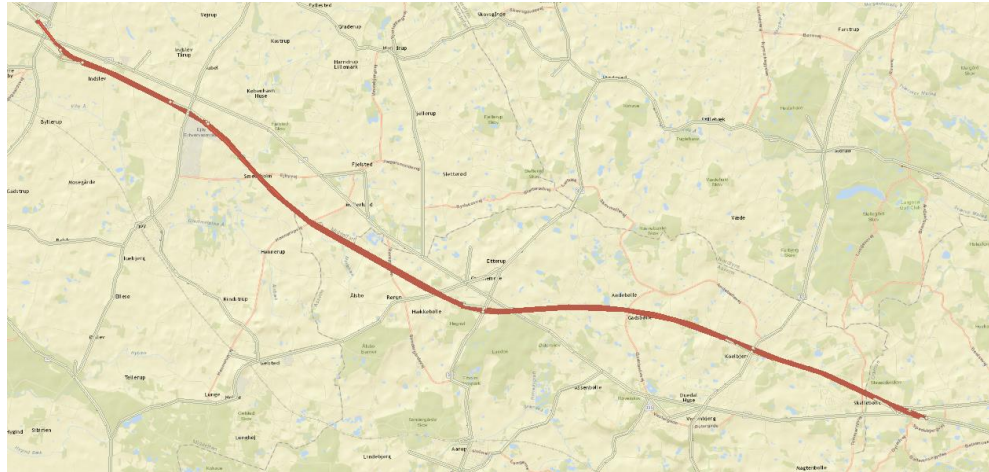
Scenarie 2 – Grundscenariet

Nedenfor viser vi derfor trafikanteffekterne i de tre scenarier ud fra, hvor stor en trafikanteffekt, der er i scenariet sammenlignet med en "normal" situation uden arbejde på eller omkring motorvejen.

Vi har valgt kun at vise resultaterne for bruttotiderne, men for at beregne de samfundsøkonomiske effekter skal også bruges netto rejsetiderne. Der er ligeledes regnet på ændrede kørte kilometer i de enkelte scenarier. Disse tal er heller ikke vist.

Grundscenariet

I grundscenariet er der regnet på en situation, hvor der i anlægsperioden er forudsat 2 spor i hver retning på strækningen, men hvor hastigheden er skiltet ned til 80 km/t.



Figur 5 Strækning med hastighed nedsat til 80 km/t.

Tabel 4.2 Trafikberegninger (HDT 2025) for Basis 2025 og Grundscenarie fordelt på køretøjstyper og tidsperioder (brutto i basis, forskel for antal i basis samt bidraget fra nye/mistede trafikanter)

Periode	Trafikarbejde (1.000 km)				Rejsetid (1.000 køretøjstimer)			
	Personbil	Varebil	Lastbil	I alt	Personbil	Varebil	Lastbil	I alt
Brutto for trafikanter i basis (Scenario 9020)								
07-09	10 657	1 259	1 560	13 475	171	19	25	216
09-15	23 212	3 603	5 155	31 969	359	53	81	492
15-18	16 124	1 930	1 922	19 976	250	29	31	310
18-07	14 440	2 409	3 377	20 226	217	34	52	303
I alt	64 433	9 201	12 014	85 646	997	135	189	1 321
Ændring i trafikarbejde og rejsetid (Projekt - basis) for trafikanter i basis								
07-09	-1,789	-0,224	-0,198	-2,211	+0,593	+0,055	+0,080	+0,727
09-15	-3,495	-1,422	-1,196	-6,113	+1,813	+0,239	+0,328	+2,379
15-18	-2,289	-0,360	-0,286	-2,935	+0,987	+0,084	+0,091	+1,163
18-07	-2,306	-1,149	-0,913	-4,368	+1,158	+0,172	+0,249	+1,579
I alt	-9,879	-3,155	-2,593	-15,627	+4,551	+0,550	+0,748	+5,848
Trafikarbejde/rejsetid for nye/mistede trafikanter								
07-09	-12,107	0,000	0,000	-12,107	-0,148	0,000	0,000	-0,148
09-15	-37,867	0,000	0,000	-37,867	-0,417	0,000	0,000	-0,417
15-18	-20,493	0,000	0,000	-20,493	-0,244	0,000	0,000	-0,244
18-07	-24,225	0,000	0,000	-24,225	-0,260	0,000	0,000	-0,260
I alt	-94,692	0,000	0,000	-94,692	-1,069	0,000	0,000	-1,069
Ændring i alt (Scenario 3070)								
07-09	-13,896	-0,224	-0,198	-14,318	+0,445	+0,055	+0,080	+0,579
09-15	-41,362	-1,422	-1,196	-43,980	+1,396	+0,239	+0,328	+1,962
15-18	-22,782	-0,360	-0,286	-23,428	+0,743	+0,084	+0,091	+0,918
18-07	-26,531	-1,149	-0,913	-28,593	+0,898	+0,172	+0,249	+1,319
I alt	-104,571	-3,155	-2,593	-110,319	+3,482	+0,550	+0,748	+4,778

