

2018.09.14

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

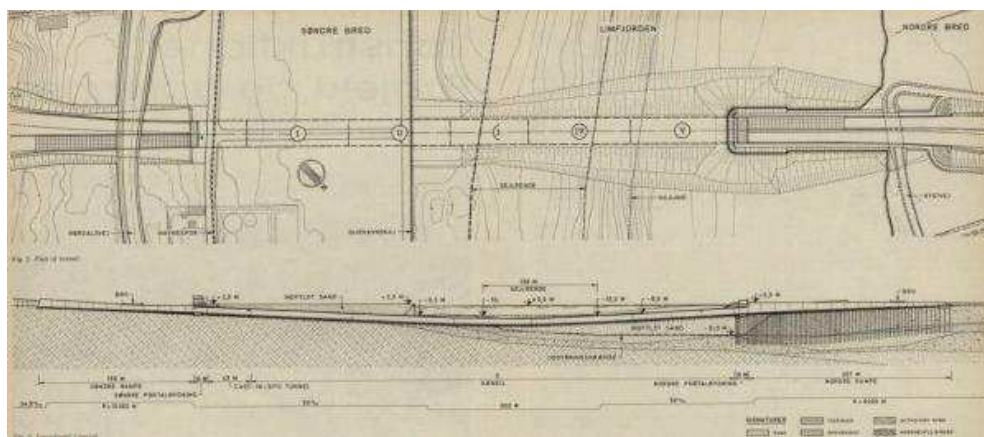


Limfjordsforbindelsen - Helhedsløsning



Den absolut primære hovedfærdselsåre i Nordjylland udgøres af motorvej E45, hvor Limfjordstunnelen mod nord er forbindelsen til Vendsyssel. Her fortsætter E45 til Frederikshavn mens E39 afgrænses mod Hjørring og Hirtshals. Tunnelen blev opført i 1969 og fylder således 50 år i 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 nominelle kapacitet overskredet, så med den nuværende stigningstakt, er situationen uholdbar i længden. Men velargumenterede løsninger findes, og der er behov for en helhedsbetragtning.



Sikkerhed

Alle ved, at emnet sikkerhed i dag er langt vigtigere end tidligere. 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.

Vedligeholdelse af tunnelen

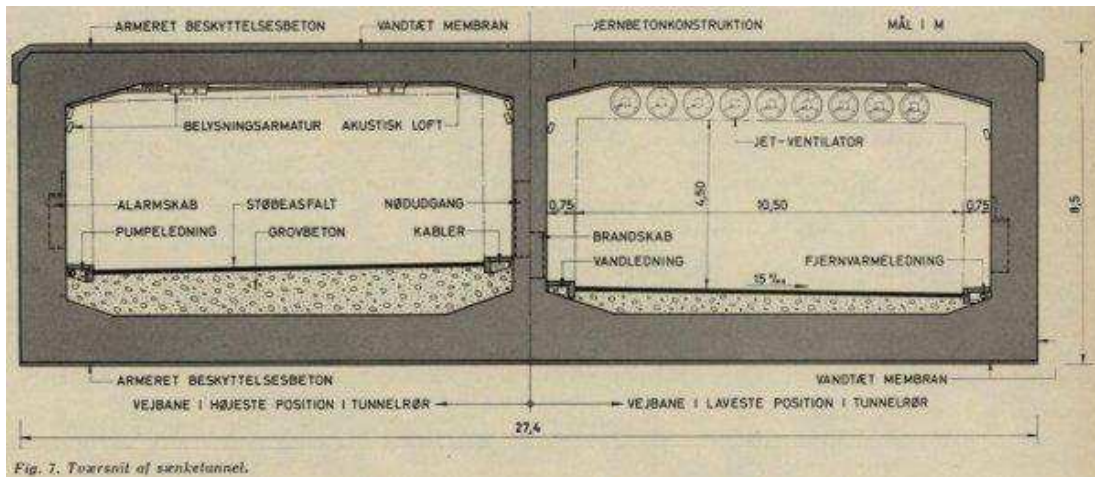


Fig. 7. Tværsnit af senketunnel.

Tunnelen bliver naturligvis løbende vedligeholdt, men VD har oplyst, at tunnelens holdbarhed kan være truet, og at den måske højst har en restlevetid på 20-30 år. Tunnelens nordlige del synker, og hvor ubetydeligt det end kan synes, har det alvorlige konsekvenser. Endvidere slår tunnelen revner, idet den også vrider sig lidt. Det sker ikke mindst i de støbninger (støbescel), der er lavet under vand mellem de nedsænkede elementer. Jernbetonen i mellemrummene har en dårligere kvalitet sammenlignet med selve elementerne, der jo er støbt på land. Det betyder, at der siver vand ind gennem revnerne og det kan skade jernarmeringen. Oprindeligt blev tunnelen inddækket af en elastisk membran, men den har vist sig ikke at virke godt nok.

