

Kaj A. Jørgensen
 Lektor emeritus v. Aalborg Universitet
 Tranevej 48, Grindsted, 9310 Vodskov
 kaj@mp.aau.dk – kaj@inetdata.dk

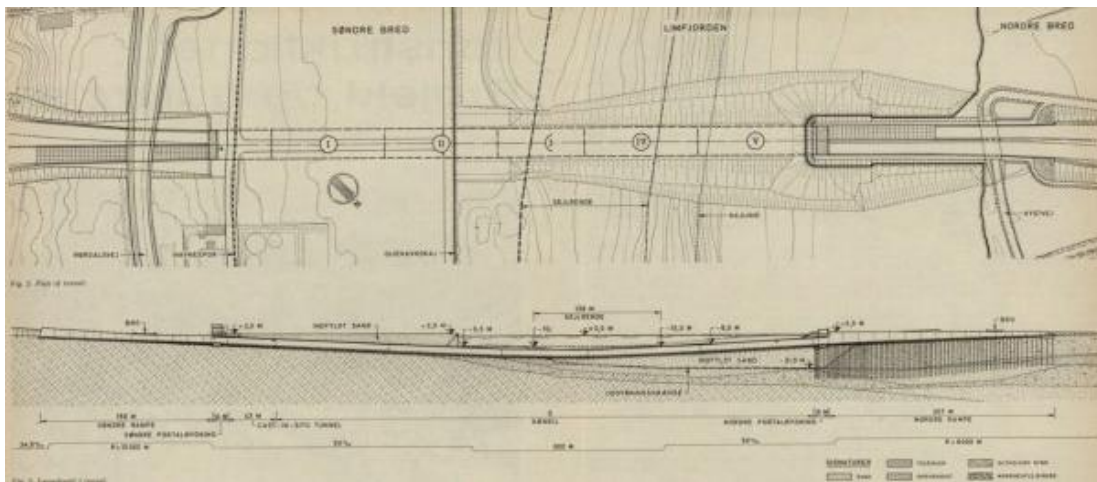


Limfjordsforbindelsen – Optimal helhedsløsning

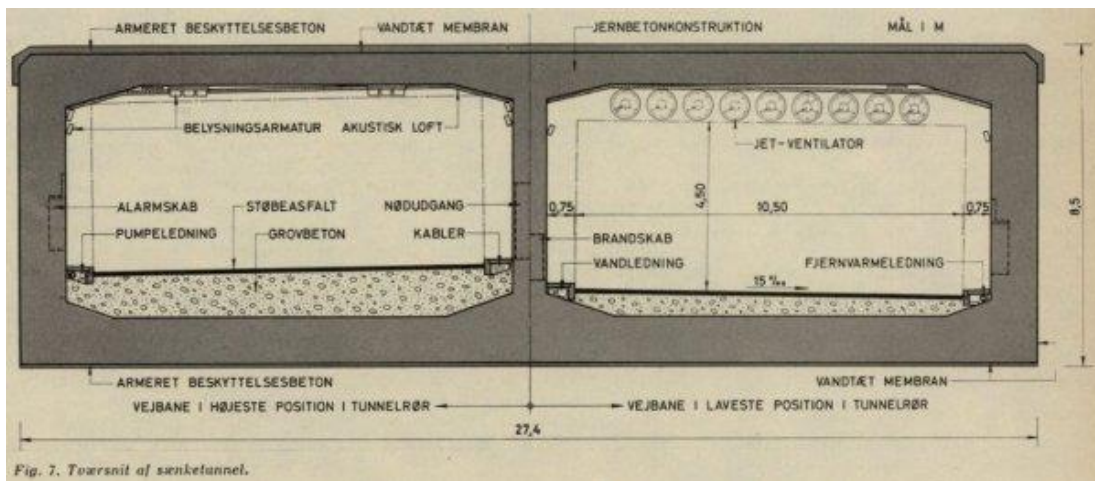


Den absolut primære hovedfærdselsåre i Nordjylland udgøres af motorvej E45, hvor Limfjordstunnelen er forbindelsen mod nord til Vendsyssel. Her fortsætter E45 til Frederikshavn mens E39 afgrænses mod Hjørring og Hirtshals. Tunnelen blev opført i 1969 og rundede 50 år i maj 2019.

Limfjordstunnelen bliver i øjeblikket på hverdage gennemkørt af ca. 84.000 køretøjer pr. døgn og er afgjort det mest betydende trafikale knudepunkt i det nordjyske område, jf. Vejdirektoratet (VD). I visse perioder på døgnet er tunnelens kapacitet overskredet, så med den nuværende stigningstakt, er situationen uholdbar. Des længere tid, der går, des længere bliver de perioder på hverdagene, hvor der opstår kø og ventetid/spildtid for trafikanterne. Men velargumenterede løsninger findes, og der er behov for en helhedsbetragtning.



Plan og længdeprofil af Limfjordstunnelen



Tværsnit af Limfjordstunnelen

Resumé

I forbindelse med VVM-redegørelsen i 2011¹ blev der foreslået en ny fjordforbindelse vest om Aalborg (Egholm-linjen) og denne nye vestlige forbindelse blev af VD anslået til over 6 mia. kr. I den netop offentliggjorte VVM-opdatering er prisen nu estimeret til 7,3 mia. kr.² Den interne rente viser, at der er en meget tvivlsom samfundsmæssig gevinst ved denne linjeføring. VD foreslog ligeledes i 2011 en ny paralleltunnel bestående af to rør med hver seks spor, altså en 100% kapacitetsforøgelse, med udvidelse af motorvejen fra to spor til tre spor fra Bouet til Egnspanvej afkørslen, udskiftning af et større antal broer, mv. Dette forslag var derfor helt ude af proportioner, og den anslåede pris blev derfor uforholdsmæssig høj³ og en sammenligning mellem de to forslag var skævvredet. En del af disse udvidelser er nu allerede gennemført, så det anlægsarbejde, der som anført i det følgende reelt er nødvendigt, vil koste omkring 3,5 mia. kr., altså under det halve ift. Egholm-linjen.

Den mest optimale løsning vil være en gradvis opgradering af den nuværende forbindelse ved først at opføre et nyt ekstra tresporet tunnelrør tættest muligt øst for den eksisterende tunnel. Ved de nye tunnelmundinger skal der bygges korte ekstra motorvejsspor, tilkørselsvejen fra Aalborg C (Kridtsvinget) bør føres under motorvejssporene, og Rørdalsvej-broen skal forlænges. For at udnytte det samlede tunnelanlæg bedst muligt og undgå kødannelser i myldretiden ned mod tunnelen fra nord og tilsvarende fra syd, bør der begge steder anlægges et spor mere. Det kan nærmest tunnelen ske midlertidigt ved inddragelse af nødsporene i muligt omfang. Længere tilbage på nordsiden vil det på et tidspunkt være nødvendigt at udskifte to

¹ Se del 1: <https://www.vejdirektoratet.dk/udgivelse/3-limfjordsforbindelse-0> og del 2: <https://www.vejdirektoratet.dk/udgivelse/3-limfjordsforbindelse-1>

² Se den opdaterede VVM rapport: <https://www.vejdirektoratet.dk/vvm/3-limfjordsforbindelse>. Resumé: <https://www.vejdirektoratet.dk/udgivelse/3-limfjordsforbindelse-5>

³ VVM-rapporten fra 2011 fastsatte en pris på ca. 5,5 mia. kr.

broer. Endelig skal utidssvarende dele af det eksisterende styringsanlæg udskiftes med nye elektroniske komponenter, og et væsentligt mere automatiseret styringssystem med fleksible omstillingsmuligheder skal sættes i drift. I perioder med spidsbelastning kan kapaciteten altså derved i praksis fordobles.