02-08-2016 23:19:35 /jcb

I beregningerne, der vises i Tabel 4.2, regnes der på fire tidspunkter i løbet af dagen og der regnes for hhv. eksisterende trafikanter (dem, der er der både før og efter ændringen/scenariet) og de nye trafikanter (de trafikanter, der forsvinder, når scenariet implementeres – altså at hastigheden reduceres fra 110 km/t til 80 km/t i begge retninger).

Scenarie 1 med højere hastighed i vestgående retning

Resultaterne for trafikmodelberegningen for scenarie 1 er vist i Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Trafikberegninger (HDT 2025) for Basis 2025 og Alternativ 1 fordelt på køretøjstyper og tidsperioder (brutto i basis, forskel for antal i basis samt bidraget fra nye/mistede trafikanter)

Periode	Trafikarbejde (1.000 km)				Rejsetid (1.000 køretøjstimer)			
	Personbil	Varebil	Lastbil	I alt	Personbil	Varebil	Lastbil	I alt
Brutto for trafikanter i basis (Scenario 9020)								
07-09	10 657	1 259	1 560	13 475	171	19	25	216
09-15	23 212	3 603	5 155	31 969	359	53	81	492
15-18	16 124	1 930	1 922	19 976	250	29	31	310
18-07	14 440	2 409	3 377	20 226	217	34	52	303
I alt	64 433	9 201	12 014	85 646	997	135	189	1 321
Ændring i trafikarbejde og rejsetid (Projekt - basis) for trafikanter i basis								
07-09	-0,630	-0,069	-0,100	-0,799	+0,314	+0,027	+0,040	+0,381
09-15	-1,836	-0,594	-0,548	-2,979	+0,847	+0,112	+0,168	+1,127
15-18	-1,055	-0,121	-0,085	-1,261	+0,471	+0,044	+0,040	+0,555
18-07	-1,226	-0,500	-0,391	-2,117	+0,603	+0,084	+0,120	+0,808
I alt	-4,747	-1,284	-1,124	-7,156	+2,235	+0,267	+0,368	+2,871
Trafikarbejde/rejsetid for nye/mistede trafikanter								
07-09	-6,557	0,000	0,000	-6,557	-0,080	0,000	0,000	-0,080
09-15	-17,671	0,000	0,000	-17,671	-0,194	0,000	0,000	-0,194
15-18	-9,812	0,000	0,000	-9,812	-0,116	0,000	0,000	-0,116
18-07	-12,540	0,000	0,000	-12,540	-0,134	0,000	0,000	-0,134
I alt	-46,580	0,000	0,000	-46,580	-0,524	0,000	0,000	-0,524
Ændring i alt (Scenario 3080)								
07-09	-7,187	-0,069	-0,100	-7,356	+0,235	+0,027	+0,040	+0,302
09-15	-19,507	-0,594	-0,548	-20,650	+0,653	+0,112	+0,168	+0,933
15-18	-10,866	-0,121	-0,085	-11,073	+0,355	+0,044	+0,040	+0,439
18-07	-13,766	-0,500	-0,391	-14,657	+0,469	+0,084	+0,120	+0,673
I alt	-51,326	-1,284	-1,124	-53,736	+1,712	+0,267	+0,368	+2,347

