

JANUAR 2022
TRANSPORTMINISTERIET

EKSTERN KVALITETSSIKRING AF FORUNDERSØGELSE AF SYDLIG RING 5

NOTAT



JANUAR 2022
TRANSPORTMINISTERIET

EKSTERN KVALITETSSIKRING AF FORUNDERSØGELSE AF SYDLIG RING 5

NOTAT

PROJEKTNR.

A237059

DOKUMENTNR.

A237059-002-01

VERSION

2.0

UDGIVELSESDATO

19.01.2022

BESKRIVELSE

Endeligt udkast

UDARBEJDET

KHP, MOBE, HGR,
JCB, JEE, LAAG

KONTROLLERET

CSCN

GODKENDT

EBKN

INDHOLD

1	Resumé	7
1.1	Sydlig Ring 5	7
1.2	Ekstern kvalitetssikring og beslutningsgrundlag på niveau 1	9
1.3	Ingen vægtige forhold	9
2	Gennemgang af den trafikale analyse	13
2.1	Metode og forudsætninger	13
2.2	Trafikale analyser	14
2.3	Generelt	16
3	Gennemgang af de tekniske forudsætninger	17
3.1	Vejanlæg	17
3.2	Broer/bygværker	21
3.3	Geoteknik	21
3.4	Afvanding	22
3.5	Ledningsforhold	22
4	Gennemgang af trafiksikkerhedsrevision	23
4.1	Metode og forudsætninger	23
4.2	Kommentar til Trafiksikkerhedsrevisionen - proces	24
4.3	Kommentar til Trafiksikkerhedsrevisionen - fagligt indhold	24
4.4	Kommentar til vejteknisk rapport og forudsætningsnotat	27
5	Gennemgang af alternativer	31
5.1	Opgradering af rute 14 mellem Ringsted og Roskilde	31
5.2	Udbygning af rute 6 og Ejbyvej	32

5.3	Vejforbindelse fra Sydmotorvejen til Vestmotorvejen (Slimmingevej)	33
6	Gennemgang af anlægsoverslag	36
6.1	Mængdeberegninger og overslag	37
6.2	Prisbibliotek	42
6.3	Km-priser	42
6.4	Risikoanalyser	43
7	Gennemgang af samfundsøkonomisk analyse	44
7.1	Indledende bemærkninger	45
7.2	Anlægsomkostninger	46
7.3	Driftsomkostninger	47
7.4	Brugereffekter	47
7.5	Eksterne effekter	48
7.6	Samlet resultat og følsomhedsanalyser	49
8	Materiale til vurderingerne	50

1 Resumé

1.1 Sydlig Ring 5

Vejdirektoratet igangsatte i efteråret 2019 en forundersøgelse af en sydlig Ring 5, der skal vurdere muligheden for etablering af en motorvej fra Køge til Frederikssundsvej.

Formålet med forundersøgelsen er at kortlægge mulighederne for at løse trængselsproblematikken omkring hovedstadsområdet ved at etablere en motorvej fra Køge til Frederikssundsvej, og dermed tilvejebringe et fagligt grundlag for en politisk drøftelse og eventuel principbeslutning om projektet. Forundersøgelsen omfatter trafikberegninger, skitseprojektering og anlægsøkonomi, miljøundersøgelser og samfundsøkonomi.

Som en del af forundersøgelsen har der tillige være gennemført en delundersøgelse af mulige alternativer til at løse trængslen uden en ny sydlig Ring 5 motorvej. Det bemærkes, at der i forundersøgelsen ikke har været fokus på forbedring af den kollektive trafik.

I forundersøgelsen er behandlet i alt 6 løsningsvarianter til sydlig Ring 5, se figur 1-1.

1.2 Ekstern kvalitetssikring og beslutningsgrundlag på niveau 1

COWI har gennemført ekstern kvalitetssikring af "Forundersøgelse af sydlig Ring 5" for Transportministeriet. 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 Vejdirektoratets forundersøgelse i overensstemmelse med Transportministeriets opgavebeskrivelse – "Overordnet opgavebeskrivelse af ekstern kvalitetssikring af forundersøgelser af sydlig Ring 5", dateret den 3. november 2021 samt Transportministeriets "Ekstern kvalitetssikring af beslutningsgrundlag på niveau 1", dateret 1. september 2010.

Kapitel 2-7 indeholder resultatet af COWIs stikprøvevise kvalitetssikring af det udleverede materiale i form af konkrete bemærkninger.

Som baggrund for kvalitetssikringen har COWI modtaget en række dokumenter omhandlende forundersøgelsen. Oversigten over det modtagne materiale er listet i kapitel 8. Materialet er modtaget løbende undervejs i processen fra den 26. november 2021 til 6. januar 2022. I hvert kapitel er angivet, hvilke dokumenter, der har dannet baggrund for den eksterne kvalitetssikring. Der er ikke gennemført kvalitetssikring af alt det modtagne materiale.

1.3 Ingen vægtige forhold

På baggrund af den eksterne kvalitetssikring har COWI **ikke** konstateret vægtige grunde til, at der **ikke** bør træffes beslutning om at gå videre med projektet på baggrund af det af Vejdirektoratet fremlagte beslutningsgrundlag, herunder i forhold til skitseprojektering, anlægsbudget, trafikanalyser, samfundsøkonomi, trafikikkerhedsrevision og risikovurdering. Den eksterne kvalitetssikring omfatter ikke en vurdering af, om projektet samfundsøkonomisk er fornuftigt eller ej, men i den forbindelse er der dog konstateret en fejl i anvendelsen af Teresa. Det vurderes dog ikke, at denne fejl er grundlag for ikke at arbejde videre med projektet, men det kan være hensigtsmæssigt at opdatere den samfundsøkonomiske beregning.

1.3.1 Fokuspunkter til den videre planlægning

På baggrund af den eksterne kvalitetssikring har COWI dog identificeret en række forhold, hvor der, som følge af projektets stade af forundersøgelse, helt naturligt er forhold, der skal viderebearbejdes og detaljeres i kommende projekteringsfaser. I forhold til det videre projekt bemærker COWI følgende forhold, der bør være særligt fokus på:

Trafikberegninger

- > De anvendte forudsætninger og de overordnede trafiktal forekommer umiddelbart logiske, men dokumentationen af de trafikale beregninger kan/bør

forbedres, herunder også dokumentation for kalibrering af den anvendte trafikmodel.

- > Forudsætningerne for beregningerne af de fire projektscenarier bærer præg af, at en stor del er fælles for alle scenarier. Der kan/bør være mere fokus på specifikke forudsætninger og resultater for de enkelte scenarier.
- > Det vil være hensigtsmæssigt med en oversigt, hvor nøgletal for de trafikale parametre kan sammenlignes på tværs af scenarier.
- > Af formidlingsmæssige årsager ville det være nyttigt med tabeller og/eller kort med de beregnede trafikmængder på hver delstrækning (mellem tilslutningsanlæg) af projektstrækningerne.
- > Det kunne være nyttigt med tabeller med ændringer i de samlede rejsetider, som for disse vejprojekter burde være entydigt negative (mindre rejsetid).
- > Eksplicit kan det være relevant at have et supplerende fokus på rejsetider for lastbiltrafik til og fra udvalgte zoner med megen godstrafik, f.eks. Sydmotorvejen, Vestmotorvejen og Helsingør Færgehavn.
- > Der bør være et fokus på kapacitetsberegninger/-vurderinger omkring ramper og tilslutningsanlæg, da de har stor betydning for trafikafviklingen og designet af ramper og rampekryds.

Tekniske forudsætninger

- > Der kan/bør være fokus på de geometriske parametre, der er anvendt ved ramper (f.eks. hastighed, radier, klotoideparametre, gradienter), da de formentlig er anderledes end parametrene for motorvejen.
- > Der kan/bør være fokus på vertikalkurverne. Der er anvendt meget store vertikalkurver som medfører store afgravninger og påfyldninger med deraf følgende højere anlægsøkonomi. Da de forskellige linjers længdegradienter er relativ små, vil man ved anvendelse af flere og evt. mindre vertikalkurver kunne tilpasse vejen bedre i terrænet uden at få en markant dårligere æstetik i linjeføringerne.
- > Der kan/bør være fokus på skærende veje. Visse steder er der umiddelbart meget skæve skæringer og rampekryds med spidse vinkler ved tilslutningen til den skærende vej.
- > Flettestrækningerne mellem sløjferamperne i forbindelsesanlæg til andre motorveje ser korte ud, og kan give problemer, hvis trafikmængden/den flettende trafik har en vis størrelse. I sammenhæng med trafikbelastningen bør der være fokus på dette i efterfølgende faser.
- > Der skal være stor fokus på især forbindelsesanlæggene mellem en fremtidig Ring 5 og Sydmotorvejen ved Algestrup og Vestmotorvejen ved Regnemark. Anlægget ved Algestrup burde flyttes længere væk fra byen og anlægget ved Regnemark gentænkes, så det nuværende tilslutningsanlæg ikke skal lukkes i en længere periode ligesom nærheden til den nye bane mod Ringsted gør det yderst problematisk at få rampernes længdeprofil tilpasset de eksisterende geometriske forhold.
- > Der skal være større fokus på geometrien af broer og bygværker, i de kommende faser.

Trafiksikkerhed

- > Der skal være fokus på, at der i kommende trafiksikkerhedsrevisioner inddrages oplysninger om forventede trafikmængder.
- > Ved delstrækninger med anlæg 2 og 3 bør der være fokus på risikoen for faste genstande i sikkerhedszonen.
- > I lighed med trafiksikkerhedsrevisor bør det ud fra trafiksikkerhedsmæssige hensyn revurderes, om der er muligheder for anlæg af ruderanlæg.
- > Af trafiksikkerhedsmæssige hensyn bør det revurderes, om det er mulighed for at afstanden mellem tilslutningsanlæg og forbindelsesanlæg kan øges.
- > Der bør være større fokus på dokumentation af behovet for og placeringen af tilslutningsanlæg som er baseret på omfanget fremtidig trafikbelastning.
- > Ved forbindelsesanlægget ved Kværkeby bør der ses på muligheden for et ekstra spor på motorvejen mellem til- og frakørselsramperne mellem dette og eksisterende TSA Ringsted øst, for at reducere generne ved den korte afstand mellem anlæggene.

Anlægsoverslag

- > Der skal være opmærksomhed på, hvordan størrelsen af ramper, herunder omfanget af jordmængder fastlægges i forbindelse med udarbejdelse af anlægsoverslag.
- > Der skal være opmærksomhed på, der indgår broer og bygværker i anlægsoverslaget på de enkelte scenarier med et ensartet grundlag. Broer kan udgøre en forholdsmæssig stor del af det samlede anlægsoverslag, og hvis broer og bygværker ikke indgår i de enkelte scenarier på et ensartet grundlag kan økonomien mellem scenarierne ikke sammenlignes direkte.
- > Interimsveje bør indgå i anlægsoverslaget
- > Der skal være fokus på, hvordan arealerhvervelse og arkæologiske forhold indgår i anlægsoverslaget. Den anvendte metodik med en km-pris for især arkæologi vurderes at give en unødvendig høj usikkerhed.
- > Der skal være opmærksomhed på, at skærende veje blive medtaget i anlægsoverslaget, med så præcise oplysninger som muligt om længder og bredder.
- > Der skal være fokus på rampelængderne i de forskellige forbindelsesanlæg. I de screenede alternativer forekommer variationen af længden umiddelbart stor, hvorved der skabes usikkerhed om anlægsoverslaget.
Generelt bør der være et stort fokus på anlægsoverslaget, og at der anvendes så aktuelle enhedspriser som muligt.
- > Der skal være opmærksomhed på anvendelse af efterkalkulationsbidrag.
- > Der skal være opmærksomhed på en mere præcis fastlæggelse af omfanget af støjafskærmning, således at prisen kan konkretiseres.
- > De på Ring 5 regnede overslag ligger 38 % til 67 % over Frederikssundsmotorvejens beregnede pris. Om der er belæg for de høje km-priser, er ikke vurderet nærmere, men forskellen må anses som betragtelig og bør undersøges nærmere.

Samfundsøkonomi

- > Der skal være fokus på, at den aktuelle version af Transport-økonomiske Enhedspriser anvendes.
- > Der skal være opmærksomhed på, at en forventet anlægsperiode angives korrekt i den samfundsøkonomiske beregning, og ligeledes at Teresa modellen anvendes korrekt – det ser ud til, at der overskredet referenceformler i beregningerne. Konsekvensen kan være, at der er vist en forskydning af den tidsmæssige fordeling af anlægsomkostningerne, således at disse ikke periodiseres korrekt og dermed heller ikke diskonteres korrekt i forbindelse beregning af det samfundsøkonomiske resultat. **Dette er en væsentlig fejl**, der bør være fokus på i fremtidige beregninger.
- > Der skal være fokus på, at der er overensstemmelse med anlægsoverslagene i anlægsøkonomien og de anlægsoverslag, der anvendes i den samfundsøkonomiske beregning. I det konkrete tilfælde vurderes uoverensstemmelsen ikke at have væsentlig betydning for det samfundsøkonomiske resultat.
- > Der bør være fokus på at redegøre for forudsætninger og antagelser, der ligger til grund for overslaget over driftsomkostninger, herunder hvorfor de udgør en forskellig andel af de anlægsoverslagene for de respektive løsningsforslag.
- > I forbindelse med angivelse tidsgevinster bør det præciseres om der er tale om køretøjstimer eller tale om persontimer.
- > Der bør være opmærksomhed på, om trafikale effekter for den kollektive trafik skal indgå i de fremtidige analyser.
- > Der bør være fokus på, om gener i anlægsperioden skal indgå, herunder argumentation for, hvorfor de evt. ikke skal indgå.
- > Der bør, i de samfundsøkonomiske analyser, gennemføres følsomhedsanalyser, der viser variationen i det samlede resultat, hvis der sker ændringer i kritiske parametre som anlægsomkostninger, driftsomkostninger, tidsgevinster og eventuelt andre brugereffekter.