Sikkerheden ved tunnelanlægget er et flersidet emne, som skal behandles med stor ansvarlighed. Dels er der tale om forholdsmæssigt flere trafikulykker, dels er der altid en risiko for at større ulykker i tunnelen kan forårsage alvorlige skader på konstruktionen, og endelig er der forhold omkring den eksisterende tunnels holdbarhed. Disse risici kan få meget alvorlige konsekvenser og kan kræve lukning af tunnelen i længere tid. Der bør udvises højere grad af ansvarlighed. En etablering af den foreslåede vestlige motorvejs-linjeføring (Egholm-linjen) vil ikke løse dette problem, da E45 mod Frederikshavn ikke vil blive tilsluttet og trafikanterne vil være tvunget til at benytte landevejene, med store tidstab til følge.

Som nævnt anses den her foreslåede løsning for at være optimal og med mange fordelene, specielt i forhold til VDs vestlige motorvejsforslag. 1) Hvis nærværende løsningsforslag ikke realiseres og Egholm-forbindelsen anlægges i stedet, vil den kun aflaste den eksisterende tunnel med ca. $\frac{1}{4}$ (altså ikke ca. det halve), og den vil alligevel nå sin kapacitetsgrænse få år derefter. 2) Prisen er væsentlig lavere, ca. det halve, og byggeriet vil kunne gøres med mindre risiko, idet jordbundsforholdene er relativt kendte. 3) Kapaciteten kan med fleksibel elektronisk omstilling af tre rør i myldretiden øges med op til 100% i praksis, idet trafikken i det midterste rør kan vendes efter behov. 4) Underføringen ved Kridtsvinget kan eliminere de generende nuværende sammenfletningsproblemer. 5) Udviklingen i bosætning og erhverv og institutioner i Aalborg sker mod øst og kun i begrænset omfang mod vest. 6) Sikring af E45 linjeføringen må ikke på noget tidspunkt drages i tvivl og kan forbedres. 7) Nye teknologer i biler kan understøtte brugen af modkørende spor i det midterste rør. Desuden kan motorvejsspor gøres smallere, og senere kan det betyde, at nødspor på motorvejene kan blive overflødige. 8) Flade lavtliggende arealer vest for Aalborg vil blive bevaret til bl.a. rekreative formål. 9) Støjgener fra den eksisterende motorvej kan og bør forbedres, mens Egholm-motorvejen meget vanskeligt kan støjværges, og det vil påvirke et meget stort antal beboere. 10) For kun en brøkdel af de sparede midler kan trafikforholdene fra Bouet mod Aabybro forbedres væsentligt og blive lige så gode som med Egholm-forbindelsen. 11) Tilsvarende vil trafikproblemerne omkring Skalborg bakke kunne løses for et mindre beløb med en ny tilkørsel ved E45. 13) Det er ved en uvildig meningsmåling stadfæstet, at en stor del af befolkningen går ind for et ekstra rør ved Limfjordstunnelen frem for en Egholm-forbindelse.

Forslaget til en vestlig forbindelse er ikke vedtaget i Folketinget, og på trods af ovenstående og at der nu snart er gået ti år, er der ikke taget nye initiativer til at debattere de forskellige alternative løsninger i de ledende organer.

En ny vestlig linjeføring er et trafikalt dårligt alternativ til E45

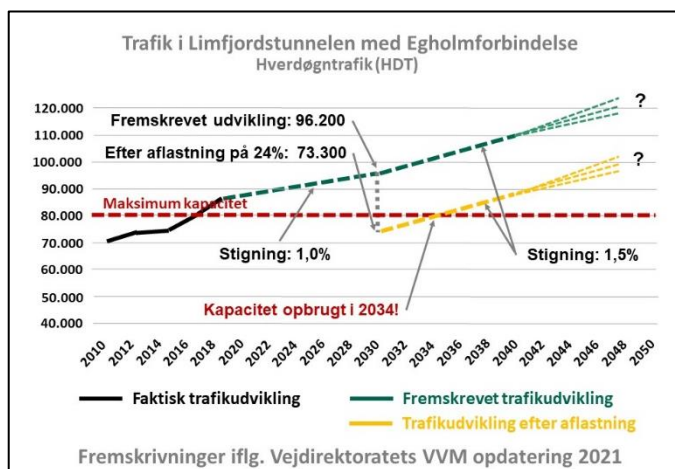


Den påtænkte Egholm-forbindelse vest om Aalborg er et eklatant dårligt projekt, indeholdende en tunnel til alene 2,8 mia. kr., en 20 km motorvej gennem landskabet, over Østerådalen, midt ind i landsbyen Drastrup, over Hasseris enge, hen over øen Egholm og vest om Lindholm. Dertil kommer to lange lavbroer, to motorvejskryds, fem tilslutningsanlæg samt mindst 20 vejbroer og 10 mindre faunabroer/vandløbspassager.

Tallene i den nye VVM viser tydeligt, at der ikke er behov for en omfartsvej til den gennemgående trafik. Det er den store magnet, Aalborg Øst og Centrum med store arbejdspladser, virksomheder, institutioner, skoler, butikker, osv., der overvejende genererer behovet for trafik på tværs af fjorden.

Byudviklingsmæssigt sker der meget med forøgelse af store knudepunkter i Aalborg Øst med universitetet, nyt supersygehus og Aalborg Havn samt Stigsborg Brygge på Nørresundby siden. Regionsrådet og Aalborg byråd har argumenteret for, at en vestforbindelse vil mindske den øst-vestgående trafik i Aalborg by, men tallene viser, at det er usandt. Alt i alt er dette projekt helt ude af proportioner.

Tidligere anvendte trafikmodeller viste, at tidsbesparelserne ved fjordkrydsningerne ville tale til stor fordel for vestforbindelsen, men VD har nu erkendt, at de gamle trafikmodeller var alt for grove, så mere nøjagtige modeller bliver benyttet i dag. Her er beregningerne blevet forfinet, så i stedet for at bruge gennemsnitstal for hele døgn, bliver der delt op på 10 tidsrum over døgnet. Det har betydet, at tidsbesparelserne ved vestforbindelsen er langt mindre og underbygger kraftigt, at udvidelse af den nuværende E45-forbindelse er mest fordelagtig.



Den vestlige forbindelse vil selvfølgelig give en væsentlig kapacitetsforøgelse, men den vil være helt skævt placeret. VD har skønnet, at den nuværende stigningstakt vil være meget mindre end den hidtidige udvikling, kun 1% frem til 2030 og derefter 1,5%. Det betyder, at aflastningen af den nuværende Limfjordstunnel kun vil være omkring 24% i 2030 (se figur). Det vil

altså langt fra være stort nok til at modvirke det forventede behov få år efter, et nyt anlæg kan stå færdigt. Den nuværende tunnel vi da have nået kapacitetsgrænsen

igen, og det vil betyde, at der atter vil opstå trængsel ved tunnelen med det resultat, at et voksende antal trafikanter bliver sinket unødvendigt.

