

Deloitte.



Ekstern kvalitetssikring

Forundersøgelse af udbygningen af E20 Amagermotorvejen

12. november 2020

Indhold

1	Forord	2
2	Resume	3
2.1	Baggrunden for og indholdet af kvalitetssikringen	3
2.2	Anlægsprojektet, anlægsøkonomien og risici	4
2.3	Vurdering af anlægsprojektet	5
2.4	Konklusion: ingen vægtige forhold	8
3	Teknisk løsning	9
3.1	Niveau og afklaringsstade	9
3.2	Centrale forudsætninger og antagelser	9
3.3	Vejtekniske løsninger	9
3.4	Brotekniske løsninger	10
3.5	Afvandingstekniske løsninger	10
3.6	Fremmede ledninger	10
3.7	Geoteknik	10
3.8	Miljømæssige foranstaltninger	11
3.9	Trafikafvikling	11
3.10	Opsummering – vurdering af den tekniske løsning	11
4	Anlægsbudgettet	13
4.1	Vurdering af anlægsoverslagene	14
4.2	Stikprøvegennemgang	15
4.3	Risikoprocessen og projektets risici	17
4.4	Opsummering – vurdering af anlægsbudgetterne	18
5	Trafikale effekter og samfundsøkonomi	20
5.1	Trafikale beregninger	20
5.2	Samfundsøkonomiske analyse	21
5.3	Opsummering – vurdering af de trafikale effekter og den samfundsøkonomiske analyse	22
6	Materiale og kvalitetssikringsmøder	24

1 Forord

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

Det fremgår af Aftale om Finansloven for 2019 af 30. november 2018, at der skal gennemføres en forundersøgelse af mulighederne for udbygning af Amagermotorvejen.

Det er besluttet af Transport- og Boligministeriet at gennemføre kvalitetssikring af forundersøgelsens to udbygningsløsninger for E20 Amagermotorvejen. Denne kvalitetssikring er gennemført i oktober og november 2020. Nærværende rapport sammenfatter den eksterne kvalitetssikrings vurderinger med fokus på Vejdirektoratets projektgrundlag, anlægsoverslag, risikoanalyser og trafikale beregninger for de to udbygningsløsninger. Læsning af rapporten forudsætter forudgående kendskab til projektet.

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

Morten Thorball
Partner

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.

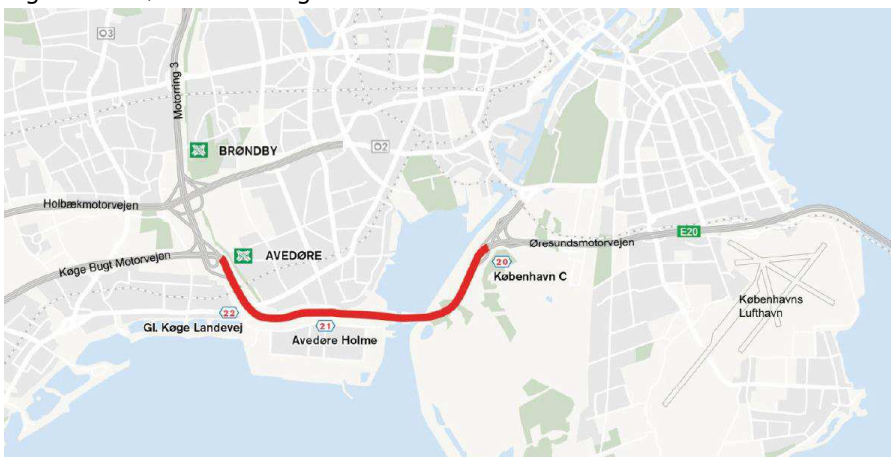
Den eksterne kvalitetssikring bemærker, at materialets samlede omfang og kvalitet reflekterer, at der er tale om en forundersøgelse. Det vurderes således, at flere elementer vil skulle undersøges nærmere eller uddybes i en senere VVM-undersøgelse.

2.1 Baggrunden for og indholdet af kvalitetssikringen

Amagermotorvejen mellem motorvejskryds Avedøre, udfletningen mellem Øresundsmotorvejen og Centrumforbindelsen på Amager er en ca. 10 km lang 6-sporet motorvej. Strækningen er en af Danmarks mest belastede motorvejsstrækninger med en hverdagsdøgntrafik i 2018 på 120.000-130.000 biler pr. døgn. Den omfattende trafik begrænser fremkommeligheden, og medfører at motorvejen er meget følsom over for uheld og andre trafikale hændelser.

Det fremgår af Aftale om Finansloven for 2019 af 30. november 2018, at der skal gennemføres en forundersøgelse af mulighederne for udbygning af Amagermotorvejen.

Figur 1. Berørt strækning



Kilde: Vejdirektoratet, vejteknisk beskrivelse 2020.

Formålet med udvidelsen er at afhjælpe de kapacitetsmæssige udfordringer, der eksisterer på strækningen, hvor der i dag opleves trængsel i myldretiden. Især opleves der betydelige kapacitetsproblemer ved tilslutningsanlæggene og på det tilstødende vejnet, herunder Avedøre Havnevej og Gl. Køge Landevej.

2.2 Anlægsprojektet, anlægsøkonomien og risici

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

- Vejbefæstelse og belægningsarbejder
- Omlægning af berørte veje
- Støjværn og miljøforanstaltninger
- Konstruktionsarbejder
- Afvanding

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

I nedenstående tabeller fremgår anlægsøkonomien for udbygningsløsning 1 og udbygningsløsning 2 i form af fysikoverslagene. De angivne tal er opgjort på baggrund af de opdaterede anlægsoverslag fremsendt d. 04-11-2020.