Alternativer

- > Såfremt der arbejdes videre med alternativerne, bør der være større fokus på den fremtidige trafikbelastning, herunder i hvilken grad Vestmotorvejen kan aflastes.
- > Ligeledes bør der ved alternativerne være yderligere fokus på forholdene ved skærende veje og adgangsforholdene til ejendomme langs vejen.

På baggrund af den eksterne kvalitetssikring vurderer COWI, at der **ikke** er vægtige forhold, der taler imod at fremlægge projektet til politisk behandling.

2 Gennemgang af den trafikale analyse

I dette kapitel beskrives bemærkninger til den trafikale analyse gennemført i forundersøgelsen af sydlig del af Ring 5.

Bemærkningerne er baseret på følgende dokumenter:

- > Ring 5. Beregningsforudsætninger i Basis 2035. Foreløbigt notat, 17. marts 2021, COH Aps.
- > Ring 5. Resultater for Basis 2035. Udkast til notat, 10. december 2021, COH Aps
- > Ring 5 – trafikberegninger. Resultater for Ring 5 2035. Udkast, 10. december 2021, Via Trafik Rådgivning A/S
- > Ring 5 – trafikberegninger. Resultater for Ring 5 + Frederikssundsmotorvejen 2035. Udkast, 10. december 2021, Via Trafik Rådgivning A/S
- > Ring 5 – trafikberegninger. Resultater for Vestlig linjeføring 2035. Udkast, 10. december 2021, Via Trafik Rådgivning A/S
- > Ring 5 – trafikberegninger. Resultater for Rute 6/Ejbyvej 2035. Udkast, 10. december 2021, Via Trafik Rådgivning A/S.

Bemærkningerne i dette kapitel er alene baseret på gennemgang af oven nævnte dokumenter. COWI har på den baggrund fagligt vurderet den trafikale analyses metoder og forudsætninger og de beskrevne resultater i afrapporteringen i forhold til forudsætningerne. COWI har ikke gennemgået modelfilerne, der ligger til grund for de trafikale analyser.

2.1 Metode og forudsætninger

Forudsætninger for de trafikale analyser er beskrevet i notatet "Ring 5. Beregningsforudsætninger i Basis 2035. Foreløbigt notat, 17. marts 2021, COH Aps".

Kommissorium for den trafikale del af opgaven var at benytte den nyeste OTM version til de trafikale vurderinger. Det er gjort med brug af OTM version 7.2, som var den nyeste version på beregningstidspunktet i 2020-2021.

I notatet beskrives de anvendte forudsætninger i trafikmodelberegningerne. Her omtales relevante forudsætninger om økonomi og bilejerskab, planforudsætninger, parkeringsforudsætninger, vej- og stinet, kollektiv trafikbetjening og portzonetrafik (den trafik, som skabes af ture til eller fra områder uden for modellens geografiske afgrænsning).

Det omtales, at der som led i analysen er gennemført en kalibrering af trafikmodellen i Ring 5 korridoren. Resultatet af kalibreringen er dog ikke dokumenteret i notatet og COWI har således ikke haft mulighed for at vurdere, hvor godt den anvendte trafikmodel beregner trafikken i forhold til talt trafik.

Alt i alt virker de anvendte forudsætninger fornuftige og veldokumenterede undtagen den manglende beskrivelse af kalibrering.

Metoden for de trafikale analyser har været at gennemføre, præsentere og dokumentere beregninger af modelscenarier. Her er beregnet et fremtidigt basis-scenarie for år 2035 baseret på de beskrevne forudsætninger. Dernæst er beregnet en række trafikale projektscenarier for år 2035, og de trafikale effekter er sammenholdt med resultater fra beregning af basisscenariet.

2.2 Trafikale analyser

Basis 2035

Beregning af trafik i Basis 2035 og sammenligning med Basis 2015 er beskrevet i notatet "Ring 5. Resultater for Basis 2035. Udkast til notat, 10. december 2021, COH Aps".

De beregnede trafikmængder og forskelle i forhold til Basis 2015 virker sandsynlige, og giver ikke anledning til kommentarer. Eksempelvis beregnes en samlet stigning i trafikarbejder på vejnettet på 25% fra 2015 til 2035, svarende til en årlig vækst på 1,1%. Ifølge Landstrafikmodellen (LTM 2.3, se (<https://www.vejdirektoratet.dk/tema/trafikken-i-fremtiden>)) forventes en samlet vækst fra 2020 til 2035 på 14,5% (årligt 0,9 %) for alle veje i hele landet. En lidt større vækst i Hovedstadsområdet virker sandsynligt.

Projektscenarier

I de trafikale notater er angivet tre dokumenter med tre projektscenarier, som COWI ikke har haft rådighed over i den eksterne kvalitetssikring:

- > Dokumentnr R5001: 2035 Ring 5 (Køge – Helsingør)
- > Dokumentnr R5004: 2035 Ring 5 + tilnærmet infrastrukturplan
- > Dokumentnr R5007: 2035 Rute 14/Ring 5

I fald resultater fra de oven nævnte dokumenter forventes anvendt i den samlede afrapportering, gør vi derfor opmærksom på, at de ikke har været omfattet af COWIs eksterne kvalitetssikring.

Vi har screenet følgende dokumenter med tilhørende projektscenarier:

- > Dokumentnr R5002: Resultater for Ring 5 2035
- > Dokumentnr R5003: Resultater for Ring 5 + Frederikssundsmotorvejen 2035
- > Dokumentnr R5005: Resultater for Vestlig linjeføring 2035
- > Dokumentnr R5006: 2035: Resultater for Rute 6/Ejbyvej 2035

De fire projektscenarier er beskrevet og dokumenteret på en fyldestgørende måde i forhold til de anvendte forudsætninger. De bærer dog præg af, at en stor del er fælles indhold for alle scenarier og kun en mindre del beskriver projekt specifikke forudsætninger og resultater. En yderligere beskrivelse ville have været nyttig, både for den eksterne kvalitetssikring, men også for at skabe en god og transparent overgang til de efterfølgende faser af projektet.

Ovenstående skal ses i lyset af, at de udleverede dokumenter alene omfatter enkeltvise beskrivelser af hvert projektscenarie. I den samlede afrapportering må det forventes, at der lægges vægt på at vise nøgleparametre, der kan sammenligne trafikale effekter på tværs af scenarier. Det vurderes, at de udleverede notater generelt udgør en god basis for sådanne sammenligninger, eventuelt suppleret med resultater som beskrevet nedenfor.

De beregnede trafikmængder virker sandsynlige ud fra en overordnet vurdering. Det ville være nyttigt at supplere med tabeller og/eller kort med de beregnede trafikmængder på hver delstrækning (mellem tilslutningsanlæg) af projekts-trækningerne. Sådanne tabeller/kort kan hjælpe læseren med at skabe et overblik over lokale forskelle og ligheder afhængig af projektscenarier. Ligeså kan det være et enkelt bidrag til at se efter eventuelle ulogiske uoverensstemmelser i resultater mellem scenarierne.

Notaterne inkluderer tabeller med ændringer i det samlede trafikarbejde. Det giver et godt input til at vurdere omfanget af ændringer af trafikken på det samlede vejnet. Imidlertid medfører vejprojekter af denne type ofte til både stigninger og reduktioner i det samlede trafikarbejde på vejnettet - eksempelvis medfører projektscenariet Rute6/Ejbyvej et lille fald i det samlede trafikarbejde, mens de øvrige vejprojekter medfører en stigning. Det kunne derfor være nyttigt også at se tabeller med ændringer i de samlede rejsetider, som for disse vejprojekter burde være entydigt negative (mindre rejsetid).

Kommissoriet for opgaven lægger vægt på, at den trafikale analyse også skal belyse effekter for godstrafik. Det kan overvejes at supplere med rejsetidskort for lastbiltrafik til og fra udvalgte zoner med megen godstrafik, f.eks. Sydmotorvejen, Vestmotorvejen og Helsingør Færgehavn.

Endelig kunne det være nyttigt med kort, der viser beregnet trafik omkring tilslutningsanlæggene. Sådanne kort ville have været en hjælp til at vurdere, om alle tilslutningsanlæg er kodet korrekt, så det i modelberegninger er muligt at afvikle trafik mellem Ring 5 og de ønskede tilslutninger. Der er i notaterne foretaget vurderinger af trafikafviklingen i udvalgte tilslutningsanlæg, men det er ikke med de vedlagte kort og tabeller muligt at kontrollere disse vurderinger.

Hertil kommer, at det ville være ønskeligt med vurdering af de forbindelser som ikke er planlagt i fordelingsanlæggene. Her tænkes især ved Ring 5 varianten, hvor der ikke er foreslået forbindelse fra Sydmotorvejen til Vestmotorvejen fra syd til vest og omvendt. Dette betyder, at trafikken fortsat skal bruge vejen gennem Lellinge. Størrelsen af denne trafik bør omtales.

2.2.1 Kapacitetsvurderinger

COWI har i forbindelse med den eksterne kvalitetssikring ikke haft notater om kapacitetsvurderinger i rampekryds til rådighed. Vejdirektoratet har i processen kommenteret, at der i forundersøgelsen ikke er gennemført deciderede kapacitetsvurderinger af de enkelte rampekryds. Det kunne have været relevant med

en overordnet kapacitetsvurdering af de enkelte rampekryds idet, dette kan have stor betydning for designet af ramper og rampekryds.

2.3 Generelt

Der er, på de foreliggende grundlag og med henvisning til de ovennævnte kommentarer, ikke fundet forhold ved de trafikale analyser gennemført med trafikmodelberegninger, som indikerer egentlige fejl. Dog er der mangler i dokumentationen, som kan indebære, at eventuelle fejl ikke bliver tydeliggjort og identificeret på dette tidlige projektstade.

3 Gennemgang af de tekniske forudsætninger

I de følgende afsnit beskrives bemærkninger til de tekniske forudsætninger/løsninger for sydlig del af Ring 5.

Bemærkningerne er baseret på følgende dokumenter:

- > Sydlig Ring 5, Forudsætningsnotat – Vejteknik, Rambøll 16.11.2021
- > Sydlig Ring 5, Vejteknisk rapport, Rambøll november 2021
- > Tegninger nævnt i tegningsliste 93010_Ring5_Tegningsliste, Rambøll 29.10.2021
- > Skema, skærende veje Alignment A1.4_, Rambøll ikke dateret
- > Skema, skærende veje Alignment A1._, Rambøll ikke dateret
- > Skema, skærende veje Alignment A2.2_, Rambøll ikke dateret
- > Skema, skærende veje Alignment A3_, Rambøll ikke dateret
- > Skema, skærende veje Alignment B2_, Rambøll 26.11.2021
- > Skema, skærende veje Alignment C1+_, Rambøll ikke dateret
- > Skema, skærende veje Alignment D2_, Rambøll 26.11.2021
- > Broliste_Forudsætninger, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_A1.4_, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_A1._, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_A2.2_, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_A3_, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_B2._, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_C1_, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_D2_, Rambøll, ikke dateret
- > Sydlig Ring 5, Geoteknisk rapport, Rambøll, november 2021

3.1 Vejanlæg

Generelt er de anvendte parametre for vejanlægget fornuftige og efter de almindelige regler og vejledninger i håndbøger fra Vejdirektoratet.

Der er dog ikke nævnt, hvilke geometriske parametre, der er anvendt ved ramper (f.eks. hastighed, radier, klotoideparametre, gradienter) i tilslutnings-/forbindelsesanlæg, da de formentlig er anderledes end de nævnte parametre for motorvejen.

Det er forudsat, at skærende veje ikke er detailbearbejdet, hverken horisontalt (bortset fra veje i forbindelse med tilslutnings- eller forbindelsesanlæg) eller vertikalt. Dette medfører en risiko for, at de antagne placeringer af de skærende veje og de tilhørende konstruktioner ikke kan lade sig gøre, at de er uhensigtsmæssige eller at de medfører større arealbehov end antaget.

Ved gennemgangen af ovenstående dokumenter er der ikke umiddelbart fundet nogle vægtige forhold, der er kritiske i forhold til, at de undersøgte alternative linjer ikke rent teknisk vil kunne gennemføres.

Der vil være forhold, som naturligt vil skulle genbesøges og genoverovervejes i de næste faser af Sydlig Ring 5 projektet efterhånden som detaljeringsniveauet i undersøgelserne stiger.

I de efterfølgende afsnit er der opremset nogle generelle og specifikke forhold, som skal vurderes nærmere i efterfølgende faser.

3.1.1 Motorvej

I de udarbejdede skitseprojekter for de forskellige linjeføringer er der generelt anvendt meget store vertikalkurver som anbefalet ved fastlæggelse af traceringen, men dette medfører ofte store afgravninger og påfyldninger med deraf følgende store jordmængder. Desuden medfører den valgte tracering også til mere markante påfyldningsskråninger i landskabet.