Vestforbindelsen er endvidere meget uhensigtsmæssig, da den ikke omfatter en tilslutning til E45 mod Frederikshavn, og den bliver i givet fald voldsomt forhindret, hvis tunnelen skal lukkes for en tid. Det vil være utænkeligt, at al trafik fra en vestlig linjeføring til E45 skal tvinges ud på almindelige landeveje (Høvejen) eller over Limfjordsbroen gennem Aalborg og Nørresundby. *VD har indikeret, at ansvaret for dette problem påhviler Aalborg Kommune, som derfor skal være dette ansvar bevidst.*

På trods af alle disse forhold, er der ikke taget initiativ til at debattere Limfjordsforbindelserne i de ledende lokale råd eller i Folketinget. Der er hidtil kun lavet en politisk aftale mellem et relativt lille antal politikere. Den seneste uvildige meningsmåling blandt nordjyder af et anerkendt bureau viser, at 53% går ind for et ekstra rør ved Limfjordstunnelen, mens kun 29% støtter en Egholm-forbindelse. På trods heraf vedtog transportministeren i 2018 sammen med Aalborg Kommune at opgradere den gamle VVM undersøgelse, men alene for Egholm-linjen. Alternative løsninger, herunder et relevant forslag om en mere optimal paralleltunnel, er bevidst valgt fra af disse myndigheder. Det er ellers et krav ifølge VVM bekendtgørelsen. Alt i alt er der tale om en usaglig tilsidesættelse af fagligt velbegrundede alternativer og en upassende magtanvendelse.

Opgradering af den eksisterende fjordforbindelse

Al sund fornuft tilsiger derfor, at Transportministeriet og Vejdirektoratet skal udvikle en plan for opgradering af den nuværende forbindelse.

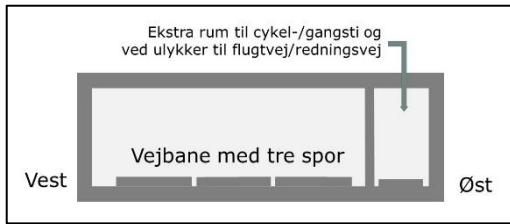
Nyt tresporet tunnelrør med fleksible omstillingsmuligheder



Alle ved, at myldretiden er helt afgørende for kapacitetsudnyttelsen af vejanlæg. Hvis trafikmængden i myldretiden overskrider kapaciteten, vil der opstå kø. Så det afgørende er at finde den rette kapacitet for at undgå dette.

Det mest optimale er derfor, at et nyt tresporet tunnelrør (grøn linje i figuren) bliver anlagt umiddelbart øst for den eksisterende tunnel. Derved opnås en 50% forøgelse af antal spor til 3x3 spor.

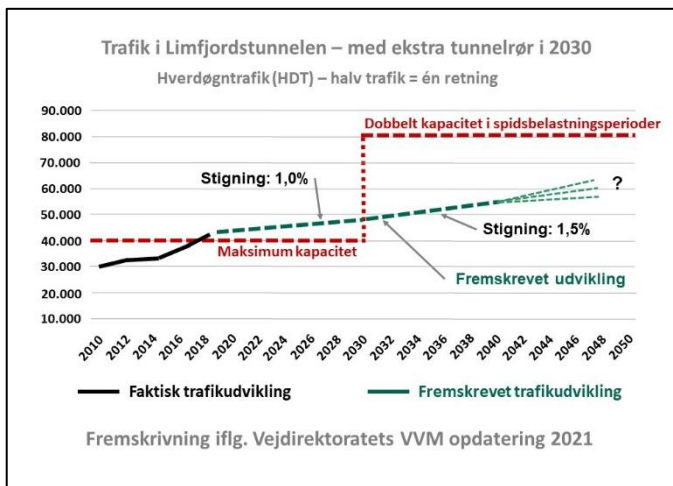
Ved tunnelmundingen skal hele arealet gøres større, for derved at give plads til flere forskellige muligheder for overledning af trafikken ind til og ud fra tunnelens kørebaner. Der skal desuden laves et par ekstra spor i forlængelse heraf (røde linjer i figuren). Endelig skal Kridtsvinget føres ind under de østlige motorvejsspor.



Tunnelen bør udføres med en langsgående skillevæg til en sti. I normalt tilstand kan denne med stor fordel udnyttes som en dobbeltrettet cykel-/gangsti og i nødsituationer være en flugtvej til evakuering/redning. Den kan endvidere

være nyttig til inspektion af tekniske installationer.

Yderligere skal tunnelen udstyres med et fuldelektronisk styringsanlæg med tydelige elektroniske lyssignaler til markering af vognbanerne ved tunnelmundingerne og i tunnelen. F.eks. bør der efter behov kunne tændes for stiplede og fuldt optrukne striber i vejen og måske også i loftet. Det vil give mulighed for større fleksibilitet i omstilling af trafikken, hvor hensigten bør være, at der i perioder på dagen med spidsbelastning kan være op til seks spor åbne (altså i praksis en 100% kapacitetsforøgelse for denne trafik). Andre steder i verden, f.eks. ved Elbtunnelen og Coen tunnelen ved Amsterdam bliver dette i forvejen praktiseret.



Som det vises i hosstående figur over trafikudviklingen (halv trafik i én retning), vil denne løsning altså klart opfylde behovet mange år frem. Trængslen vil altså forsvinde helt, og der vil blive langt mindre risiko for uheld. Hvis uheld opstår er der endvidere større mulighed for omstilling og adgang for redningskøretøjer.

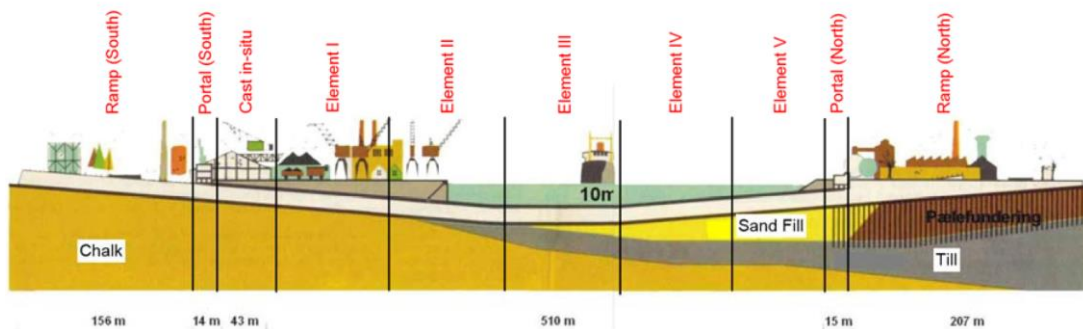
I appendiks er vist forskellige indstillinger af sporene gennem tunnelens tre rør. Ved morgen-myldretiden kan tunnelen omstilles, så seks spor er åben i sydgående retning mens tre spor kan benyttes i nordgående retning. Tilsvarende kan tunnelen i eftermiddagstimerne omstilles, så seks spor er åben i nordgående retning og tre spor kan benyttes i sydgående retning. Ved normal belastning af tunnelen uden for myldretiden kan der åbnes for fire spor i begge retninger. Lastvogne bør have forbud mod at benytte sporene i de midterste rør.