Tabel 1. Anlægsoverslag for udbygningsløsning 1 (mio. kr. indeks K3 2019 110,31) *

	Fysikoverslag
Veje	130,0
Bygværker og broer	51,7
Øvrige entrepriser	52,1
Øvrige anlægsudgifter	16,2
Arealhvervelser	0,5
PTA (18%)	55,0
Basisoverslag total	305,6
Korrektionstillæg (40%)	122,3
Indledende anlægsoverslag	427,9
FFL 2021	438,7

* Afrundede beløb.

Tabel 2. Anlægsoverslag for udbygningsløsning 2 (mio. kr. indeks K3 2019 110,31) *

	Fysikoverslag
Veje	412,5
Bygværker og broer	254,3
Øvrige entrepriser	50,0
Øvrige anlægsudgifter	224,3
Arealhvervelser	34,3
PTA (18%)	214,1
Basisoverslag total	1189,4
Korrektionstillæg (40%)	475,8
Indledende anlægsoverslag	1665,2
FFL 2021	1707,2

* Afrundede beløb.

Vejdirektoratet har identificeret en række forhold, der potentielt kan fordyre eller billiggøre projektet. De potentielle økonomiske konsekvenser er opgjort via projektets risikoanalyser.

Tabel 3 indeholder en oversigt over den samlede vægtede risikoværdi for udbygningsløsning 1 og en opstilling af løsningens væsentligste risici. Den foreliggende risikoanalyse indeholder 13 risici og har en samlet vægtet risikoværdi på 58,1 mio. kr.

Tabel 3. Oversigt over projektets væsentligste risici for udbygningsløsning 1 (mio. kr.)

Risiko	Vægtet risikoværdi udbygningsløsning 1
Total	58,1
Mængderegulering og tillægsarbejder	51,0
Bygværker – Avedøre Havnevej – ændret krav til frihøjde	8,6
Afvandingsprojektet ændres	2,7
Ikke planlagt støjværn	-5,5

Tabel 4 indeholder en oversigt over den samlede vægtede risikoværdi for udbygningsløsning 2 og en opstilling af løsningens væsentligste risici. Den foreliggende risikoanalyse indeholder 21 risici og har en samlet vægtet risikoværdi på 214,2 mio. kr.

Tabel 4. Oversigt over projektets væsentligste risici for udbygningsløsning 2 (mio. kr.)

Risiko	Vægtet risikoværdi udbygningsløsning 2
Total	214,2
Mængderegulering og tillægsarbejder	192,8
Ikke planlagt støjværn	8,2
Bygværker – risiko for yderligere omkostninger til fundering	4,2
Store claims	3,6
Afvandingsprojektet ændres	2,9
Udgifter til belysning	2,3
Usikkerhed på arealerhvervelser	-2,1
Usikkerhed på omfang og udgift til ledningsarbejder	-2,1

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 er overordnet set på et 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. Den eksterne kvalitetssikring noterer, at en række anlægselementer ikke er vurderet i den tekniske løsningsbeskrivelse grundet, at det er tale om en forundersøgelse. En nærmere specifikation af disse, vil kunne påvirke anlægsoverslaget.
- Der fremgår ikke væsentlige mangler, i det af Vejdirektoratet udleverede materiale omhandlende den vejtekniske løsning.
- Vejdirektoratets indledende vurderinger af de valgte løsninger i forhold til broer der hører til projektet, vurderes at være realistiske og tilstrækkelige.
- Samlet kan den eksterne kvalitetssikring vurdere, at de afvandings-tekniske løsninger er valide.
- Den eksterne kvalitetssikring anerkender Vejdirektoratets overvejelser i forhold til 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 er søgt begrænset i et rimeligt omfang i anlægsperioden.

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

Anlægsbudgetterne

Den eksterne kvalitetssikring af det samlede prisgrundlag, gennemgangen af særligt risikobetonede områder, stikprøvegennemgangen af priser og mængder på tværs af anlægsbudgettets poster, projektets risikoanalyser og risiko-proces 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, hvorfor den eksterne kvalitetssikring ikke har yderligere bemærkninger hertil.
- Ændring i K1 korrektionstillægget accepteres på baggrund af den uddybende forklaring givet af Vejdirektoratet.
- Satserne for PTA accepteres og vurderes ikke at afvige fra andre PTA-satser brugt i lignende projekter.
- Kvalitetssikringsprocessen har givet anledning til mindre opdateringer af anlægsoverslagene. Dette skyldes identifikation af afrundingsfejl i anlægsbudgetterne på sammenlagt 1,3 mio. kr. samt manglende dokumentation af en opjustering af udgifterne til bygværker, grundet den geografiske placering af projektet. Vejdirektoratet har derfor valgt at rette afrundingsfejlene og opdatere anlægsoverslagene med de oprindeligt estimerede omkostninger til bygværker. Den

eksterne kvalitetssikring har forholdt sig til de opdaterede anlægsoverslag, og har ikke yderligere kommentarer hertil.

- Kvalitetssikringen noterer, at en række anlægselementer ikke er vurderet i den tekniske løsningsbeskrivelse med baggrund i, at der er tale om en forundersøgelse. En nærmere specifikation af disse, vil kunne påvirke anlægsoverslagene.
- Risikovurderingsprocessen vurderes at være i overensstemmelse med principperne for ny anlægsbudgettering. Det vurderes desuden, at den anvendte beregningsmetode med vægtningen af statistiske fordelingsudfald, er en anerkendt metode og vurderes som gyldig i forhold til beregning af projektets risici.
- Projektets risikoværdi udgør 58,1 mio. kr. for udbygningsløsning 1 og 214,2 mio. kr. for udbygningsløsning 2, mens risikoreserven bestående af K1 korrektionstillægget i anlægsoverslagene udgør 93,6 mio. kr. for udbygningsløsning 1 og 365,3 mio. kr. for udbygningsløsning 2, hvilket efterlader en reserve på henholdsvis 35,5 og 151,1 mio. kr.

