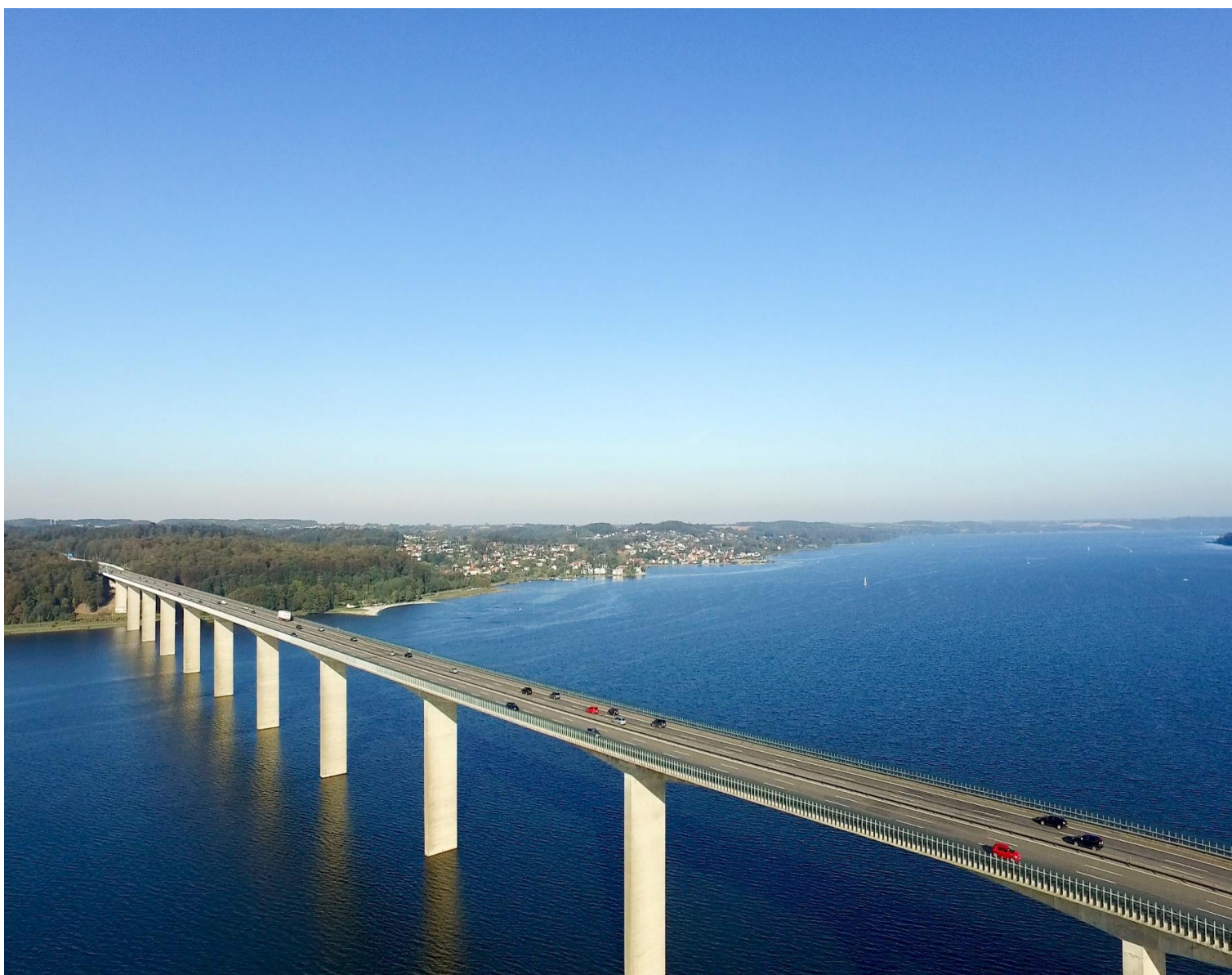


Deloitte.

SWECO 



Ekstern kvalitetssikring

Forundersøgelse af udbygning af E45
ved Vejlefjordbroen

22. januar 2024

Indhold

1	Forord	2
2	Resume	3
2.1	Baggrunden for og indholdet af kvalitetssikringen	3
2.2	Anlægsprojektet, anlægsøkonomien samt risici	4
2.3	Vurdering af anlægsprojektet	6
	Tekniske løsninger	6
	Anlægsbudgetterne og risikoanalyserne	7
	Trafikale effekter og samfundsøkonomi	8
2.4	Konklusion: ingen vægtige forhold	8
3	Teknisk løsning	10
3.1	Niveau og afklaringsstade	10
3.2	Centrale forudsætninger og antagelser	10
3.3	Vejtekniske løsninger	10
3.4	Brotekniske løsninger	11
3.5	Afvandingstekniske løsninger	11
3.6	Geoteknik	11
3.7	Miljø, bæredygtighed og miljømæssige foranstaltninger	11
3.8	Trafikafvikling	12
3.9	Opsummering – vurdering af den tekniske løsning	12
4	Anlægsbudgettet	14
4.1	Vurdering af anlægsoverslagene	14
	Enhedspriser	15
	Sumposter	15
	Mængdeangivelser	15
	Udgifter til broanlæg	15
	Omkostninger til projektering, tilsyn og administration (PTA)	16
	Korrektionstillæg K1	16
4.2	Risikoprocessen og projektets risici	17
	Risikoprocessen	17
	Projektets væsentligste risici	18
4.3	Stikprøvegennemgang	19
	Anlægsoverslaget	19
	Risikoanalyser	20
4.4	Opsummering – vurdering af anlægsoverslagene	20
5	Trafikale effekter og samfundsøkonomi	22
5.1	Trafikale beregninger	22
5.2	Samfundsøkonomiske analyse	23
	Økonomiske forudsætninger	24
	Cost-benefit-forholdet	24
5.3	Opsummering – vurdering af de trafikale effekter og den samfundsøkonomiske analyse	25
6	Bilag: Materiale og kvalitetssikringsmøder	27

1 Forord

Som led i at sikre det bedst mulige beslutningsgrundlag for Folketingets vedtagelse af store anlægsprojekter på Transportministeriets område er det fast praksis, at der forud for vedtagelse af anlægslove gennemføres en ekstern kvalitetssikring i fase 1 (forundersøgelse) og fase 2 (miljøkonsekvensvurdering (MKV) som erstatter den tidligere VVM-undersøgelse) af projekter med en forventet totaludgift på over 250 mio. kr., jf. akt 16 af 24. oktober 2006.

Med *Aftale om Infrastrukturplan 2035* af 28. juni 2021 mellem den forhenværende regering (Socialdemokratiet), Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Nye Borgerlige, Liberal Alliance, Alternativet og Kristendemokraterne er parterne enige om at gennemføre nye investeringer og initiativer i en fuld finansieret investeringsplan på transportområdet for perioden 2022-2035.

Det fremgår af aftalen, at der skal gennemføres en forundersøgelse af udbygningsmulighederne på E45 ved Vejlefjordbroen. Enten ved en udvidelse af den eksisterende bro eller ved anlæg af en ny bro parallelt med den eksisterende. Nærværende rapport sammenfatter den eksterne kvalitetssikrings vurderinger med fokus på Vejdirektoratets (VD) projektgrundlag, anlægsoverslag, risikoanalyser og trafikale beregninger for de tre udbygningsmuligheder af den eksisterende motorvej. Læsning af rapporten forudsætter forudgående kendskab til projektet.

Den eksterne kvalitetssikring er gennemført af Deloitte Statsautoriseret Revisionspartnerselskab A/S (Deloitte) i samarbejde med SWECO A/S (SWECO).

Thomas Riisom
Partner

Henrik Levin Høj Wiingreen
Senior Manager

2 Resume

Dette kapitel indeholder en opsummering af baggrunden for og indholdet af kvalitetssikringen. Anlægsprojektet og de vurderinger, der ligger til grund for den samlede konklusion for den eksterne kvalitetssikring beskrives overordnet. Kapitlet har således til formål at give en kort introduktion til projektet, der er genstand for den eksterne kvalitetssikring, og resultatet af kvalitetssikringsforløbet. Baggrunden for de enkelte vurderinger og dermed også den samlede konklusion er uddybet i de følgende kapitler.

Den overordnede konklusion er, at Deloitte på baggrund af den eksterne kvalitetssikring ikke er bekendt med vægtige forhold, der taler imod at fremlægge projektet til politisk behandling.

Den eksterne kvalitetssikring bemærker, at materialets samlede omfang og kvalitet reflekterer, at der er tale om en forundersøgelse. Det vurderes således, at flere elementer vil skulle undersøges nærmere eller uddybes i en senere miljøkonsekvensvurdering.

