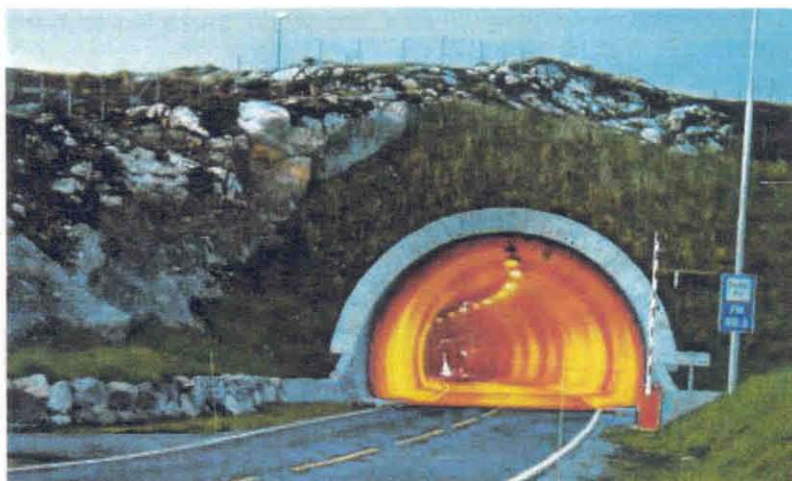


Intern rapport nr. 2222

Samfunnstjenlige vegtunneler

Delprosjekt I:

Forslag til Krav til åpen tunnel
- tilgjengelighet



06.02.02



Statens vegvesen
Vegdirektoratet

Vegteknisk avdeling

Intern rapport nr. 2222

Samfunnstjenlige vegtunneler

Delprosjekt I:

Krav til åpenhet - tilgjengelighet

Sammendrag

Prosjektgruppen for drift og vedlikehold har på bakgrunn av erfaringsregistreringer og vurderinger av forhold som påvirker drifts- og vedlikeholdskostnader foreslått tiltak som innebærer vil kunne innebære en økt optimalisering av tunnelvedlikeholdet.

For å kunne realisere optimalisering av drift og vedlikehold i en tunnel er det viktig at både tilgjengelighet og vedlikeholdsvennlige løsninger blir tilstrekkelig vektlagt helt fra planleggingen starter.

Et optimalt vedlikehold betyr:

- lavest mulige vedlikeholdskostnader
- liten stenetid
- god driftstilgjengelighet og driftssikkerhet
- lengst mulig levetid på konstruksjoner og utstyr
- ivaretagelse av sikkerhetsnivået

Trafikanter vil i stor grad forlange og forvente at vegnettet (inkl. tunnelene) skal være tilgjengelig og trygt til en hver tid. Et slikt "krav" vil stå i kontrast til kravet om at skal tunnelene være tygge å ferdes i kreves det et systematisk vedlikehold. Og vedlikeholdsutførelsen innebærer en viss grad av stenetid.

Denne problemstillingen er sett på ut fra hensynet til planlagte og ikke planlagte hendelse i tunnelene. Ikke planlagte hendelser innebærer i hovedsak teknisk svikt og omfatter ikke ulykker.

Kravene til tilgjengelighet er vurdert ut fra den forutsetning at planlagte driftsavbrudd skal sikre et vedlikeholdsnivå som ikke medfører ytterligere redusert tilgjengelighet.

Emneord: *Tunnel, Etatsprosjekt, samfunnstjenlige vegtunneler, Drift og vedlikehold, FoU, Åpenhetskrav, Tilgjengelighet*

Kontor: *Geologi og tunnelkontoret*

Saksbehandler: *Harald Buvik*

/ hf

Dato: *15.01.02*

Statens vegvesen, Vegdirektoratet

Vegteknisk avdeling

Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo

Telefon: 22 07 39 00 Telefax: 22 07 34 44

Innhold:

1	Overordnede føringer	3
1.2	Vegnettets funksjon generelt	3
1.3	Samfunnskrav	6
2	Konsekvenser for tunnel.	6
2.1	Omfang-mengde- fordeling	6
2.2	Ulykker / branner – statistikk – sikkerhet	8
2.3	Sikkerhet og åpenhet – driftsorganisering	8
2.3.2	Sikkerhet ved drift og vedlikehold	8
2.3.3	Drift og vedlikehold	9
2.3.4	Driftstilgjengelighet	9
2.3.5	Risiko og akseptkriterier	10
2.3.6	Risikovurdering	10
2.3.7	Konsekvenser ved omkjøring	11
2.3.8	Samfunnsøkonomiske konsekvenser ved redusert tilgjengelighet	12
2.4	Krav fra Trafikant / Bruker	13
3	Krav til åpen tunnel - tilgjengelighet	15
3.1	Generelle krav	15
3.2	Krav til den enkelte tunnel	16
3.2.2	Planlagte hendelser	16
3.2.3	Ikke planlagte hendelser- Ulykker	18
3.2.4	Ikke planlagte hendelser TEKNISK SVIKT	19
4	Utstyrskrav	20
5	Drift og vedlikehold	22
6	Vedlegg	24
6.1	Årsrapportering om standard	24
6.2	Oversiktsplan fra Beredskapsplan	25
6.3	Informasjon til publikum	25
6.4	Eksempel fra Danmark: Krav i Øresundforbindelsen	26

Forord

Prosjektgruppen for drift og vedlikehold har på bakgrunn av erfaringsregistreringer og vurderinger av forhold som påvirker drifts- og vedlikeholdskostnader foreslått tiltak som innebærer vil kunne innebære en økt optimalisering av tunnelvedlikeholdet.

For å kunne realisere optimalisering av drift og vedlikehold i en tunnel er det viktig at både tilgjengelighet og vedlikeholdsvennlige løsninger blir tilstrekkelig vektlagt helt fra planleggingen starter.

Et optimalt vedlikehold betyr:

- lavest mulige vedlikeholdskostnader
- liten stengetid
- god driftstilgjengelighet og driftssikkerhet
- lengst mulig levetid på konstruksjoner og utstyr
- ivaretagelse av sikkerhetsnivået

Trafikanter vil i stor grad forlange og forvente at vegnettet (inkl. tunnelene) skal være tilgjengelig og trygt til en hver tid. Et slikt "krav" vil stå i kontrast til kravet om at skal tunnelene være tygge å ferdes i kreves det et systematisk vedlikehold. Og vedlikeholdsutførelsen innebærer en viss grad av stengetid.

Denne problemstillingen er sett på ut fra hensynet til planlagte og ikke planlagte hendelser i tunnelene. Ikke planlagte hendelser innebærer i hovedsak teknisk svikt og omfatter ikke ulykker.