Når udviklingen vedrørende højteknologiske køretøjer om få år er modnet, vil tunnelens omstillingsmuligheder endvidere betyde, at sporene i midterste rør kan reserveres til denne type biler, hvor hastigheden så også kan være højere uden af det går ud over sikkerheden. Det vil samtidig have en positiv indvirkning på trængslen.

Afhængigt af den nuværende tunnels levetid og behovet for ekstra sikkerhed kan der eventuelt om mange år bygges endnu et rør (i alt en fordobling af antal spor til 4x3 spor). En afgørende mulighed kan så være, at den tunge trafik ledes til de to nye rør, mens den nuværende tunnel kun må benyttes af lette køretøjer. Dermed kan levetiden af den nuværende tunnels levetid måske forlænges endnu nogle år.

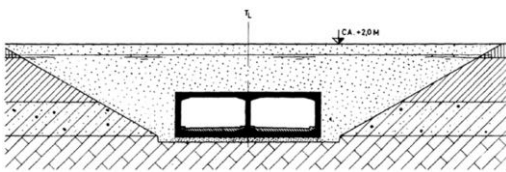
Placering af et nyt tunnelrør øst for den eksisterende tunnel

Vejdirektoratet (VD) har sammen med internationale eksperter udarbejdet rapporter, der giver anledning til at ændre ved de hidtidige antagelser vedrørende en mulig paralleltunnels placering. Der har været stor usikkerhed om dette, idet man hidtil har argumenteret, at der bør være en væsentlig afstand til den eksisterende tunnel. Det er ikke nødvendigt med de nye oplysninger.

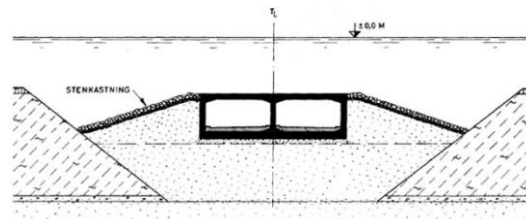


Figur 1 - Langsgående profil af Linfjordstunnelen

Tunnelens sydlige halvdel er funderet oven på kridtlaget, mens der under den nordlige halvdel af tunnelen er sket udgravning af dynd og indlejring af en sandpude. Den nordlige portalbygning og rampen er pælefunderet.



Figur 2 - Tværsnit ved den sydlige ende



Figur 3 - Tværsnit ved nordlige ende

Ekspertundersøgelsen konkluderer forståeligt nok, at denne del kan være følsom over for at foretage en pilotering eller udgravning for tæt på. Men som anført ovenfor, er tunnelen nu opspændt med kabler, hvilket har betydet, at tunnel-elementerne nu ikke længere er så påvirkelige.

Det er derfor afgørende fornuftigt, at den sydlige tunnelmunding, der i virkeligheden ligger på land, placeres helt tæt øst for den eksisterende syd-munding, så det vil være enkelt at etablere plads til overledninger mellem rørene. Omvendt kan udløbet på nordsiden placeres længere mod øst. Da motorvejen i forvejen drejer til højre, er der god plads for vejtilslutningen. Det østlige spor fra tunnelen kan eventuelt føres uden om broen til Nørresundby C ("Borgmesterbroen").

Det vil derfor være helt logisk, at afstanden mod nord gradvist forøges, og hvis tunnelen udføres i lige linje, vurderes det passende, at den nordlige tunnelmunding placeres med en afstand på 50-60m.

Belært af erfaringer omkring den nuværende tunnels konstruktion og dens fundering er det klart, at udgravning af dynd og nedlægning af tunnelelementer skal udføres på en bedre måde. Det nye tunnelrør kan eventuelt *pælefunderes*, og dermed vil kommende sætninger ikke forekomme. Yderligere er der mulighed for at pælene ikke *rammes* ned i undergrunden, men *bores* ned. Det vil være endnu mere skånsomt for den eksisterende tunnel og betyde, at den kan placeres tættere på.

Nord for fjorden er strækningen fra Bouet og til tunnelen særligt belastet i sydgående retning. Det skyldes ikke mindst sammenfletningen E45 og E39 så denne i perioder er mere presset end selve tunnelen. Det vil således være passende med en udvidelse til fire spor mod tunnelen (eller nødsporet kan inddrages i kritiske perioder). En sådan udvidelse vil dog på et tidspunkt kræve en ny motorvejsbro ved Forbindelsesvejen. Imens dette arbejde pågår, kan den hidtidige arbejdsbro benyttes ved at etablere et nyt kort vejstykke på østsiden langs motorvejen. Efterfølgende kan arbejdsbroen fjernes, da den i forvejen ikke har særlig stor betydning. Alt i alt vil disse ekstra tiltag betyde, at et ekstra tunnelrør kan udnyttes optimalt.

Nyt fuldelektronisk styresystem



Tunnelens nuværende styresystem er efterhånden meget utidssvarende. Det er i væsentlig grad baseret på mekaniske komponenter, bomme og svingarme. Omstilling af sporforløb i tunnelen er da også en omstændelig manuel proces, som tager

forholdsmæssig lang tid at gennemføre og som typisk forværrer køddannelserne.

Et nyt fuldelektronisk styresystem vil derfor være berettiget. I forhold til prisen for et nyt tunnelrør beløber det sig til småpenge, men sådant udstyr vil give en stor forbedring af fremkommeligheden. Trafikomstilling vil dermed kunne foretages dynamisk, og uden at al trafik først skal tilbageholdes med umotiverede køer til følge på begge sider. Procedurene for omstilling vil endog kunne udføres automatisk i de fleste tilfælde på basis af døgnrytmen kombineret med den aktuelle trafikthed. Et elektronisk styresystem skal naturligvis have samme høje grad af sikkerhed for trafikanterne, og de findes i flere udgaver andre steder i verden.

Støjgener for beboere og ødelæggelse af naturområder

Bilkørsel på veje giver som bekendt støj, og med den stigende mængde trafik er der også i højere grad behov for at værne mod støjen. Fremkomsten af elbiler vil ikke ændre dette nævneværdigt, da dækstøj er den dominerende støjkilde. VD opererer med en grænseværdi på 58 dB, mens WHO har fremsat krav om maksimalt 53 dB for sundhedsskadelig støj. Ved den eksisterende motorvej E45 er støjen mange steder og i flere tidsrum over disse grænseværdier, så der bør løbende bygges nye eller ekstra støjværn.