2.1 Baggrunden for og indholdet af kvalitetssikringen

E45 Østjyske Motorvej blev i 2013 udbygget til 6 spor mellem Skærup og Vejle N. Siden er trafikken på Vejlefjordbroen steget til næsten 100.000 biler pr. hverdagsdøgn, hvilket giver udfordringer med stadig stigende rejsetider, og at motorvejen er meget følsom over for uheld og andre trafikale hændelser. Tilsvarende oplever trafikanterne fremkommelighedsproblemer i tilslutningsanlæggene ved Vejle C og Vejle N.

Forundersøgelsen belyser de bygværkmæssige og vejtekniske muligheder for at skabe mere kapacitet på E45 omkring Vejle Fjord. Forundersøgelsen har resulteret i tre konkrete udbygningsforslag, som er næsten identiske syd og nord for Vejle Fjord, hvor motorvejen tænkes udbygget med et ekstra spor i hver retning:

- Lille sideudvidelse af Vejlefjordbroen
- Stor sideudvidelse af Vejlefjordbroen
- Anlæg af en ny bro parallelt med Vejlefjordbroen



Figur 1. Berørt strækning

Formålet med udbygningen er at skabe mere kapacitet på E45 omkring Vejle Fjord. For alle udbygningsforslag har det været en grundforudsætning, at Vejlefjordbroens arkitektoniske udtryk så vidt muligt skulle bevares. Det gælder eksempelvis den buede underside på brodragerne og afstanden mellem bropillerne. Som en del af forundersøgelsen udarbejdes visualiseringer af udbygningsforslagene set fra forskellige områder på land og fra luften.

2.2 Anlægsprojektet, anlægsøkonomien samt risici

Projektforslaget indeholder tre udbygningsforslag for udvidelse af E45 ved Vejle Fjord. De tre udbygningsforslag er som følger:

Lille sideudvidelse: Sideudvidelse af brodækket på den nuværende Vejlefjordbro med ca. 1,7 m i hver retning, hvilket giver plads til 2 x 4 smalle spor og med en hastighedsbegrænsning på 90 km/t.

Stor sideudvidelse: Sideudvidelse af brodækket på den nuværende Vejlefjordbro med ca. 6 m i hver retning, hvilket giver plads til 2 x 4 spor plus nødspor, og med en hastighedsbegrænsning på 110 km/t.

Ny parallelbro: Parallelbroen skal bære de 4 nordgående spor plus et nødspor, mens den nuværende bro skal bære de 4 sydgående spor plus et nødspor og en eventuel stiftforbindelse. Hastighedsbegrænsning på broen: 110 km/t.

De udarbejdede anlægsoverslag for projektstrækningen omfatter de anlægsrelaterede udgifter, der er medtaget i Vejdirektoratets dokumentation af projektet og forudsætninger for anlægsøkonomien, herunder:

- Veje, herunder jord- og belægningsarbejde
- Anlæg af bygværker og broer, herunder omisolering og omprofilering af den eksisterende Vejlefjordbro
- Miljøforanstaltninger, belysning og støjværn
- Konstruktionsarbejde, ledningsarbejde og deponering af jord
- Afvanding
- Arealerhvervelse og nedrivning

Foruden ovenstående elementer indeholder anlægsoverslagene også udgifter til projektering, tilsyn og administration (PTA).

I nedenstående Tabel 1 fremgår anlægsøkonomien for de to nedridningsløsninger i form af fysikoverslagene. De angivne tal er opgjort på baggrund af de opdaterede anlægsoverslag fremsendt d. 27. oktober 2023.

Tabel 1. Anlægsoverslag for de tre udbygningsforslag (mio. kr., FFL-2023, indeks 125,89)*

Hovedpost	Lille sideudvidelse	Stor sideudvidelse	Ny parallelbro
Veje	336,7	336,7	347,2
Bygværker	634,8	1.308,8	1.606,0
Øvrige entrepriser	7,4	6,6	7,6
Øvrige anlægsudgifter	31,7	31,7	27,2
Arealbudget	6,4	6,4	6,4
Anlægsudgifter i alt	1.017,0	1.690,2	1.994,4
PTA (18%)	223,2	371,0	437,8
Anlægsoverslag i alt	1.240,3	2.061,2	2.432,2
Korrektionstillæg 1 (50%)	620,1	1.030,6	1.216,1
Samlet bevilling i alt	1.860,4	3.091,8	3.686,3

* Afrundede beløb

Udover ovenstående anlægsoverslag har Vejdirektoratet identificeret en række forhold, der potentielt kan øge eller reducere projektets anlægsøkonomi jf. Tabel 2. Vejdirektoratet oplyser dog, at der ikke udformet konkrete risikoanalyser med risikoværdier og økonomiske beregninger i denne fase af projektet, men at det er tiltænkt, at disse skal beregnes som en del af en eventuel kommende miljøkonsekvensvurdering i fase 2.

Den eksterne kvalitetssikring bemærker, at flere risici på risikolisten enten mangler komplette risikobeskrivelser eller blot indeholder en overordnet formulering, der ikke gør det muligt at udlede hvad risikoen reelt omfatter. Den eksterne kvalitetssikring har derfor oplyst Vejdirektoratet om, at det ud fra den udformede risikoliste i forundersøgelsen ikke er muligt at gennemføre en iflg. NAB afsnit 3.1 påkrævet vurdering af sandsynligheder og konsekvenser af de listede risici.

Vejdirektoratet har forholdt sig til kritikken, men er af den opfattelse, at den gennemførte risikoanalyse er et godt afsæt for det videre arbejde, herunder udpegning af de tekniske forhold, der kræver særlig bevågenhed i en eventuel miljøkonsekvensvurdering. Den eksterne kvalitetssikring tager Vejdirektoratets argumentation til efterretning, men gør opmærksom på, at der skal ske en væsentlig kvalificering og uddybning ifm. miljøkonsekvensvurderingen i fase 2

Med henblik på at afdække projektets risikobetonede forhold, har den eksterne kvalitetssikring gennemgået og drøftet risikolisterne med Vejdirektoratet, som i den forbindelse har tydeliggjort projektets væsentligste risici. Risikolisterne for de tre udbygningsforslag indeholder alle 38 risici. I Tabel 2 fremgår de risici som Vejdirektoratet har vurderet værende mest væsentlige for de to sideudvidelser samt den nye parallelbro.

Tabel 2. Væsentligste risici for de tre udbygningsforslag

Risiko	Sideudvidelser	Ny parallelbro
Geotekniske forhold - fundering		x
Bygværksudformning – bæreevne af eksisterende brokonstruktion	x	
Usikkerhed på PTA	x	x
Geoteknik (landanlæg)		x
Geoteknik (i Vejle Fjord)	x	
Projektjord (på land) til nyttiggørelse og bortskaffelse	x	x
Usikkerhed på planlagt støjafskærmning	x	x
Ændringer i normer og laster (styrke, skibsstød, is)	x	x

Med afsæt i den eksterne kvalitetssikrings erfaringer fra tidligere gennemførte kvalitetssikringer af vej- og broprojekter, er det vurderingen, at Vejdirektoratets vurdering af hvilke risici der er væsentlige, er retvisende.

Dog er ovenstående vurdering foretaget med forbehold for, at det ikke har været muligt at foretage en systematisk og kvantitativ gennemgang af de enkelte risici. Vurderingen er derfor behæftet med en vis usikkerhed, hvorfor det anbefales, at projektets risici i særhed bør være genstand for kvalitetssikring ifm. en eventuel miljøkonsekvensvurdering.

Som anført tidligere er det derfor den eksterne kvalitetssikring klare anbefaling, at der altid udarbejdes egentlige risikoanalyser i fase 1 med henblik på at synliggøre projektets faktiske risikoprofil. Dette særligt for projekter med øget kompleksitet som f.eks. ved etablering af anlægsprojekter over vand.

2.3 Vurdering af anlægsprojektet

Dette afsnit sammenfatter den eksterne kvalitetssikrings vurderinger og anbefalinger fra hvert af de områder, der er gennemgået i forbindelse med kvalitetssikringen.

Tekniske løsninger

Den eksterne kvalitetssikring af de forelagte tekniske beskrivelser og fagnotater for projektet og den forelagte supplerende information fra Vejdirektoratet vedrørende de tekniske løsninger for vej, bro og afvanding kan opsummeres i følgende konklusioner:

- Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at projektet materialet overordnet set er på niveau og afklaringsstade, som det kan forventes ved en forundersøgelse. På denne baggrund er det den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at de tekniske løsninger er tilstrækkelig afdækket, realistiske og konsistente under hensyn til, at der er tale om en forundersøgelse.
- Den eksterne kvalitetssikring har ikke fundet væsentlige mangler eller usikkerheder i de til projektet hørende forudsætninger og antagelser.