Kravene til tilgjengelighet er vurdert ut fra den forutsetning at planlagte driftsavbrudd skal sikre et vedlikeholdsnivå som ikke medfører ytterligere redusert tilgjengelighet.

Prosjektgruppen har bestått av:

Harald Buvik	Vegdirektoratet
Gunnar Gjæringen	Hordaland
Viktor Eivik	Nordland
Harald Thorbergsen	Nordland
Sveinung Myklebust	Møre og Romsdal
Helge Hoven	Sør-Trøndelag
David Håndlykken	Sogn og Fjordane
Anders Mjell	Akershus

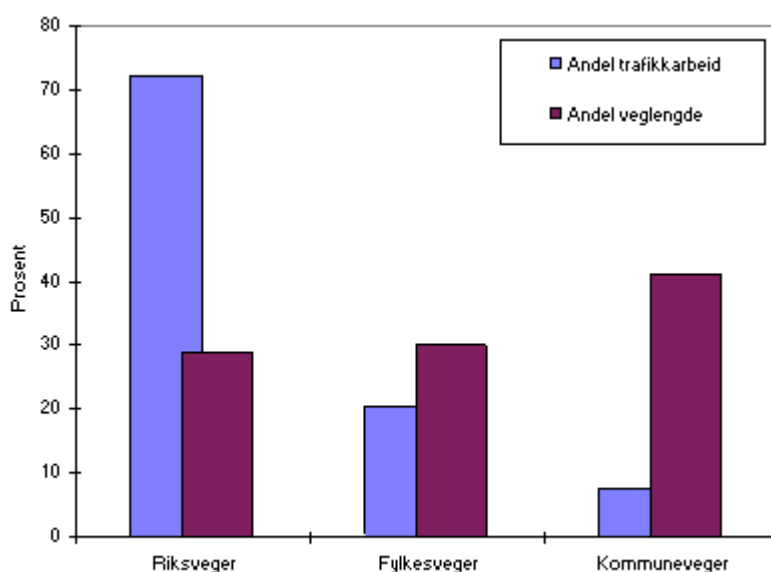
Hele kapittel 1 er i sin helhet hentet fra "Nasjonal Transportplan":

1 Overordnede føringer

1.2 Vegnettets funksjon generelt

Vegnettet har en vesentlig funksjon for både person- og godstransporten. I år 2000 foregikk 86,4 % av persontransportarbeidet på veg. 48,0 % av innenlands godstransportarbeid skjer på veg; når transport til kontinentalsokkelen ikke medregnes. Selv om lengden av riksveger bare utgjør i underkant av 30 pst av det samlede offentlige vegnettet, avvikles mesteparten, omtrent 72 pst, av vegtransportarbeidet på riksvegene

Nedenfor stående figur viser riks-, fylkes- og kommuneveggers andel av totalt vegtrafikkarbeid (kjøretøykm) og av total lengde offentlig vegnett (1995-tall):

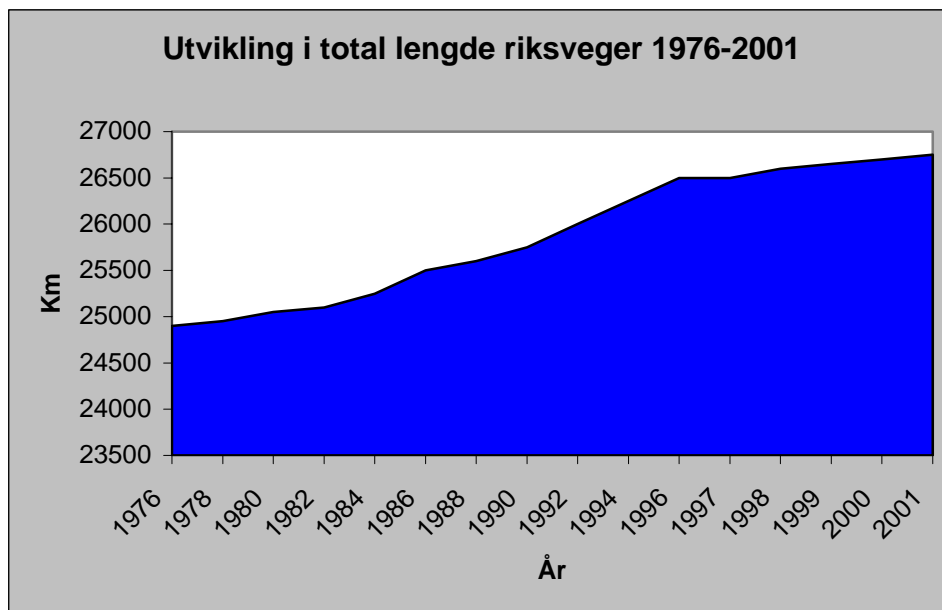


Kilde: Vegdirektoratet og Opplysningsrådet for vegtrafikken AS\Bil- og Veistatistikk 1996.

Standarden på vegnettet har stor betydning for framkommeligheten og dermed for næringslivets transporter og transportkostnader. I løpet av perioden 1975 til 2001 har det skjedd en vesentlig bedring av framkommeligheten på riksvegene ved at aksellastbegrensninger har blitt hevet. Andelen riksveg med 10 tonn tillatt aksellast har økt fra 6,4 pst i 1975 til i 95 pst i 2001. Den sterke økningen fra 1983 til 1984 har sammenheng med at de aller fleste veger med 9 tonn tillatt aksellast da ble skrevet opp til 10 tonn. Høyere tillatt aksellast innebærer særlig muligheter for mer effektive godstransporter. Standarden på fylkesvegene er imidlertid vesentlig svakere og dette fører til at forbedringene på riksvegene ikke blir fullt utnyttet.

Samtidig med en stadig økende andel riksveger med 10 tonn tillatt aksellast, har riksvegnettet blitt bygget ut. Total lengde riksveger har i løpet av perioden 1976 til 2001, økt fra om lag 24 900 km til 26 782 km. Dette har bl.a. skjedd gjennom omfattende bygging av fastlandsforbindelser. I tillegg til en rekke nye faste forbindelser har det, særlig i de siste årene, vært en betydelig utbygging av hovedvegnettet i de største byområdene. Til sammen har dette ført til en vesentlig bedring av

framkommeligheten på vegnettet både i distriktene og i sentrale strøk, ved siden av lokale miljøforbedringer i byene.



Transportutvikling i de senere årene

For perioden fra 1970 til 2000 som helhet, er persontransportarbeid på veg målt i personkm er 2,5 ganger så stor i 2000 som i 1970. Godstransportarbeidet hadde i samme periode en firedobling. Godstransporten hadde en svak utvikling på 1970-tallet, deretter har veksten vært sterkere enn for persontransporten.