Da de forskellige linjers længdegradier som regel er rimelig små, vil man ved anvendelse af flere og evt. mindre vertikalkurver kunne tilpasse vejen bedre i terrænet uden at få en markant dårligere æstetik i linjeføringerne.

Der er flere steder, hvor beskrivelsen af længdeprofiler i den vejtekniske rapport ikke stemmer overens med de medsendte længdeprofiltegninger, men dette er ikke af større vigtighed, da det må forventes, at linje/længdeprofil formentlig vil blive justeret yderligere i en efterfølgende detaljering.

Generelt skal man være opmærksom på de lokaliteter, hvor den fremtidige motorvej skal krydse baner, da næsten enhver (foreslået) ændring af eksisterende spor kræver en lang og besværlig koordineringsproces med Banedanmark. Selv uden ændring af banen er etableringen af nye skæringer en udfordring.

Af mere specifikke forhold ved de enkelte linjealternativer kan nævnes følgende:

- > Ring 5 (linje B2+D2), km 7.5
Sænkning af motorvejen og hævnning af Lille Syd banen kan vise sig vanskeligt dels pga. afvandingsproblematik og dels pga. en besværlig grænseflade til Banedanmark (banen skal lukkes i en længere periode, og erfaringsmæssigt er sagsbehandling med Banedanmark tids- og ressourcekrævende)
- > Ring 5 (linje B2+D2), km 29.9
Linjen ved Oldhøj kan muligvis flyttes længere væk fra gravhøjen ved brug af sammensatte horisontalkurver
- > Kombilinje 2 (linje A3), km 2.4
Motorvejen er placeret under terræn ved Roskilde Lufthavn, hvilket gør underføring af eks. vandløb og placering af faunapassage problematisk. Dette er anderledes end ved Vestlig Linjeføring, hvor vejen er hævet et par meter over terræn. Det fremgår ikke tydeligt, hvad årsagen er hertil.

3.1.2 Tilslutningsanlæg

Generelt er der ikke overvejet et ændret forløb af skærende veje i forbindelse med tilslutningsanlæg til motorvejen. Dette fører visse steder til meget skæve skæringer og rampekryds med spidse vinkler ved tilslutningen til den skærende vej, da der typisk er optegnet et "standard" ruderaanlæg med tilslutninger tæt på bygværket ved motorvejen.

Dette kan imødegås:

- > dels ved at overveje etableringen af bygværket for motorvejen ved siden af den eksisterende vej og dermed rette op på skæringsvinklen og samtidig gøre anlægget af bygværket enklere (kan anlægges ved siden af nuværende vej),
- > dels ved at ændre på rampernes forløb, så de tilsluttes i mere ret vinkel til den skærende vej.

Begge forslag vil dog medføre et større arealforbrug.

En anden generel ting er flettestrækningerne mellem sløjferamper i forbindelsesanlæg til andre motorveje. Disse strækninger ser meget korte ud, og kan give problemer, hvis trafikmængden/den flettende trafik har en vis størrelse. Da der ikke er detaljerede trafiktal for anlæggene, kan det ikke bedømmes, om dette forhold giver anledning til problemer. Det skal undersøges nærmere i de efterfølgende faser.

Af specielle forhold ved de enkelte alternativer for linjen kan følgende listes:

- > Ring 5 (linje B2+D2)
Der er kun anvendt enkeltsporede ramper ved tilslutningen til Sydmotorvejen ved Køge/Lellinge i modsætning til Vestlig linje (linje A1). Er dette begrundet i trafiktal eller er der andre årsager hertil?

Forbindelses-anlægget ved Frederikssundsvej i slutningen af Ring 5 linjen bør udformes, så der skabes plads til at føre et normalt 4-sporet motorvejs tværsnit under Frederikssundsvej til sikring af en videreførsel af Ring 5 mod nord. I modsat fald skal man ind og arbejde i området igen til gene for trafikken.

- > Vestlig Linjeføring (linje A1+C1+D2)
I dette alternativ er der anvendt to-sporede ramper som forbindelse til Sydmotorvejen. Hvad er årsagen hertil? - Er det fordi er trafikmængden større her end ved tilslutning mellem Sydmotorvejen og Ring 5 alternativet?

Det kan overvejes at rykke forbindelses-anlægget længere mod nord for at give større afstand til Algestrup. Dette vil dog kræve, at den nuværende frakørsel fra syd ved Lellinge kombineres med afgreningen til Vestlig Linjeføring for Ring 5, da der ellers ikke bliver den nødvendige afstand mellem skiltning og til sikring af en fornuftig vejgeometri. Tilkørsel fra Lellinge mod syd kan godt ligge lidt tættere på sammenfletning mellem de to motorveje,

da der ikke er samme behov for skiltning mm.

Som det bemærkes i materialet, så er tilslutningen til Køge-Ringsted vejen samt forbindelses anlægget til Vestmotorvejen ved Bjæverskov/Regnemark meget kompliceret og skal bearbejdes yderligere i de næste faser.

Af væsentlige problematikker kan nævnes den meget korte afstand mellem jernbanen og Vestmotorvejen, hvilket gør det vanskeligt at få sløjferampernes længdeprofil tilpasset de eksisterende geometriske forhold. Desuden vil den foreslåede løsning medføre lukning af det nuværende tilslutningsanlæg i lang tid, mens det nye anlæg bygges.

Tilslutningsanlæg ved rute 6 kan også i dette alternativ med fordel udformes som i linjealternativ Kombilinje 2 (linje A1.4), hvor det er udformet som et B-anlæg. Det kan dog opfattes som sværere at orientere sig i et B-anlæg end i et traditionelt ruderaanlæg.

Tilslutningsanlæg ved Vindingevej kan overvejes udformet som et B-anlæg, da dalbroen syd for Vindingevej herved kan udføres simplere (med samme kommentar som ovenfor).

I forbindelses anlægget ved Holbækmotorvejen er rampen fra vest mod syd meget lang (starter langt mod vest). Hvad er begrundelsen for dette? Medfører forøgede udgifter til konstruktioner.

- > Kombilinje 1 (linje A3)
Tilslutningsanlægget ved LI. Skensved/Naurbjergvej er problematisk mht. ledninger i området. Anlægget kan udformes som et B-anlæg og den skærende vej kan forlægges, så der ikke er så mange konflikter med ledningerne.

3.1.3 Skærende veje

Generelt er de skærende veje vist og antaget placeret "oveni" de nuværende vejforløb. Dette medfører visse steder meget spidse skæringsvinkler, hvilket igen resulterer i længere konstruktioner og lukning/omlægning af de skærende veje under anlægsarbejderne.

En forlægning af den skærende vej kan vise sig at være billigere og mere hensigtsmæssig, men dette må naturligvis afklares efterfølgende i de mere detaljerede undersøgelser. Dette er nævnt i den vejtekniske rapport.

Desuden er der tilfælde, hvor ejendomme langs en skærende vej ligger umiddelbart op ad skæringen med motorvejen, hvilket enten medfører en væsentlig gene for ejendommen og/eller ejendommens adgangsforhold (eller måske behov for total ekspropriation) og derfor resulterer i, at den skærende vej må forlægges væk fra ejendommen. Dette er ligeledes noget, der må tages op i de mere detaljerede faser efterfølgende.

Antallet af skærende veje, der føres over eller under motorvejen kan ligeledes også tages op til nærmere vurdering i de næste faser, da der i en del tilfælde billigere vil kunne etableres vejadgang langs motorvejen til en nærliggende skærende vej eller skabes adgang på anden vis. Her ligger en mulighed for besparelse i anlægget af konstruktioner.

Endelig vil det også kunne revurderes, hvorvidt en skærende vej skal føres over eller under en fremtidig motorvej for at opnå den mest hensigtsmæssige krydsning under hensyntagen til topografi og bro/underføring. Igen et emne, der skal tages op til nærmere vurdering i næste fase.

Der er generelt ikke taget hensyn til (eller vist) behovet for ekstra bredde på de skærende veje i tilslutningsanlæg. Det er ikke afgørende for den samlede anlægssum, men det er noget, der skal tages op senere i projektførelsen.

Af mere specifikke forhold kan nævnes et enkelt nedslagspunkt:

- > Variant Vest (linje A2.2)
Den foreslåede placering af overføringen af Tunevej/Snoldelevvej kan komme i konflikt med ind- og udflyvning til Roskilde Lufthavn

3.2 Broer/bygværker

Der er ikke udført skitseprojektering af broer, men der er estimeret dimensioner ud fra faste antagelser om geometri. Som tidligere nævnt er der ikke taget hensyn til forøgede vejbredder i forbindelse med skærende veje ved tilslutningsanlæg, hvor der typisk vil forekomme svingbaner ved konstruktionerne.

Der er antaget en tværsnitstykkelse på broerne på 1 m helt op til en spændvidde på 40 m. Dette er nok ikke realistisk, da så store spændvidder ofte kræver større tværsnit, medmindre broerne udføres som specielle konstruktionsformer.

Det er ligeledes ikke overvejet, hvorvidt den eksisterende skæringsvinkel og placering af den skærende vej vil kunne optimeres i forbindelse med en vejforlægning. Der kan være tilfælde, hvor det som nævnt ovenfor vil være mere fordelagtigt at ændre skæringen fra en overføring til en underføring eller omvendt.

Placering og udstrækning af dalbroer er ikke entydig for de forskellige alternativer – for visse alternativer benyttes vejdæmninger i stedet for dalbroer under umiddelbart sammenlignelige forhold, men den nøjagtige baggrund kendes ikke.

Som følge af usikkerheden i omfanget og geometrien af broer og bygværker er omkostningerne til disse også behæftet med en væsentlig usikkerhed.

3.3 Geoteknik

Der er gennemført screening af tilgængeligt geoteknisk materiale, som er dokumenteret i en rapport, der orienterer om forventelige forhold i forbindelse med blødbund, grundvandsforhold, antagne muldtykkelser og udsætningsprocenter.

Der peges på områder, der særligt skal undersøges for at fastslå jordbundsforholdene. Det er en normal måde at estimere geotekniske forhold til brug for jordberegninger af de forskellige linjealternativer i en indledende undersøgelse.

Der kan som følge af undersøgelsens stadiet forekomme store afvigelser fra de faktiske forhold, der findes, når der foretages mere detaljerede undersøgelser for udvalgte afgrænsede områder for udvalgte linjealternativer i de næste faser af Ring 5 projektet.

Til sammenligning mellem de undersøgte linjealternativer giver orienteringen et passende grundlag for estimering af økonomi til undersøgelser på dette niveau.

3.4 Afvanding

Der er ikke foretaget skitseprojektering af afløbssystemet, men det er forudsat, at afvanding foretages med kantopsamling. Der er heller ikke vurderet nærmere på afvanding af naboarealer i forbindelse med anlæg af motorvejen ligesom forhold ved evt. rørlagte vandløb ikke er vurderet.

Der foretages estimering af behov for, placering og størrelse af regnvandsbassiner ud fra antagne forudsætninger.

Ovenstående er ligeledes en normal måde at tilgå afvandingsproblematikken i en indledende undersøgelse. Det er vurderet, at den økonomiske konsekvens af de forskellige afvandingsløsninger ikke er signifikant for den samlede løsning.

3.5 Ledningsforhold

Ledningsoplysninger er indhentet af Vejdirektoratet for større ledningsanlægs vedkommende og anvendt i arbejdet med de forskellige alternativer for Ring 5. For hvert alternativ er der listet, hvilke større ledninger, der krydses, og hvilke ledninger, der kommer tæt på linjeføringerne.

På plantegningerne er de store el-, gas, varme-, vand- og spildevandsledninger ligeledes vist for de forskellige linjealternativer.

Der er ikke foretaget KS af ledningsoplysningerne ligesom "Areal og ledningsnotat for forundersøgelse af sydlig Ring 5" heller ikke er gennemgået.

En enkelt bemærkning i forbindelse med ledninger er, at gasledningerne ved Frederikssundsvej (afslutningen af alle de sydlige Ring 5 linjer) bør omlægges, så de ikke ligger i vejen for hverken etapeafslutnings veje eller for den vej i forbindelse med forlængelsen af Ring 5 mod nord.

4 Gennemgang af trafiksikkerhedsrevision

Dette kapitel beskriver bemærkninger til den trafiksikkerhedsrevision der er gennemført for forundersøgelsen af sydlig Ring 5.

Bemærkningerne er baseret på følgende dokumenter:

- > Forundersøgelse af Ring 5. Trafiksikkerhedsrevision – Trin 1. Rambøll. dateret Juni 2021
- > Sydlig Ring 5, Forudsætningsnotat – Vejteknik, Rambøll 16.11.2021
- > Sydlig Ring 5, Vejteknisk rapport, Rambøll november 2021
- > Screening af de vejtekniske muligheder for at etablere en motorvej og en motortrafikvej mellem Ringsted og Roskilde, Rambøll juli 2020
- > Tegninger nævnt i tegningsliste 93010_Ring5_Tegningsliste, Rambøll 29.10.2021
- > Tegninger for motorvej mellem Ringsted og Roskilde og motortrafikvej mellem Ringsted og Roskilde.

Trafiksikkerhedsrevisionen for motorvej og motortrafikvej mellem Ringsted og Roskilde er ikke modtaget og indgår ikke i det følgende.