- Der fremgår ikke væsentlige mangler i det af Vejdirektoratet udleverede materiale omhandlende den vejtekniske løsning.
- Vejdirektoratets indledende vurderinger af de valgte brotekniske løsninger vurderes at være realistiske og tilstrækkelige.
- Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at de afvandingstekniske løsninger er valide.
- Den eksterne kvalitetssikring anerkender Vejdirektoratets overvejelser i forhold til miljø, bæredygtighed og miljømæssige foranstaltninger, og vurderer, at disse er udarbejdet på et velovervejet grundlag.
- I forhold til planerne for trafikafvikling er det den eksterne kvalitets-sikrings vurdering, at de trafikale gener i anlægsperioden er søgt begrænset i et rimeligt omfang.

På denne baggrund er det den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at de tekniske løsninger er tilstrækkelig afdækket, realistiske og konsistente.

Anlægsbudgetterne og risikoanalyserne

Den eksterne kvalitetssikring af det samlede prisgrundlag, den uddybende gennemgang af særlig risikobetonede områder, stikprøvegennemgangen af priser og mængder på tværs af anlægsoverslagets poster, projektets risikolister og risikoproses såvel som de forelagte supplerende informationer fra Vejdirektoratet kan opsummeres i følgende konklusioner:

- Baggrunden for de erfaringsbaserede enhedspriser vurderes at være tilfredsstillende.
- Samlet set er brugen af sumposter begrænset, men det anbefales, at brugen heraf reduceres yderligere når fase 2-anlægsbudgettet udarbejdes.
- Fastholdelse af K1-korrektionstillægget accepteres på baggrund af den uddybende forklaring givet af Vejdirektoratet.
- Satserne for PTA accepteres, om end den eksterne kvalitetssikring vurderer, at der er en øget økonomiske risiko ved at anvende en fælles PTA-sats på tværs af udbygningsforslagene grundet den erfaringsmæssige begrænsning.
- Med afsæt i den eksterne kvalitetssikrings erfaringer fra tidligere gennemførte kvalitetssikringer af vej- og broprojekter, er det vurderingen, at Vejdirektoratets vurdering af hvilke risici der er væsentlige, er retvisende. Dog er vurderingen behæftet med en vis usikkerhed, idet det ikke har været muligt at foretage en systematiske og kvantitativ gennemgang af de enkelte risici.
- Med afsæt i ovenstående er det den eksterne kvalitetssikring klare anbefaling, at der altid udarbejdes egentlige risikoanalyser i fase 1 med henblik på at synliggøre projektets faktiske risikoprofil. Dette særligt for projekter med øget kompleksitet som f.eks. ved etablering af anlægsprojekter over vand.

På denne baggrund er det den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at de foreliggende anlægsoverslag kan betragtes som værende gyldige.

Trafikale effekter og samfundsøkonomi

Den eksterne kvalitetssikring har vurderet niveauerne for de trafikale effekter, indbyrdes sammenhænge, samt om de korrekte trafikale effekter er anvendt i den samfundsøkonomiske analyse. Konklusionerne kan opsummeres i de nedenfor angivne punkter:

- De nyeste versioner af GMM-modellen og TERESA er blevet anvendt, og den eksterne kvalitetssikring vurderer, at disse er blevet anvendt på korrekt vis.
- Der er blevet beregnet trafikgevinster og foretaget følsomhedsanalyser heraf, hvilket vurderes at være gjort korrekt. Den eksterne kvalitetssikring har ingen bemærkninger til de gennemførte trafikale analyser for udbygningspakkerne.
- Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at indregningen af skatteforvridningstab, nettoafgiftsfaktoren, kalkulationsrenten og kalkulationsperioden er sket på korrekt vis og i overensstemmelse med de af Finansministeriet angivne retningslinjer.
- Anlægsperiodens længde og tidspunkt for anlæggelsen, samt fordelingen af anlægsomkostninger, har ikke givet anledning til yderligere spørgsmål fra den eksterne kvalitetssikrings side.
- De opgjorte tids- og kørselsgevinster/omkostninger, samt de eksterne omkostninger i forbindelse med støj, luftforurening og klima (CO₂) vurderes at være opgjort korrekt og i et detaljeringniveau passende til projektets nuværende stadie. Derfor har den eksterne kvalitetssikring ikke yderligere bemærkninger hertil.

Den eksterne kvalitetssikring vurderer samlet set, at de gennemførte trafikmodelberegninger udgør et validt og realistisk grundlag for belysning af de trafikale konsekvenser. Det bemærkes, at den trafikale analyse er i overensstemmelse med sædvanlig praksis, og baserer sig på nuværende forhold og besluttede projekter.

Den eksterne kvalitetssikring vurderer ligeledes, at de økonomiske forudsætninger, der er opstillet for de samfundsøkonomiske beregninger, er gyldige. Den eksterne kvalitetssikring vurderer desuden, at cost-benefit-beregningerne er korrekte og konsistente med normal praksis.

2.4 Konklusion: ingen vægtige forhold

Deloitte har gennemført en ekstern kvalitetssikring af forundersøgelsen for udbygningsmulighederne af E45 ved Vejle fjordbroen for Transportministeriet. På baggrund af den eksterne kvalitetssikring er Deloitte ikke blevet bekendt med vægtige grunde til, at der ikke bør træffes beslutning om at gå videre med projektet i form af en miljøkonsekvensvurdering. Dette vurderes på baggrund af det af Vejdirektoratet fremlagte beslutningsgrundlag, herunder anlægsbudgettet, risikolisterne og tidsplanen. Den eksterne kvalitetssikring er gennemført på baggrund af de fokusområder der er oplyst i akt 16 om Ny Anlægs Budgettering (NAB) á 24. oktober 2006.

Den eksterne kvalitetssikring er baseret på en gennemgang af anlægsmyndighedens projekt i overensstemmelse med Transportministeriets opgavebeskrivelse, for ekstern kvalitetssikring af beslutningsgrundlag på niveau 1 (Forundersøgelse). Den eksterne kvalitetssikring har således ikke foretaget egne undersøgelser.

3 Teknisk løsning

Formålet med dette kapitel er at foretage en vurdering af den tekniske løsning for udvidelsen af E45 ved Vejle Fjord. Vurderingen er gennemført ved, at den eksterne kvalitetssikring gennem kritisk stillingtagen har forholdt sig til, om hvorvidt:

- de valgte/påtænkte løsninger er realistiske.
- de foreslåede løsninger er tilstrækkeligt afdækket i forhold til projektets nuværende stade.
- løsningerne er korrekt afspejlet i prissætningen i anlægsbudgetterne og i de risikoanalyser, der hører til projektet.

Vurderingen er gennemført på baggrund af de til forundersøgelsen hørende tekniske beskrivelser og tegningsgrundlag samt granskningsmøder og supplerende oplysninger fra Vejdirektoratet.

3.1 Niveau og afklaringsstade

Den eksterne kvalitetssikring er foretaget på det foreliggende grundlag, og alle vurderinger er afgivet under forudsætning om, at der ikke sker ændringer i projektgrundlaget, der har betydning for beslutningsgrundlagets kvalitet og indholdet af anlægsoverslaget.

Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at projektet overordnet set er på niveau og afklaringsstade, som det kan forventes ved en forundersøgelse.

3.2 Centrale forudsætninger og antagelser

I projektets forudsætningsnotat har Vejdirektoratet defineret en række forhold og tekniske forudsætninger, der har været nødvendige for udarbejdelsen af anlægsoverslagene samt de opstillede udvidelsesløsninger for Vejlefjordbroen.

Den eksterne kvalitetssikring har i forbindelse med den samlede gennemgang af forundersøgelsen forholdt sig til, om forudsætningerne vurderes realistiske, og om samtlige relevante forudsætninger er bearbejdet i de tekniske beskrivelser.

Den eksterne kvalitetssikring har ikke fundet væsentlige mangler eller usikkerheder i de til projektet hørende forudsætninger og antagelser.

3.3 Vejtekniske løsninger

Vejdirektoratet har forelagt den eksterne kvalitetssikring tre vejtekniske udbygningsmuligheder, der alle er foreløbige bud på udformning, indretning og omfang. Vejdirektoratet oplyser, at vejanlæggenes detaljeres i en eventuel miljøkonsekvensvurdering.

Den eksterne kvalitetssikring har i høj grad haft fokus på forudsætningerne for de forskellige elementer, herunder planlægningshastighed, linjeføring, tvær- og længdeprofil mv. I den forbindelse bemærkes det, at de respektive udbygningsforslag designes i henhold til de for området gældende vejregler.

Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at materialet er gennemarbejdet i forhold til det rådgivningsmæssige opdrag, hvorfor den eksterne kvalitetssikring ikke har yderligere bemærkninger til de vejtekniske løsninger.

3.4 Brotekniske løsninger

Vejdirektoratet har forelagt tre brotekniske udbygningsmuligheder, der hver for sig vurderes at være gennemarbejdede og uden væsentlige mangler.