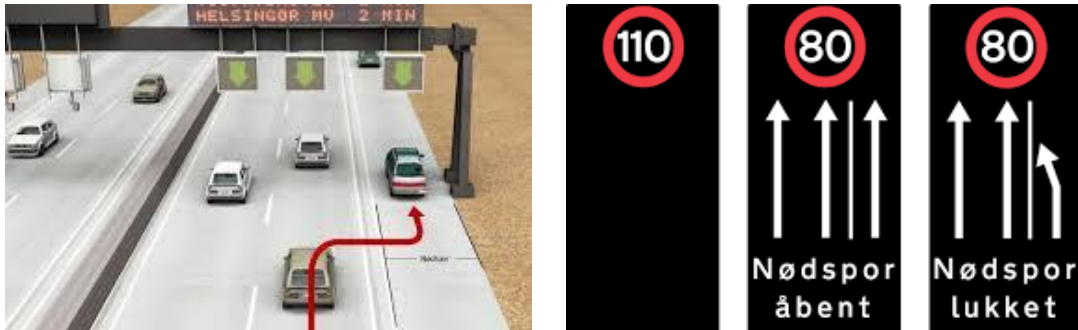
Støjskalaen er logaritmisk opdelt, så ekstra støj i et område, hvor der allerede er støj vil kun give en mindre ekstra påvirkning. F.eks. vil en stigning i trafikken på 25.000 køretøjer i døgnet være på omkring 1 decibel (dB) og ændringen er derfor nærmest

være uhørlig. Hvis den vestlige motorvej derimod bliver anlagt, er forholdet væsentlig anderledes. Først og fremmest hænger det sammen med, at man i området vil gå fra ingen støj til en hørbar støj afhængig af afstand, vindretning, osv. Det betyder, at mange tusinde beboere vil blive påvirket, endog flere steder over den tilladte øvre grænse. Vejbanen foreslås endog hævet over terræen, så støjen umiddelbart vil brede sig længere ud til begge sider, specielt med den fremherskende vestenvind. Flere steder er der tale om frie stræk op mod højere liggende arealer. Kun på udvalgte strækninger er der i forslaget planlagt støjværn, og der er flere steder ikke indregnet til de senere års nybyggerier, samt at der løbende gives tilladelse til nye udstykninger tættere på.

Som følge deraf vil dette naturområde få væsentlig lavere værdi, herunder til rekreative formål. På Egholm er der desuden risiko for at sjældne og beskyttede dyrearter vil få deres bestande beskåret. Den vestlige linjeføring vil i det hele taget komme til at virke som en unødvendig og dårligt begrundet "omklamring" af byen.

Nye transportteknologier

En afgørende ny udvikling vil også blive aktuel inden for relativt få år. Nye transportteknologier vil gøre det muligt, at sporbredden kan nedsættes i visse overhalingsspor som følge af nye bilers teknologier. Ligeledes kan det sædvanlige nødspor udnyttes i visse perioder og på særlige strækninger⁴, så en tosporet motorvej med nødspor kan derfor i særlige tidsrum blive til tre spor, en tresporet til fire spor, osv.



Det vil umiddelbart have betydning i nærheden af tunnelen, der således kan få ekstra kapacitet. Den nuværende motorvej ved tunnelen vil derfor kunne få tilstrækkelig kapacitet nogle år frem og således éntydigt dokumentere, at etablering af ekstra kapacitet ved Limfjordstunnelen vil give en væsentlig synergieffekt og medføre en relativ stor gevinst. Efter nogen tid vil det dog ikke være problemfrit at inddrage nødsporet for mange steder af hensyn til passage af udrykningskøretøjer. Men også her vil den elektroniske udvikling komme til stor gavn.

Elektronisk trådløs indmelding af ulykkessteder og tilsvarende mulighed for modtagelse af signaler fra alarmcentraler er allerede på vej, og en lille specialenhed til ældre køretøjer kan gøre, at det kan udbredes til alle. En obligatorisk løsning vil

⁴ VD har forsøg i gang på bl.a. Hillerødmotorvejen, og det er foreslået på motorvejen vest for Odense.

have stor betydning, da den kan bane vejen for, at der ikke længere er behov for at reservere en del af kørebanen til nødspor, og hele bredden af vejen derfor kan udnyttes til vejspor. Det vil dog kræve ændrede regler for hvor, der på motorveje skal gives plads til udrykningskøretøjer, men det vil være en selvfølgelig ændring, og i andre lande har man da også allerede nu fastsat reglen om plads til udrykningskøretøjer midt mellem sporene.

Endelig skal nævnes, at nye køretøjer gradvist bliver mere selvkørende og får større grad af sikkerhed indbygget. Det kan snart få den betydning, at de kan køre tættere efter hinanden og/eller at hastigheden kan forøges uden at det går ud over sikkerheden. For sådanne køretøjer vil der naturligt opstå et pres for at reservere en overhalingsbane særligt til dette formål. Som nævnt kan det også få betydning for kapaciteten omkring tunnelen.

Sikkerhed

Alle ved, at emnet sikkerhed er vigtigt. Det handler naturligvis om at sikre tunnelens fortsatte drift ved nødvendig teknisk vedligeholdelse. I stigende grad handler det dog også om at modvirke eventuelle trusler mod uforudsete skadelige hændelser af enhver art, herunder risikoen for terror. *De ansvarlige myndigheder skal derfor tage sikkerhedsspørgsmålet alvorligt.*

VD har oplyst, at tunnelens holdbarhed ikke er truet og at tunnelens restlevetid ikke er væsentligt ændret. Den bliver da også løbende vedligeholdt. Tunnelens nordligste elementer er i tidens løb sunket lidt, og det har i nogen grad været en trussel. Endvidere har tunnelen af forskellige årsager fået en del revner i betonen. Det har betydet, at vand er sivet ind gennem revnerne og der er en vis risiko for rustskader på jernarmeringen. Oprindeligt blev tunnelen inddækket af en elastisk membran, men den har vist sig ikke at virke godt nok. De væsentligste ulemper blev for flere år siden afhjulpet ved at der under kørebanen er indstøbt kabler, der er spændt op, så tunnelelementerne holdes trukket sammen og revnedannelsen er formindsket. De opspændte kabler har virket så godt, at de fortsatte sætninger har ringe betydning. Det nordligst tunnelelement, der ved enden hviler på portalbygningen, mangler nu understøtning fra sandunderlaget, hvilket der måske nok bør rettes op på engang.

En international ekspertgruppe har som nævnt analyseret alle holdbarhedsproblemerne og afrapporteret resultaterne. De viser sammenfattende, at tunnelen har det fint, og at problemerne i mange år kan klares ved løbende vedligeholdelse – enkelte gange dog med noget mere omfattende reparationer. Det forventes, at disse fortsat vil kunne udføres om natten i et rør ad gangen.

Imidlertid kan der komme uforudsete driftsmæssige og trafikale hændelser, som kan få uoverstigelige konsekvenser. Eksempelvis ved vi, at der en gang imellem transporteres farligt gods gennem tunnelen, og noget kan være brændbart eller endog eksplosivt. Hvis en brand udvikler sig i tunnelen eller noget eksploderer, siger det sig selv, at visse dele kan blive beskadiget. Armeringsjern kan i værste tilfælde blive blotlagt eller det elektriske udstyr, signaler, kabler og lign. kan blive beskadiget.

Alle ved også, at en terrorhandling ikke kan udelukkes. Tunnellen kan altså blive påvirket i så alvorlig grad, at et eller måske begge rør skal spærres i nogen tid.