4.1 Metode og forudsætninger

Bemærkningerne i dette kapitel er alene baseret på gennemgang af ovennævnte dokumenter. COWI har på den baggrund fagligt vurderet metoder og forudsætninger og de beskrevne resultater i afrapporteringen med fokus på trafiksikkerhed.

Kommentarerne er delt op i generelle og specifikke kommentarer, som er underopdelt i "problemer" og "bemærkninger" i lighed med en trafiksikkerhedsrevision. Generelle kommentarer beskriver forhold i større dele af projektet. Specifikke kommentarer beskriver forhold i projektet, som kun er gældende for enkelte dele af projektet.

Problemer omfatter trafiksikkerhedsmæssige forhold, som med større eller mindre ændringer vurderes at kunne forbedres, og som er i strid med gældende regler og vejledninger og/eller med trafiksikkerhedsmæssige erfaringer og vurderinger. For hvert problem fremgår et løsningsforslag.

Bemærkninger omfatter øvrige forhold, som bør overvejes/revurderes i det videre projektføreløb, men som ikke umiddelbart kan påpeges at have væsentlig trafiksikkerhedsmæssig effekt på det foreliggende grundlag. For hver bemærkning fremgår en anbefaling.

Ved gennemgangen af ovenstående dokumenter er der ikke fundet nogle vægtige forhold, der er kritiske i forhold til, at de undersøgte alternative linjer ikke rent teknisk og trafiksikkerhedsmæssigt forsvarligt vil kunne gennemføres eller som vil have væsentlig indflydelse på omkostningerne.

Der vil være forhold, som naturligt vil skulle genbesøges og genoverovervejes i de næste faser af Ring 5 projektet efterhånden som detaljeringsniveauet i undersøgelserne stiger.

I de efterfølgende afsnit er der listet generelle og specifikke forhold, som skal vurderes nærmere i efterfølgende faser.

4.2 Kommentar til Trafiksikkerhedsrevisionen - proces

4.2.1 Besigtigelse - generel

Bemærkning Ifølge revisionens grundlag er denne gennemført uden at projektområdet er besigtiget.

Ifølge håndbog i trafiksikkerhedsrevision anbefales besigtigelse af projektlokaliteten i forbindelse med revision på trin 1-3 for at få et førstehåndsindtryk af eksisterende trafik-, vej- og terrænforhold mv. Dette er ikke et krav men vurderes alligevel at være en mangel i forbindelse med trafiksikkerhedsrevisionen af et så stort projekt, hvor den nye vej skærer et meget stort antal eksisterende veje. Det vurderes, at trafiksikkerhedsrevisor kan have overset væsentlige informationer.

Anbefaling COWI anbefaler at trafiksikkerhedsrevisor gennemfører en besigtigelse i forbindelse med næste revision.

4.2.2 Trafikmængder – generel

Bemærkning Ifølge revisionens grundlag har der "ikke været kendskab til forventede trafikmængder". Dette kan være en mangel, da revisor dermed ikke har været i stand til at vurdere om anlægget, herunder især rampekryds kan håndtere den forventede trafikmængde.

Anbefaling COWI anbefaler, at næste trafiksikkerhedsrevision udarbejdes med inddragelse af oplysninger om forventede trafikmængder.

4.3 Kommentar til Trafiksikkerhedsrevisionen – fagligt indhold

4.3.1 Skråninger i sikkerhedszonen - generel

Bemærkning Ifølge revisionens indledning anlægges skåninger som udgangspunkt med anlæg 2 ved afgravning og anlæg 3 ved påfyldning (dæmning). Det bemærkes, at anlæg 2 ved afgravning og anlæg 3 ved påfyldning ofte kræver autoværn, da disse skråninger ikke kan tælles med i sikkerhedszonen. Det skyldes, at et køretøj der

kører af vejen ikke kan forventes at reducere hastigheden, hvis skrånningen er for stejl.

Anbefaling

Dette er ikke medtaget som bemærkning i revisionen og anses derfor at være en mangel. Det bør indgå i trafiksikkerhedsrevision for næste fase.

COWI anbefaler, at strækninger med anlæg 2 ved afgravning og anlæg 3 ved påfyldning gennemgås, og at der planlægges med autoværn på strækninger, hvor der er faste genstande indenfor sikkerhedszonen eller hvor der kan forventes etableret faste genstande af tredje part udenfor vejarealet. Når sikkerhedszonen er udenfor vejarealet, bør der laves aftale med lodsejere for at undgå faste genstande.

4.3.2 B-anlæg - generel

Problem

Trafiksikkerhedsrevisor anbefaler, at B-anlæg undgås, fordi *"B-anlæg giver generelt trafikanterne en forståelsesmæssig udfordring, da trafikanter på sekundærvejen vil opleve, at den ene tilslutningsrampe i anlægget fører i modsatte geografiske retning af, hvad de kunne forvente. F.eks. skal de svinge til venstre for resulterende at komme til højre ad den overordnede vej. Dette forhold medfører øget risiko for fejlkørsel i anlægget, pludselige vognbaneskift og u hensigtsmæssige vendemanøvrer. Erfaringsmæssigt er der desuden en hyppigere forekomst af spøgelsesbilister, som ufrivilligt starter i B-anlæg"*.

En yderligere begrundelse, som ikke nævnes i revisionsrapporten, er at skarpe kurver på ramper bør undgås i det omfang dette er muligt, da disse kan føre til trafikanter, der kører af vejen pga. for høj hastighed. Sløjferamper med min. 50 m kurveradier er indenfor de normale regler. Den planlagte nedsættelse af hastighedsgrænsen på udvalgte ramper til 40 km/t er positivt tiltag ud fra et trafiksikkerhedsmæssigt synspunkt, men kan ikke forventes at blive respekteret af alle, hvorved der er risiko for ulykker. En yderligere forbedring er opsætning af baggrundsafmærkning til sikring af trafikanternes opmærksomhed.

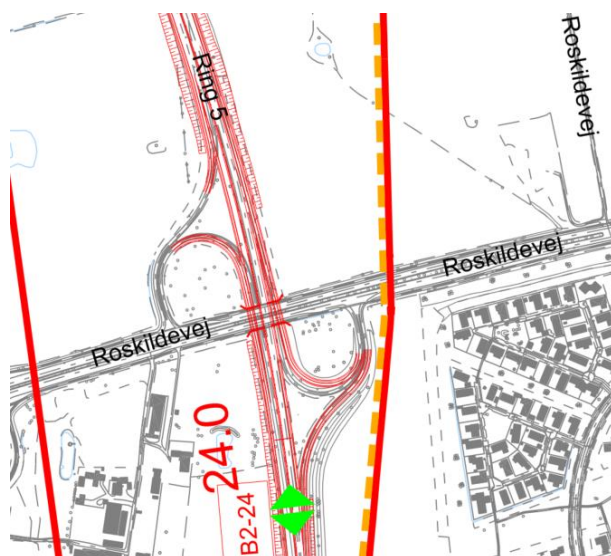
Som eksempel nævnes TSA ved Køgevej. I vejteknisk rapport side 170 og 177 nævnes ruderanlæg som alternativ dette sted.



Figur 4-1: Tilslutningsanlæg og forbindelses anlæg ved Køgevej. Kilde: Snit fra tegning 93010-1042

Det bør i projektets næste fase undersøges om der kan anvendes ruderanlæg.

Som eksempel kan også nævnes TSA ved Roskildevej i Fløng/Hedehusene.



Figur 4-2: Tilslutningsanlæg og forbindelses anlæg ved Høje Taastrup. Kilde: Snit fra tegning 93010-1042

Løsningsforslag

COWI anbefaler i tråd med trafikikkerhedsrevisor, at mulighederne for ruderanlæg, ud fra trafikikkerhedsmæssige hensyn genvurderes i de følgende faser, der hvor det fysisk er muligt.

Ved TSA ved Roskildevej i Fløng/Hedehusene ser det ud til at være plads til ruderanlæg.

4.3.3 Hastighedsgrænser – generel

Problem Flere steder i revisionsrapporten fremgår, at dimensioneringshastigheden er lokalt sat til 110 km/t eller 90 km/t. Her kan f.eks. nævnes kombilinje 2 ved Roskilde Lufthavn. På disse delstrækninger skal hastighedsgrænsen skiltes ned til 110 km/t eller mindre. Dette er uheldigt, da skiltningen kan forvirre trafikanterne og fordi der er risiko for at mange trafikanter ikke respekterer hastighedsgrænsen bevidst eller fordi de ikke lægger mærke til skiltningen.

Løsningsforslag COWI anbefaler, at nedskiltning minimeres, og hvis der er kort afstand mellem to steder med lokal hastighedsbegrænsning, at disse samles i en strækning, dvs. at der ikke skiltes op hvis næste lokale hastighedsgrænse er tæt på.

COWI anbefaler endvidere, at den skiltede hastighed nedsættes i forbindelse med alle forbindelsesanlæg for risikoen for ulykker disse steder kan forventes at være væsentlig større end på strækninger mellem disse anlæg.

4.3.4 Problem 5.2.1 – specifikt

Problem Ved Lufthavnsvej (st. 1.5) er rampekrydset vist som tre T-kryds (delstrækning A1.4). Her er løsningsforslaget "at fortsætte tilslutningen".

Løsningsforslag COWI anbefaler, at der af trafikikkerhedsmæssige årsager vurderes mulighederne for etablering af rundkørsel i rampekrydset således at Lufthavnsvej, tilkørselsrampe og frakørselsrampe samles i et kryds.

4.4 Kommentar til vejteknisk rapport og forudsætningsnotat

Dette afsnit indeholder forhold i den Vejtekniske rapport som COWI vurderer, kan være problematiske i forhold til trafikikkerheden, men som ikke er nævnt i trafikikkerhedsrevisionen.

4.4.1 Rampekryds – generel

Problem I vejteknisk rapport side 182 og forudsætningsnotatet side 8 nævnes at "*Ved tilslutningsanlæggene udformes rampetilslutningerne som udgangspunkt med signalanlæg. Enkelte steder er det af hensyn til geometriske forhold anvendt rundkørsler ved rampetilslutningerne*".

Løsningsforslag Rundkørsler er generelt mere sikre end signalanlæg og giver en god fordeling af trafikken. Derfor anbefaler COWI, at rampekryds af trafikikkerhedsmæssige årsager generelt udformes som rundkørsler. Lokale forhold kan dog betyde at signalregulering foretrækkes.

4.4.2 Afstand mellem tilslutningsanlæg – generel

Problem

Forudsætningsnotatet og tegningerne viser relativ kort afstand mellem enkelte tilslutningsanlæg. Jo flere tilslutningsanlæg der er, jo større er risikoen for trafikulykker, da en stor del af ulykkerne på motorveje sker i tilslutningsanlæg.

Som eksempel nævnes de to tilslutningsanlæg på Ring 5 tracéen ved Høje Tåstrup, som er vist med mindre end 2 km afstand (ca. km 22 og 24). På denne strækning er der ekstra spor på motorvejen mellem til- og frakørselsramperne, for at reducere generne ved den korte afstand mellem anlæggene. Alternativt kan der anlægges en parallel rampe hele vejen gennem begge anlæg.

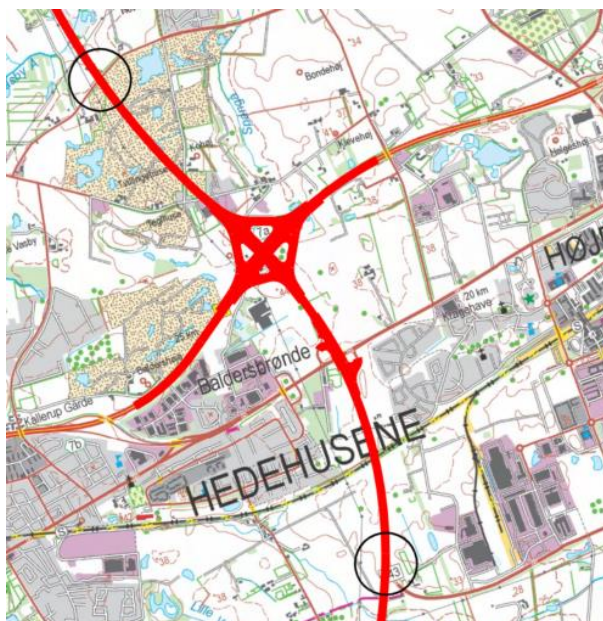
Hertil kommer tilslutningen til Holbækmotorvejen i km 25 (Vejteknisk rapport side 23 og 30) og TSA nord for Holbækvejen i km 27.



Figur 4-3: Tilslutningsanlæg og forbindelsesanlæg ved Høje Taastrup. Kilde: Vejteknisk rapport side 30

TSA nord for Holbækmotorvejen findes i km 27 og er dermed kun ca. 1 km fra de nordvendte ramper i forbindelsesanlægget ved Holbækmotorvejen. Dette TSA er placeret i et område med begrænset trafik og tilslutter en mindre vej. Er dette TSA nødvendigt? Trafik fra Sengeløse kan komme på Holbækmotorvejen ved Høje Tåstrup. Alternativt kan der etableres ekstra kørespor for at formindske ulemperne ved den tætte afstand mellem TSA og forbindelsesanlæg.

Tilslutningsanlæggene ved Høje Tåstrup i km 22 og 27 foreslås droppet, da trafikken i området forventes at være lille og kan anvende TSA i km 24.