Den eksterne kvalitetssikring har dog under granskningen af de tekniske dokumenter kommenteret, at der med fordel kunne drages en konklusion på kapacitetsberegningerne i bilagene, så det fremgår hvorvidt broen kan holde til både den lille og den store sideudvidelse. Vejdirektoratet har taget kommentaren til efterretning, og efterfølgende tilføjet en henvisning i bilaget til den samlede vurdering af bæreevnen.

Derudover har den eksterne kvalitetssikring kommenteret på, at der i flere af de sammenfattende rapporter er skitseret en række alternative æstetiske/visuelle designs for hvert udbygningsforslag, end det æstetiske/visuelle design der på nuværende tidspunkt forudsættes. Ved gennemgangen af de enkelte designs, har den eksterne kvalitetssikring ikke fundet forhold der giver anledning til at udelukke nogle af dem på baggrund af de statiske vurderinger.

Den eksterne kvalitetssikring noterer sig, at der ikke er gennemført en tilstands- og bæreevnescreening af bygværkerne, og at Vejdirektoratet anbefales at gennemføre egentlig screeninger i forbindelse med en eventuel miljøkonsekvensvurdering.

Den eksterne kvalitetssikring finder generelt materialet vedrørende de brotekniske løsninger tilfredsstillende, og har ikke yderligere kommentarer hertil udover ovenstående.

3.5 Afvandingstekniske løsninger

Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at de afvandingstekniske løsninger er beskrevet på et niveau svarende til de respektive behov ved de tre udbygningsmuligheder, og har derfor ikke yderligere kommentarer hertil.

3.6 Geoteknik

Den eksterne kvalitetssikring er blevet forelagt en orienterende dokumentation for de geotekniske undersøgelser. Der er på nuværende stadie ikke udført yderligere geotekniske undersøgelser, da behovet herfor først bør vurderet i en eventuel miljøkonsekvensvurdering.

Det frembragte, orienterede materiale vurderes at være tilfredsstillende for projektets forundersøgelserfase, hvorfor den eksterne kvalitetssikring ikke har yderligere at bemærke hertil.

3.7 Miljø, bæredygtighed og miljømæssige foranstaltninger

Den eksterne kvalitetssikring er blevet forelagt kortlægning- og miljøvurderingsrapporten, som afdækker miljø- og støj- og naturforhold ved alle tre udbygningsforslag.

Ved granskning af rapporten har den eksterne kvalitetssikring bemærket to mangler:

1. Der udestår et afsnit vedrørende jord indeholdende en overordnet gennemgang af de kortlagte arealer og områdeklassificeringer i korridoren, samt hvordan der skal arbejdes videre med anvendelsen af jorden i de næste faser af projektet.
2. Derudover mangler et afsnit om affald med en overordnet gennemgang af de affaldstyper, der forventes i de tre udbygningsløsninger, samt hvilke potentialer der overordnet set er med henblik på affaldshierarkiet.

Vejdirektoratet oplyser hertil, at disse afsnit efterfølgende er blevet udarbejdet og er blevet fremlagt til den eksterne kvalitetssikring forud fra 2. granskningssmøde. Den eksterne kvalitetssikring gennemgik disse nye afsnit og har ingen bemærkninger hertil.

Kortlægning- og miljøvurderingsrapporten indeholder yderligere beregninger vedrørende trafikstøj. Beregningerne er foretaget indenfor det relevante begrænsede område til støjniveauet er faldet til 58 dB, hvilket lever op til de grænseværdier fastsat af Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for vejstøj. Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at materialet er gennemarbejdet og uden væsentlige mangler. Den eksterne kvalitetssikring noterer i den forbindelse, at støjberegninger normalt ikke foretages i en fase 1-undersøgelse, og at en nærmere afdækning af behov for afværgeforanstaltninger, i givet fald vil blive belyst i en senere miljøkonsekvensvurdering.

3.8 Trafikafvikling

Den eksterne kvalitetssikring er blevet forelagt trafikberegninger, herunder trafikale effekter af ved de tre udbygningsforslag. Ved den indledende granskning har den eksterne kvalitetssikring efterspurgt yderligere opdateringer af materialet (figurer, trafiktal mv.), så der sikres et fyldestgørende grundlag med fuld gennemsigtighed.

Vejdirektoratet har efterfølgende opdateret og suppleret de respektive afsnit af materialet, som overordnet set vurderes fyldestgørende for det nuværende stade.

Den eksterne kvalitetssikring vurderer således, at trafikafviklingen i relation til de tre udbygningsforslag er beskrevet på et niveau svarende til de respektive behov.

Generelt vurderes kvaliteten, dokumentationsniveauet og de fremsatte vurderinger at være tilfredsstillende.

3.9 Opsummering – vurdering af den tekniske løsning

Den eksterne kvalitetssikring af de forelagte tekniske beskrivelser og fagnotater, samt de forelagte supplerende informationer fra Vejdirektoratet vedrørende de tekniske løsninger for vej, bro, afvanding og miljø kan opsummeres i følgende konklusioner:

- Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at projektet materialet overordnet set er på niveau og afklaringsstade, som det kan forventes ved en forundersøgelse. På denne baggrund er det den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at de tekniske løsninger er tilstrækkelig afdækket, realistiske og konsistente under hensyn til, at der er tale om en forundersøgelse.

- Den eksterne kvalitetssikring har ikke fundet væsentlige mangler eller usikkerheder i de til projektet hørende forudsætninger og antagelser.
- Der fremgår ikke væsentlige mangler i det af Vejdirektoratet udleverede materiale omhandlende den vejtekniske løsning.
- Vejdirektoratets indledende vurderinger af de valgte brotekniske løsninger vurderes at være realistiske og tilstrækkelige.
- Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at de afvandingstekniske løsninger er valide.
- Den eksterne kvalitetssikring anerkender Vejdirektoratets overvejelser i forhold til miljø, bæredygtighed og miljømæssige foranstaltninger, og vurderer, at disse er udarbejdet på et velovervejet grundlag.
- I forhold til planerne for trafikafvikling er det den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at de trafikale gener i anlægsperioden er søgt begrænset i et rimeligt omfang.

På denne baggrund er det den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at de tekniske løsninger er tilstrækkelig afdækket, realistiske og konsistente.

4 Anlægsbudgettet

Formålet med dette kapitel er at foretage en vurdering af den forventede anlægsøkonomi for projektet, herunder om de anvendte pris- og mængdeforudsætninger er retvisende og dokumenterede. Vurderingen er gennemført ved:

- Gennemgang af det samlede prisgrundlag, herunder anvendelsen af erfaringsbaserede tillæg til håndtering af usikkerhed.
- Uddybende gennemgang af områder, der efter den eksterne kvalitetssikrings opfattelse er særligt risikobetonede.
- Stikprøvegennemgang af priser og mængder.
- Vurdering af projektets risikoanalyser.

I forbindelse med kvalitetssikringen er den tilhørende dokumentation i form af prisreferencer, mængdedefinitioner og underliggende tekniske beskrivelser blevet gennemgået. Gennemgangen af den forelagte dokumentation er suppleret af granskningsmøder med Vejdirektoratet.

Kvalitetssikringsprocessen har givet anledning til enkelte opdateringer af anlægsbudgettet jf. afsnit 4.1.

4.1 Vurdering af anlægsoverslagene

Anlægsoverslagene for de to udvidelsesforslag og anlæg af en ny parallelbro fremgår af Tabel 3 nedenfor. Anlægsoverslagene inkl. PTA og korrektionstillæg opgøres til 1.841,8 mio. kr. for den lille sideudvidelse, 3.067,8 mio. kr. for den store sideudvidelse og 3.686,3 mio. kr. for anlæggelse af en ny parallelbro.

Tabel 3. Anlægsoverslag for de tre udbygningsforslag (mio. kr., FFL-2023, indeks 125,89)*

Hovedpost	Lille sideudvidelse	Stor sideudvidelse	Ny parallelbro
Veje	336,7	336,7	347,2
Bygværker	634,8	1.308,8	1.606,0
Øvrige entrepriser	7,4	6,6	7,6
Øvrige anlægsudgifter	31,7	31,7	27,2
Arealbudget	6,4	6,4	6,4
Anlægsudgifter i alt	1.017,0	1.690,2	1.994,4
PTA (18%)	223,2	371,0	437,8
Anlægsoverslag i alt	1.240,3	2.061,2	2.432,2
Korrektionstillæg 1 (50%)	620,1	1.030,6	1.216,1
Samlet bevilling i alt	1.860,4	3.091,8	3.686,3

* Afrundede beløb

Anlægsoverslagene er udarbejdet ved hjælp af Vejdirektoratets overslagssystem på baggrund af Rambølls angivne mængder, samt enhedspriserne fra Vejdirektoratets prisbiblioteker.

Enhedspriser

I henhold til principperne for NAB i fase 1, skal der ved udarbejdelse af anlægsoverslagene i videst muligt omfang anvendes erfaringsbaserede enhedspriser. Hvis disse ikke foreligger, tillader principperne for NAB at anvende en ad hoc-baseret prissætning, hvilket blandt andet kan være priser baseret på ekspertsøn.