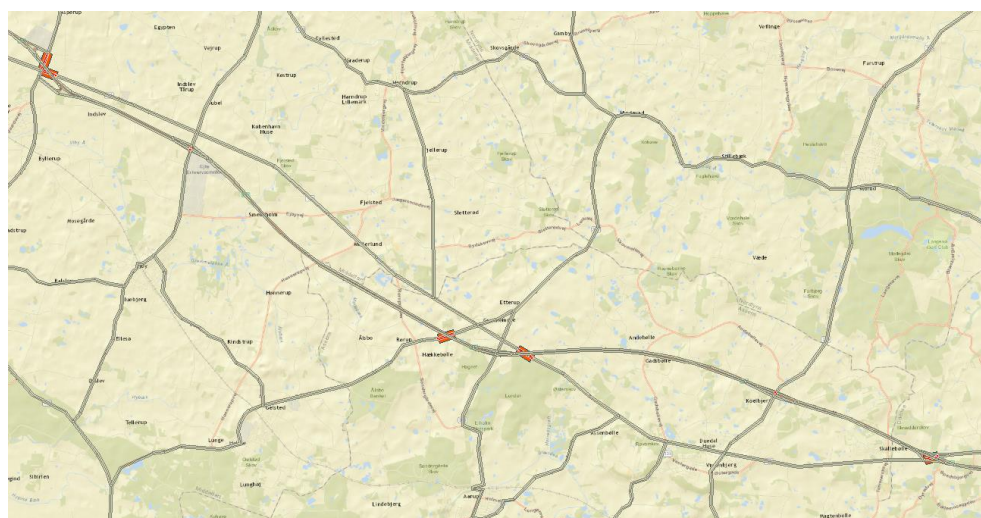
03-08-2016 08:09:46 /jcb

Scenarie 2: kapaciteten på de krydsende veje er reduceret

Der er regnet på en situation, hvor motorvejen i anlægsperioden er uændret i forhold til Basis 2025. På alle veje, som krydser motorvejen på strækningen, er hastigheden reduceret for at efterligne en situation, hvor kapaciteten indskrænkes pga. broarbejder. Hastigheden på de krydsende veje er differentieret efter vejstykkernes længde således, at det er forsøgt at skabe en yderligere forsinkelse på ca. 12 sekunder uden trængsel, hvilket svarer til, at hastigheden i begge retninger er skiltet ned til 30 km/t på en strækning af ca. 200 m.

Samlet er der benyttet følgende hastigheder:

Længde af vejstykke (m)	Hastighed reduceret til (km/t)
100	20
200	30
300	35
400	40



Figur 6 Krydsende strækninger med reduceret hastighed.

Tabel 4.4 Trafikberegninger (HDT 2025) for Basis 2025 og Alternativ 2 fordelt på køretøjstyper og tidsperioder (brutto i basis, forskel for antal i basis samt bidraget fra nye/mistede trafikanter)