Figur 4-4: Tilslutningsanlæg og forbindelsesanlæg ved Høje Taastrup. Kilde: Snit fra tegning 93010-1066

I den vejtekniske rapport for motorvej mellem Ringsted og Roskilde angives :
 "Normalt anbefales det, at der er en min. afstand på 1,8 – 2,0 km mellem to anlæg, her er det dog kun muligt at opnå en afstand på 1,1 km mellem de to anlæg." Det fremgår også, at anlægget ikke kan placeres længere mod vest pga. Kværkeby Teglværk.



Figur 4-5: Forbindelsesanlæg ved Kværkeby/Vestmotorvejen. Kilde: Vejteknisk rapport

Løsningsforslag

Rapporterne angiver, at disse anlæg (tilslutningsanlæg og forbindelsesanlæg) ikke bør placeres mindre end 1.8 – 2 km fra hinanden. Af trafikikkerhedsmæssige årsager anbefaler COWI, at afstanden er 4 km eller mere, hvis muligt.

Det bør undersøges om afstand mellem tilslutningsanlæg kan forøges og dermed reducere antallet.

Ved forbindelsesanlægget ved Kværkeby anbefaler COWI anvendt ekstra spor på motorvejen mellem til- og frakørselsramperne mellem dette og eksisterende TSA Ringsted øst, for at reducere generne ved den korte afstand mellem anlæggene. I øvrigt påpeges, at forbindelsesanlægget ikke kan placeres længere mod vest pga. Ringsted Erhvervspark, der er ved at blive etableret umiddelbart vest for den foreslåede linjeføring.

4.4.3 Placering af TSA - generel

Bemærkning Da der mangler data om forventet trafik har det ikke været muligt at vurdere om den skitserede placering af TSA er optimal eller om nogle af disse kan drop- pes eller bør flyttes. F.eks. planlægges med TSA (halvt nordvendt anlæg) nord for Algestrup (Vejteknisk rapport side 83, Tegning 93010-1064 og -1065). Er dette den optimale placering af et TSA i forhold til trafik mod nord?

Anbefaling Det bør udarbejdes en redegørelse for placering af TSA som bygger på forventet trafik.

4.4.4 Overføring af sideveje ved TSA - generelt

Bemærkning Enkelte steder ligger skærende vej under motorvejen ved TSA. Som eksempel kan nævnes at Tune Landevej føres under motorvejen og der etableres et tilslutningsanlæg i form af ruderanlæg.

Anbefaling I TSA er det en fordel at motorvejen ligger under den skærende vej. Dette giver bedre mulighed for deceleration for køretøjer der forlader motorvejen op ad bakke og accelerationer ned ad bakke for køretøjer på vej mod motorvejen. Hermed kan ramperne etableres kortere end ellers.

5 Gennemgang af alternativer

Ovenstående afsnit omhandler de alternative "hovedlinjeføringer" for en Ring 5 fra Sydmotorvejen ved/syd for Køge til Frederikssundsvej øst for Veksø. Udover disse er der set på nogle alternativer, som beskrevet herunder:

5.1 Opgradering af rute 14 mellem Ringsted og Roskilde

Som alternativ til Ring 5 er der undersøgt muligheder for at opgradere forbindelsen mellem Ringsted og Roskilde, hvorefter trafikken ved denne opgradering tænkes afviklet via Holbækmotorvejen til Motorring 4.

Nærværende eksterne KS baserer sig på følgende dokumenter:

- > Vurdering af vejforbindelse mellem Roskilde og Ringsted, Vejdirektoratet, juli 2020
- > Screening af de vejtekniske muligheder for at etablere en motorvej og en motortrafikvej mellem Ringsted og Roskilde, Rambøll, 09.07.2020
- > Plan F-TV-MVRR-0102, Rambøll, 26.06.2020
- > LP F-TV-MVRR-8702, Rambøll, 26.06.2020
- > Plan F-TV-MVRUTE14-0102, Rambøll, 26.06.2020
- > Plan F-TV-MVRUTE14-0103, Rambøll, 26.06.2020
- > LP F-TV-MVRUTE14-8702, Rambøll, 26.06.2020
- > LP F-TV-MVRUTE14-8703, Rambøll, 26.06.2020

Der er undersøgt mulighed for etablering af en motorvej parallelt med rute 14 mellem Ringsted og Roskilde samt to alternativer for en udbygning af den nuværende rute 14 til motortrafikvej på strækningen mellem Ringsted og Roskilde.

5.1.1 Kommentarer til den udførte screening

Screeningen af de mulige forbindelser mellem Ringsted og Køge er udført på næsten tilsvarende niveau som de ovenfor beskrevne forundersøgelser for en sydlig Ring 5, dog er der gået mindre i detaljer med fastlæggelse af tilslutnings- og forbindelsesanlæg.

Kommentarerne til screeningen er derfor de samme som for Ring 5 undersøgelserne og kan på kort form listes:

- > en nærmere gennemgang af vertikalgeometrien i sammenhæng med terræn og horisontal geometri kan formentlig medføre mindre jordarbejde med en acceptabel landskabelig påvirkning, da den foreslåede geometri er meget "eksklusiv" meget vertikale radier og lange gradienter
- > der er ikke i detaljer set på geometri og pladsforhold for de eventuelle parallelle veje langs rute 14, hvor der er eksisterende bebyggelse
- > der er ikke i detaljer set på de skærende vejes geometri
- > anlægget af forbindelsesanlægget ved Holbækmotorvejen vil skulle undersøges mere detaljeret for at fastslå alle konsekvenser ved anlægget for de

eksisterende vej- og jernbaneforbindelser. Det er et kompliceret område, som har stor betydning for de samlede omkostninger

Som det også fremgår af Vejdirektoratets vurdering vil udbygningen mellem Ringsted og Roskilde ikke medføre så stor en aflastning af Vest- og Sydmotorvejen som Ring 5 alternativerne, og den vil desuden betyde, at Holbækmotorvejen skal udbygges mellem Roskilde og Motorring 4. Dette medfører ekstra udgifter og store gener i anlægsperioden.

Som nævnt ved Ring 5 alternativerne (og i baggrundsmaterialet for Ringsted – Roskilde alternativerne) er der flere forhold, der skal undersøges nærmere i de næste faser af en eventuel detaljering af denne forbindelse, men som alternativ til anlæg af Ring 5 og som aflastning af den nuværende trafikkorridor fra syd og vest synes dette alternativ ikke at være oplagt.

5.2 Udbygning af rute 6 og Ejbyvej

Som aflastning af Vest- og Sydmotorvejen omkring Køge er der screenet en mulig udbygning af rute 6 mellem Jersie Strand og Roskilde og en udbygning af Åmarken/Ejbyvej mellem rute 6 og Vestmotorvejen.

Nærværende vurdering baserer sig på følgende dokumentation:

- > Screening af de vejtekniske muligheder for at udbygge Rute 6 mellem Køge og Roskilde samt Ejbyvej, Rambøll november 2021

Der er ikke modtaget tegninger til dette alternativ udover illustrationer i ovenfor nævnte notat.

5.2.1 Generelle kommentarer til den udførte screening

Screeningen er udført på et mere overordnet niveau end for alternativerne mellem Ringsted og Roskilde og i særdeleshed for de forskellige Ring 5 alternativer.

Der er ikke i detaljer set på horisontal og vertikal geometri, men dog undersøgt, hvor den nuværende geometri ikke overholder kravene til en udbygning med en højere hastighed.

Der er ikke i detaljer set på forholdene for de skærende veje, men udelukkende vurderet, hvilke veje, der lukkes, føres på tværs uden tilslutning til den opgraderede vej eller tilsluttes den nye vej. Der er ligeledes ikke i detaljer vurderet, hvilke muligheder, der er for retablering af adgang til ejendomme langs vejen udover skematiske forslag til parallelførte adgangsveje på udvalgte strækninger.

Der er ikke nogen estimer over den fremtidige trafik, og i hvilken grad dette alternativ aflaster Vest- og Sydmotorvejen, så der er ikke foretaget en vurdering af alternativets relevans i forhold til anlæg af en Ring 5 forbindelse.

5.2.2 Specifikke kommentarer til screeningen

Herunder er listet kommentarer til specifikke emner i screeningen.

Udbygning af rute 6:

- > Forholdene omkring vejtilslutningerne ved Traneholmvej/Åsvej og Åmarken (km 16 – 16.1) skal gentænkes, da vejtilslutningerne er meget tætliggende. Endvidere kan det overvejes, om tilslutningen af Åmarken (som er den nordlige ende af udbygningen af Ejbyvej og forbindelsen fra Vestmotorvejen) ikke skal udføres som en niveaufri tilslutning i form af hanke- eller egentligt tilslutningsanlæg.

Udbygning af Ejbyvej:

- > Denne er tænkt udbygget til 2+2 vej med hastighed på 90 km/t, hvorfor det er uheldigt, at man har strækning rundt om Lille Skensved, hvor vejen tilsyneladende ligger i byzone og derfor har en væsentlig lavere hastighed og ovenikøbet passerer to tætliggende rundkørsler
- > Hvis vejen er tænkt som en højklasset forbindelse fra Vestmotorvejen ved Vemmedrup, giver det ikke så god mening, at den første del af strækningen ikke udbygges i forhold til de nuværende forhold. Det vil i givet fald så være denne del af strækningen, der vil den kapacitetsmæssige begrænsning for den gennemkørende trafik. Forholdene ved Vemmedrup er komplicerede med skæring af og tilslutning til motorvej, skæring med jernbane samt tilslutning til det øvrige vejnet, så her skal der foretages yderligere undersøgelser i forbindelse med evt. mere detaljerede faser i et senere forløb.
- > man bør overveje ikke at tilslutte Åmarken/Yderholmvej (km 8.62) til den opgraderede nye vej, da det vil friste trafikanter til at tage genvej gennem Jersie for at fortsætte ad den opgraderede rute 6.
- > Adgangsforholdene for naboejendomme fra km 8.62 – 10.32 (afslutning) bør kunne skabes uden at skulle anlægge underføring omkring km 9.58
- > Tilslutningen til den udbyggede rute bør udformes som en niveaufri tilslutning som nævnt under kommentarerne til rute 6

5.3 Vejforbindelse fra Sydmotorvejen til Vestmotorvejen (Slimmingevej)

I forbindelse med forundersøgelsen af forskellige Ring 5 alternativer konstateredes det, at en vestlig liggende motorvejsforbindelse fra Sydmotorvejen ved Algestrup og til Vestmotorvejen ved tilslutningsanlæg 34, Borup, ikke vil få ret meget trafik. Da en sådan motorvejsforbindelse samtidig vil få nogle komplicerede og dyre forbindelsesplaner til de eksisterende motorveje, blev det besluttet at undersøge forbindelsen mellem Syd- og Vestmotorvejen udført som en 2+1 motortrafikvej med en hastighed på 90 km/t.

Oprindelig skulle vejen følge den eksisterende Slimmingevej, men da de geometriske forhold ikke svarede til den ønskede hastighed, og der samtidig var

udfordringer med adgangsforhold og ekspropriationer af ejendomme tæt på vejen, besluttedes det at se på en selvstændig linjeføring bortset fra korte strækninger i start og slutning af forbindelsen.

Forundersøgelsen af Slimmingevej alternativet er foretaget med samme detaljeringniveau, som for Ring 5 linjealternativerne.

Vurderingen herunder baserer sig på følgende dokumenter:

- > Ny vejforbindelse fra Sydmotorvejen til Vestmotorvejen ("Slimmingevej"), Rambøll, november 2021
- > Plan 93010-SLIVEJ-7001, Rambøll 29.10.2021
- > Plan 93010-SLIVEJ-7002, Rambøll 29.10.2021
- > Plan 93010-SLIVEJ-8001, Rambøll 29.10.2021

5.3.1 Generelle kommentarer

Denne forbindelse er også skitseret med store vertikale elementer, hvilket igen medfører større afgravninger og påfyldninger. Længdeprofilen vil muligvis kunne tilpasses terrænet bedre, ligesom der vil kunne anvendes mindre radier til vertikalkurverne, men på grund af det flade terræn er udfordringen at skabe en tilstrækkelig afvanding i grøfter og rør. Det er typisk noget, der skal arbejdes videre med i de næste faser.

Udformningen af vejen er generelt udmærket og ideen med at anlægge strækningen som motortrafikvej på grund af den forholdsvis ringe trafikmængde virker rigtig. Man kunne måske foreslå, at vejen blev anlagt som en 2+2 vej på samme måde som foreslået til udbygningen af rute 6 og Ejbyvej. På denne måde ville man næsten opnå motorvejsstandard på Slimmingevejs strækningen, men med meget enklere tilslutningsforhold til Syd- og Vestmotorvejen i forhold til den fulde motorvejsløsning i det Vestlige alternativ for Ring 5.

5.3.2 Specifikke kommentarer

Nedenfor er nævnt specifikke kommentarer til notatet vedr. strækningen langs Slimmingevej.

- > Mindste vertikalradius i konvekse kurver for en planlægnings hastighed på 90 km/t og en dimensionerende hastighed på 100 km/t er 6000 m, så den eksisterende vertikalkurve omkring km 1.8 *kan* godt genanvendes, men af hensyn til æstetikken bør nok anvendes en større radius. At gå fra radius 7000 til 30000 m med tilhørende sænkning af vejen på 5 m er måske lidt voldsomt. En vertikal radius på 12000-15000 ville kunne reducere afgravningen væsentligt.
- > Det kan overvejes, om ikke strækningen i den sydligste ende ved tilslutningen ved Herfølge kan gøres 4-sporet ved udbygning af den eksisterende vej uden at ændre på geometrien og hastigheden. På denne måde kan opnås en 2+2 vej på hele strækningen mellem tilslutningsanlæggene på Sydmotorvejen og Vestmotorvejen.