Den eksterne kvalitetssikring har undersøgt Vejdirektoratets grundlag til anvendelsen af erfaringsbaserede priser, herunder hvilke referenceprojekter der er anvendt til fastsættelsen af projektets enhedspriser.

Den eksterne kvalitetssikring har fået forelagt prisgrundlaget og vurderer, at dette er retvisende og baseret på sammenlignelige projekter, samt at overførslen af enhedspriser fra prisgrundlaget til anlægsoverslagene er sket korrekt.

Ved gennemgang af udgifterne til deponering af projektjord, fandt den eksterne kvalitetssikring, at der var brugt enhedspriser som ikke var i overensstemmelse med den bagvedliggende dokumentation. Vejdirektoratet har medgivet fejlprissætningen, og efter opdateret anlægsoverslagene i en tilfredsstillende grad.

Sumposter

Den eksterne kvalitetssikring har gransket omfanget og anvendelsen af sumposter i anlægsoverslagene.

Den eksterne kvalitetssikring har fundet, at der kun begrænset omfang er anvendt sumposter. De steder hvor der er anvendt sumposter, har Vejdirektoratet dog kunne foreligge tilstrækkelig dokumentation og omkostningsnedbrydning, hvorfor den eksterne kvalitetssikring ikke har yderligere bemærkninger hertil, idet der er tale om et mere overordnet niveau 1-anlægsoverslag.

Den eksterne kvalitetssikring anbefaler dog, at Vejdirektoratet i det fremadrettede arbejde i fase 2 sikrer, at brugen af sumposter reduceres yderligere, og i stedet erstattes af konkrete beregninger med tilhørende kildehenvisninger.

Mængdeangivelser

Den eksterne kvalitetssikring har fundet en række budgetposter, hvor mængder angives uden reference til bagvedliggende beregningsark eller anden kildeangivelse.

Den eksterne kvalitetssikring har stillet spørgsmål til de manglende referencer, og Vejdirektoratet har efterfølgende fremlagt tilfredsstillende begrundelse og dokumentation for disse mængdeangivelser.

Den eksterne kvalitetssikring anbefaler, at alle mængdeangivelser i fremtiden så vidt muligt ledsages af en reference eller kildeangivelse, for at sikre komplet sporbarhed og gennemsigtighed i anlægsoverslagene.

Udgifter til broanlæg

Den eksterne kvalitetssikring har gennemgået de separate anlægsoverslag til hhv. de to sideudvidelser samt anlæggelse af ny parallelbro. Den eksterne kvalitetsfinder, at materialet generelt er gennemarbejdet og uden væsentlige fejl og mangler. Den eksterne kvalitetssikring har dog fremhævet uoverensstemmelser mellem de samlede anlægsoverslag for hver af de tre

udbygningsforslag og de underliggende beregninger. Her foreligger flere beregninger pr. udbygningsforslag, og for eksempelvis støjværn, omisolering og udgifter til anlæg af ny bro, fremgår forskellige priser flere steder.

Den eksterne kvalitetssikring har forelagt Vejdirektoratet disse uoverensstemmelser som efterfølgende har tilpasset anlægsoverslagene og de underliggende beregningsark.

Som anført i afsnit 3.4 har den eksterne kvalitetssikring kommenteret på, at der i flere af de sammenfattende rapporter er skitseret en række alternative æstetiske/visuelle designs for hvert udbygningsforslag, end det æstetiske/visuelle design der på nuværende tidspunkt forudsættes. Den eksterne kvalitetssikring har i forlængelse her af stillet spørgsmål til de økonomiske konsekvenser ved de enkelte designvalg, herunder hvordan disse er indregnet i anlægsoverslaget. Vejdirektoratet har hertil forsikret, at de alternative æstetiske/visuelle designs der er skitseret for hvert udbygningsforslag, ligger i samme økonomiske størrelsesorden som det nuværende, hvorfor valg af et alternativt design ikke bør have væsentlige konsekvenser for anlægsoverslaget. Den eksterne kvalitetssikring finder argumentationen acceptabelt.

Omkostninger til projektering, tilsyn og administration (PTA)

Den eksterne kvalitetssikring har undersøgt grundlaget for de samlede omkostninger til PTA¹ på 221 mio. kr. for den lille sideudvidelse, 368,1 mio. kr. for den store sideudvidelse og 442,4 mio. kr. for anlæggelse af en ny parallelbro. Alle omkostningsestimater svarer til ca. 18 pct. af det samlede anlægsoverslag for de respektive udbygningsforslag.

Vejdirektoratet oplyser, at satsen er valgt ud fra realiserede PTA-satser fra tidligere udvidelser af motorveje. Den eksterne kvalitetssikring anerkender grundlaget og metoden til fastlæggelse af satsen, men forholder sig spørgende overfor, at Vejdirektoratet benytter den samme PTA-sats for udbygningsløsningerne og anlæggelse af en ny parallelbro. Vejdirektoratet begrundes valget med, at de på nuværende tidspunkt ikke har erfaringstal der kan dokumentere forskellige PTA-satser mellem broudvidelser og anlæggelse af en ny bro, og at PTA-satsen forventeligt vil være ens.

Den eksterne kvalitetssikring erklærer sig indforstået med den erfaringsmæssige begrænsning, men gør opmærksom på, at der kan være en øget økonomisk risiko forbundet hermed. Under hensyntagen til den erfaringsmæssige begrænsning, accepterer den eksterne kvalitetssikring dog fastsættelsen af den fælles PTA-sats for alle tre udbygningsforslag.

Korrektionstillæg K1

Den eksterne kvalitetssikring har bemærket, at Vejdirektoratet ikke har tilagt det nedjusterede K1-korrektionstillæg fra 50 pct. til 40 pct., som det ellers efter instruks fra Transportministeriet er pålagt at gøre. Den eksterne kvalitetssikring er efterfølgende forelagt yderligere skriftlig dokumentation for instruktion og bemærker, at der i det fremlagte notat er beskrevet at:

¹ PTA består af omkostninger til løn og anlægsrelateret drift såvel som fordelingsomkostninger.

- K1-tillægget fastholdes på 50 pct. for de dele af projektet som etableres over eller under vand.
- K1-tillægget reduceres til 40 pct. for de dele der ikke primært etableres over eller under vand.

Den eksterne kvalitetssikring har derfor bedt Vejdirektoratet begrunde fastholdelsen af 50 pct. K1-tillægget på hele anlægsoverslaget. Vejdirektoratet begrundede beslutningen med, at til trods for, at størstedelen af projektvejen ikke er over vand, så vedrører langt den største del af anlægsoverslaget den del af anlægget som etableres over vand. Derfor kan hele anlægsoverslaget tillægges korrektionstillægget på 50 pct. Den eksterne kvalitetssikring anerkender Vejdirektoratets ræsonnement, og har derfor ikke yderligere hertil.

4.2 Risikoprocessen og projektets risici

Dette afsnit omfatter en vurdering af Vejdirektoratets håndtering af og arbejde med projektets risici.

Den eksterne kvalitetssikring er baseret på risikolisterne med udskriftdato d. 25. maj 2023.

Risikoprocessen

Vejdirektoratet har oplyst, at der er afholdt en risikoworkshop hvor både projektledelsen og fageksperter fra Vejdirektoratet har deltaget og bidraget. Vejdirektoratets sædvanlige fremgangsmåde på risikoworkshoppen er at fastlægge sandsynlighed og økonomisk konsekvens af de listede risici, som også er i fuld overensstemmelse med principperne for NAB.

Vejdirektoratet oplyser dog, at der ikke er udarbejdet egentlige risikoanalyser med konkrete risikoværdier og økonomiske beregninger i fase 1, men at der derimod er foretaget en kvalitativ vurdering af hver risikos sandsynlighed og konsekvens. Vejdirektoratet oplyser tillige, at de planlægger at udarbejde egentlige risikoanalyser i fase 2.

Det er den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at dette overordnet er en gyldig tilgang. Vurderingen er foretaget med afsæt i retningslinjerne i NAB hvor der ikke direkte er fremsat krav om beregning af risikoværdier eller økonomisk risikotillæg i fase 1. NAB fremsætter dog krav om, at der som minimum skal foretages en kvalitativ vurdering af både sandsynlighed og konsekvens for de enkelte risici.

Ved gennemgang af risikolisterne for de tre udbygningsforslag har den eksterne kvalitetssikring dog noteret følgende, som ikke vurderes at være tilfredsstillende i relation til retningslinjerne i NAB:

- Overordnet set indgår alle de samme risici for hhv. de tre udbygningsforslag.
- Der udestår for en del af risiciene fyldestgørende beskrivelser der redegør for hvad den enkelte risiko dækker over.
- Selvom NAB tilgodeser, at der foretages en kvalitativ vurdering af hver risikos sandsynlighed og konsekvens, fremstår denne vurdering generelt meget overordnet. Flere steder angives sandsynligheden blot som at være til stede, og at det forventeligt vil have en økonomisk konsekvens hvis risikoen indtræffer, uden at det er yderligere specificeret.