Periode	Trafikarbejde (1.000 km)				Rejsetid (1.000 køretøjstimer)			
	Personbil	Varebil	Lastbil	I alt	Personbil	Varebil	Lastbil	I alt
Brutto for trafikanter i basis (Scenario 9020)								
07-09	10 657	1 259	1 560	13 475	171	19	25	216
09-15	23 212	3 603	5 155	31 969	359	53	81	492
15-18	16 124	1 930	1 922	19 976	250	29	31	310
18-07	14 440	2 409	3 377	20 226	217	34	52	303
I alt	64 433	9 201	12 014	85 646	997	135	189	1 321
Ændring i trafikarbejde og rejsetid (Projekt - basis) for trafikanter i basis								
07-09	+0,076	+0,026	-0,004	+0,099	+0,023	+0,003	+0,003	+0,028
09-15	-0,168	0,000	+0,065	-0,104	+0,051	+0,006	+0,009	+0,067
15-18	+0,204	+0,155	+0,080	+0,439	+0,069	+0,007	+0,008	+0,084
18-07	+0,411	+0,065	+0,223	+0,699	+0,022	+0,004	+0,006	+0,032
I alt	+0,523	+0,246	+0,364	+1,133	+0,165	+0,020	+0,026	+0,211
Trafikarbejde/rejsetid for nye/mistede trafikanter								
07-09	-0,434	0,000	0,000	-0,434	-0,007	0,000	0,000	-0,007
09-15	-0,849	0,000	0,000	-0,849	-0,013	0,000	0,000	-0,013
15-18	-1,421	0,000	0,000	-1,421	-0,019	0,000	0,000	-0,019
18-07	-0,502	0,000	0,000	-0,502	-0,007	0,000	0,000	-0,007
I alt	-3,206	0,000	0,000	-3,206	-0,046	0,000	0,000	-0,046
Ændring i alt (Scenario 3090)								
07-09	-0,357	+0,026	-0,004	-0,335	+0,016	+0,003	+0,003	+0,022
09-15	-1,016	0,000	+0,065	-0,952	+0,038	+0,006	+0,009	+0,054
15-18	-1,217	+0,155	+0,080	-0,982	+0,050	+0,007	+0,008	+0,066
18-07	-0,091	+0,065	+0,223	+0,197	+0,015	+0,004	+0,006	+0,025
I alt	-2,681	+0,246	+0,364	-2,072	+0,119	+0,020	+0,026	+0,167

03-08-2016 22:06:24 /jcb

4.3 Arbejdspladser

Som anført i afsnit 3.4 er der i anlægsoverlaget for arbejdspladserne for jernbaneprojektet beregnet et beløb på 205.923.406 kr. og for de to resterende etaper af motorvejsprojektet er det på i alt 108.176.406 kr.

I vores vurdering af, hvilke af disse anlæg, der kan benyttes til begge projekterne tager vi udgangspunkt i motorvejsprojektet, hvor omkostningerne er mindst og der derfor skal anlægges væsentlig mindre arbejdspladser. Detaljerne i de oplysninger vi har omkring motorvejsudvidelsen giver dog ikke et grundlag for at sammenholde hvilke anlæg, der skal etableres og omkostningerne dertil. Vi har derfor lavet en vurdering af, hvor stor en del af anlægsomkostningerne, der kan medregnes som samtidighedsgevinst. Dette er sat til 35% af motorvejsomkostningerne i et centralt skøn (vi har også lavet en vurdering med et lavt og et højt skøn på hhv. 10% og 75%).

Besparselsen er derfor medregnet med en værdi på 38 millioner kr. (og 10,8 millioner kr. hhv. 81 millioner kr. for det lave og det høje skøn).

4.4 Entrepriser

Entrepriserne kan sammensættes mere fleksibelt ved samtidighed. Dertil kan der opnås besparelser ved kombination af entrepriser og der kan skabes større fleksibilitet i tidsplanlægningen af de enkelte delentrepriser. F.eks. kan den lidt længere anlægstid i baneprojektet give entreprenørerne på motorvejsudvidelsen mere tid og dermed større grad af frihed til optimeringer, der kan lede til omkostningsbesparelser.

Effekter i opgjort

Det har ikke i projektet her været muligt at beregne konkrete potentielle besparelser. Der må dog ligge en væsentlig erfaring i Vejdirektoratets mange udbud gennem de senere år, hvor en dybere dataanalyse vil kunne kast lys over, hvilke elementer, der kan føre til lavere priser i tilbuddene. Vi har forsøgt at få Vejdirektoratets medarbejdere til at give en overordnet vurdering af et eventuelt omfang, men der har ikke været villighed til at gøre det.