- > I notatet nævnes, at det ikke vil være realistisk at lave et forbindelses anlæg mellem Vestmotorvejen og en ny Ring 5 motorvej i retningen vest-nord. I forbindelse med udformningen af strækningen mellem Syd- og Vestmotorvejen som en 2+1 (eller 2+2) vejforbindelse vil det være muligt at skabe direkte forbindelse mellem Vestmotorvejen og en Ring 5 forbindelse nordpå i form af direkte, enkeltsporede ramper, som formentlig vil være tilstrækkelige rent kapacitetsmæssigt.

Disse vil kunne forbindes til en firesporet forbindelse fra Ringstedvej og til en ny Ring 5 motorvej (Vestre Ringvej), der starter nord for Køge Å med mindre gener, end hvis der føres en motorvej eller tosporede ramper gennem det naturfølsomme område.

Rampen, der fører trafikken fra vest mod nord, vil dog stadig skulle krydse Vestmotorvejen, jernbanen og Vestre Ringvej, ligesom rampen fra nord mod vest vil skulle krydse jernbanen, så der vil være behov for mange og forholdsvis lange bygværker, hvilket naturligvis er bekosteligt.

Det vil dog være muligt sammenkoble disse ramper med de nuværende vestvendte ramper ved TSA34, Borup, på traditionel vis. Der kan være behov for et ekstra spor på Vestmotorvejen i vestgående retning på grund af den forholdsvis korte afstand hen til rasteanlægget Kongsted Nord.

6 Gennemgang af anlægsoverslag

I det følgende afsnit beskrives vurderingen af anlægsoverslagene for Ring 5.

Vurderingerne er baseret på følgende dokumenter:

Mængdeberegninger:

- > Ring 5, A1, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, A1.4, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, A2.2, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, A3, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, B2, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, B2, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, D2, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, Slimmingevej, Mængdeberegning.xlsx

Overslag:

- > Ring5-A1-1.5_Overslag.xls
- > Ring5-A1-1_Overslag.xls
- > Ring5-A1-2_Overslag.xls
- > Ring5-A1-3_Overslag.xls
- > Ring5-A1.4-7_Overslag.xls
- > Ring5-A2.2-8_Overslag.xls
- > Ring5-A3-9_Overslag.xls
- > Ring5-B2-10_Overslag.xls
- > Ring5-B2-11_Overslag.xls
- > Ring5-B2-12_Overslag.xls
- > Ring5-C1-4_Overslag.xls
- > Ring5-C1-5_Overslag.xls
- > Ring5-C1-6_Overslag.xls
- > Ring5-D2-13_Overslag.xls
- > Ring5-D2-13_Overslag.xls
- > Ring5-D2-15_Overslag.xls
- > Ring5-D2-15A_Overslag.xls
- > Roskilde-Ringsted_Overslag.xls
- > Roskilde-Ringsted-A2_Overslag.xls
- > Roskilde-Ringsted-MV_Overslag.xls

Arealerhvervelse:

- > Roskilde-Ringsted-MV_Overslag.xls
- > 93010_kombilinje2_A1.4_v5.xlsx
- > 93010_Ring 5_B2_v3.xlsx
- > 93010_Variant vest_A2.2 v2.xlsx
- > 93010_Vestlig linjeføring_A1_v6.xlsx
- > 93010_Vestlig linjeføring_SlimmingevejMTV_A1_v1.xlsx

Risikoanalyse:

- > Ring_5__Forundersgelse__Ring_5_2021_12_07_13_14_48_2021_12_07_13_14_48.docx
- > Ring_5_forundersgelse_Vestlig_linje_2021_12_15_09_59_23_

- > 2021_12_15_09_59_23.docx

I vurderingen er der set på følgende forhold:

- > Mængdeberegning
- > Anvendte priser
- > Overslag
- > Risikoanalyse

Mængdeberegninger

- > mængdeberegninger er set igennem
- > der er lavet stikprøvekontrol på formlerne i regnearket
- > der er lavet stikprøvekontrol på volumener, længder og bredder, om de er forståelige og om størrelsesordnerne ser fornuftige ud

Anvendte priser

- > prisbiblioteker er set igennem
- > der er lavet stikprøvekontrol af priserne, dog med fokus på de enhedspriser for poster der bidrager mest til anlægsoverslagene

Overslag

- > overslagene er gennemgået
- > der er gennemført stikprøvekontrol af overensstemmelse med mængdeberegningerne
- > der er gennemført stikprøvekontrol af om alle mængder er medtaget fra mængdeberegningerne

Risikoanalyse

- > risikoanalysen er gennemlæst og konklusionerne vurderet.

6.1 Mængdeberegninger og overslag

Mængdeberegninger er set igennem. Mængdeberegningerne for B2 og A1, er mere detaljeret gennemgået med henblik på at forstå mængdeberegningen, kontrollere formler og vurdere om mængderne ser rigtige ud. Hvis de undersøgte forhold er forståelige, formlerne vurderes at være korrekte eller mængderne ser rigtige ud kommenteres dette ikke.

Alle overslagene er ligeledes blevet gennemgået, og der er ført stikprøvekontrol på om mængderne er overført korrekt og i fuldt omfang fra mængdelisterne. Ligeledes er overslagene set igennem vurdering af, om alle relevante poster er udfyldt.

Kommentarer til mængdeberegninger og overslag er delt i to afsnit, først de generelle, som gælder for alle eller de fleste mængdeberegninger/overslag og bag efter de specifikke, som kun gælder for en enkelt post eller beregning.

6.1.1 Generelle forhold

Rampelængder:

- > Der stilles spørgsmål til om fremgangsmåden for opmåling af ramper er aftalt med Vejdirektoratet

Almindeligvis vil der ved indtastning af et ruderanlæg blive indtastet "1", som dækker 4 ramper (regnet til 4*500 m) inklusive ramper, spærreflader og kiler. Hvis anlægget er ekstraordinært stort eller kun et halvt anlæg, kan eksempelvis 1,5 eller 0,5 indtastes, men når ramperne angives med en længde og disse længder forholdsregnes op mod overslagets ramper på 500 meter, vurderes det, at en stor del af rampernes omkostninger ikke medtages i overslaget.

Eksempelvis regnes det fulde ruderanlæg ved Ørstedvej i A1-3 kun som 0,545 af det som overslagsystemet har sat som et helt ruderanlæg. Og ved Roskildevej i B2-11 bliver ruderanlægget kun til 0,71 af et i overslagsystemet normalt anlæg, selvom det pågældende anlæg ser pænt stort ud.

Skærende veje:

- > Der er ikke medtaget grusveje i overslaget, men det vurderes, at der er en del grusveje, der påvirkes anlægsmæssigt, hvorved det kan betyde betydning for det samlede anlægsoverslag

Ikke alle skærende veje, der beskrives i mængdeberegningen, er ført over i overslaget. Det ser i nogle deloverslag ud som om, det kun er de veje, der hænger sammen med en bropassage, der er medtaget. Eksempelvis: overslag A1-3 mangler følgende gulmarkerede veje, som er beskrevet med omlagt længde i mængdeberegningen:

UF Tornbjergvej	116,998	5,3	600
UF Sti	118,165	2,5	600
OF Hegnedevej	119,345	4,4	200
OML Tinggårdsvej - Lokalvej	120,632	3,2	400
UF Valorevej	120,789	4,7	250
LUK Lokalvej	121,042	3,5	
LUK Agårdsvej - Lokalvej	121,484	3,5	
LUK Ørstedshestehave	122,436	3,8	
UF Hønskevejen	122,755	4,1	150
OF Ørstedvej - TSA	123,433	6,2	600
LUK Lokalvej	123,523	5,2	
OF Damgårdsvej	125,033	5,8	600
OML Lokalvej	125,605	3,4	600
LUK Syv Holmevej	126,569	6,5	
UF Syvvejen	126,841	6,4	600
UF Mørkvej	127,495	3,0	600
UF Sverregårdsvej	127,840	3,0	300
LUK Lokalvej	128,045	3,0	
OML Mørkvej	128,071	3,5	250
OML Lokalvej	128,298	3,0	300
LUK Kamstrupvejen	128,747	4,4	
UF Pilevejen	129,081	4,5	400

Længde af skærende veje:

- > Skærende veje er ikke projekteret i 3D, mens der for en del veje er lavet en 2D optegning af vejens omlægning. Længden af omlagte veje er for mange veje baseret på, hvor meget den skal hæves eller sænkes ift. motorvejen, og dette er vurderet ud fra

motorvejens længdeprofil. Metoden vurderes umiddelbart anvendelig ift. projektets stade, dog skal der gøres opmærksom på, at metoden er forbundet med en betydelig usikkerhed, da terræn, øvrige veje, vejens skæringsvinkel med MV, ejendomsstruktur, naturværdier og kulturværdier kan påvirke længden af vejens omlægning.

Eksempel nedenfor for Slimmingevej på A1 (km 108), hvor den blå streg indikerer det, der er med i overslaget (400 m) og den grønne streg er et tænkt eksempel på en omlægning af vejen af ovennævnte årsager.



Jordarbejder:

- > Kun jordmængderne til selve motorvejen ser ud til at være baseret på en 3D-model.
- > Jordmængder til skærende veje er beregnet i regnearket ud fra enkelte geometriske data. Metoden vurderes umiddelbart anvendelig ift. projektets stade, men metoden medfører at jordmængder er behæftet med en usikkerhed, idet beregningen bl.a. baseres på længden af vejens omlægning, som også er forbundet med usikkerhed.
- > Jordmængder til ramper er også beregnet i regnearket, og er baseret på en vurdering af, om den specifikke rampe ligger over eller under terræn, hvorved den enten kun får en afgravnings- eller en påfyldningsmængde. Dette vurderes som en noget usikker fremgangsmåde og mængderne vurderes for manges vedkommende forholdsvis små.

Eksempelvis TSA3 Ørstedvej i A1, *mængdeberegning*. Anlægget er et ruder-anlæg, hvor motorvejen ligger i 5-7 m afgravning og Ørstedvej i en lille påfyldning, hvorfor mængderne pr. rampe burde indeholde en større afgravning og en mindre påfyldning. I mængdeberegningen ligger tre ramper i afgravning 4.050 til 5.546 m³, mens en rampe ligger i påfyldning 3.267 m³.

Færdselsregulerende foranstaltninger:

- > Der er, så vidt det kan ses, ikke medtaget omkostninger til interimveje. Disse bør vurderes og medtages i anlægsoverslaget.
- > Der er, så vidt det kan ses, ikke medtaget omkostninger til færdselsregulerende foranstaltninger.
- > Den fremgangsmåde, der er beskrevet i "Referat granskning anlægsoverslag Ring 5" er ikke fulgt. I referatet angives, at omkostningen fastlægges som 200.000 kr. pr skærende vej plus 150.000 kr. pr. rampetilslutning til

eksisterende MV. I stedet for antal skærende veje er en km pris anvendt suppleret med 150.000 pr, rampetilslutning til eksisterende MV. Dog er antallet af ramper overvurderet.

Eksempelvis i B2-10, hvor antallet af ramper i forbindelsesanlægget i sydenden er angivet til 8, men bør være 4 (2 på sydmotorvejen og 2 på vestmotorvejen).

Støjskærme, vildthejn og paddehejn:

- > Ikke vurderet, da det fremgår af referat fra granskningsmøde, at dette indarbejdes senere. Det er aftalt med Vejdirektoratet, at prisen for støjskærmning ikke indgår i vurderingen, da der pågår en detaljering af, hvor det vil mere præcist vil være nødvendigt at etablere støjskærme.

Ledningsarbejder, arkæologi og arealerhvervelse:

- > Under ledningsarbejder angives to beløb, men kun det ene er beskrevet med tekst, hvorfor det ikke vides, hvad beløb 2 dækker. Eksempel fra B2-12 nedenfor.

Ledningsomlægninger AG	12.650.000
	767.360

- > Der er ikke medsendt dokumentation for omkostningerne til ledningsomlægninger, hvorfor disse ikke er vurderet, men det tyder på, at der er foretaget en strækningsspecifik gennemgang af ledningerne.
- > Arealerhvervelsen er udarbejdet i selvstændigt regneark, hvor arkæologien også er beregnet som en km. pris. For arkæologien må dette være forbundet med en risiko, da projektet varierer meget i sideværts udstrækning i og med, der er en del forbindelses- og tilslutningsanlæg.

Efterkalkulationsbidrag:

- > Der er ikke medtaget efterkalkulationsbidrag i overslagene og ej heller K2-A, men i stedet K2-B på 40%. Det kan have en væsentlig indflydelse på anlægsoverslaget. Jævnfør Vejdirektoratet er det besluttet, at efterkalkulationsbidrag ikke er medtaget.

Diverse:

- > Diverse omkostninger og omklassificering af veje er ikke medtaget i overslagene. Er dette bevidst?
- > Der er ikke medtaget omkostninger til mindre vandløbs- og faunapassager. Er dette udtryk for at det ikke er vurderet endnu?