På denne baggrund er det den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at de foreliggende anlægsbudgetter 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 OTM-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. Hertil har den eksterne kvalitetssikring foreslået at udvide følsomhedsanalysen, så den håndterer både positive og negative trafikgevinster.
- Beregningen af de eksterne effekter viser, at trafikemissionerne er faldende frem mod 2030. Her har den eksterne kvalitetssikring opfordret Vejdirektoratet til at undersøge den forventede udvikling i andelen af el-biler sammenholdt med den forventede udvikling i antallet af biler generelt. Dette undersøger Vejdirektoratet nærmere inden færdiggørelse af forundersøgelsen.
- 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 stade. 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 udbygningsforslag i forundersøgelsen.

Det bemærkes, at den trafikale analyse er i overensstemmelse med sædvanlig praksis, og baserer sig på nuværende forhold og besluttede projekter. Der er derfor ikke medtaget konsekvenserne af nye, større projekter f.eks. Holmene.

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 udbygningen af E20 Amagermotorvejen for Transport- og Boligministeriet. 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 VVM. Dette vurderes på baggrund af det af Vejdirektoratet fremlagte beslutningsgrundlag, herunder anlægsbudgettet, risikovurderingen og tidsplanen. Den eksterne kvalitetssikring har omfattet de i akt 16 af 24. oktober 2006 om ny anlægsbudgettering oplyste fokusområder.

Den eksterne kvalitetssikring er baseret på en gennemgang af anlægsmyndighedens projekt i overensstemmelse med Transport- og Boligministeriets 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 udbygningen af E20 Amagermotorvejen. Vurderingen er gennemført ved, at den eksterne kvalitetssikring gennem kritisk stillingtagen har forholdt sig til, om:

- 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 interview med 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 fremadrettet sker ændringer i projektgrundlaget, der har betydning for beslutningsgrundlagets kvalitet og indholdet af anlægsoverslaget.

Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at projekt materialet 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 udbygningsløsninger for E20 Amagermotorvejen.

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. Den eksterne kvalitetssikring noterer, at en række anlægselementer ikke er vurderet i den tekniske løsningsbeskrivelse med baggrund i, at det er tale om en forundersøgelse. Dette drejer sig f.eks. om regnvandsbassiner samt tilstødende vej og bane udenfor broanlæg. En nærmere specifikation af disse, vil kunne påvirke anlægsoverslagene.

3.3 Vejtekniske løsninger

Vejdirektoratet har forelagt to vejtekniske udbygningsløsninger, der hver for sig vurderes at være gennemarbejdede i forhold til det rådgivningsmæssige opdrag. Den eksterne kvalitetssikring har under granskningen af de tekniske dokumenter kommenteret, at skillerabatten for udbygningsløsning

2 har en bredde på 3,75 meter, hvilket i kombination med etablering af brosjøler i skillerabatten ikke giver en tilfredsstillende mulighed for en senere forøgelse af antallet af gennemgående kørespor. Vejdirektoratet har uddybet over for den eksterne kvalitetssikring, at den fremlagte løsning suppleres med reducere af bredden på de hurtige kørespor. Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at dette vil være en brugbar løsning. Vejdirektoratet har beskrevet, at jordarbejder ved regnvandsbassiner og afmærkningsmateriel til trafikledelses anlæg ikke er medtaget grundet at der er tale om forundersøgelse. Den eksterne kvalitetssikring gerne påpege vigtigheden af, at medtage disse forhold i en efterfølgende VVM-undersøgelse.

3.4 Brotekniske løsninger

Den eksterne kvalitetssikring har stillet spørgsmål til Vejdirektoratets brotekniske løsning for udbygningsløsning 1, hvor kørsel i nødsporet giver anledning til manglende frihøjde på OF Avedøre Havnevej. Den eksterne kvalitetssikring anerkender Vejdirektoratets forklaring om, at dette skal undersøges nærmere i en efterfølgende VVM-undersøgelse, hvor der foretages detailopmålinger.

3.5 Afvandingstekniske løsninger

Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at de afvandingstekniske løsninger er beskrevet på et niveau svarende til de respektive behov ved de to udbygningsløsninger. Dog bemærker den eksterne kvalitetssikring, at der ikke er udarbejdet beskrivelse af regnvandsbassiner, hvilket giver en vis usikkerhed i forhold til pladsforholdene og økonomien. Vejdirektoratet har oplyst, at forundersøgelsen ikke har projekteret regnvandsbassiner, og at disse medtages i en efterfølgende VVM-undersøgelse. Den eksterne kvalitetssikring anerkender Vejdirektoratets forklaring.

Ligeledes har den eksterne kvalitetssikring stillet spørgsmål til Vejdirektoratets projektering af klimasikring i forhold til nedbør. Vejdirektoratet har uddybet, at der i en efterfølgende VVM-undersøgelse vil ske yderligere stillingtagen til klimasikring. Den eksterne kvalitetssikring anerkender dette argument, og vil gerne fremhæve vigtigheden af klimasikring, da problemer med skybrud tidligere har ramt dele af Amagermotorvejen. Ligeledes vil en stillingsstagen til mængder for eksterne afvandsledninger være vigtig, da disse forhold potentielt kan have en effekt på anlægsoverslagene størrelse.

3.6 Fremmede ledninger

På baggrund af det forelagte materiale har den eksterne kvalitetssikring også stillet spørgsmål til håndteringen af de tunge ledningsanlæg i området. F.eks. forekommer der en ledning på 400kV samt behov for flytning af fjernvarmetransmissionsledninger. Vejdirektoratet har på granskningsskøderne med den eksterne kvalitetssikring uddybet en plan for håndteringen af disse poster i projektets senere faser. Den eksterne kvalitetssikring har derfor ikke yderligere kommentarer hertil.