Grundet ovenstående har den eksterne kvalitetssikring derfor ikke kunne danne sig et tilstrækkeligt fyldestgørende overblik over, hvor mange risici der reelt knytter sig til de enkelte udbygningsforslag, ej heller vurdere hvor risikobetonede de enkelte udbygningsforslag er hvilket ellers er pålagt den eksterne kvalitetssikring at gøre jf. NAB afsnit 3.1.

Vejdirektoratet har forholdt sig til kritikken, men er fortsat af den opfattelse, at den gennemførte risikoanalyse er et godt afsæt for det videre arbejde, herunder udpegning af de tekniske forhold, der kræver særlig bevågenhed i en eventuel miljøkonsekvensvurdering.

Vejdirektoratet medgiver dog, at flere af risiciene burde være helt udeladt af listerne, da de på risikoworkshoppen blev vurderet som ikkeeksisterende.

Med afsæt i ovenstående er det den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at der ikke er tale om vægtige grunde til, at projektet ikke kan forelægges politisk beslutning. Dette ud fra at der i nogen grad er taget stilling til de enkelte risicis sandsynlighed og konsekvens, samt at Vejdirektoratet planlægger at udarbejde egentlige risikoanalyser i fase 2.

Det er dog den eksterne kvalitetssikring klare anbefaling, at alle risici allerede i fase 1 kvantificeres med henblik på at synliggøre projektets faktiske risiko-profil. Dette gør sig i særhed gældende for et projekt som dette, idet der er tale om et betydeligt mere komplekst, og derved risikofyldt, projekt over vand, og ikke blot udvidelse af en eksisterende motorvejsstrækning på land.

Projektets væsentligste risici

Grundet fravalget af egentlige risikoanalyser i faser 1, har den eksterne kvalitetssikring ikke haft mulighed for at vurdere projektets væsentlige risici og den samlede risikoprofil ud fra et kvantitativt perspektiv.

Den eksterne kvalitetssikring har i stedet gennemgået og drøftet de udarbejdede risikolister med Vejdirektoratet, som i den forbindelse har tydeliggjort projektets væsentligste risici. Risikolisterne for de tre udbygningsforslag indeholder alle 38 risici. I Tabel 4 de risici som Vejdirektoratet har vurderet værende mest væsentlige for de to sideudvidelser samt den nye parallelbro.

Tabel 4. Væsentligste risici for de tre udbygningsforslag

Risiko	Sideudvidelser	Ny parallelbro
Geotekniske forhold - fundering		x
Bygværksudformning – bæreevne af eksisterende brokonstruktion	x	
Usikkerhed på PTA	x	x
Geoteknik (landanlæg)		x
Geoteknik (i Vejle Fjord)	x	
Projektjord (på land) til nyttiggørelse og bortskaffelse	x	x

Usikkerhed på planlagt støjafskærmning	x	x
Ændringer i normer og laster (styrke, skibsstød, is)	x	x

Med afsæt i den eksterne kvalitetssikrings erfaringer fra tidligere gennemførte kvalitetssikringer af vej- og broprojekter, er det vurderingen, at Vejdirektoratets vurdering af hvilke risici der er væsentlige, er retvisende.

Dog er ovenstående vurdering foretaget med forbehold for, at det ikke har været muligt at foretage en systematisk og kvantitativ gennemgang af de enkelte risici. Vurderingen er derfor behæftet med en vis usikkerhed, hvorfor det anbefales, at projektets risici i særhed bør være genstand for kvalitetssikring ifm. en eventuel miljøkonsekvensvurdering.

Som anført tidligere er det derfor den eksterne kvalitetssikring klare anbefaling, at der altid udarbejdes egentlige risikoanalyser i fase 1 med henblik på at synliggøre projektets faktiske risikoprofil. Dette særligt for projekter med øget kompleksitet som f.eks. ved etablering af anlægsprojekter over vand.

4.3 Stikprøvegennemgang

Den eksterne kvalitetssikring har gennemført en stikprøvegennemgang af et udvalg af poster fra samtlige hovedposter i anlægsoverslaget, hvilket følger normal praksis for eksterne kvalitetssikringer.

Anlægsoverslaget

Resultaterne af den eksterne kvalitetssikrings stikprøvegennemgang af et udvalgt antal poster fra anlægsoverslagene er præsenteret i Tabel 5 nedenfor. Det skal bemærkes, at den eksterne kvalitetssikring har kontrolleret flere poster end angivet i tabellen. De poster, der er angivet i tabellen, er udelukkende udtryk for de poster, der har givet anledning til spørgsmål fra den eksterne kvalitetssikring.

Tabel 5. Poster fra stikprøvegennemgang – anlægsoverslag

Stikprøve	Andel af overslag	Samlet vurdering	Bemærkninger
Justering af korrektionstillæg K1	40-50%	Gyldig	Vejdirektoratet har ikke nedjusteret korrektionstillæggets størrelse til trods for at størstedelen af anlægget ikke forløber over vand, da størstedelen af anlægsbudgettet vedrører anlæg over vand.
PTA	18 %	Gyldig	Bygger på et gennemsnit af realiseret PTA-satser på en række lignende typemæssige referenceprojekter.
Opsætning af støjskærme	5-10%	Gyldig	Vejdirektoratet oplyser, at der er foretaget en støjskærmanalyse til at bestemme højde på støjskærmene.

Deponeringsafgifter	1,3-2,4%	Gyldig	Granskningen af den fremlagte dokumentation for afgifter til deponering af rent og forurenede jord har givet anledning til en justering af mængdepriserne i anlægsoverslaget.
Alternativer varianter pr. udbygningsforslag	N/A	Gyldig	Vejdirektoratet har forsikret, at de alternative varianter der er skitseret pr. udbygningsforslag enten ligger i tilsvarende størrelsesorden, og dermed bør et valg af anden variant ikke have konsekvenser for anlægsoverslaget.

Ved stikprøvegennemgangen af budgetposterne i anlægsoverslaget har Vejdirektoratet i tilstrækkelig grad kunne redegøre for de bagvedliggende forudsætninger, beregningsmetoder, prisgrundlag m.v. Dog har der ved stikprøvegennemgangen været tilfælde hvor dokumentationen ikke entydigt har fremgået af anlægsoverslaget. Vejdirektoratet har efterfølgende i tilfredsstillende grad kunne redegøre herfor via supplerende materiale. Den eksterne kvalitetssikring har derfor ikke yderligere bemærkninger hertil.

Risikoanalyser

Da der ikke forelægges konkrete risikoanalyser med indeholdende risikoværdier, risikoreserver og økonomiske beregninger for projektets fase 1, har det ikke været muligt at foretage en stikprøve gennemgang af projektets risici.

Den eksterne kvalitetssikring henviser i stedet til de Vejdirektoratets egen vurdering af projektets væsentligste risici i afsnit 4.2.

4.4 Opsummering – vurdering af anlægsoverslagene

Den eksterne kvalitetssikring af det samlede prisgrundlag, den uddybende gennemgang af særlig risikobetonede områder, stikprøvegennemgangen af priser og mængder på tværs af anlægsoverslagets poster, projektets risikolister og risikoproces såvel som de forelagte supplerende informationer fra Vejdirektoratet kan opsummeres i følgende konklusioner:

- Baggrunden for de erfaringsbaserede enhedspriser vurderes at være tilfredsstillende.
- Samlet set er brugen af sumposter begrænset, men det anbefales, at brugen heraf reduceres yderligere når fase 2-anlægsbudgettet udarbejdes.
- Fastholdelse af K1-korrektionstillægget accepteres på baggrund af den uddybende forklaring givet af Vejdirektoratet.
- Satserne for PTA accepteres, om end den eksterne kvalitetssikring vurderer, at der er en øget økonomiske risiko ved at anvende en fælles PTA-sats på tværs af udbygningsforslagene grundet den erfaringsmæssige begrænsning.

- Med afsæt i den eksterne kvalitetssikrings erfaringer fra tidligere gennemførte kvalitetssikringer af vej- og broprojekter, er det vurderingen, at Vejdirektoratets vurdering af hvilke risici der er væsentlige, er retvisende. Dog er vurderingen behæftet med en vis usikkerhed, idet det ikke har været muligt at foretage en systematiske og kvantitativ gennemgang af de enkelte risici.
- Med afsæt i ovenstående er det den eksterne kvalitetssikring klare anbefaling, at der altid udarbejdes egentlige risikoanalyser i fase 1 med henblik på at synliggøre projektets faktiske risikoprofil. Dette særligt for projekter med øget kompleksitet som f.eks. ved etablering af anlægsprojekter over vand.