6.1.2 Specifikke forhold

Længde af skærende veje:

- > I mængdeberegning D2 er der noget galt med længden af en del skærende veje. Eksempelvis er omlægningerne af Stenborgvej, Tostholmsvej, Lindholmsvej, Kalkgravsvej alle angivet til 100 m, selv om vejene skal hæves

eller sænkes med mellem 4,1 og 6,7 m ift. terræn. Dette har konsekvenser både for vejens belægnings mængder og jordmængder.

Bredde af skærende veje:

- > En del af de større veje er indsat i overslaget med en bredde, der er mindre end den er angivet i mængdeberegningen. Eksempelvis, Dalbyvej og Vestre Ringvej i A1-2, som begge er indsat i overslaget med en belagt bredde, der er en meter mindre end angivet i mængdeberegningen.
- > Ved flere veje angives i mængdeberegningerne, at der skal etableres cykelstier langs de skærende veje. Disse stier fremgår ikke af overslaget. (eksempelvis Roskildevej og Tykmosevej i overslag B2-10).

Længder af ramper:

- > Rampelængderne i de forskellige forbindelsesanlæg varierer en del. Det er klart, at der er forskellige forhold, der gør sig gældende, men variationen virker umiddelbart stor, særligt set i lyset af, at der ved Vestmotorvejen, som har flest rampekilometer i overslaget også er medtaget 4 km parallelrampe som udvidelse af Vestmotorvejen.
 - > FBA ved Holbækmotorvejen i B2 - 11,52 km
 - > FBA ved Frederiksundsmotorvejen i D2 - 18,49 km
 - > FBA ved Vestmotorvejen i A1 - 25,02 km + (2*2 km under side 2 i ovs)
- > Det er uklart, hvordan den samlede længde tælles sammen, da det kan se ud som om mellemregningssummer er medtaget i totalen. Eksempel fra A1 (vestmotorvejen) nedenfor, hvor både de 1300 m og de tre dalstrækninger indgår i totallængden for anlægget.

Skærende vej	Station	Optage autoværn - optalt	Længde af ombygning (den totale længde)
	(km)	(m)	(m)
NV Forbindelsesrampe			1.300
St. 0 - 1074.9, påfyldning			1.075
St. 1074.9 - 1136, jernbanebro			61
St. 1136 - 1640.8, påfyldning			505

- > Er opgørelsen af rampelængder i forbindelsesanlæg koordineret med VD – hvordan med slips og kiler?

Broer:

- > For broarealer er der uoverensstemmelse mellem mængdeberegningen og overslaget på enkelte vandløbsbroer på B2. Det er ved km 9.420, 10.488, 18.028, 18.216 og 20.969.

Sydvej:

- > I overslag B2-11 er medtaget bro og tilslutningsanlæg ved Sydvej, men selve vejen og den skitserede rundkørsel er hverken med i overslaget eller i mængdeberegningen.

>

Regnvandsbassiner:

- > I overslag A1-1 og A1-1.5 indgår alle bassiner på strækningen i jordberegningen for begge overslag.

Tekstbeskrivelse i overslag:

- > I overslagene A1-1 og A1-1.5 er anvendt den samlede længde i strækningsbeskrivelsen i hovedetaperne tilsammen, men længden er rigtig i overslaget.
- > I alle overslag er mængden for samkørselspladser angivet i m², men bør være stk.
- > Der savnes forklarende tekst i strækningsbeskrivelsen på forsiden om det specielle ved overslaget, eksempelvis hvorfor der er medregnet 2*2 km parallelspor i forbindelses anlægget i overslag A1-1.5.

6.2 Prisbibliotek

Enhedspriserne er baseret på erfaringspriser fra en række lidt ældre motortrafikvejs entrepriser på Sjælland. Sammenlignes disse priser med de priser, der er anvendt i VVM-overslaget for en Frederikssundsmotorvejens forlængelse, er der stor variation i priserne i begge retninger. Eksempler nedenfor:

- > Muldafrømning: Ring 5 (A1-1) 65 kr/m³, Frederikssunds MV 17,97 kr/m³
- > Blød bund: Ring 5 (A1-1) 36,02 kr/m³, Frederikssunds MV 62,83 kr/m³

Enhedspriserne er dog ikke vurderet enkeltvis, med enkelte undtagelser. Belægningspriserne er vurderet og ser fornuftige ud. Bropriserne er vurderet særskilt, men ser acceptable ud, dog skal det bemærkes at bropriserne er noget højere end Frederikssundsmotorvejens priser.

Det kan overvejes at inddrage nogle af de entrepriser med erfaringspriser fra Frederikssundsmotorvejen i overslagene for Ring 5.

6.3 Km-priser

For at få et samlet overblik over de udregnede anlægsomkostninger for de forskellige alternativer, er entreprisarbejdernes km-priser udregnet for de enkelte overslag og hovedstrækninger. Hovedstrækningernes km-priser ses i tabellen nedenfor.

Overslag		km-pris
		Mio. kr/km
Ring 5	10+11+12+13+14+15+15A	124,09
Vestlig	1+1.5+2+3+4+5+6+14+15+15A	149,62
Kombi 1	1+1.5+2+9+11+12+13+14+15+15A	124,13
Kombi 2	1+1.5+2+3+7+12+13+14+15+15A	140,47

Var vest	1+1.5+2+8+5+6+14+15+15A	126,20
-----------------	-------------------------	--------

Umiddelbart er disse km-priser høje. Til sammenligning er km-prisen i det overslag, der i 2020 blev regnet for forlængelsen af Frederikssunds motorvejen 89,7 mio. kr pr km.

De på Ring 5 regnede overslag ligger dermed 38 % til 67 % over Frederikssundsmotorvejens beregnede pris. Om der er belæg for de høje km-priser, er ikke vurderet nærmere, men forskellen anses som betragtelig.

Det bør overvejes at se nærmere på dette forhold.

6.4 Risikoanalyser

De to risikoanalyser er gennemgået.

Risikoanalysernes afspejler projektets stade, hvor skønnede mængder og principielle udformninger udgør den store risiko. Dermed er der en vis sammenhæng mellem denne granskning af mængder og overslag og risikoanalysen.

I selve dokumentationen af risikoanalysen savnes, at de overslag, som analysen er baseret på er listet op, da overslagene jo detaljeres gennem den igangværende proces, og risikoanalysen i høj grad hænger sammen med det specifikke overslag.

7 Gennemgang af samfundsøkonomisk analyse

I dette afsnit behandles kvalitetssikringen af den samfundsøkonomiske analyse vedrørende forundersøgelsen af Sydlig Ring 5. Kvalitetssikringen er foretaget på baggrund af udleverede TERESA-modelberegninger og det tilhørende udkast til afrapporteringsnotat fremsendt den 21-12-2021.

Kvalitetssikringen er gennemført med udgangspunkt i materialet nævnt ovenfor. Konkret er der til brug for kvalitetssikringen af den samfundsøkonomiske analyse modtaget følgende afrapporteringsnotat samt to TERESA-regnearksmodeller for beregninger af de forventede samfundsøkonomiske konsekvenser ved de fremlagte forslag til en Sydlig Ring 5, herunder alternativ Vestlig linjeføring:

- > Afrapporteringsnotat: "Forundersøgelse Ring 5 – samfundsøkonomi (udkast)"
- > TERESA-regnearksmodeller:
 - > TERESA-5-11 2021 Ring5
 - > TERESA-5-11 2021 Ring5HøjCO2Pris

Der er umiddelbart ikke modtaget andet materiale f.eks. i form af resultater af OTM-beregninger omsat til et format til brug for beregninger på brugereffekter i TERESA-regnearksmodeller. Der er i kvalitetssikringen fokuseret på nedenstående områder, hvor der er fundet anledning til kommentarer til beregning, metodevalg og præsentation samt forudsætninger som beskrevet i de følgende afsnit.

- > Indledende bemærkninger, herunder til anvendt TERESA-regnearksmodel, enhedspriser og overordnede forudsætninger
- > Anlægsomkostninger
- > Driftsomkostninger
- > Brugereffekter
- > Eksterne effekter
- > Samlet resultat og følsomhedsanalyser

Under hvert emne/punkt behandles bemærkninger til afrapportering og beregninger under ét i sammenhæng.

Som nævnt ovenfor er der modtaget et afrapporteringsnotat, samt 2 TERESA-modeller, der angiveligt blot adskiller sig ved en standard CO₂-pris svarende til forventet kvotepris i den ene model og en høj CO₂-pris i den anden model.

Der er foretaget en relativt grundig gennemgang af afrapporteringsnotatet og TERESA-modellen baseret på standard CO₂-pris, mens TERESA-modellen baseret på høj CO₂-pris primært er gennemgået på de punkter, der vedrører CO₂-pris og klimaeffekter. Resultat-tabellerne er sammenlignet de 2 TERESA-modeller imellem for at sikre, at der er overensstemmelse, hvor der bør være overensstemmelse. Det skal dog for god ordens skyld nævnes, at hverken

afrapporteringsnotatet eller TERESA-modellerne er gennemgået i detaljer og der kan potentielt forekomme fejl og mangler, der ikke er fanget i kvalitetssikringen.

7.1 Indledende bemærkninger

De samfundsøkonomiske beregninger er gennemført med anvendelse af den nyeste udgave af Transportministeriets TERESA-regnearksmodel; TERESA version 5.11.

Umiddelbart fremgår det af den anvendte TERESA-model, at der ikke er anvendt den nyeste version 1.96 af de Transport-økonomiske Enhedspriser, men i stedet er anvendt version 1.95. Den eneste forskel mellem version 1.96 og version 1.95 er, at kalkulationsrenten efter udmelding fra Finansministeriet er sænket med 0,5 procentpoint. Da der samtidig ses at være anvendt korrekt kalkulationsrente, er der således alene tale om en "kosmetisk" fejl, der dog principielt bør rettes.

Det skal for god ordens skyld nævnes, at det i kvalitetssikringen er forudsat, at nyeste version af TERESA-modellen ikke indeholder fejl eller mangler, og at den lever op til metoden og forudsætningerne som angivet i Transportministeriets "Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet". Den grundlæggende metode og funktionalitet i TERESA-modellen er således ikke omfattet af denne kvalitetssikring. Det samme gælder i forhold til den seneste/anvendte version af de Transport-økonomiske Enhedspriser.

7.1.1 Overordnede forudsætninger

Overordnede forudsætninger såsom det valgte år for prisniveau og år for beregning af netto-nutidsværdi, samt den valgte kalkulationsperiode fremgår til dels af resultattabeller henholdsvis teksten i afrapporteringsnotatet (samt af TERESA-modellen); men kunne med fordel opsummeres i en særskilt tabel i notatet sammen med andre overordnede forudsætninger, for at lette overblikket.

Det bemærkes, at den forudsatte anlægsperiode ikke er angivet.

Ved gennemsyn af TERESA-modellen fremgår det af de to inddata-ark "Projektinput alt. 1" og "Projektinput alt. 2" (henholdsvis Ring 5 og Vestlig linjeføring), at anlægsperioden forudsættes at være fra og med 2027 til og med 2034 for Ring 5 forslaget, og fra 2025 til og med 2034 for Vestlig linjeføring.

Imidlertid fremgår det modstridende af arket " Projektoplysninger", at anlægsperioden forudsættes at være fra og med 2028 til og med 2034 for begge forslag. I den forbindelse er det ved nærmere eftersyn konstateret, at referenceformlerne i cellerne C24-F25 i arket " Projektoplysninger" er overskrevet. Dette er forkert brug af modellen.

Konsekvensen er bl.a. at der sker en forskydning af den tidsmæssige fordeling af anlægsomkostningerne, således at disse ikke periodiseres korrekt og dermed

heller ikke diskonteres korrekt i forbindelse beregning af det samfundsøkonomiske resultat¹. Dette er en væsentlig fejl og bør rettes.

7.2 Anlægsomkostninger

De samlede anlægsomkostninger for hvert af de to alternative projektforslag er specificeret i afrapporteringsnotatet. Der er sammenhæng mellem anlægsomkostningerne nævnt i afrapporteringsnotatet og dem der er lagt ind i TERESA-modellen. De er således lagt korrekt ind i TERESA-modellen.

Der er i afrapporteringsnotatet ikke redegjort for de antagelser, der lægges til grund for anlæggets restværdi ved slutningen af beregningsperioden, herunder forventet levetid, reinvesteringer og indflydelse på restværdien. Af den konkrete TERESA-model fremgår det dog, at standardantagelse i TERESA-modellen synes at være lagt til grund, ifølge hvilken, det forventes at den fulde anlægsinvestering kan realiseres som restværdi ved udgangen af analyseperioden. Dette forudsætter imidlertid, at der løbende foretages løbende vedligeholdelse og nødvendige reinvesteringer, der holder anlægget i en fuldt funktionel stand svarende til den oprindelige, hvilket med fordel kunne nævnes/redegøres for i afrapporteringsnotatet.

Der synes umiddelbart at være uklarhed omkring den forudsatte anlægsperiode jf. bemærkningerne ovenfor under punktet "Overordnede forudsætninger". Den forudsatte anlægsperiode for hvert af de to alternative projektforslag bør specifikt fremgå af afrapporteringsnotatet. I den forbindelse vil det ligeledes være nyttigt om den tidsmæssige fordeling af anlægsomkostningerne specificeres.

Det har på det foreliggende grundlag ikke været muligt at verificere, hvorvidt den tidsmæssige fordeling af anlægsomkostningerne er lagt korrekt ind i TERESA-modellen.