Innen godstransport er det vegtransporten og transport til og fra kontinentalsokkelen som har økt. Godstransporten på veg er mer enn tredoblet fra 1970. Annen sjøtransport har gått ned i volum. Transport med jernbane målt i volum har vært relativt stabil.

Den sterke veksten i personbilbruken og i godstransporten med lastebil kan illustreres ved at:

- antallet biler økte fra 835 000 i 1970 til 2 303 000 per 31.12.2000, og
- godstrafikken målt i tonnkm ble mer enn firedoblet i denne perioden. I 1970 3194 mill tonn km og i 2000 13468 mill tonn km.

Vegtransportens sentrale rolle i transportbildet illustreres ved at:

- Vegtransporten er den eneste transportformen som når hele landet.
- En høy andel av næringslivets transportkostnader er knyttet til vegbruk. Transportøkonomisk institutt (TØI) har i en undersøkelse anslått at om lag 3/4 av næringslivets samlede transportkostnader er knyttet til transport på veg.

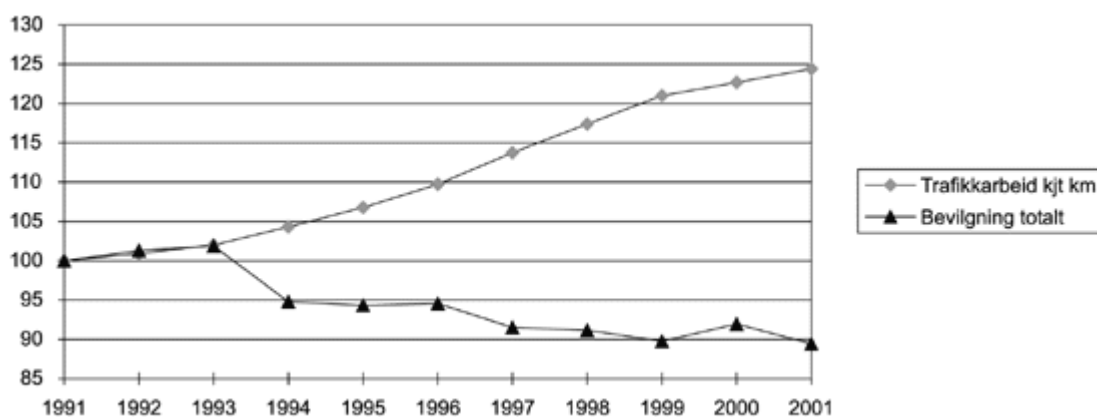
Godstransport

Transportbrukerne stiller i dag strengere kvalitetskrav til sine transportere enn tidligere. F.eks. vil hvor raskt og presist en transport kan gjennomføres ha betydning for hvordan bedriftene innretter sitt lagerhold. Dette favoriserer vegtransport i forhold til jernbane og sjøtransport.

”Just in time” leveranser reduserer lagerhold. Lageret er i stor grad flyttet over på lastebil.

Trafikkforutsetninger

Endringer i framkommeligheten, trafikksikkerhets- og miljøsituasjonen på vegnettet må bl.a. sees i lys av tilgang på ressurser og utviklingen i trafikken. Bevilgningene til vegformål er redusert de siste år og er lavere enn forutsatt i St.meld. nr. 37 (1996-97) Norsk veg- og vegtrafikkplan (NVVP) 1998-2007. Samtidig har trafikkveksten vært større enn forutsatt. Trafikkutviklingen har vært ulik mellom landsdelene og mellom regionene i de ulike landsdelene. Størst har trafikkveksten vært på Østlandet og Sørlandet, og minst i Nord-Norge.

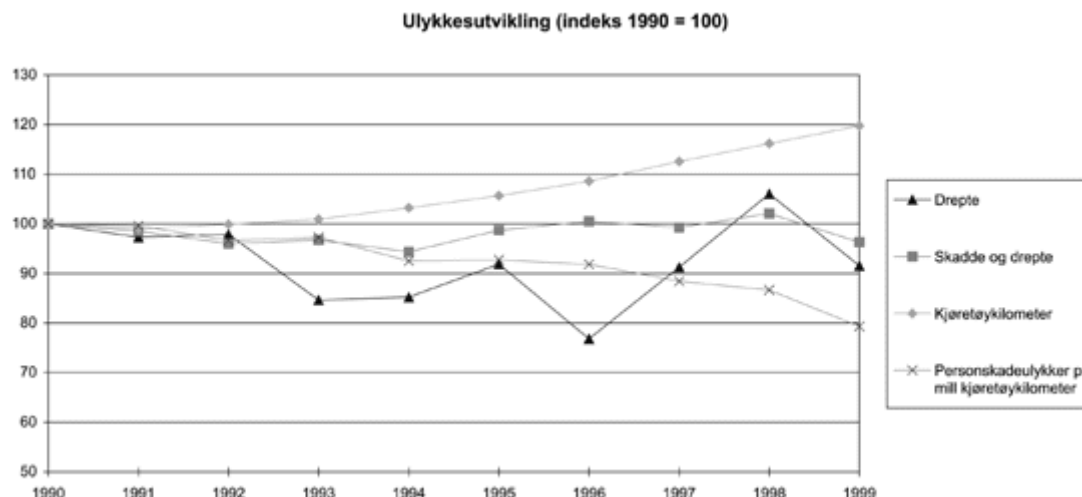


Utvikling i statlige bevilgninger (faste priser) og trafikkarbeid på riksvegnettet (indeks 1991=100)

På det høytrafikkerte vegnettet og der trafikkveksten har vært stor, har kapasitetsproblemene økt. Dette gjelder spesielt i de største byene, men også på andre høytrafikkerte veger.

Bevilgningene til drift og vedlikehold har vært relativt konstante i perioden 1991-2001, med noe økning i budsjettforslaget for 2001. Sterk økning i trafikken, økte veglengder sammen med at mer teknisk komplisert utstyr har økt driftskostnadene, har ført til at standarden for øvrig riksvegnett har utviklet seg i negativ retning. Dette gjelder spesielt vegdekkene.

Antall skadde eller drepte i vegtrafikken har holdt seg relativt stabilt de siste årene på tross av at det i samme periode har vært en sterk trafikkvekst, jf. figuren under. En situasjon med over 300 drepte og om lag 12 000 skadde årlig er likevel ikke akseptabel.