3.7 Geoteknik

Den eksterne kvalitetssikring har stillet spørgsmål til de geotekniske undersøgelser, særligt blødbundsmængder og udsætningsprocenter i relation til vejrlig og ekstreme vejr-situationer. Vejdirektoratet har forklaret baggrunden for de foretagne antagelser. Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at rapporten "Orienterende Geotekniske Forhold" lever op til, hvad der normalt kræves på dette niveau.

3.8 Miljømæssige foranstaltninger

Den eksterne kvalitetssikring har stillet spørgsmål til flere fagområder i miljørapporten, f.eks. omkring en opdatering af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 143, så det svarer til den nyeste basisanalyse for perioden 2022-2027. Den eksterne kvalitetssikring har også stillet spørgsmål til, hvor meget beskyttet natur der inddrages for hver udbygningsløsning. Den eksterne kvalitetssikring har også vurderet og kommenteret på, at gennemsigtheden i den miljømæssige løsning kunne forbedres. Vejdirektoratet har imødekommet dette ved at ændre kortene, som viser den miljømæssige påvirkning af de to udbygningsløsninger.

Da det var uklart for den eksterne kvalitetssikring, hvordan støjskærme medregnes og anvendes i projektet, har den eksterne kvalitetssikring stillet spørgsmål herom. Vejdirektoratet har forklaret, at støjskærmene indgår i projektet med henblik på at reducere antallet af støjbelastede boliger, og at støjskærmene vil være støjabsorberende. Den eksterne kvalitetssikring vurderer den uddybende forklaring som fyldestgørende.

Den eksterne kvalitetssikring har bemærket, at støjberegningerne er udført med samme køretøjshastigheder for basisløsningen, udbygningsløsning 1 og udbygningsløsning 2. Dette vurderes som en passende tilgang ved en forundersøgelse. Hvis projektet videreføres og gennemgår en VVM-undersøgelse, er den eksterne kvalitetssikring og Vejdirektoratet enige om, at der bør gennemføres en mere detaljeret analyse af støjberegningerne.

3.9 Trafikafvikling

Af Vejdirektoratets materiale fremgår det, at anlægsarbejdet for udbygningsløsning 1 forventes at vare 7-8 måneder, mens det for udbygningsløsning 2 forventes at vare 3 år. Ligeledes vil udbygningsløsning 2 medføre en lukning af Gl. Køge Landevej i 2-3 måneder. Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at der må forventes trafikgener for motorvejstrafikanterne samt lukkede overføringer af nogle måneders varighed for krydsende trafik. Vejdirektoratet har oplyst, at disse forhold skal undersøges nærmere i en efterfølgende VVM-undersøgelse.

3.10 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 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. Den eksterne kvalitetssikring noterer, at en række anlægselementer ikke er vurderet i den tekniske løsningsbeskrivelse grundet, at det er tale om en forundersøgelse. En nærmere specifikation af disse, vil kunne påvirke anlægsoverslaget.

- Der fremgår ikke væsentlige mangler, i det af Vejdirektoratet udleverede materiale omhandlende den vejtekniske løsning.
- Vejdirektoratets indledende vurderinger af de valgte løsninger i forhold til broer, der hører til projektet, vurderes at være realistiske og tilstrækkelige.
- Samlet kan den eksterne kvalitetssikring vurdere, at de afvandings-tekniske løsninger er valide.
- Den eksterne kvalitetssikring anerkender Vejdirektoratets overvejelser i forhold til 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 be-grænset 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, herunder sammenligning af projektets risikoværdi med størrelsen af korrektionstillægget.

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 granskingsmøder med Vejdirektoratet. Kvalitetssikringsprocessen har givet anledning til mindre opdateringer af anlægsoverslagene. Dette skyldes identifikation af afrundingsfejl i anlægsbudgetterne samt manglende dokumentation af en opjustering af udgifterne til bygværker grundet den geografiske placering af projektet. Vejdirektoratet har derfor valgt at rette afrundingsfejlene og opdatere anlægsoverslagene med de oprindeligt estimerede omkostninger til bygværker.

Den eksterne kvalitetssikring har forholdt sig til de opdaterede anlægsoverslag, og har sammenholdt dem med den tekniske beskrivelse af skitseprojektet. Her beskrives det, at der ikke tages stilling til f.eks. færdselsregulerende foranstaltninger for lokalveje og stier samt omkørselsruter og jernbanetrafikale foranstaltninger. Den eksterne kvalitetssikring vil gerne påpege vigtigheden af, at disse forhold undersøges nærmere i en efterfølgende VVM-undersøgelse, da de kan påvirke anlægsoverslagene.

4.1 Vurdering af anlægsoverslagene

Anlægsoverslagene for de to udbygningsløsninger fremgår af tabel 5 og 6 nedenfor.

Tabel 5. Anlægsoverslag for udbygningsløsning 1
(mio. kr. indeks K3 2019 110,31) *

	Fysikoverslag
Veje	130,0
Bygværker og broer	51,7
Øvrige entrepriser	52,1
Øvrige anlægsudgifter	16,2
Arealerhvervelser	0,5
PTA (18%)	55,0
Basisoverslag total	305,6
Korrektionstillæg (40%)	122,3
Indledende anlægsoverslag	427,9
FFL 2021	438,7

* Afrundede beløb.

Tabel 6. Anlægsoverslag for udbygningsløsning 2
(mio. kr. indeks K3 2019 110,31) *

	Fysikoverslag
Veje	412,5
Bygværker og broer	254,3
Øvrige entrepriser	50,0
Øvrige anlægsudgifter	224,3
Arealerhvervelser	34,3
PTA (18%)	214,1
Basisoverslag total	1189,4
Korrektionstillæg (40%)	475,8
Indledende anlægsoverslag	1665,2
FFL 2021	1707,2

* Afrundede beløb.