På denne baggrund er det den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at de foreliggende anlægsoverslag kan betragtes som værende gyldige.

5 Trafikale effekter og samfundsøkonomi

De gennemførte trafikale konsekvensberegninger af udvidelsen af E45 ved Vejle fjord er blevet gennemgået, gransket og vurderet i forbindelse med kvalitetssikringen af de tre udbygningsløsninger.

De trafikale effekter udgør en hovedkilde til de samfundsøkonomiske konsekvenser, der kan forventes ved anvendelsen af Vejle fjordbroen. Anlægsarbejdet ved den store sideudvidelse og ny parallelbro vil medføre en forøget trafik på det omkringliggende vejnet, herunder de alternative ruter gennem Vejle midtby. Dette indgår imidlertid ikke i den samfundsøkonomiske opgørelse. Også den lille sideudvidelse vil medføre gener for trafikanterne i anlægsperioden, hvor brostrækningen indsnævres til to kørespor i hver retning. Dette alternativ medfører flere forsinkelser end de to øvrige udbygningsforslag.

Beregning af de trafikale effekter er gennemført af Vejdirektoratet ved brug af "Grøn Mobilitets Model" (GMM), version 2.3. GMM er en trafikmodel, der bidrager til at belyse de overordnede trafikstrømme i Danmark. De samfundsøkonomiske konsekvensberegninger er baseret på Transportministeriets Regnearksmodel for Samfundsøkonomisk Analyse (TERESA), version 6.0, og følger den samfundsøkonomiske manual for transportområdet.

5.1 Trafikale beregninger

Den eksterne kvalitetssikring har vurderet niveauerne for de trafikale effekter, indbyrdes sammenhænge, samt om de korrekte trafikale effekter er anvendt i den samfundsøkonomiske analyse.

Det bemærkes, at den trafikale analyse er i overensstemmelse med sædvanlig praksis, og baserer sig på nuværende forhold og besluttede projekter. Således indgår hele den nuværende besluttede infrastrukturplan i beregningerne.

Den eksterne kvalitetssikring gør opmærksom på, at det materiale der indledningsvist blev modtaget i relation til de trafikale beregninger generelt, fremstod ufærdigt. Med afsæt de dialoger der har været med Vejdirektoratet både under og efter de afholdte granskningsmøder, er forholdene blevet bragt i orden, hvorfor den trafikale analyse nu vurderes at være tilstrækkelig.

Stor sideudvidelse

Selvom en stor sideudvidelse vil få lige så meget kapacitet som en ny parallelbro, når udbygningen er gennemført, så vil den store sideudvidelse få større konsekvenser for trafikafviklingen på E45 i anlægsfasen. Arbejdet med sideudvidelsen af broen indebærer at antal kørespor reduceres fra tre til to samt at hastigheden nedsættes til 80 km/t i en periode på fire år.

Indsnævring til to spor vil, med de beregnede kapaciteter og antal køretøjer, medføre forlænget rejsetid for trafikanterne på E45 i og omkring perioder med spidsbelastninger. For den store sideudvidelse betyder det mellem 1.800 og 2.200 flere køretøjstimer i de to første anlægsår, og mellem 380 og 510 i slutningen af perioden.

Parallelbro

Gener i forbindelse med anlæg af en parallelbro er relativt minimale, da der her ikke er tale om en indsnævring af kørespor, men i stedet nedsatte hastigheder på den nuværende motorvejsstrækning. Det sker i forbindelse med anlægsarbejdet ved tilslutningspunkterne af den nye forbindelse til det eksisterende vejnet på hver side af Vejle Fjord. Arbejdet med parallelbroen forventes på et typisk hverdagsdøgn at medføre mellem 150 og 510 flere køretøjstimer på vejene. Ligeledes må det forventes, at anlægsarbejdet vil medføre en forøget trafik på det omkringliggende vejnet, herunder de alternative ruter gennem Vejle midtby. Dette indgår imidlertid ikke i den samfundsøkonomiske opgørelse.

Lille sideudvidelse

Også den lille sideudvidelse vil medføre gener for trafikanterne i anlægsperioden, hvor brostrækningen ligeledes indsnævres til to kørespor i hver retning.

Den lille sideudvidelse kan samtidig give yderligere udfordringer for trafikken, da denne ikke omfatter nødspor på Vejlefjordbroen. Der vil derfor ikke være mulighed for at kapacitetsudvide i tilfælde af for eksempel uheld eller generelt pres på trafikken. Den lille sideudvidelse forventes derfor flere forsinkelser end de to øvrige.

I anlægsperiodens første fire år vil det derfor samlet set betyde mellem 1.500 og 2.080 flere køretøjstimer på et typisk hverdagsdøgn.

5.2 Samfundsøkonomiske analyse

I Danmark danner Transportministeriets Regnearksmodel for Samfundsøkonomisk Analyse (TERESA) for transportområdet udgangspunkt for konsekvensvurderinger af infrastrukturprojekter. Modellen sikrer et ensartet grundlag for at vurdere og sammenligne de forventede konsekvenser af investeringer på trafikale områder af samfundsmæssig interesse.

Den samfundsøkonomiske analyse af projektet er gennemgået for de tre udbygningsløsninger og de dertilhørende scenarier.

Som led i den eksterne kvalitetssikring, er følgende forhold blevet vurderet:

- Om omkostninger og gevinster er håndteret i overensstemmelse med Transportministeriets samt Finansministeriets retningslinjer for samfundsøkonomiske beregninger.
- Om de opstillede alternativer er relevante og realistiske.
- Om tidsgevinster, herunder fremskrivning heraf, samt eventuelle konsekvenser ved udsættelse af projektet er tilstrækkeligt beskrevet.
- Om niveauerne for omkostninger og gevinster er plausible.

Vurderingerne er gennemført på baggrund af de forelagte dokumenter vedrørende samfundsøkonomi, herunder output fra GMM-modellen samt TERESA.

Økonomiske forudsætninger

Den eksterne kvalitetssikring har gennemført en vurdering af de økonomiske forudsætninger, herunder diskonteringsrenten, nettoafgiftsfaktor og kalkulationsperiode:

- De anvendte forudsætninger og enhedspriser er baseret på Transportøkonomiske Enhedspriser.
- Der er anvendt enhedspriser for 2023 i 2023-prisniveau, så prisniveauet svarer til prisniveauet for anlægsoverslagene.
- Kalkulationsperioden er som standard sat til 50 år, hvor diskonteringsrenten andrager 3,5 pct. for år 0-35 og 2,5 pct. herefter.
- Skatteforvridningstabet (arbejdsudbudsforvridningen) er angivet til 10 pct, mens nettoafgiftsfaktoren er angivet til 1,28.

Den eksterne kvalitetssikring finder, at ovenstående er i tråd med sædvanlig praksis.

Vejdirektoratet oplyser, at der er en række forhold, som i øjeblikket ikke kan opgøres samfundsøkonomisk, for eksempel værdien af natur og rekreative områder, fordeling af fordele og ulemper, og lokalisering af boliger og arbejdspladser. Samfundsøkonomien er derfor kun en del af et samlet beslutningsgrundlag.

Der er lavet følsomhedsberegninger af den interne rente i seks scenarier:

- Anlægsprisen er hhv. 50 pct. lavere, 25 pct. lavere og 25 pct. højere.
- Lavere gener i anlægsperioden.
- Tidsværdier der er hhv. 25 pct. højere eller lavere.

Lavere anlægspriser og højere tidsgevinster end antaget i basisantagelserne løfter naturligt den samfundsøkonomiske forrentning ved alle udbygningsforslag.

Den store sideudvidelse og den nye parallelbro vil have en positiv nettonutidsværdi på henholdsvis 280 mio. kr. og 400 mio. kr. i situationen hvor anlægsprisen er 50 pct. lavere. I de øvrige følsomhedsscenarier er nettonutidsværdierne negative.

Den lille sideudvidelse har en negativ intern rente i alle følsomhedsberegninger - undtagen i den situation, hvor der ikke er regnet med gener for trafikkanterne i anlægsperioden. Nettonutidsværdien i forbindelse med den lille sideudvidelse vil være negativ for alle de beregnede følsomhedsscenarier.

Samlet set vurderer den eksterne kvalitetssikring, at de økonomiske forudsætninger for de samfundsøkonomiske beregninger er gyldige.

Cost-benefit-forholdet

Formålet med den samfundsøkonomiske analyse er at muliggøre en politisk prioritering mellem de forskellige alternativer samt mellem de mange andre investeringsforslag vedrørende den offentlige sektor. Derfor skal cost-benefit-forholdet, udtrykt som nettonutidsværdi (NNV) og intern rente (IRR) også afspejle den investeringsbeslutning eller det anlægsprojekt, der beskrives i det enkelte alternativ.