De i afrapporteringsnotatet specificerede anlægsoverslag for Ring 5 og Vestlig linjeføring er sammenholdt/krydschecket med de samlede overslag fundet i forbindelse med granskningen af anlægsoverslagene. Der er ikke fundet fuldstændig overensstemmelse, men dog overensstemmelse indenfor en margin der ikke vil have nogen væsentlig betydning for det samfundsøkonomiske resultat.

Da Frederikssundsmotorvejens forlængelse, der indgår i de samfundsøkonomiske beregninger, som udgangspunkt ikke er omfattet af nærværende eksterne kvalitetssikring, har anlægsoverslaget herfra ikke kunnet sammenholdes. Kommentaren er angivet, fordi det i afrapporteringsnotatet fremgår, at de trafikale effekter fra Frederikssundsmotorvejens forlængelse indgår i den samfundsøkonomiske analyse.

¹ Særligt for forslaget benævnt Vestlig linjeføring, har dette en væsentlig betydning for det samfundsøkonomiske resultat.

Det har heller ikke på denne måde været muligt at verificere anlægsomkostningernes fordeling over anlægsperioden.

7.3 Driftsomkostninger

De (formodet gennemsnitlige) årlige driftsomkostninger for hvert af de to projektforslag er specificeret i afrapporteringsnotatet. Der er sammenhæng mellem de gennemsnitlige, årlige driftsomkostninger nævnt i afrapporteringsnotatet og dem der er lagt ind i TERESA-modellen (jævnt over hele beregningsperioden). De i afrapporteringsnotatet specificerede driftsomkostninger for hvert af de to projektforslag er således lagt korrekt ind i TERESA-modellen.

Der er dog ikke i afrapporteringsnotatet redegjort for de antagelser og forudsætninger, der er lagt til grund for de specificerede driftsomkostninger. Der er således ikke redegjort for, hvad overslaget over driftsomkostninger bygger på. Samtidig bemærkes det, at de årlige driftsomkostninger for hvert af projektforslagene udgør en forskellig andel af de respektive anlægsoverslag, idet de gennemsnitlige årlige driftsomkostninger for Ring 5 udgør ca. 0,76% af anlægsoverslaget, mens det for Vestlig linjeføring udgør ca. 0,67% af anlægsoverslaget.

Der bør i afrapporteringsnotatet redegøres for forudsætninger og antagelser, der ligger til grund for overslaget over driftsomkostninger, herunder hvorfor de udgør en forskellig andel af de respektive anlægsoverslag.

7.4 Brugereffekter

Der er i afrapporteringsnotatet gengivet 2 tabeller for brugereffekter for hvert projektforslag. Den ene tabel viser de samlede tidsgevinster i 2035 i form af fri rejsetid og forsinkelsestid, begge opgjort for køretøjstyper og angivet i timer, men kun for eksisterende trafikanter. Det er ikke nærmere specificeret hvorvidt der er tale om køretøjstimer eller tale om persontimer. Den anden tabel viser de samlede ændringer i trafikarbejdet fordelt på køretøjstyper og opgjort i brutto kilometer. Der er ikke modtaget yderligere materiale vedrørende brugereffekter.

Det har således ikke været muligt at verificere om tidsgevinster er lagt korrekt ind i TERESA-modellen, fordelt på turformål og korrekt opgjort som persontimer i "netto-tid", henholdsvis køretøjstimer i brutto-tid, hvor relevant². Tilsvarende har det heller ikke været muligt at verificere om ændringer i trafikarbejdet er lagt korrekt ind i TERESA-modellen, fordelt på turformål og opgjort i "netto-km" henholdsvis brutto-km, hvor relevant.

Af afrapporteringsnotatet fremgår, at de trafikale effekter i 2045 er opskrevet med en faktor 1,1 for så vidt, angår trafikarbejde og tidsgevinster i form af fri rejsetid, men med en faktor 1,2 for så vidt angår forsinkelsestid. Denne

² Umiddelbart har det på det foreliggende grundlag heller ikke været muligt at kontrollere omregningen af tidsgevinster som opgjort i OTM og til "TERESA-format", hvor man bl.a. skal være opmærksom på at tidsgevinster for bilister og passagerer opgøres særskilt.

opskrivning af de trafikale og afledte effekter synes at være korrekt lagt ind i TERESA-modellen.

Der kan med fordel redegøres for de forudsætninger/antagelser der lægges til grund for denne forventede vækst i trafikale effekter, så modtageren har mulighed for at forholde sig dertil.

Det ses af den konkrete TERESA-model, at der er lagt effekter ind for ændringer i brugerbetaling. Disse er imidlertid ikke omtalt i afrapporteringsnotatet. Der er således ikke mulighed for at verificere, hvorvidt disse effekter i form af ændringer i brugerbetaling er lagt korrekt ind i TERESA-modellen³. Der bør redegøres for disse effekter og hvorfra de stammer.

Det bemærkes, at trafikale effekter for den kollektive trafik ikke er medtaget i analysen endsige nævnt i afrapporteringsnotatet. Dette bør nævnes, og der bør redegøres for, hvorfor de trafikale effekter fra den kollektive trafik udelades af analysen.

Det kan med fordel nævnes i afrapporteringsnotatet, hvorfor der er set bort fra gener i anlægsperioden.

7.5 Eksterne effekter

Der er i afrapporteringsnotatet gengivet 1 tabel for afledte eksterne effekter i form af de samlede klima- og emissionseffekter i både 2035 og 2045, omfattende begge projektforslag. I TERESA-modellen er effekterne opdelt på land og by; og der synes at være overensstemmelse mellem de samlede effekter i tabellen og summen af de opdeltte effekter. Effekterne er lagt korrekt ind i TERESA-modellen.

Eksterne effekter i form af ændringer i antal uheld og støjbelastning vurderes at være minimale og medtages ikke i analysen, mao. sættes til nul. Dette sker dels med den begrundelse, at selvom øget kørsel alt andet lige øger uheldsrisikoen opvejes dette af, at den øgede kørsel sker på mere sikre motorveje, dels med den begrundelse, at der i projektforslagene opereres med støjafskærmning.

For at efterprøve betydningen, foreslås det som en ekstra følsomhedsanalyse at gennemføre en beregning, hvor disse effekter ikke sættes til nul, men hvor man baserer ændringerne i uheld og støjbelastning på standardværdierne i TERESA-modellen (Transportøkonomiske Enhedspriser) for uheld og støjeffekter afledt af ændringerne i trafikarbejdet. Dette vil kunne betragtes som en form for "Worst Case"-analyse af betydningen af disse effekter.

³ Herunder hvorvidt de er korrekt opregnet fra OTM-modellens basisår-prisniveau 2015 og til det her ønskede 2021-prisniveau.

7.6 Samlet resultat og følsomhedsanalyser

I afrapporteringsnotatet er gengivet 2 tabeller med de samlede resultater. Den ene viser resultaterne for begge projektforslag ved en standard CO₂-pris svarende til forventet kvotepris, mens den anden viser resultaterne for begge projektforslag med en høj CO₂-pris.

Der er overensstemmelse mellem resultattabellerne i afrapporteringsnotatet og resultattabellerne i de 2 modtagne TERESA-modeller. Resultaterne ser også rimelige ud, dog med den bemærkning, at der er fundet fejl i brug af modellen/periodiseringen af anlægsomkostningerne jf. ovenfor i afsnittet om "Overordnede forudsætninger", hvorfor resultaterne ikke er helt korrekte.

7.6.1 Følsomhedsanalyser

I afrapporteringsnotatet er der tilsyneladende lagt op til, at der skal gennemføres et antal standard følsomhedsanalyser i TERESA, men disse er ikke afrapporteret og synes ikke at være gennemført. Der har derfor ikke været mulighed for at kontrollere disse.

Der bør gennemføres følsomhedsanalyser, der viser betydningen for det samlede resultat af de kritiske størrelser som anlægsomkostninger, driftsomkostninger, tidsgevinster og eventuelt andre brugereffekter. Diskonteringsrenten kan også have stor betydning for det samlede resultat, og kan være relevant at gøre til genstand for en følsomhedsanalyse.

Ligesom der med fordel kan gennemføres særlige følsomhedsanalyser f.eks. vedrørende uheld og støj, som nævnt i afsnittet ovenfor om "Eksterne effekter".

8 Materiale til vurderingerne

Trafik:

- > Ring 5. Beregningsforudsætninger i Basis 2035. Foreløbigt notat, 17. marts 2021, COH Aps.
- > Ring 5. Resultater for Basis 2035. Udkast til notat, 10. december 2021, COH Aps
- > Ring 5 – trafikberegninger. Resultater for Ring 5 2035. Udkast, 10. december 2021, Via Trafik Rådgivning A/S
- > Ring 5 – trafikberegninger. Resultater for Ring 5 + Frederikssundsmotorvejen 2035. Udkast, 10. december 2021, Via Trafik Rådgivning A/S
- > Ring 5 – trafikberegninger. Resultater for Vestlig linjeføring 2035. Udkast, 10. december 2021, Via Trafik Rådgivning A/S
- > Ring 5 – trafikberegninger. Resultater for Rute 6/Ejbyvej 2035. Udkast, 10. december 2021, Via Trafik Rådgivning A/S.

- > Vejteknik:
- > Sydlig Ring 5, Forudsætningsnotat – Vejteknik, Rambøll 16.11.2021
- > Sydlig Ring 5, Vejteknisk rapport, Rambøll november 2021
- > Tegninger nævnt i tegningsliste 93010_Ring5_Tegningsliste, Rambøll 29.10.2021
- > Skema, skærende veje Alignment A1.4_, Rambøll ikke dateret
- > Skema, skærende veje Alignment A1., Rambøll ikke dateret
- > Skema, skærende veje Alignment A2.2_, Rambøll ikke dateret
- > Skema, skærende veje Alignment A3_, Rambøll ikke dateret
- > Skema, skærende veje Alignment B2_, Rambøll 26.11.2021
- > Skema, skærende veje Alignment C1+_, Rambøll ikke dateret
- > Skema, skærende veje Alignment D2_, Rambøll 26.11.2021
- > Broliste_Forudsætninger, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_A1.4_, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_A1., Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_A2.2_, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_A3_, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_B2., Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_C1_, Rambøll, ikke dateret
- > Broliste_D2_, Rambøll, ikke dateret
- > Sydlig Ring 5, Geoteknisk rapport, Rambøll, november 2021

- > Trafiksikkerhedsrevision:
- > Forundersøgelse af Ring 5. Trafiksikkerhedsrevison – Trin 1. Rambøll, dateret Juni 2021
- > Sydlig Ring 5, Forudsætningsnotat – Vejteknik, Rambøll 16.11.2021
- > Sydlig Ring 5, Vejteknisk rapport, Rambøll november 2021
- > Screening af de vejtekniske muligheder for at etablere en motorvej og en motortrafikvej mellem Ringsted og Roskilde, Rambøll juli 2020
- > Tegninger nævnt i tegningsliste 93010_Ring5_Tegningsliste, Rambøll 29.10.2021
- > Tegninger for motorvej mellem Ringsted og Roskilde og motortrafikvej mellem Ringsted og Roskilde.

> Anlægsoverslag:

Mængdeberegninger:

- > Ring 5, A1, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, A1.4, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, A2.2, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, A3, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, B2, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, B2, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, D2, Mængdeberegning.xlsx
- > Ring 5, Slimmingevej, Mængdeberegning.xlsx

Overslag:

- > Ring5-A1-1.5_Overslag.xls
- > Ring5-A1-1_Overslag.xls
- > Ring5-A1-2_Overslag.xls
- > Ring5-A1-3_Overslag.xls
- > Ring5-A1.4-7_Overslag.xls
- > Ring5-A2.2-8_Overslag.xls
- > Ring5-A3-9_Overslag.xls
- > Ring5-B2-10_Overslag.xls
- > Ring5-B2-11_Overslag.xls
- > Ring5-B2-12_Overslag.xls
- > Ring5-C1-4_Overslag.xls
- > Ring5-C1-5_Overslag.xls
- > Ring5-C1-6_Overslag.xls
- > Ring5-D2-13_Overslag.xls
- > Ring5-D2-13_Overslag.xls
- > Ring5-D2-15_Overslag.xls
- > Ring5-D2-15A_Overslag.xls
- > Roskilde-Ringsted_Overslag.xls
- > Roskilde-Ringsted-A2_Overslag.xls
- > Roskilde-Ringsted-MV_Overslag.xls

Arealrhvevelse:

- > Roskilde-Ringsted-MV_Overslag.xls
- > 93010_kombilinje2_A1.4_v5.xlsx
- > 93010_Ring 5_B2_v3.xlsx
- > 93010_Variant vest_A2.2 v2.xlsx
- > 93010_Vestlig linjeføring_A1_v6.xlsx
- > 93010_Vestlig linjeføring_SlimmingevejMTV_A1_v1.xlsx

Risikoanalyse:

- > Ring_5__Forundersgelse__Ring_5_2021_12_07_13_14_48_2021_12_07_13_14_48.docx
- > Ring_5_forundersgelse_Vestlig_linje_2021_12_15_09_59_23_2021_12_15_09_59_23.docx

> Samfundsøkonomi:

- > Afrapporteringsnotat: "Forundersøgelse Ring 5 – samfundsøkonomi (udkast)"
- > TERESA-regnearksmodeller:
 - > TERESA-5-11 2021 Ring5
 - > TERESA-5-11 2021 Ring5HøjCO2Pris