Utvikling i sentrale ulykkesindikatorer (indeks 1990=100)

1.3 Samfunnskrav

Myndighetene anser omfanget av drepte og skadde på de norske vegene som et alvorlig samfunnsproblem. Samferdselsdepartementet legger derfor opp til økt innsats for å bekjempe trafikkulykkene i planperioden 2002-2011. Grunnlaget for dette arbeidet er en visjon om at det ikke skal forekomme ulykker med drepte eller livsvarig skadde i vegtrafikken. Konsekvensene av en slik visjon er at tiltak settes inn der disse i størst mulig utstrekning bidrar til å redusere antall ulykker og alvorlighetsgraden når en ulykke inntreffer.

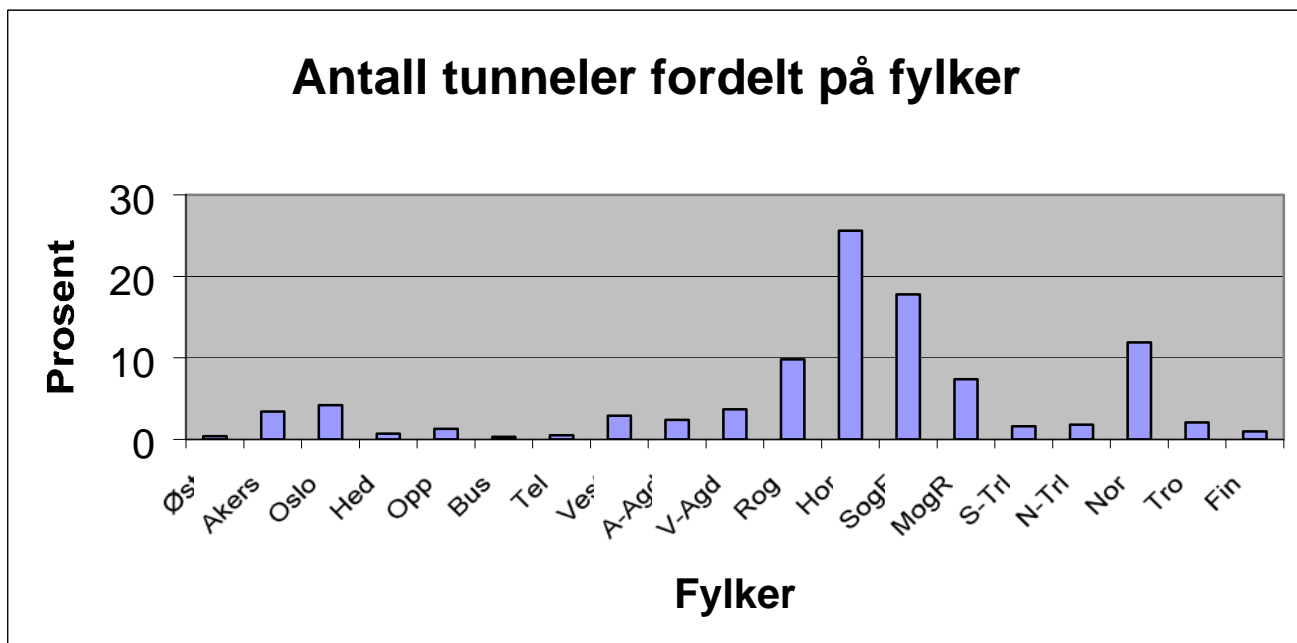
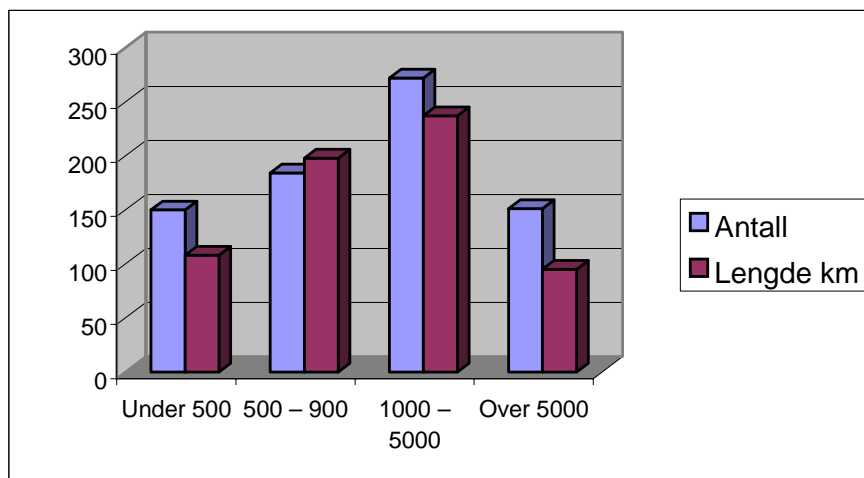
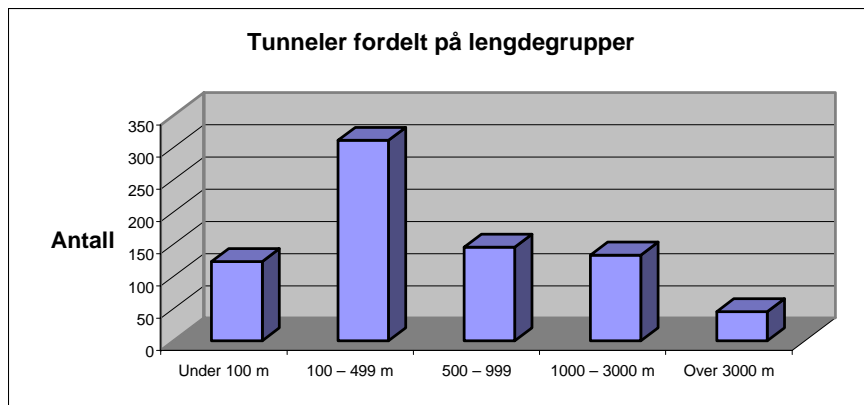
Transportbrukerne stiller i dag strengere kvalitetskrav til sine transportere enn tidligere. For eksempel vil det ha betydning for hvordan bedriftene innretter sitt lagerhold hvor raskt og presist en transport kan gjennomføres. Dette favoriserer vegtransport i forhold til jernbane og sjøtransport.

2 Konsekvenser for tunnel.

2.1 Omfang-mengde- fordeling

På riksvegnettet i Norge er det pr. 1.1.2001 ca 760 vegtunneler med en samlet lengde på ca.700 km. Selv om de fleste er korte, dvs. under 500 m, er det mer enn 320 tunneler som er lengre enn dette. Av tunnelene er ca. 50 lengre enn 3000 m. Den lengste vegtunnelen i landet er Lærdalstunnelen i Sogn og Fjordane med sine 24,5 km. Det er 22 undersjøiske vegtunneler i drift hvorav Bømlafjordtunnelen er verdens lengste med sine 8 km.