Der skal sandsynligvis findes en løsning, og det forventer VD da også at gøre. Inden midten af 2019 skal en international ekspertgruppe analysere alle problemer og afrapportere resultatet. Naturligvis bliver alle afgørende beslutninger derfor udskudt til efter at disse udfordringer er helt afklaret.

Der er altså som beskrevet nogle ret alvorligt forhold, der skal håndteres på en eller anden måde. Der er givetvis ikke tale om en mindre reparation, hvor tunnelens ene rør kan lukkes om natten. Det vil sandsynligvis være påkrævet at foretage en eller anden form for udbedring under tunnelelementerne eller på udvendig side af dem. Men nok så væsentligt: en sådan længerevarende opgave skal jo ske alt imens trafikken flyder. Vil det være sikkert nok?

Tunnelens levetid

Det antydes endvidere fra VD, at selv om tunnelen måske rent teknisk godt kan levetidsforlænges, så er det slet ikke sikkert, at det vil kunne svare sig ud fra en økonomisk vurdering. Omkostningerne til vedligeholdelse nu og frem over kan vise sig at være uforholdsmæssigt store. Dermed vil der være skabt en helt ny situation. *Tunnelen lever ikke evigt, den skal på et tidspunkt lukkes og fjernes. Det kan vise sig at være nødvendigt længe før end forventet.*

Dette kan altså ske alene af tekniske eller økonomiske grunde, men som nævnt kan der komme uforudsete 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 tunnelens styrke let kan blive truet. Armeringsjern kan blive blotlagt eller endnu værre: de opspændte kabler under vejbanen kan blive beskadiget. Tunnelkonstruktionens styrke kan altså blive reduceret i så alvorlig grad, at et eller måske begge rør skal spærres.

Tunnelens sikkerhed er altså et bredspektret emne, der bør tages alvorligt. Spørgsmålet er, om der udvises tilstrækkelig ansvarlighed eller om myndighederne i høj grad blot lukker øjnene.

Intet alternativ til E45 linjeføringen



Der er altså forskellige risici og trusler mod tunnelens beståen, og det kan vise sig, at den eksisterende forbindelse skal lukkes halvt eller helt. *Denne situation skal naturligvis forebygges eller forhindres. Så der skal allerede nu udvises stor ansvarlighed vedrørende opretholdelse af E45. Trafikken her kan ikke bare sløjfes uden katastrofale konsekvenser. Det siger al sund fornuft, og en erstatning i samme linjeføring skal naturligvis etableres.*

En hvilken som helst anden ny linjeføring, altså også den påtænkte vestlige forbindelse, vil være dødsdømt på forhånd, hvis den skal klare al trafikken. Denne rute omfatter jo ikke en tilslutning til E45 mod Frederikshavn og vil derfor i givet fald blive voldsomt forhindret. 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.

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

Et nyt tresporet tunnelrør skal anlægges i tilknytning til den eksisterende tunnel, hvorved der opnås en 50% kapacitetsforøgelse (i alt 3x3 spor). Yderligere skal det eksisterende og helt utidssvarende styringsanlæg erstattes af et fuldelektronisk anlæg. Det vil give mulighed for større fleksibilitet i omstilling af trafikken, hvor det afgørende er, at der i perioder på dagen med spidsbelastning kan være seks spor åbne (tre spor i modkørende retning), og dermed langt mindre risiko for uheld.

Afhængigt af den nuværende tunnels levetid og behovet for ekstra sikkerhed kan der senere bygges endnu et rør (i alt en fordobling 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 den nuværende tunnel måske leve mange flere år.

En ny tunnel kan udføres efter nye og bedre metoder. Eksempelvis vil de nedsænkede tunnelelementer kunne sammenføjes tæt op ad hinanden¹, så der ikke skal laves støbeskel. Hvert nyt tunnelrør bør tillige være adskilt fra den eksisterende tunnel og fra hinanden, så de omtalte sikkerhedsrisici formindskes.

Belært af erfaringer omkring den nuværende tunnels konstruktion og dens fundering anbefaler mange eksperter, at nye tunnelrør *pælefunderes*. Denne og andre metoder for anlæg af nye tunnelrør er derfor ifølge VD medtaget i ekspertgruppens arbejde. Med pælefundering vil kommende sætninger blive ubetydelige og levetiden vil blive markant større. Yderligere er der mulighed for at pælene ikke *rammes* ned i undergrunden, men *bores* ned. Det vil være skånsomt for den eksisterende tunnel og betyde, at den kan placeres tættere på.