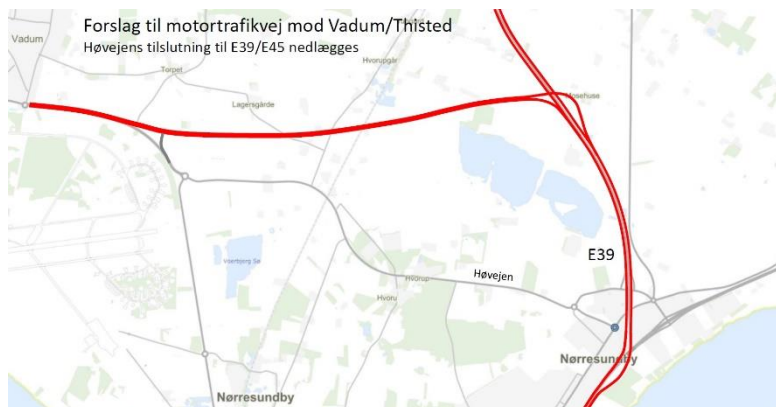
Hvad er konsekvenserne af en alvorlig beskadigelse af tunnelen? Hvis bare lavt sat 25.000 private af hverdagstrafikkens 80.000 køretøjer hver dag skal finde nye ruter og forårsage i gennemsnit en times længere transporttid morgen og ligeså aften til 100 kr./time, koster det $25.000 \times 2 \times 100 = 5$ mio. kr./dag. Hvis desuden 10.000 erhvervsansatte oplever det samme til 500 kr./time, koster det $10.000 \times 2 \times 500 = 10$ mio. kr./dag. (Enhedspriserne er ifølge VD.) Dertil bør tillægges brændstof, øget risiko for ulykker (evt. med personskade og dødsfald), samt øget miljøbelastning. En lukning af tunnelen giver altså et uhyrligt samfundsmæssigt tab på over 15 mio./dag, eller mere end 3 mia. kr. pr. år.

Der er altså forskellige større eller mindre risici og trusler mod tunnelen, så alvorlige uforudsete hændelser skal naturligvis forebygges eller forhindres. Der skal til alle tider udvises stor ansvarlighed vedrørende opretholdelse af E45. Trafikken her må under ingen omstændigheder forhindres. Det siger al sund fornuft. En vestforbindelse vil ikke være ideel, da mange vil blive tvunget til at køre længere udenom og gennem Aalborg by. Det gælder ikke mindst for redningskøretøjer til hændelser nord for fjorden. En udvidelse i E45 linjeføring med et tredje tunnelrør er derimod mere hensigtsmæssig og fleksibel via de mulige omstillinger, så aktuelle udfordringerne dermed bedre kan afhjælpes.

Sikkerhed vedrørende tunnelen er et bredspektret emne, der bør tages alvorligt. Spørgsmålet er, om der udvises tilstrækkelig ansvarlighed eller om myndighederne i for høj grad blot lukker øjnene.

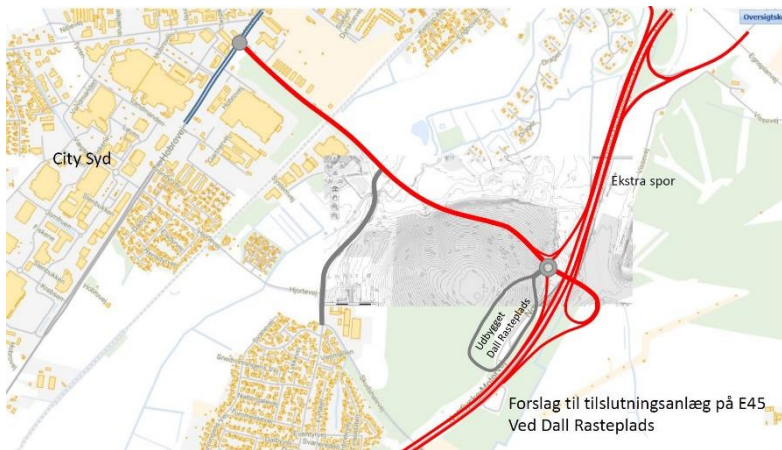
Tillægsløsninger

Der bliver fra byråd og erhvervsorganisationer nævnt, at man vil tilgodesee erhvervsudviklingen på begge sider af fjorden. Men det har mest handlet om at fjerne trængslen, og det løses jo uanset hvilken af de to løsninger, der bliver realiseret.



Vestvestvendsyssel og lufthavnen vil selvfølgelig være bedre stillet med en Egholm-forbindelse, men tænk på, hvor meget bedre vejanlæg, der kan etableres fra en ny fra-/tilkørsel nord for Bouet ved motorvej E39 til Vadum eller helt

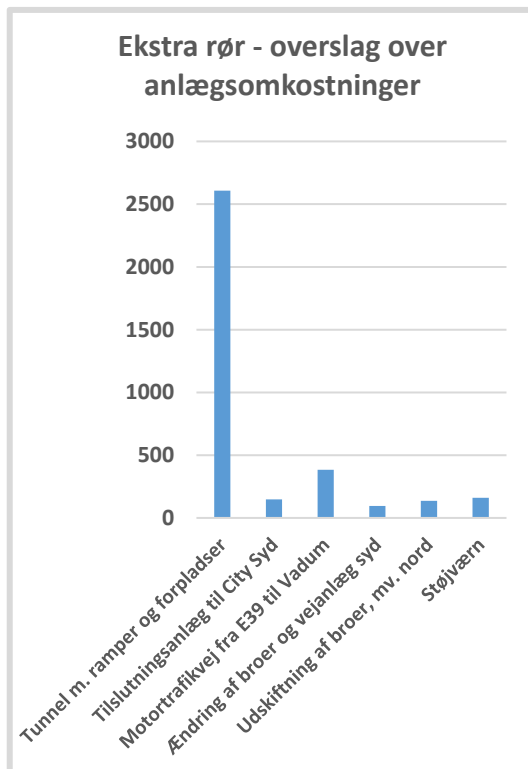
til Aabybro, f.eks. en motortrafikvej, for bare en brøkdel af pengene og til større gavn for borgerne og de erhvervsdrivende i dette område. En sådan landevejsopgradering er ikke tilgodeset ved Egholm-forbindelsen.



Der bliver også argumenteret med, at en vestlig forbindelse vil aflaste Hobrovej og Skalborg bakke, men for relativt små midler kan disse forhold let afhjælpes ved at lave en ny til-/frakørsel til City Syd. Som vist på figuren kunne det meget passende laves

i forbindelse med rastepladsen Dall Vest og med tilkobling til den eksisterende Dallvej.

Overslag over økonomi



Som nævnt vurderer VD, at den vestlige forbindelse vil kost ca. 7,3 mia. kr. inkl. tillæg (30%). Alene tunnelen ved Egholm vil koste omkring 2,8 mia. kr. (tak fra VD), men dette beløb kan vise sig at blive meget højere, ikke mindst pga. ubestemte bundforhold i Limfjorden. Udgifter til byggematerialer stiger aktuelt kraftigt, hvilket derfor kan føre til et endnu ringere samfundsøkonomisk resultat.

Et nyt tresporet pælefunderet tunnelrør med tunnelramper og et styringsanlæg skønnes at koste ca. det samme (se figur). Dertil kommer de i denne sammenhæng ret begrænsede ekstra tiltag til en underføring af Kridtsvinget, korte ekstra vejspor, motorvejsbroer, en tilslutningsvej til City Syd, en motortrafikvej til Vadum, samt ekstra støjskærme, så den alternative løsning i alt beløber sig til ca.

3,5 mia. kr. (inkl. beløb til projektering, byggeledelse og budgettillæg). Det skal bemærkes, at usikkerheden omkring arbejdet med et ekstra tunnelrør her er væsentligt mindre, da VD løbende har lavet flere geotekniske undersøgelser og dermed er godt bekendt med bundforholdene.