Anlægsoverslagene er udarbejdet ved hjælp af Vejdirektoratets overslagssystem på baggrund af Swecos angivne mængder og enhedspriser fra Vejdirektoratets prisbibliotek.

Enhedspriser

I henhold til principperne for ny anlægsbudgettering skal der ved udarbejdelse af anlægsoverslagene i videst muligt omfang anvendes erfaringsbaserede enhedspriser. Hvis disse ikke foreligger, tillader principperne for ny anlægsbudgettering at anvende en ad hoc-baseret prissætning, hvilket blandt andet kan være priser baseret på ekspertskøn. Den eksterne kvalitetssikring har undersøgt Vejdirektoratets grundlag for 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.

Sumposter

Den eksterne kvalitetssikring har gransket omfanget og anvendelsen af sumposter i anlægsoverslagene. Der er fundet enkelte eksempler på anvendelse af sumposter. De mest omfangsrige sumposter, for eksempel udgifter til arkæologi, er imidlertid ledsaget af bagvedliggende dokumentation og prisnedbrydning. Samlet set er brugen af sumposter begrænset, hvorfor den eksterne kvalitetssikring ikke har yderligere bemærkninger hertil.

Mængdeangivelser

Den eksterne kvalitetssikring har fundet en række poster, 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 fremtidige projekter så vidt muligt ledsages af en reference eller kildeangivelse, for at sikre komplet sporbarhed og gennemsigtighed i anlægsoverslagene.

Omkostninger til projektering, tilsyn og administration (PTA)

Den eksterne kvalitetssikring har undersøgt grundlaget for de samlede omkostninger til PTA på 55,0 mio. kr. for udbygningsløsning 1 og 214,1 mio. kr. for udbygningsløsning 2, svarende til ca. 18 procent af det samlede anlægsoverslag. PTA består af omkostninger til løn og anlægsrelateret drift såvel som fordelingsomkostninger.

Vejdirektoratet har oplyst, at satsen er baseret på erfaringer fra en stor mængde sammenlignelige projekter. Den eksterne kvalitetssikring anerkender grundlaget og metoden til fastlæggelse af satsen.

Korrektionstillæg K1

Den eksterne kvalitetssikring har identificeret et nedjusteret korrektionstillæg (K1) fra 50% til 40%. Den eksterne kvalitetssikring har stillet uddybende spørgsmål til grundlaget for nedjusteringen. Vejdirektoratet har efter aftale med Transport- og Boligministeriet nedjusteret korrektionstillæggets størrelse. Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at dette ikke afviger fra praksis ved lignende projekter.

4.2 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.

Anlægsbudgettet

Resultaterne af den eksterne kvalitetssikrings stikprøvegennemgang af et udsnit af poster fra anlægsoverslagene er præsenteret i tabel 7 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 7. Poster fra stikprøvegennemgang – anlægsbudgetterne

Post	Andel af fysikoverslaget	Samlet vurdering	Bemærkninger
Summeringsposter	0-0,1%	Gyldig - Justeret på baggrund af EKS	Ankerbudgettets totaler stemmer ikke overens med totalerne i risikoanalyserne. Dette skyldes afrundinger. Vejdirektoratet tilretter efterfølgende.
Justering af K1 korrektionstillæg	40%	Gyldig	Vejdirektoratet har efter aftale med Transport- og Boligministeriet nedjusteret korrektionstillæggets størrelse.
Bortskaffelse af forurenede jord	NA	Gyldig	Bortskaffelsen af forurenede jord fremgår ikke særskilt i anlægsoverslagene, men udgifter hertil er medregnet. Vejdirektoratet har fremlagt dokumentation herfor.
Autoværn, skråninger	0,4-0,7%	Gyldig	Vejdirektoratet uddyber, at de ikke har fastlagt en præciseret pris endnu, da der stadig mangler informationer omkring autoværnenes stivhed og styrke.
Muldafrømning 30 cm	0-0,1%	Gyldig	Prisen for muldafrømning 30 cm. er korrekt. Den overskydende jord fra muldafrømning kan ikke genbruges i jordvolde og skal derfor bortskaffes.
Opbrydning af ubundne lag	0,7-0,8%	Gyldig	Posten er en kombination af flere underposter og er derfor blevet slået sammen i anlægsoverslagene. Vejdirektoratet kan dokumentere dette til fulde.
Stabilgrus	0,7%	Gyldig	Vejdirektoratet har fastsat enhedsprisen til 45 kr. pr. m ² , selvom 52 kr. var forslået. Forslaget blev forkastet, da enhedsprisen på 52 kr. ikke kunne dokumenteres tilstrækkeligt.
Bygværker	17-21%	Gyldig - Justeret på baggrund af EKS	Den eksterne kvalitetssikring har gransket dokumentationsgrundlaget for opjustering af udgifterne til bygværker grundet den geografiske placering af projektet. Dokumentationsgrundlaget har ikke kunne retfærdiggøre en opskrivning af udgifterne. Derfor beholdes de oprindeligt estimerede omkostninger hertil.

Som det fremgår af tabel 7, har den eksterne kvalitetssikring identificeret 2 poster, som vurderes at være gyldige på baggrund af Vejdirektoratets opdatering og fremsendelse af justerede anlægsoverslag. Den eksterne kvalitetssikring har ikke yderligere bemærkninger til stikprøvegennemgangen.

Risikoanalyser

Den eksterne kvalitetssikring har i forbindelse med stikprøvegennemgangen gransket projektets risikoanalyser. Resultaterne af den eksterne kvalitetssikrings stikprøvegennemgang er præsenteret i tabel 8 nedenfor. Det bemærkes, at den eksterne kvalitetssikring har kontrolleret flere poster end angivet i tabellen.