Som nævnt er dette forhold mest kritisk på den nordlige fjordbred, hvor tunnelelementerne er dårligst funderet. VD har tidligere anslået, at en ny tunnel som den røde linje viser på figuren bør placeres i sikker afstand fra den eksisterende, men med borede pæle kan det altså ske meget tættere på (se den blå linje på figuren). Tunnelmundingen på sydsiden kan endog nok som vist være helt i nærheden af den nuværende placering. På nordsiden kan udløbet gerne placeres lidt længere mod øst, idet motorvejen i forvejen drejer til højre, og der er således god plads for vejtilslutningen.

Et nyt tunnelrør vil som nævnt give mulighed for større fleksibilitet og dermed løse trængselsproblemerne lang tid frem i tiden. *Hovedpointen er, at der så kan skabes mulighed for, at trafikken i det midterste af de tre rør i perioder kan vendes efter behov.* For at det kan ske, skal der gives mere plads foran tunnelmundingerne på

¹ Se f.eks. <https://femern.com/da/Construction-work/How-the-tunnel-will-be-built>

begge sider til regulering af sporene. Ydermere vil det være naturligt, at kridtsvinget fra Aalborg C i modsætning til nu føres under de østlige motorvejsspor. Det vil betyde, at den lokale trafik fra Aalborg mod nord vil blive flettet ind fra højre side (se den orange bue på ovennævnte figur), hvilket fra mange sider er påpeget som en hensigtsmæssig ændring.

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. Der vil således snart være behov for en udvidelse til fire spor ned mod tunnelen og et ekstra tunnelrør vil derfor kunne udnyttes optimalt. For at en sådan udvidelse skal kunne laves, vil det dog kræve et par nye motorvejsbroer.

Nyt fuldelektronisk styresystem

Tunnelens nuværende styresystem er efterhånden meget utidssvarende. Det er i væsentlig grad baseret på mekaniske komponenter såsom 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 kødannelserne.



Et nyt fuldelektronisk styresystem vil derfor være meget velberettiget. 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 aktuelt tidspunkt og faktisk trafiktæthed.

Et elektronisk styresystem skal naturligvis have samme høje grad af sikkerhed for trafikanterne og kan udmærket fungere ved hjælp af tidssvarende elektriske tavler og opmærkning af vejspor. Noget sådant findes i mange udgaver andre steder i verden, og vi kender nok bedst eksemplet fra Elbtunnelen ved Hamborg.

Nye transportteknologier

En afgørende ny udvikling vil endvidere blive aktuel inden for relativt få år. Nye transportteknologier vil gøre det muligt, at sporbredden på et tidspunkt kan nedsættes, og at det sædvanlige nødspor måske endog kan undværes – til at begynde med i visse perioder og på særlige strækninger. En tresporet motorvej kan derfor snart omdannes til fire spor (og en tosporet plus nødspor med tiden til tre spor), uden

at der er behov for forøgelse af den samlede vejbredde. Der er således betydelige kapacitetsgevinster i vente mange steder på motorvejene og VD gennemfører da også allerede nu nogle forsøg baseret på resultater fra andre lande.

Det vil umiddelbart have betydning ved de tre sydgående spor nord for tunnelen, der således kan få ekstra ca. 25% kapacitet. Tilsvarende vil en udvidelse fra to til tre spor syd for tunnelen i nordgående retning give ca. 50% ekstra kapacitet. Den nuværende motorvej ved tunnelen vil derfor kunne få tilstrækkelig kapacitet mange år frem og således éntydigt dokumentere, at etablering af ekstra kapacitet ved Limfjords-tunnelen som beskrevet ovenfor (nyt tunnelrør mv.) vil give en relativ stor gevinst.

I nogen tid endnu vil man nok endnu være tilbageholdende med 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 det vil bane vejen for, at der ikke længere er behov for at reservere en del af kørebanen til nødspor, så hele bredden af vejen kan udnyttes til vejspor. Det vil dog kræve ændrede regler for hvor, der skal gives plads til udrykningskøretøjer, men det vil være en selvfølgelig ændring, og i andre lande har man da også allerede nu regler, der giver plads til udrykningskøretøjer midt mellem sporene.