Opgradering af den nuværende Limfjordstunnel med et ekstra tresporet tunnelrør kan altså gennemføres for omkring det halve sammenlignet med overslagene for Egholmlinjen.

Som nævnt kan man stille spørgsmål ved den samfundsmæssige nytteværdi af det kæmpemæssige anlæg ved Egholm-forbindelsen og de dertil knyttede anlægsomkostninger. VD har ganske vist hidtil beregnet en positiv gevinst, når der indregnes prognoser for tids- og kørselsbesparelser, mm., men den opdaterede VVM 2021 viser en tvivlsom samfundsøkonomisk gevinst. Der er jo tale om skønnede indtægter, der rækker mange år frem, så det samlede datagrundlag er derfor i sagens natur behæftet med stor usikkerhed, og ændrede forudsætninger kan let vise et helt andet samlet resultat. Der bør afgjort redegøres ordentligt for følsomhederne ved resultaterne og usikkerhederne ved de opstillede forudsætninger.

Et nyt datagrundlag for alternative løsningsforslag er derfor absolut nødvendigt, og det skal have samme detaljeringsgrad, så der fremkommer et troværdigt sammenligningsgrundlag. Endelig skal der sættes tal på risikoen ved lukning af den eksisterende tunnel i længere tid. Sker det, vil enormt mange trafikanter lide et omfattende tidstab, samtidigt med at mange virksomheder vil få et stort omkostnings- og indkomsttab. Ugers eller måneders lukning kan løbe op i et trecifrede millionbeløb.

Konklusion

En optimal helhedsløsning i form af en gradvis opgradering af E45 ved den eksisterende Limfjordstunnel omfatter et nyt tunnelrør, udvidede ramper ved mundingerne, ekstra vejspor, en forlængelse af Rørdalsvej broen over tunnelen, underføring af sporene ved Kridtsvinget, to motorvejsbroer ved Nørresundby, et nyt elektronisk styresystem og ekstra støjskærme. Det vil give en kapacitetsforøgelse på 50%, men med fleksibel omstilling af tunnelen vil der i praksis kunne opnås en 100% forøgelse i myldretiden. Dette vil dække forventet kapacitet mange år frem og en vestlig forbindelse vil ikke aflaste den eksisterende tunnel tilstrækkeligt. Yderligere vejanlæg fra E39 nord for Bouet mod Aabybro og fra E45 mod City Syd kan let udføres, inden for samme økonomiramme. En etapevis udvidelse vil være en stor fordel både økonomisk og trafikalt.

Den nuværende linjeføring i E45 ved tunnelen skal til enhver tid opretholdes, så enhver form for lukning i længere tid er utænkeligt. Alene af den grund er det påkrævet, at ekstra kapacitet under alle omstændigheder etableres og sikres. Den af VD foreslåede vestlige løsning (Egholm-motorvejen) har endvidere ikke forbindelse til E45, hvorfor en lukning af tunnelen vil påføre enorm stor gene. Det vil være nødvendigt at føre alle trafikanter til og fra Frederikshavn-motorvejen ud på almindelige landeveje, specielt Høvejen. En løsning af dette problem vil sandsynligvis påhvile Aalborg Kommune og ikke Staten. Det gælder også bidrag til skærmning mod støj, både på den nuværende motorvej og på en vestlig.

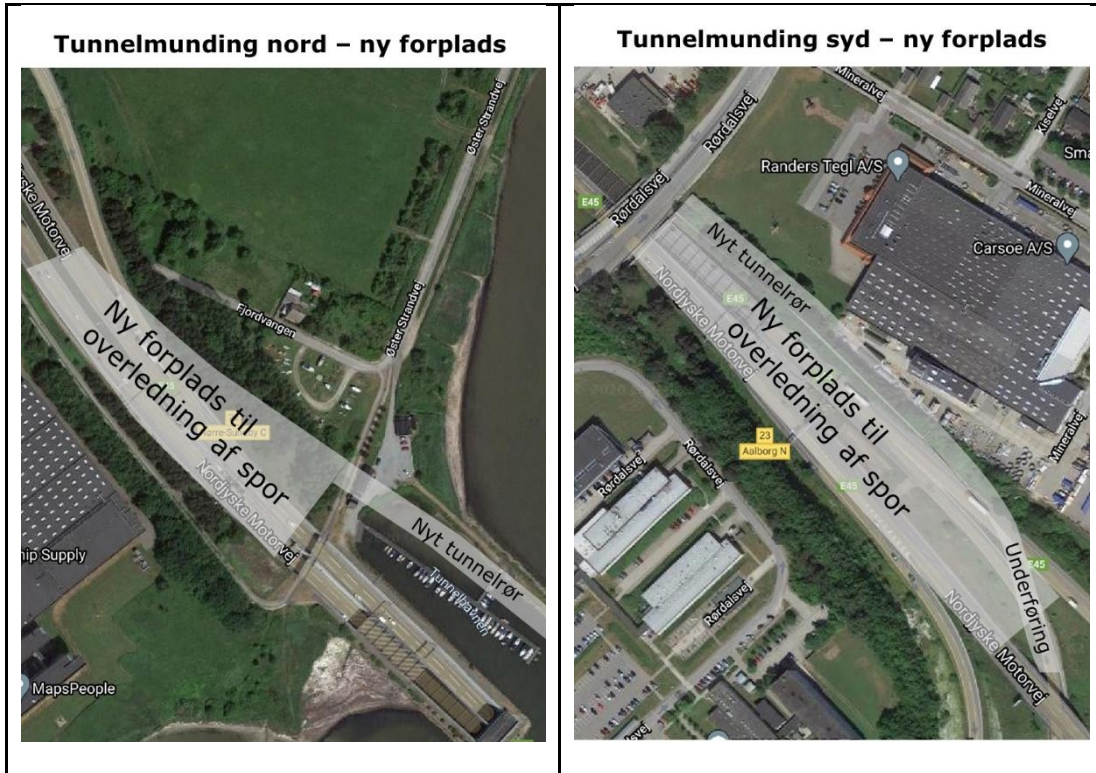
Som nævnt er der en række markante fordele ved den foreslåede løsning. Økonomien har stor betydning og anlægsprisen for et ekstra tunnelrør vil kun være på ca. 3,5 mia. kr. Et sådant anlægsprojekt rækker som bekendt mange år frem i tiden, og det er meget svært at estimere udviklingen. Det omfatter som nævnt den trafikale udvikling, men den teknologiske udvikling kommer jo også til at få stor indflydelse.

Det gælder dels vedrørende infrastrukturelle løsninger som signaler, skilte, sensorer, og lign., og dels vedrørende køretøjer, hvor sikkerhedsinstrumentering udvikles hastigt frem mod at de i højere grad også bliver selvkørende. Trafikken forventes fortsat at stige og vil ikke blive løst med nye teknologier. Til gengæld vil kapaciteten på vejene kunne øges betragteligt om nogle år, dels ved at sporbreden kan nedsættes og dels ved at nødsporene kan inddrages til kørespor som følge af elektronisk alarmering.