Tabel 8. Poster fra stikprøvegennemgang – risikoanalyserne

Post	Andel af fysikoverslaget	Samlet vurdering	Bemærkninger
Støjskærme	8-23%	Gyldig	Vejdirektoratet har givet uddybende forklaring til støjskærmens indvirkning i begge risikoanalyser. Vejdirektoratet kan dokumentere grundlaget for risikovurderingen for støjskærmene i begge udbygningsløsninger.
Bygværker	17-21%	Gyldig	Vejdirektoratet har uddybet grundlaget for hvordan bygværker er indregnet i risikoanalyserne. Den eksterne kvalitetssikring vurderer, at bygværker er indregnet i overensstemmelse med principperne i ny anlægsbudgettering.
Afvandingsprojektet ændres	1-4%	Gyldig	Vejdirektoratet har uddybet denne risiko. Den eksterne kvalitetssikring godkender forklaringen og har derfor ikke yderligere bemærkninger til denne post.

På baggrund af stikprøvegennemgangen af risikoanalyserne er det den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at risikoanalyserne er baseret på velovervejede antagelser og valide vurderinger. Risikoanalyserne vurderes således at være robuste.

4.3 Risikoprocessen og projektets risici

Dette afsnit omfatter en vurdering af Vejdirektoratets håndtering af og arbejde med projektets risici. Den eksterne kvalitetssikring er baseret på risikoanalyserne med udskriftdato d. 27. september 2020.

Risikoprocessen

Vejdirektoratet har oplyst den eksterne kvalitetssikring, at der er afholdt en risikoworkshop, hvor både projektledelsen samt fagekspertter fra Vejdirektoratet og Sweco har deltaget og bidraget. De anvendte risikoniveauer i form af både sandsynlighed og økonomisk konsekvens er fastlagt på den afholdte workshop.

Det er den eksterne kvalitetssikrings vurdering, at denne fremgangsmåde svarer til Vejdirektoratets sædvanlige fremgangsmåde for identifikation af risici, og at den er i fuld overensstemmelse med principperne for ny anlægsbudgettering.

Projektets væsentligste risici

Da risikoanalyserne anvendes som et væsentligt værktøj i forbindelse med løbende revurdering af den samlede anlægsøkonomi for projektet, bør risikoanalyserne også indeholde både positive og negative risikoværdier. Tabel 9 og tabel 10 indeholder en opsummering af udbygningsløsningernes væsentligste risici. De foreliggende risikoanalyser indeholder samlet set 13 risici for udbygningsløsning 1 og 21 risici for udbygningsløsning 2 med vægtede risikoværdier på henholdsvis 58,1 mio. kr. og 214,2 mio. kr.

Tabel 9. Oversigt over projektets væsentligste risici for udbygningsløsning 1 (mio. kr.)

Risiko	Vægtet risikoværdi udbygningsløsning 1
Total	58,1
Mængderegulering og tillægsarbejder	51,0

Bygværker – Avedøre Havnevej – ændret krav til frihøjde	8,6
Afvandingsprojektet ændres	2,7
Ikke planlagt støjværn	-5,5
Risikoreserve - d.d. (K1)	93,6
Balance (reserve)	35,5

Tabel 10. Oversigt over projektets væsentligste risici for udbygningsløsning 2 (mio. kr.)

Risiko	Vægtet risikoværdi udbygningsløsning 2
Total	214,2
Mængderegulering og tillægsarbejder	192,8
Ikke planlagt støjværn	8,2
Bygværker – risiko for yderligere omkostninger til fundering	4,2
Store claims	3,6
Afvandingsprojektet ændres	2,9
Udgifter til belysning	2,3
Usikkerhed på arealerhvervelser	-2,1
Usikkerhed på omfang og udgift til ledningsarbejder	-2,1
Risikoreserve - d.d. (K1)	365,3
Balance (reserve)	151,1

Som det fremgår af tabellen, så overstiger projektets allokerede risikoreserve K1 risikomiddelværdierne, der følger af projektets risikoanalyser. Dette indikerer umiddelbart en tilfredsstillende økonomisk robusthed overfor de identificerede projektrisici.

4.4 Opsummering – vurdering af anlægsbudgetterne

Den eksterne kvalitetssikring af det samlede prisgrundlag, den uddybende gennemgang af særlig risikobetonede områder, stikprøvegennemgangen af priser og mængder på tværs af anlægsbudgettets poster, projektets risikoanalyser 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, hvorfor den eksterne kvalitetssikring ikke har yderligere bemærkninger hertil.
- Ændring i K1 korrektionstillægget accepteres på baggrund af den uddybende forklaring givet af Vejdirektoratet.
- Satserne for PTA accepteres og vurderes ikke at afvige fra andre PTA-satser brugt i lignende projekter.
- Kvalitetssikringsprocessen har givet anledning til mindre opdateringer af anlægsoverslagene. Dette skyldes identifikation af afrundingsfejl i anlægsbudgetterne på sammenlagt 1,3 mio. kr. samt manglende dokumentation af en opjustering af udgifterne til bygværker, grundet den geografiske placering af projektet. Vejdirektoratet har derfor valgt at rette afrundingsfejlene og opdatere anlægsoverslagene med de oprindeligt estimerede omkostninger til bygværker. Den

eksterne kvalitetssikring har forholdt sig til de opdaterede anlægsoverslag, og har ikke yderligere kommentarer hertil.

- Kvalitetssikringen noterer at en række anlægselementer ikke er vurderet i den tekniske løsningsbeskrivelse med baggrund i, at det er tale om en forundersøgelse. En nærmere specifikation af disse, vil kunne påvirke anlægsoverslagene.
- Risikovurderingsprocessen vurderes at være i overensstemmelse med principperne for ny anlægsbudgettering. Det vurderes desuden, at den anvendte beregningsmetode med vægtningen af statistiske fordelingsudfald, er en anerkendt metode og vurderes som gyldig i forhold til beregning af projektets risici.
- Projektets risikoværdi udgør 58,1 mio. kr. for udbygningsløsning 1 og 214,2 mio. kr. for udbygningsløsning 2, mens risikoreserven bestående af K1 korrektionstillægget i anlægsoverslagene udgør 93,6 mio. kr. for udbygningsløsning 1 og 365,3 mio. kr. for udbygningsløsning 2, hvilket efterlader en reserve på henholdsvis 35,5 og 151,1 mio. kr.