Økonomi

Den påtænkte nye vestlige fjordforbindelse skønnes af VD (VVM rapporten 2011²) at koste 6-7 mia. kr. og prisen kan sagtens være noget højere, idet jordbundsforholdene endnu ikke er grundigt undersøgt. VD vurderer, at alene tunnelen ved Egholm vil koste 1½-2 mia. kr., så udgifter til lavbro nord for Egholm, motorvejsbroer, mange km vej anlæg, støjskærme og andet udgør altså omkring 4½-5 mia. kr. Modsætningsvis skønnes et nyt tresporet tunnelrør at kunne anlægges for 1-1½ mia. kr., og det skal bemærkes, at usikkerheden her er væsentlig lavere, da VD løbende har lavet flere geotekniske undersøgelser, så bundforholdene nu er velkendte. Yderligere kommer ca. 1-1½ mia. kr. til de i denne sammenhæng ret begrænsede opgaver til ramper, en motorvejsunderføring, korte ekstra vejspor, to motorvejsbroer, et styringsanlæg, samt ekstra støjskærme. I alt kan opgraderingen af den nuværende Limfjordtunnel altså gøres for ca. 2½-3 mia. kr.³

En ny vestlig forbindelse vil naturligvis give en kapacitetsforøgelse, men den vil være særdeles uhensigtsmæssig at gennemføre. Aflastningen af den nuværende Limfjordstunnel vil ikke være stor nok til at modvirke den forventede generelle

² Se: [http://www.vejdirektoratet.dk/DA/vejprojekter/limfjorden/Documents/Rapport379_net\[1\].pdf](http://www.vejdirektoratet.dk/DA/vejprojekter/limfjorden/Documents/Rapport379_net[1].pdf)

³ VVM rapporten fra 2011 opererer med en meget højere pris på ca. 5,5 mia. kr. og skyldes, at der er tænkt på en 100% forøget kapacitet samtidig med at 11 km motorvej øges til 3 spor i hver retning. Dette er langt over behovet og derfor usammenligneligt. Samtidig skal understreges, at vejudvidelserne mod syd fra Bouet til tunnelen og fra tunnelen til Øster Uttrup Vej frakørslen allerede er lavet.

trafikstigning. VD skønner at aflastningen vil være omkring 16%, så med den nuværende stigningstakt vil den være overskredet allerede omkring det tidspunkt, hvor byggeriet er færdigt. Alene af den grund skal man altså alligevel anlægge et nyt tunnelrør i E45 linjeføringen.

Dertil kommer redegørelserne ovenfor om tunnelens levetid og emnet sikkerhed, hvilket også dokumenterer behovet for, at et nyt tunnelrør anlægges under alle omstændigheder. *En ny vestlig forbindelse vil altså med stor sandsynlighed betyde, at der skal findes penge til både denne og til opgradering af den eksisterende forbindelse.*

Hvis en ny vestlig forbindelse bliver bygget alligevel, kan man yderligere stille stort spørgsmål ved nytteværdien af denne kæmpemæssige ekstra investering på omkring 4 mia. kr. plus prisstigninger. Denne forskel er særdeles vanskelig at forsvare.

VD har ganske vist regnet på en trafikal nytteværdi men mange forhold har ændret sig og andre er ikke regnet ind. Aalborg udvikler sig aktivitetsmæssigt langt mest mod øst (nyt sygehus, Aalborg Universitet, Aalborg Havn, mm.) og dette forhold bør indregnes i en opdatering. Der bliver også fra flere sider nævnt, at man vil tilgodese erhvervsudviklingen i Vestvendsyssel, men tænk på, hvor meget bedre vejanlæg, der kan etableres fra Bouet ved den eksisterende motorvej nord for fjorden og mod Aabybro for bare dele af disse penge og til større gavn for borgerne og de erhvervsdrivende.

Der bliver også argumenteret, at en vestlig forbindelse vil aflaste Aalborg by og Hobrovej i Skalborg, men man kan med god ret spørge, om det overhovedet er en statslig opgave og altså til hvilken uhyrlig ekstra pris? For relativt små midler kan disse forhold afhjælpes på anden måde. *Der er jo tale om statsstøtte til en kommune, som er helt ude af proportioner.*

Konklusion

En helhedsløsning i form af en opgradering af E45 ved den eksisterende Limfjordstunnel bør omfatte et nyt tunnelrør, udvidede ramper ved mundingerne, nyt vejspor, en motorvejsunderføring, to motorvejsbroer, et nyt elektronisk styresystem og ekstra støjskærme til en pris på ca. 2½-3 mia. kr. med en kapacitetsforøgelse på 50%. Afhængig af den eksisterende tunnels levetid vil en eller måske to nye tunnelrør skulle anlægges på et senere tidspunkt.

Den påtænkte vestlige forbindelse er af flere grunde ikke et alternativ, men skulle der fortsat være et politisk ønske om at bygge denne, vil det med stor sandsynlighed betyde, at der skal findes penge til to Limfjordsforbindelser.

Vil politikerne i ramme alvor kræve penge til to Limfjordsforbindelser?