I forbindelse med udbuddene på Femern Bælt projektet, lykkedes det at opnå markante besparelser (i flere tilfælde på mere end 10%) på tilbuddene ved at give større fleksibilitet for entreprenørerne omkring tidsforløbene. Sådanne besparelser kan naturligvis også opnås individuelt på det enkelte anlægsprojekt.

For at få en vurdering af størrelsesordenen af de potentielle samtidighedsgevinster har vi indlagt et centralt skøn på besparelserne på 1% af den samlede anlægssum for de to projekter svarende til 64 millioner kr.

Følsomhed mellem
0% og 5%

Vi har endvidere regnet på effekten for det samfundsøkonomiske resultat, hvis effekten er 0% og op til en 5% besparelse svarende til en besparelse på 322 millioner kr.

4.5 Ekspropriation

Vi har medtaget omkostningerne angivet i nedenstående tabel med de vurderede andele som vist i tabellen. De opgivne procentandele er vores grove vurdering. En nærmere granskning af de enkelte elementer vil føre til en mere præcis vurdering af overlappene mellem de to projekters behov for ekspropriation.

Tabel 5: Omkostninger ved ekspropriation medtaget i samtidighedsberegning

Særposter v. ekspropriering	Omkostninger v/baneprojektet i alt	Andel medtaget i beregning
Ekspropriationsforretning inkl. forberedelse	5.235.512	50%
Totalekspropriation bygninger & produktion	105.866.800	25%
Delekspropriationer banearreal	49.483.430	0%
Delekspropriationer vejareal	1.500.000	33%
Arbejdsarealer i anlægsperioden	4.164.407	33%
Særlig ulempe (Støj nærhed, dominans, ledningsoml., servitutter mv.)	6.770.000	33%
Generel ulempe erstatning, herunder landbrugsomlægninger	7.218.343	33%
Landbrugsomlægninger	26.563.680	33%
Erstatningsskov	6.413.820	50%
Erstatningsarealer	1.440.000	25%
Udgift arealer - udsætningsområder	5.360.000	33%
I alt	220.015.992	49.671.588 Kr.

4.6 Samfundsøkonomiske resultater

Den samlede samfundsøkonomiske gevinst ved samtidighed er på 410 millioner kr. i 2015 nutidsværdi. Vi har af tekniske årsager valgt, at skille beregningerne ad, så vi ser på effekterne af de krydsende veje for sig selv. Denne del af resultaterne vedrører alene tidsbesparelser for trafikanterne som konsekvens af nedsat kapacitet på broer mv. I den første kolonne vises beregningerne, når alle andre effekter er medtaget (forsinkelser på motorvejen, anlæg af arbejdspladser, ekspropriation mv. samt besparelser i entrepriseomkostningerne). Effekten fra de krydsende veje udgør i alt kun 33 millioner kr. målt i nettonutidsværdi. Disse værdier er alle regnet i markedspriser. Det er vigtigt at skelne mellem disse størrelser og de beløb, der i de foregående afsnit er beskrevet, da disse omkostninger angives i faktorpriser. Omregningen fra faktor- til markedspriser sker automatisk i TERESA, så de forskellige størrelser kan sammenlignes.¹⁴

Tidsbesparelserne vigtigste element

Den store bidragyder til gevinsterne kommer fra trafikanternes tidsbesparelser og dernæst effekterne fra besparelserne på anlægsomkostningerne fra dels arbejdspladser, der kun skal etableres en gang og dels fra effektivitetsgevinster og fleksibilitet for entreprenørerne, der giver reduktion i entreprenørernes pris.

Afgiftskonsekvenser mv. er afledte effekter af bl.a. reduktionerne i anlægsomkostningerne og besparelser i forbindelse med ekspropriationen.

¹⁴ Faktorpriser er basispriser uden afgifter, skatter mv., mens markedspriserne angiver prisen som f.eks. forbrugerne betaler inkl. skatter, moms og afgifter.

De samlede gevinster for bygherren er 134 millioner kr. (når der ikke tages hensyn til afgiftskonsekvenser mm. som også primært er en gevinst for staten som bygherre), mens trafikanterne oplever en samlet gevinst på 210 millioner kr.