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

5 Trafikale effekter og samfundsøkonomi

De gennemførte trafikale konsekvensberegninger af udbygningen af E20 Amagermotorvejen er blevet gennemgået, gransket og vurderet i forbindelse med kvalitetssikringen af udbygningsløsning 1 og 2.

De trafikale effekter udgør en hovedkilde til de samfundsøkonomiske konsekvenser, der kan forventes af anvendelsen af E20 Amagermotorvejen. De trafikale effekter er beregnet i OTM-modellen version 7.1. De samfundsøkonomiske konsekvensberegninger er baseret på Transportministeriets Regnearksmodel for Samfundsøkonomisk Analyse (TERESA), version 5.08.

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. Der er derfor ikke medtaget konsekvenserne af nye, større projekter f.eks. Holmene.

Den eksterne kvalitetssikring har spurgt ind til en dybere metodebeskrivelse for trafikberegningerne, herunder en mere gennemskuelig oversigt over hvilke trafiktal, der indgår som grundlag. Vejdirektoratet har givet udtryk for, at de eksisterende tekster kan tilpasses, så metodikken fremgår mere klart. Den eksterne kvalitetssikring anser denne løsning som værende passende.

Der er i præsentationen af OTM-resultaterne angivet trafikmængder, som talt trafik i 2019 (dvs. fysiske tællinger), som sammenlignes med modeltal fra 2030. Den eksterne kvalitetssikring forslår, at der i præsentation af OTM-beregningerne ikke henvises til andet end modelberegninger, da dette kan lede til uhensigtsmæssige sammenligninger. Vejdirektoratet tager dette til efterretning og vil tage stilling til dette inden færdiggørelsen af forundersøgelsen.

Den eksterne kvalitetssikring bemærker, at der er udført en følsomhedsberegning af effekten på nettonutidsværdi (NNV) og den interne rente (IRR), hvis stigningen i trafikantgevinsterne fordobles (fri rejsetid og forsinkelsestid) fra 2030 til 2040. Stigningen vil da være 20% hhv. 40%, fremfor de forudsatte 10% hhv. 20%. Den eksterne kvalitetssikring har gjort Vejdirektoratet opmærksom på, at trafikmodelberegningernes generelle usikkerhedsniveau er 10-25%, og derfor bør det også overvejes at foretage en følsomhedsvurdering med en halvering af trafikantgevinsterne. Vejdirektoratet oplyser, at man efterfølgende har foretaget en ekstra følsomhedsberegning.

Den eksterne kvalitetssikring har stillet spørgsmål til beregningen af de eksterne effekter, hvor der medtages en forventning om, at trafikens emissioner falder pga. teknisk udvikling og en øget andel af el-biler. Den eksterne kvalitetssikring har spurgt ind til, hvilken andel el-bilerne udgør i beregningerne for 2030. Her har Vejdirektoratet oplyst, at de vil undersøge dette nærmere inden forundersøgelsens færdiggørelse. På dette grundlag har den eksterne kvalitetssikring ikke yderligere bemærkninger hertil.

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 udbygningsløsning 1 og 2 og de dertilhørende scenarier.

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

- Om omkostninger og gevinster er håndteret i overensstemmelse med Transport- og Boligministeriets 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 OTM-modellen samt TERESA.

Økonomiske forudsætninger

Den eksterne kvalitetssikring har gennemført en vurdering af de økonomiske forudsætninger, herunder kalkulationsrente, skatteforvridningstab, nettoafgiftsfaktor og kalkulationsperiode.

De anvendte forudsætninger og enhedspriser er baseret på Transportøkonomiske Enhedspriser. Der er anvendt enhedspriser for 2019 i 2019-prisniveau, så prisniveauet svarer til prisniveauet for anlægsoverslagene. Kalkulationsperioden er som standard sat til 50 år. Kalkulationsrenten andrager 4 pct. for kalkulationsperioden 0-35 år og 3 pct. herefter.

Skatteforvridningstabet (arbejdsudbudsforvridningen) er angivet til 10 pct. og nettoafgiftsfaktoren er angivet til 1,28, som er i overensstemmelse med den aktuelle version 1.95 af Transportøkonomiske Enhedspriser.

Anlægsperioden er angivet til 2027-2029 med åbning i 2030. Den eksterne kvalitetssikring har undersøgt fordelingen af anlægskostningerne i anlægsperioden. Dette har ikke givet anledning til yderligere bemærkninger.

Der er ikke medtaget uheldseffekter og gener for trafikanter i anlægsperioden. Uheldseffekterne er udeladt da det fra Vejdirektoratets side ikke har været muligt at estimere troværdige uheldseffekter. Det er af Vejdirektoratet vurderet at uheldseffekterne ville indgå med positive og negative fortegn og derfor ende på omkring 0. Gener for trafikanter i anlægsperioden er der ikke blevet taget stilling til endnu, men dette vil blive taget stilling til i en efterfølgende VVM-undersøgelse. Den eksterne kvalitetssikring vurderer at dette ikke strider imod normal praksis, men vil gerne understrege vigtigheden af

denne post, da projektet må kunne forventes at skabe væsentlige gener for trafikanterne på E20 Amagermotorvejen i anlægsperioden.

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.

Tids- og kørselsgevinsterne for udbygningsløsningerne er opgjort på grundlag af trafikmodelberegningerne med Landstrafikmodellen. Den eksterne kvalitetssikring anerkender den af Vejdirektoratet valgte fremgangsmåde.