På fylkesvegnettet er det ca. 150 tunneler med en samlet lengde på ca 85 km. Kun et fåtall av disse er lengre enn 3000 m. I nedenstående tabeller er ikke disse tunnelene tatt med!



Som det fremgår av fylkesfordelingen er størstedelen av tunnelmassen lokalisert til mer "trafikkfattige" områder. Kun ca. 20 % av tunnelene har en årstdøgstrafikk over 5000.

2.2 Ulykker / branner – statistikk - sikkerhet

Problemet med brann i vegtunneler er et spørsmål som vegetatene i alle land tar meget alvorlig. I forhold til midler som brukes til sikring av vegtunneler med hensyn til trafikkulykker, er investeringene i brannsikringstiltak meget høye i utlandet så vel som i Norge. Det betyr imidlertid ikke at det ikke er behov for ytterligere sikring.

Når det gjelder sikkerhet i vegtunneler er det viktig å være klar over at det er de "vanlige" trafikkulykkene som er hovedproblemet. Langt de fleste som dør i en vegtunnel dør som følge av en trafikkulykke. Det er også slik at mange av de alvorlige bilbrannene startes av en trafikkulykke. Og de fleste dødsfall skyldes trafikkulykken og ikke brannen som ulykken utløser.

Sikkerhetsstandard i tunneler må i prinsippet dekke følgende forhold:

- forhold ved tunnelen som gjør at sannsynligheten for ulykker øker/minsker
- forhold ved tunnelen som gjør at konsekvensen av ulykker øker/minsker
- tiltak som er innført / ikke innført som påvirker de to foregående

Sikkerhetsstandard vil til en viss grad kunne påvirkes av hvilket krav til åpenhet som gjelder ved at sannsynligheten blir direkte berørt. I åpenhetskravene vil det også være behov for en generell sårbarhetsvurdering av tunnelen og omgivelsene både enkeltvis og samlet.

2.3 Sikkerhet og åpenhet – driftsorganisering

2.3.2 Sikkerhet ved drift og vedlikehold

Tunneler er ofte utrustet med avansert og kostbart utstyr. For å utnytte utstyret og sikre funksjonssikkerhet og levetid kreves både høy kompetanse og stor ressursinnsats innen drift og vedlikehold. Dette er helt avgjørende for at både utstyret i seg selv og tilgjengeligheten til forskjellig utstyr skal fungere til en hver tid. Kunnskap om drift og vedlikehold og behovet for vedlikeholdsvennlige løsninger må derfor inn i en tidlig fase av planleggingen av nye tunneler.

En målrettet planlegging og gjennomføring av drift og vedlikehold i tunneler er derfor viktig for å sikre at:

- kravet til trafikantenes sikkerhet ivaretas
- kravet til god trafikkavvikling ivaretas
- kravet til god driftsøkonomi ivaretas

2.3.3 Drift og vedlikehold

Driftsorganisasjonen skal sørge for at sikkerhetsnivået i tunnelen opprettholdes ved at forutsatte krav oppfylles. Dette innebærer at drift og vedlikehold skal tilrettelegges og gjennomføres slik at de forutsetninger som lå til grunn da tunnelen ble planlagt, videreføres også i driftsfasen.

Kunnskap om utstyret og dets virkemåte er en sentral del av dette.

Viktige elementer for å oppnå at sikkerhetsnivået opprettholdes er:

- valg av riktige konstruksjons- og utstyrløsninger i planfasen
- tilstrebe en ensartet standard for tunneler av samme type og trafikkmengde når tunnelene ligger på samme vegstrekning
- riktig kompetansenivå i de ulike ledd i organisasjonen

Vedlikehold skal så langt det er mulig utføres systematisk. I tunnelvedlikeholdet inngår ofte kompliserte tekniske installasjoner hvor det stilles store krav til systematisk og forebyggende arbeid. Dette influerer også på sikkerheten i tunnelen som er helt avhengig av at vedlikeholdsprosedyrene blir fulgt.

Uhell og ulykker kan ha sitt utspring i defekt utstyr eller i utstyrfeil som skyldes mangelfullt eller feilaktig utført vedlikehold.

2.3.4 Driftstilgjengelighet

Tilgjengelig sikkerhet i trafikksystemet må minimum ha et slikt nivå at fastlagte sikkerhetsmål kan oppnås ved aktuell risikoeksponering. På den måten representerer lett trafikk, tung trafikk og trafikk med farlig gods ulike nivåer hva gjelder risikoeksponering. Den tilgjengelige sikkerheten kan dels utgjøre:

- de sikkerhetstekniske systemene
- økt beredskap i vegtrafikksentralen (VTS)
- økt beredskap for nødetatene i tilfelle helt eller delvis funksjonsbortfall i de sikkerhetstekniske systemene
- økt beredskap for driftspersonell

Dette innebærer at dersom tilstrekkelig sikkerhet ikke kan opprettholdes må risikoeksponeringen reduseres. Det kan oppnås gjennom ulike former for trafikkbegrensing som f.eks. restriksjoner for farlig gods, restriksjoner med tung trafikk, helt eller delvis stenging, etc.

Med bakgrunn i fastlagte sikkerhetsmål skal tekniske systemer samt drifts- og vedlikeholdsorganisasjonen dimensjoneres slik at driftstilgjengeligheten blir optimal.

2.3.5 Risiko og akseptkriterier

Å ferdes trygt på vegnettet handler både om det psykologisk følte risikonivå og det reelt opplevde nivå og hva man i ulike situasjoner aksepterer av risiko. Sikkerhet er en prioritert samfunnsoppgave hvor et overordnet kriterium vil være fokus på trafikantenes trygghet.

Enkelthendelser har vist hvor alvorlige konsekvenser brann i en tunnel kan få. Brann i en tunnel kan også gi skader på selve tunnelen som medfører stenging. Dette vil føre til omdirigering av trafikk, som igjen kan føre til store og langvarige belastninger for omkringliggende miljø.

Aktiv bruk av risikoanalyse vil i framtiden bli vesentlig for å:

- vurdere sikkerheten i eksisterende tunneler
- bedre beslutningsgrunnlag for sikkerhetstiltak for nye tunneler

Avhengig av ulike formål kan da f.eks. følgende evalueres:

- personrisiko som følge av trafikk i tunnelen
- risiko for skader på konstruksjonen
- risiko som følge av brann med stort skadepotensial (katastrofefare)
- risiko for miljøbelastninger som følge av stenging av tunnel

2.3.6 Risikovurdering

Å vurdere risiko kan være en komplisert oppgave. De to sentrale delene i en risikovurdering er:

- sannsynligheten for at en hendelse inntreffer
- konsekvensen av hendelsen

Så vel sannsynligheten som konsekvensen kan i en viss utstrekning både beskrives og beregnes. For at man i kvantitative termer skal beskrive en risiko benyttes ofte produktet av sannsynlighet og konsekvens.