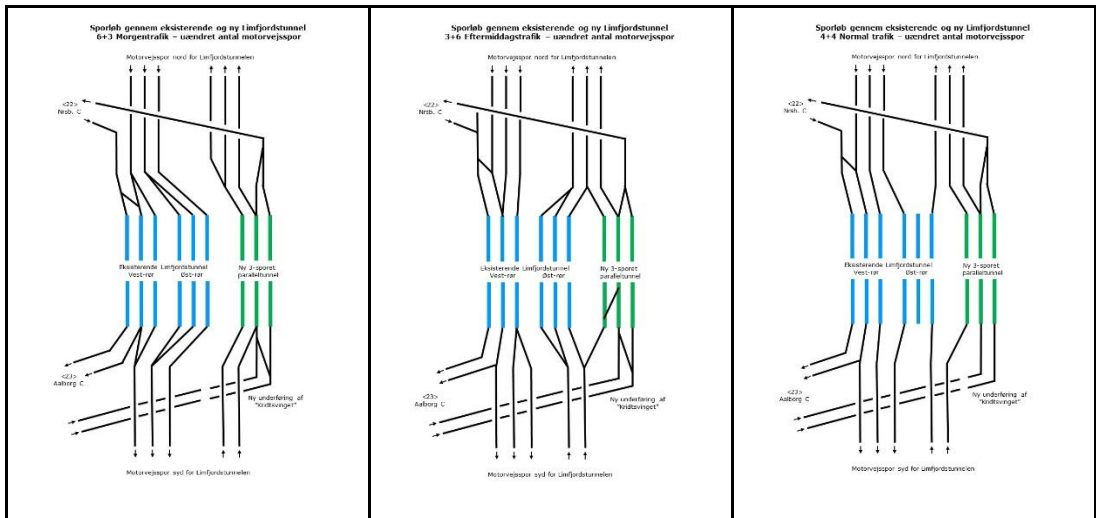
Den vestlige forbindelse er derfor et dårligt alternativ, og nordjyderne er da også iflg. meningsmålinger modstandere af dette. Den er da heller ikke endnu vedtaget i Folketinget, men skulle der dog fortsat være et politisk ønske om at bygge den, vil det med stor sandsynlighed betyde, at der skal findes penge til begge forbindelser.

Appendiks

Ved opførelse af et ekstra tunnelrør parallelt med en eksisterende Limfjordstunnel er det meget afgørende, at der hurtigt kan laves forskellige omstillinger af sporene gennem tunnelens tre rør. Derfor skal pladserne foran tunnelmundingerne laves så store, at der er afstand nok til disse afmærkninger, så bilisterne sikkert kan ledes over i de enkelte spor.

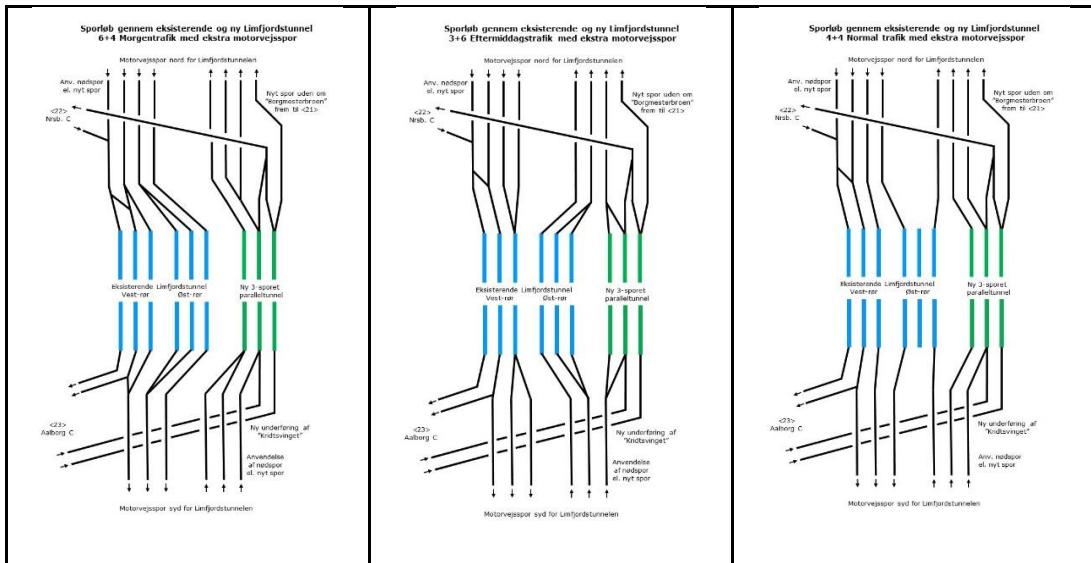


Indstilling af sporbøb med uændret antal vejspor nordfor og sydfor



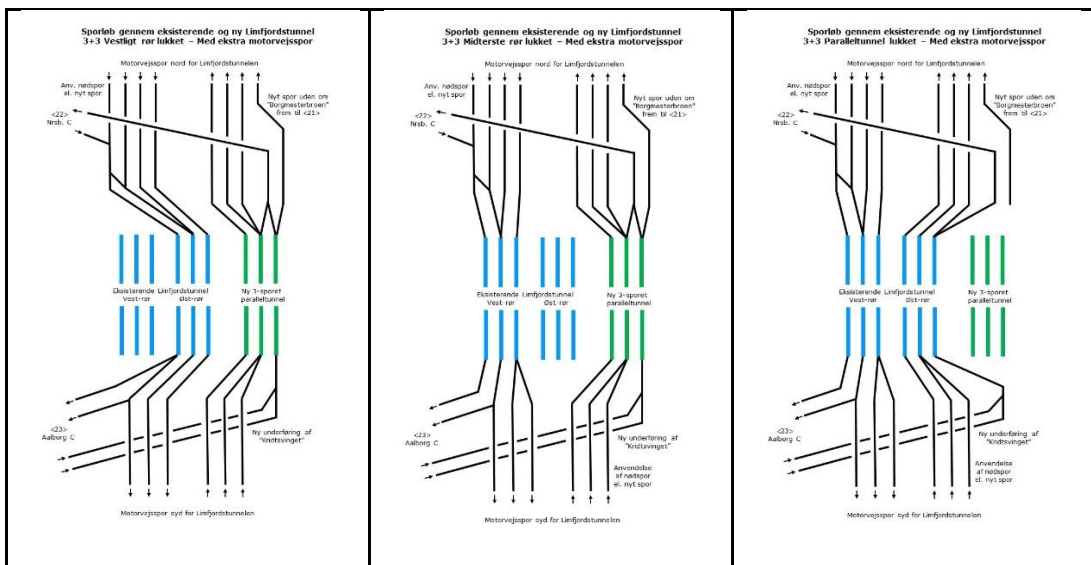
Indstilling af sporløb med tilføjede ekstra motorvejsspor

Når det ekstra tunnelrør er anlagt, kan nødsporene eventuelt udnyttes i særlige tidsrum. Senere kan der bygges ekstra motorvejsspor.



Indstilling af sporløb ved spærring af et af de tre tunnelrør

Disse tre indstillinger viser, at tunnelanlægget er fleksibelt over for situationer, hvor et af de tre rør skal lukkes helt i kortere eller længere tid, f.eks. ved større reparationer eller ved mere alvorlige uheld.



Indstilling af sporløb med sikre midterspor

Når et tilstrækkeligt stort antal biler bliver udstyret med selvstyrende funktioner, der kan sikre, at de følger sporene helt nøjagtigt, vil der være mulighed for at reservere to spor i det midterste rør til denne type personbiler og tillade, at de i nabospor kan passere hinanden.