De opgjorte tidsgevinster og kørselsomkostninger vurderes samlet at udgøre et retvisende og anvendeligt grundlag, til beregning af udbygningsløsningernes brugergevinster. Den eksterne kvalitetssikring har desuden gennemgået metoden og forudsætningerne for opregningen og fremskrivningen af brugergevinsterne og vurderer, at tilgangen er korrekt og resulterer i en plausibel udvikling.

De eksterne effekter medtager ændringer i kategorierne støj, luftforurening og klima (CO₂) forbundet med udbygningsløsningerne i forhold til basisscenarioet. Ændringerne er beregnet med Vejdirektoratets ENVI-model og en 3D støj-model på baggrund af de gennemførte trafikmodelberegninger. Omkostningerne er prissat i henhold til Transportøkonomiske Enhedspriser. Den eksterne kvalitetssikring finder afgrænsningen af de eksterne effekter passende i forhold til projektets nuværende stade og finder tilgangen til estimering af effekterne korrekt. Dog opfordrer den eksterne kvalitetssikring til undersøgelse af centrale forudsætninger for beregningerne, herunder udvikling i trafikemissioner.

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 OTM-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. Hertil har den eksterne kvalitetssikring foreslået at udvide følsomhedsanalysen, så den håndterer både positive og negative trafikgevinster.
- Beregningen af de eksterne effekter viser, at trafikemissionerne er faldende frem mod 2030. Her har den eksterne kvalitetssikring op-

fordret Vejdirektoratet til at undersøge den forventede udvikling i andelen af el-biler sammenholdt med den forventede udvikling i antallet af biler generelt. Dette undersøger Vejdirektoratet nærmere inden færdiggørelse af forundersøgelsen.

- 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 stade. 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.

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 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 udbygningen af E20 Amagermotorvejen:

1. Opstartsmøde med deltagere fra Transport- og Boligministeriet, Vejdirektoratet, NIRAS og Deloitte afholdt d. 07-10-2020.
2. Gennemgang af anlægsoverslagene, med deltagelse af Vejdirektoratet og Deloitte afholdt d. 19-10-2020.
3. Indledende granskningsmøde, inklusive gennemgang af issuelog, med deltagelse af Vejdirektoratet, Sweco, Cowi, NIRAS og Deloitte afholdt d. 26-10-2020.
4. Opfølgende og afsluttende granskningsmøde, inklusive gennemgang af issuelog, med deltagelse af Vejdirektoratet, NIRAS og Deloitte afholdt d. 04-11-2020.
5. Afsluttende møde med deltagelse af Transport- og Boligministeriet, Vejdirektoratet, NIRAS og Deloitte afholdt d. 12-11-2020.

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 Udbygning af E20 Amagermotorvejen fra 6 til 8 spor	02-10-2020	Redegørelse
Overordnet opgavebeskrivelse for eksterne kvalitetssikring af forundersøgelse for udbygning af E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Redegørelse
Statusnotat oktober 2020 - Udbygning af Amagermotorvejen	02-10-2020	Redegørelse
Tekst til sammenfattende rapport – E20 Amagermotorvejen	28-10-2020	Redegørelse
Anlægsoverslag		
Anlægsoverslag for udbygningsløsning 1 - E20 Amagermotorvejen (opdaterede)	04-11-2020	Anlægsoverslag
Anlægsoverslag for udbygningsløsning 2 - E20 Amagermotorvejen (opdaterede)	04-11-2020	Anlægsoverslag
Anlægsoverslag for udbygningsløsning 1 - E20 Amagermotorvejen (oprindelig)	02-10-2020	Anlægsoverslag
Anlægsoverslag for udbygningsløsning 2 - E20 Amagermotorvejen (oprindelig)	02-10-2020	Anlægsoverslag
Forudsætninger for beregninger af anlægsoverslag - E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Anlægsoverslag
Referat af granskningsmøde - E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Anlægsoverslag
Areal- lednings- og arkæologibudget - E20 Amagermotorvejen	21-10-2020	Anlægsoverslag
Mængder udbygningsløsning 1 - E20 Amagermotorvejen	21-10-2020	Anlægsoverslag
Mængder udbygningsløsning 2 - E20 Amagermotorvejen	21-10-2020	Anlægsoverslag
Miljø		
Forudsætningsnotat for areal, ledninger og arkæologi - E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Miljø
Miljørapport - E20 Amagermotorvejen	06-10-2020	Miljø
Natur- og miljøkortlægningsrapport - E20 Amagermotorvejen	06-10-2020	Miljø
Risikoanalyse		
Risikoanalyse for udbygningsløsning 1 - E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Risikoanalyse
Risikoanalyse for udbygningsløsning 2 - E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Risikoanalyse
Trafik og vej		
Trafikalt grundlag - E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Trafik
Trafikledelse - E20 Amagermotorvejen	21-10-2020	Trafik
Trafiksikkerhedsrevision - E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Vej
Eksisterende vejanlæg - E20 Amagermotorvejen	16-10-2020	Vej
Forudsætningsnotat for skitseprojektering - E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Vej
Geotekniske forhold - E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Vej
Teknisk beskrivelse af skitseprojekt - E20 Amagermotorvejen	02-10-2020	Vej
Oversigtsplan med udbygningsløsning 1 - E20 Amagermotorvejen	06-10-2020	Vej
Oversigtsplan med udbygningsløsning 2 - E20 Amagermotorvejen	06-10-2020	Vej
Samfundsøkonomiske analyse		
Trafikal analyse og samfundsøkonomi - E20 Amagermotorvejen	29-10-2020	Samfundsøkonomi
Effektberegninger_2030	03-11-2020	Samfundsøkonomi
TERESA Amagermotorvejen	03-11-2020	Samfundsøkonomi