Eksempel på beskrivelse av risiko: Risiko = sannsynlighet × konsekvens

Dette kan være en enkel måte å sammenligne ulike risikoer med hverandre på. Vanskeligheten blir når man skal vurdere konsekvensene, spesielt om konsekvensene skiller seg merkbart fra hverandre for ulike risikoer som skal sammenlignes. Med andre ord vil sammenligninger mellom en alvorlig ulykke med liten sannsynlighet men med meget store konsekvenser og en hyppigere ulykke med betydelig mindre konsekvenser være vanskelig å gjennomføre.

Det er som regel en mer sammensatt risikovurdering ved alvorlige ulykker der risikoen ikke bare kan beskrives som produktet av sannsynlighet og konsekvens. I slike tilfeller må man også ta i bruk kvalitative analyser i tillegg til de kvantitative metodene.

Nestenulykkene er sjelden godt nok dokumentert. Det betyr at de få kjente store ulykkene og brannene ikke danner et godt nok grunnlag for å vurdere hyppigheten av lignende hendelser i framtiden. Sannsynligheten bedømmes ut fra et begrenset erfaringsmateriale. Det er da en viss fare for at man underreagerer når det går bra (nestenulykker) og overreagerer når det skjer en ulykke.

Inngangspartiene til tunnelene (100 m før og de første 100 m inne i tunnelen) har en høyere ulykkesfrekvens enn tunnelen for øvrig. Det er derfor spesielt viktig å ta hensyn til disse kritiske sonene.

Omfanget og dermed konsekvensen av en hendelse påvirkes av i hvilken grad hendelsen oppdages tidlig eller ikke. I en risikovurdering må derfor risikofaktoren korrigeres for ulike virkninger av slike forhold.

Trafikk i et tunnelmiljø kan innebære at ulike grupper blir eksponert for ulik risiko:

- Vedlikeholdspersonell
- Trafikanter
- Omgivelser (f.eks. konsentrasjon av luftforurensinger)
- Redningspersonell

Risikoanalyser bør gjennomføres så snart tunnelens utforming og forventet trafikk er bestemt. Det er viktig å presisere at risikoen aldri kan bli null, selv om det skjer svært få ulykker i vegtunneler.

Viser analysen at forutsatte sikkerhetsmål ikke er oppnådd, skal det utarbeides forslag til ekstra sikkerhetstiltak. Dette kan vurderes gjennom forebyggende og/eller skadereduserende tiltak. I begge tilfeller vil det være aktuelt med kost/nyttevurderinger av tiltakene. Analysen bør gjennomføres i samråd med redningsetatene.

2.3.7 Konsekvenser ved omkjøring

Stengt tunnel betyr et sett ulike konsekvenser å forholde seg til, både for tunneleier, bruker og for omgivelsene/samfunnet. Konsekvensene kan være enkle og kortvarige eller kompliserte og langvarige. Transportlengden på omkjøringen, graden av sårbarhet for lokalsamfunnet som blir påført omkjøring, varighet på stengingen og "mottageligheten" på omkjøringsvegnettet er alle faktorer som må vurderes i en konsekvensutredning. Slike utredninger kan være en naturlig del av utarbeidelsen av beredskapsplan for tunneler og inngå i Risiko- og Sårbarhetsanalysene (ROS) i den enkelte kommune. Poenget må være at man har en viss forutsigbarhet i forhold til ulike konsekvenser av redusert tilgjengelighet i tunnelen.

Tunneler bygges for å bedre framkommeligheten på vegnettet og det er trafikantene, både privat og yrkesmessig, som blir de "skadelidende" ved stenginger, enten det er iverksatt omkjøringsalternativ eller ikke. Ut i fra dette skulle det være konsekvensene for disse gruppene som ville være avgjørende for planlagte stenginger eller ikke. Og i et slikt bilde

ville nyttetraffikken for næringslivet være klart den ledende og viktigste. Også ut i fra rene samfunnsmessige konsekvenser ville nok denne trafikken være den viktigste.

Omkjøring betyr i de aller fleste tilfeller redusert fremkommelighet og lengre reisetid. Man er altså ikke avstengt for framkommeligheten, kun fått den redusert.

På den annen side vil omkjøring føre til at den trafikkmengden som normalt vil kjøre i tunnelen må ledes inn på andre veier og i andre omgivelser. Her kan konsekvensene være både store og ikke minst uoversiktlige. En slik omkjøring vil føre til konsekvenser for:

- Miljø
- Sikkerhet
- Trafikale ulemper

Jo mer trafikkbelastet en tunnel er, jo større vil også de medfølgende konsekvensene ved en stenging med omkjøring være. Ikke planlagte hendelser vil man aldri fullt ut kunne gardere seg mot. Men hvilke konsekvenser en slik ikke planlagt hendelse kan få vil kunne være mulig å forutse noe om.

Planlagte stenginger er imidlertid forutsigbare både i forhold til tidspunkt for utførelse og hvilke ulike konsekvenser stengingene fører til.

2.3.8 Samfunnsøkonomiske konsekvenser ved redusert tilgjengelighet

Levetidsbetrakninger "Life Cycle Cost" og "Life Cycle Profit" LCC-LCP

Levetidskostnader (LCC) er kort og godt brukerens/eierens totale kostnader forbundet med kjøp, drift og vedlikehold av et produkt eller et produksjonsanlegg sett under hele anleggets totale levetid. En LCC-analyse er således en analysemetode som benyttes for å bygge eller kjøpe det produkt/anlegg som koster minst sett over hele levetiden eller deler av denne.

Levetidsgevinsten (LCP) er en videreutvikling av LCC-teknikken. Ved å bringe inn LCP-begrepet ivaretar vi også inntektssiden på en slik måte at vi får fram den verdiskaping som produktet eller anlegget gir til vedkommende bedrift eller samfunnet. Ved å bygge opp analysemodellen slik at den ivaretar både levetidskostnadene og verdiskapingen får en fram en analysemodell der man kan beregne den totale verdiskapingen av et prosjekt.

Samtidig kan det legges inn simuleringsmuligheter for å finne optimale løsninger både under prosjekteringsfasen, byggefasen og gjennom levetiden for et prosjekt.

Driftssikkerheten/ driftstilgjengeligheten for et prosjekt er en funksjon av:

- prosjektets funksjonspålitelighet
- byggherrens vedlikeholdstilpasning
- byggherrens vedlikeholdsevne

En slik beregningsmodell er laget. Forutsetningen for at slike modeller skal kunne beregne levetidskostnadene (LCC), verdiskapningen (LCP) og samfunnsnyttene, er at investeringskostnad og erfaringsdata for drifts- og vedlikeholdskostnader og trafikkmengde legges inn. Samtidig vil modellen kunne beregne framtidige årlige prognoser for både drifts- og vedlikeholdskostnadene.