Resultatet viser, at ingen af udbygningsforslagene er samfundsøkonomisk rentable. Den store sideudvidelse har den højeste interne forrentning (2,2 pct.) af de tre udbygningsforslag. Samtidig er det også det forslag, som samfundet samlet set taber færrest penge på (-0,9 mia. kr.).

En udbygning af E45 ved Vejle Fjord vil ifølge de samfundsøkonomiske beregninger ikke være en positiv samfundsøkonomisk investering. Løsningerne vedr. en ny parallelbro og en stor sideudvidelse har de højeste forrentninger, men selvom begge løsninger resulterer i rejsetidsgevinster for trafikanterne, er det ikke nok til at opveje anlægsomkostningerne på henholdsvis 3,4 og 2,9 mia. kr.

I forhold til klimabelastningen forventes alle tre udbygningsforslag at medføre en merudledning af CO₂ fra vejtrafikken set over en 50-årig periode efter åbningen. Det svarer til en omkostning for samfundet på cirka 25 mio. kr. Den lille sideudvidelse forventes at medføre cirka 2 mio. kr. i klimamæssige omkostninger.

De eksterne effekter medtager ændringer i kategorierne støj, luftforurening og klima (CO₂) forbundet med udbygningsløsningerne i forhold til basissceneriet. Der er gennemført støjberegninger med Vejdirektoratets ENVI-model, suppleret med mere detaljerede støjberegninger langs den aktuelle strækning. De mere detaljerede støjberegninger er foretaget af Rambøll, og er lavet i SoundPLAN version 9.0. Emissioner af luftforurenende stoffer og CO₂ (klimaeffekt) samt trafikikkerhedseffekter er beregnet i Vejdirektoratets ENVI-model.

Den eksterne kvalitetssikring finder afgrænsningen af de eksterne effekter passende i forhold til projektets nuværende stadie og finder tilgangen til estimering af effekterne korrekt.

5.3 Opsummering – vurdering af de trafikale effekter og den samfundsøkonomiske analyse

Den eksterne kvalitetssikring har vurderet niveauerne for de trafikale effekter, indbyrdes sammenhænge, samt om de korrekte trafikale effekter er anvendt i den samfundsøkonomiske analyse. Konklusionerne kan opsummeres i de nedenfor angivne punkter:

- De nyeste versioner af GMM-modellen og TERESA er blevet anvendt, og den eksterne kvalitetssikring vurderer, at disse er blevet anvendt på korrekt vis.
- Der er blevet beregnet trafiktab og foretaget følsomhedsanalyser heraf, hvilket vurderes at være gjort korrekt.
- Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at indregningen af skatteforvridningstab, nettoafgiftsfaktoren, kalkulationsrenten og kalkulationsperioden er sket på korrekt vis og i overensstemmelse med de af finansministeriet angivne retningslinjer.
- Anlægsperiodens længde og tidspunkt for anlæggelsen, samt fordelingen af anlægsomkostninger, har ikke givet anledning til yderligere spørgsmål fra den eksterne kvalitetssikrings side.
- De opgjorte tids- og kørselsgevinster/omkostninger, samt de eksterne omkostninger i forbindelse med støj, luftforurening og klima

(CO₂) vurderes at være opgjort korrekt og i et detaljeringsniveau passende til projektets nuværende stadie. Derfor har den eksterne kvalitetssikring ikke yderligere bemærkninger hertil.

Den eksterne kvalitetssikring vurderer samlet set, at de gennemførte trafikmodelberegninger udgør et validt og realistisk grundlag for belysning af de trafikale konsekvenser af de enkelte udbygningsløsninger i forundersøgelsen. Dette til trods for at det først fremsendte materiale fremstod ufærdigt og mangelfuldt.

Den eksterne kvalitetssikring vurderer ligeledes, at de økonomiske forudsætninger, der er opstillet for de samfundsøkonomiske beregninger, er gyldige. Den eksterne kvalitetssikring vurderer desuden, at cost-benefit-beregningerne er korrekte og konsistente med normal praksis.

6 Bilag: Materiale og kvalitetssikringsmøder

Grundlaget for den eksterne kvalitetssikring udgøres af nedenstående møder og materiale.

Afholdte møder

Følgende møder har været afholdt som del af den eksterne kvalitetssikring af udbygning af E45 ved Vejlefjordbroen:

1. Opstartsmøde med deltagere fra Transportministeriet, Vejdirektoratet, SWECO og Deloitte afholdt d. 11-10-2023.
2. Første granskningsmøde, inklusive gennemgang af issuelog, med deltagelse af Vejdirektoratet (inkl. Rambøll), SWECO og Deloitte afholdt d. 08-11-2023.
3. Opfølgende og afsluttende granskningsmøde, inklusive gennemgang af issuelog, med deltagelse af Vejdirektoratet (inkl. Rambøll), SWECO og Deloitte afholdt d. 01-12-2023.
4. Afsluttende møde med deltagelse af Transportministeriet, Vejdirektoratet, SWECO og Deloitte afholdt d. 04-01-2024.

Foruden ovennævnte møder har den eksterne kvalitetssikring løbende været i dialog med Vejdirektoratet i forbindelse med indhentning af supplerende dokumentation og afklaring af mindre udeståender og spørgsmål.

Gransket materiale

Følgende materiale er gennemgået, som del af den eksterne kvalitetssikring.

Dokumentnavn	Dato	Beskrivelse
Redegørelse		
Kommissorium – Forundersøgelse af udvidelse af E45 ved Vejlefjordbroen	12-09-2023	Redegørelse
Overordnet opgavebeskrivelse – EKS af Forundersøgelse - Vejlefjordbroen	12-09-2023	Redegørelse
Statusnotat maj 2023 - forundersøgelse af udbygningsmulighed	12-09-2023	Redegørelse
Anlægsoverslag		
Anlægsoverslag lille sideudvidelse	19-10-2023	Anlægsoverslag
Anlægsoverslag stor sideudvidelse	19-10-2023	Anlægsoverslag
Anlægsoverslag ny parallelbro	19-10-2023	Anlægsoverslag
Vejlefjord mængdebibliotek	19-10-2023	Anlægsoverslag
Vejlefjord prisbibliotek		
Forudsætninger for beregning af anlægsoverslag - E45 Vejlefjordbroen	19-10-2023	Anlægsoverslag
Overslag for lille og stor sideudvidelse - E45 Vejlefjordbroen	19-10-2023	Anlægsoverslag

Dokumentnavn	Dato	Beskrivelse
Overslag for ny parallelbro - E45 Vejlefjordbroen	19-10-2023	Anlægsoverslag
Fastsættelse af PTA - Vejlefjordbroen	19-10-2023	Anlægsoverslag
Ledningsbudget - E45 Vejlefjordbroen	19-10-2023	Anlægsoverslag
Erfaringspriser erstatningsnatur	30-11-2023	Anlægsoverslag
Erfaringspriser støjskærme	30-11-2023	Anlægsoverslag
Erfaringspriser New Jersey autoværn	30-11-2023	Anlægsoverslag
Arealbudget - Vejlefjordbroen	19-10-2023	Anlægsoverslag
Miljø		
Forudsætningsnotat Natur og Miljø	19-10-2023	Miljø
Kortlægning og miljøvurdering - E45 Vejlefjordbroen	19-10-2023	Miljø
Risikoanalyse		
Risikoliste E45 Vejlefjordbroen - forslag med sideudvidelse	19-10-2023	Risikoanalyse
Risikoliste E45 Vejlefjordbroen - forslag med ny parallelbro	19-10-2023	Risikoanalyse
Risikoanalyse og register - E45 Vejlefjordbroen	01-12-2023	Risikoanalyse
Trafik og samfundsøkonomi		
Trafiksikkerhed - lille sideudvidelse	19-10-2023	Trafik
Trafiksikkerhed - stor sideudvidelse	19-10-2023	Trafik
Trafiksikkerhed - ny parallelbro	19-10-2023	Trafik
Følsomhedsberegninger	20-11-2023	Trafik
Trafikberegninger	23-11-2023	Trafik
Samfundsøkonomiske beregninger	23-11-2023	Samfundsøkonomi
TERESA-ark - Vejlefjordbroen	20-11-2023	Samfundsøkonomi

Deloitte.

Deloitte er en betegnelse for et eller flere af Deloitte Touche Tohmatsu Limiteds ("DTTL") medlemsfirmaer, dets netværk af medlemsfirmaer og deres tilknyttede virksomheder (der samlet betegnes "Deloitte-organisationen"). DTTL (der også omtales som "Deloitte Global") og alle dets medlemsfirmaer og tilknyttede virksomheder udgør selvstændige og uafhængige juridiske enheder, som ikke kan forpligte hinanden over for tredje-
mand. DTTL og de enkelte DTTL-medlemsfirmaer og tilknyttede virksomheder er kun ansvarlige for egne handlinger og/eller udeladelser. DTTL leverer ikke ydelser til kunder. Vi henviser til www.deloitte.com/about for nærmere oplysninger.