Tabel 6: Samfundsøkonomiske konsekvenser baseret på centrale antagelser. Kilde: egne beregninger.

mio. DKK, Nettoutidsværdi	Motorvejen inkl. arbejdspladser, ekspropriation	Krydsende veje	Samlede effekter
Anlægsomkostninger (arbejdsområder, besparelser på entrepriser):	99	0	99
Ekspropriation	36	0	36
Driftsomkostninger, vejinfrastruktur	-1	0	-1
I alt gevinster for bygherre	134	0	134
Tidsgevinster, vej:	189	29	218
Personbiler	106	16	122
Varebiler	30	5	35
Lastbiler	53	8	61
Kørselsomkostninger, vej:	-7	-1	-8
Personbiler	-3	-1	-4
Varebiler	-1	0	-1
Lastbiler	-2	0	-2
I alt gevinster for trafikanterne	182	28	210
Eksterne omkostninger:	-7	-1	-1
Uheld	-4	-1	-1
Støj	-1	0	-1
Luftforurening	-1	0	-1
Klima (CO ₂)	-1	0	-1
Øvrige konsekvenser:	66	6	72
Afgiftskonsekvenser	11	2	13
Arbejdsudbudsforvridning	29	0	29
Arbejdsudbudsgevinster	26	4	30
I alt nettonutidsværdi (NNV)	377	33	410

Den opnåede samtidighedsgevinst er med andre ord ganske betragtelig. Til sammenligning giver etape 2 og 3 for motorvejsudvidelsen en samlet nettonutidsgevinst på 987 millioner kr.

4.7 Følsomhedsberegninger

Vores beregninger er baseret på en række antagelser omkring centrale parametre. Resultaterne er følsomme overfor flere af disse antagelser.

Hvis vi f.eks. reducerer antallet af dage, hvor hastigheden i vestgående retning på motorvejen til 185, reduceres NNV med ca. 100 millioner kr. Hvis vi tilsvarende antager, at der ikke er nogen besparelser at hente i entrepris tilbuddene,

vil NNV reduceres med ca. 60 millioner kr. (samlet 335 millioner kr. i NNV). Hvis vi antager, at det kun er ca. 10% af anlægsomkostningerne til arbejdsanlæggene, der kan anvendes på tværs af projekterne, vil NNV reduceres med ca. 30 millioner kr.

Hvis vi samlet indlægger de laveste skøn for de enkelte elementer i beregningerne samtidigt, vil den NNV reduceres til 165 millioner kr.

5 Konklusion

Vi har gennemført en samfundsøkonomisk screening af de effekter, der som udgangspunkt er vurderet som vigtige gevinster, når de to projekter gennemføres samtidigt.

Uanset, hvordan vi ser på det, er samtidighedsgevinsterne betragtelige.

Grunden til de store besparelser er, at der ikke er medtaget yderligere omkostninger i forbindelse med den samtidige udførelse af projekterne. Derfor slå alle besparelser direkte igennem med deres fulde værdi. Derfor har selv små potentielle gevinster betydning for samfundsøkonomien.

I beregningerne er der en række yderligere mulige gevinster som vi ikke har værdisat. Derfor forventer vi, at den samfundsøkonomiske gevinst i praksis kan blive endnu større.

Der hersker usikkerhed omkring de fleste af opgørelserne, men generelt har vi anlagt en forsigtig vinkel på, omfanget af potentielle besparelser. Gennem de udførte følsomhedsberegninger viser, at gevinsterne har en betydning, selv, når vi reducerer omfanget af besparelserne på de enkelte elementer.

På grund af den måde vi har forsøgt at opgøre flere af effekterne på, er resultatet at opfatte som en foreløbig samfundsøkonomisk screening. Det endelige resultat vil kunne ændre sig, når enkeltelementerne vurderes mere præcist.

Der er dog ikke tvivl om, at samtidighedsgevinsterne er væsentlige set ud fra en samfundsøkonomisk vinkel.