Den foreliggende beregningsmodell beregner hele prosjekter, inklusive konsekvenser av endringer i transportavstand og tid (transportkostnader), og også LCP eller prosjektets verdiskapning

Life Cycle Profit (Verdiskapningen) er en videre utvikling av LCC - begrepet, der en tar hensyn til mulige inntekter for samfunnet. Når det gjelder tunneler, vil disse vanligvis «skape» en positiv verdi for transportarbeidet (trafikkmengden) for samfunnet.

Det gjøres spesielt oppmerksom på at modellens beregning av "samfunnsnytte totalt" ikke omfatter alle elementer som kan bli trukket inn i en prosjektvurdering. Til nå har vi med i beregningen innspart reisetid og pengestrømmen omkring dette.

Arbeidet med LCP-beregninger er gjort utelukkende i samsvar med gjeldende prinsipper for konsekvensutredning.

2.4 Krav fra Trafikant / Bruker

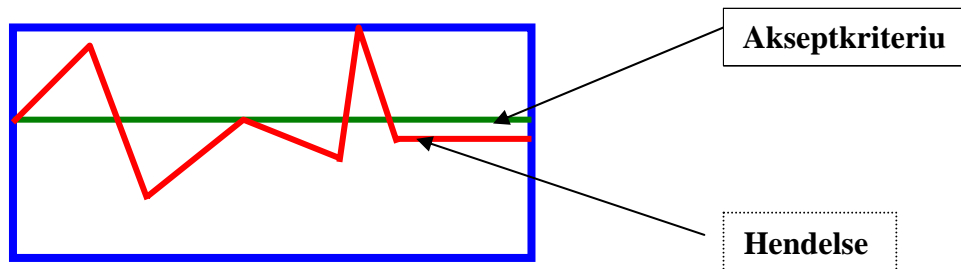
Trafikanter vil i stor grad forlange og forvente at vegnettet generelt (inkl. tunnelnettet) skal være tilgjengelig og trygt nær sagt til en hver tid.

Samtidig er enkelte trafikantgrupper lite begeistret for å ferdes i tunneler. En mindre del av disse har tunnelfobi, mens de øvrige føler frykt og ubehag når de ferdes i tunneler. Dette henger i stor grad sammen med hvorledes tunnelene er utformet og utrustet på. Dårlig opplyste, våte vegger, våt vegbane, dårlig vegdekke, mangelfullt renhold, etc. kan påvirke trafikantenes kjøreopplevelse i negativ retning. Samtlige trafikantundersøkelser som er gjort i tunneler har fått de samme tilbakemeldingene fra trafikantene med ønske om forbedret belysning. Mange av tunnelene våre har i dag såkalt minimumsbelysning. Dette oppfattes som utilstrekkelig.

Flere større ulykker i europeiske tunneler de senere årene har også satt fokus på sikkerhet og risiko ved å ferdes i tunnel. Oppgradering av sikkerhetsutstyr og informasjon om dette til trafikantene vil kunne påvirke holdningene som trafikantene har til det å ferdes i tunnel.

Næringslivet stiller klare krav til tilgjengelighet på vegnettet som en viktig faktor både som grunnlag for etableringer og ikke minst utvikle og sikre allerede etablert virksomhet. En stor del av næringslivets "lagerbeholdning" befinner seg så å si daglig på veien. Stenginger blir i liten grad forstått.

Brukerne av tunnelvegnettet oppfattes derfor slik at de på den ene siden har krav om full tilgjengelighet til en hver tid mens de på den andre siden har en hvis frykt og redsel for å ferdes i de samme tunnelene. Tunneler skal oppleves som sikre og trygge å ferdes i!



Arbeidsmiljø i tunnel

Mange tunneler har installert omfattende teknisk utstyr. Spesielt gjelder dette høytrafikk tunneler og undersjøiske. Men den generelle tendensen er klar, omverdenen oppfatter tunneler som farlige og dermed stilles krav om at de skal sikres på best mulig måte. Det betyr veldig ofte krav om installering av ulikt teknisk utstyr.

Dette krever i sin tur et systematisk vedlikehold for å ivareta både funksjonssikkerhet og krav til levetidskostnader. Slikt arbeid kan bare i meget begrenset omfang skje samtidig mens det er trafikk i tunnelen. I følge gjeldende retningslinjer skal slikt arbeid i hovedsak utføres i stengt tunnel dersom det er omkjøringsmuligheter, jfr. håndbok 213.

Dette fører naturlig nok til stenginger av en viss varighet på årsbasis. Dette hensynet står da i kontrast til brukernes generelle krav/holdning til full åpenhet.

3 Krav til åpen tunnel - tilgjengelighet

3.1 Generelle krav

De sikkerhetsmessige forhold i en tunnel skal ligge på samme nivå som for tilstøtende vegstrekning. Regulariteten skal ved en normalsituasjon være 100% utenom de stengetider som følger av planlagt vedlikehold.

En av de viktigste faktorene som ivaretar sikkerheten og regulariteten er bruken av et strukturert og systematisk drifts- og vedlikeholdssopplegg. Dette skal dokumenteres. Følgende krav skal gjelde:

- Trafikkantens sikkerhet
- Egne arbeidstakeres sikkerhet
- Best mulig trafikkavvikling = størst mulig regularitet

Kritiske forhold for å dekke disse krav vil være kraftforsyningen og kommunikasjonen både fra og til tunnelen, og internt i tunnelen.

For kraftleveransene må det være et absolutt krav at denne skal være 100%. For å oppnå dette må det stilles definerte krav både til kraftleverandør og til netteier.

Det må inngås forpliktende avtaler. Leveransen av kraft kan skje eksempelvis fra to forskjellige leverandører, eller at leveransen skjer fra en leverandør, men til begge tunnelåpningene, også gjerne med ringmating.

Når det gjelder kommunikasjonen må det også her inngås konkrete avtaler. Det er viktig at etaten har den kompetansen som til en hver tid er nødvendig både til å inngå avtaler og ikke minst følge opp i driftsfasen at avtalene etterleves.

Kravet skal være 100% regularitet for å kunne styre og overvåke de forskjellige elementer som har med tunnelens sikkerhetsutstyr å gjøre. All service og planlagte drifts- og vedlikeholdstiltak skal være så hyppige og altomfattende at teknisk svikt ikke skal forekomme som en følge av mangelfullt vedlikehold. Vedlikehold og driftsrutiner skal beskrive og ivareta sikkerheten med hensyn til at utstyr og systemer som er installert skal fungere.

Ved ulykker og ikke planlagte hendelser må tunnelen kunne stenges raskt slik at redning og evakuering kan skje på en hurtig og forsvarlig måte. Den første redningsinnsatsen skal kunne gjøres av så vel trafikanter som av redningsmannskapene. Det er da viktig at krafttilførselen og kommunikasjonssystemene er intakte. Målet må være at stengetiden reduseres og under alle omstendigheter ikke overstiger de kravene som settes.

Øvelser ligger inne i sum stengetid for planlagte hendelser.

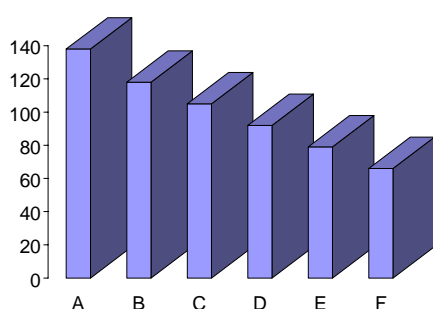
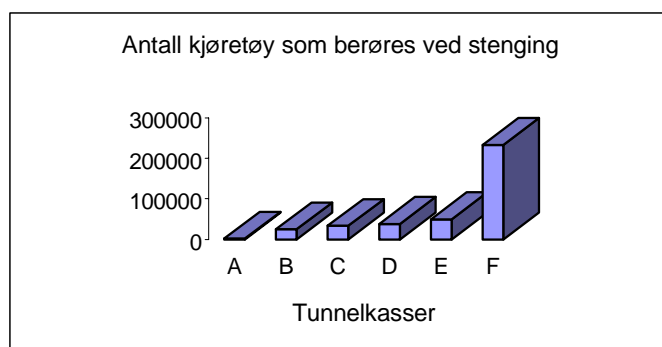
3.2 Krav til den enkelte tunnel

3.2.2 Planlagte hendelser

Aksepterte stengningstider i den enkelte tunnelklasse						
Tunnelklasse	A	B	C	D	E	F
	ÅDT 0 – 300	ÅDT 300 – 5000	ÅDT 5000 – 7500	ÅDT 7500 - 10000	ÅDT 10000 – 15000	ÅDT > 15000
Tilgjeng	Aksepterer redusert tilgjengelighet hele døgnet	Aksepterer redusert tilgjengelighet hele døgnet	Aksepterer redusert tilgjengelighet på kveld/natt	Aksepterer redusert tilgjengelighet på natt	Aksepterer redusert tilgjengelighet på natt	Aksepterer redusert tilgjengelighet på natt
Stengning	Kan være helt eller delvis stengt inntil 5 timer hele døgnet	Kan være helt eller delvis stengt inntil 2 timer på dagtid. Kan i tillegg være helt eller delvis stengt mellom kl 21 ⁰⁰ og 06 ⁰⁰	Kan være helt eller delvis stengt mellom Kl 21 ⁰⁰ og 06 ⁰⁰ Åpning hver hele time.	Kan være helt eller delvis stengt mellom Kl 22 ⁰⁰ og 05 ⁰⁰ Åpning hver hele time.	Ved to-løps tunnel stenges det ene løpet mellom kl 22 ⁰⁰ og 05 ⁰⁰ Krever kort omkjøring – eller bruk av parallelt kjørefelt i tunnelen eller i parallell tube.	Ett løp stenges mellom kl 22 ⁰⁰ og 05 ⁰⁰ Krever kort omkjøring – eller bruk av parallelt kjørefelt i tunnelen eller i parallell tube.
Redusert tilgjengelighet (100% tilgjengelighet = 8760 timer pr. år)	Tilgjengeligheten kan være redusert inntil 1,5% (138 t) pr. år pr.3,0 km tunnallengde.	Tilgjengeligheten kan være redusert inntil 1,35% (118 t timer) pr. år pr.3,0 km tunnallengde.	Tilgjengeligheten kan være redusert inntil 1,20% (105 timer) pr. år pr.3,0 km tunnallengde.	Tilgjengeligheten kan være redusert inntil 1,05% (92 timer) pr. år pr.3,0 km tunnallengde.	Tilgjengeligheten kan være redusert inntil 0,90% (79 timer) pr. år pr.3,0 km tunnallengde.	Tilgjengeligheten kan være redusert inntil 0,75% (66 timer) pr. løp pr. år pr.3,0 km tunnallengde.
Merknader	I – II – III – IV- VI	I – II – III – IV- VI	I – II – III – IV - VI	I – II – III – IV – V- VI	II – III – IV – V - VI - VII	II – III – V – VI - VII

Forklaring til merkander	<p>I = Utrykningskjøretøy kan passere</p> <p>II = Informasjon må gis i media, forran stengestedet og på stengestedet</p> <p>III = Lokale hensyn må ivaretas</p> <p>IV = Stengt kan bety: * Stengt i hele perioden * Åpning hver hele time * Manuell dirigering * Omkjøring hvis mulig</p> <p>V = Ved parallelt løp, stenges det løpet hvor arbeid pågår – og parallell tunnel brukes til å lede trafikk i begge retninger</p> <p>VI = Omkjøring skal varsles og etableres</p> <p>VII = I tunneler med ensrettet trafikk kan ett av feltene stenges i tider på døgnet uten ”rush-trafikk” – Dette krever et vel etablert opplegg med fartsnedsettelse og tydelig skille av kjøreretninger. – arbeidet utføres også på det tidspunkt på året som har lavest trafikk.</p>
---------------------------------	---

Stengetid pr. tunnel/strekning i timer pr. år

**Fig. Stengetid fordelt på tunnelklasser****Eksempel på konsekvenser/omfang av definert stengetid**

3.2.3 Ikke planlagte hendelser- Ulykker

Ikke planlagte hendelser- Ulykker			
TUNNELKLASSE A – F			
Hendelser	Årsak	Krav	Tiltak
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kollisjoner ➤ Påkjørsel ➤ Brann ➤ Eksplosjon ➤ Utforkjøring ➤ Arbeidsulykke ➤ Terrorisme/ hærverk 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dårlig sikt ➤ Lysblending ➤ Oljesøl ➤ Glatt/fuktig kjørebane ➤ Dyr i tunnelen ➤ Løse gjenstander på vegbanen ➤ Eksplosjon i farlig gods ➤ Lynnedslag ➤ Opphoping av kjørtøy 	<p>Innstalert nødutstyr skal være intakte, operative og kunne betjenes i min. 1. time etter hendelse eller iverksatt stengning.</p>	<p>Følge de prosedyrer for tiltak og de beredskapsplaner som er laget for den enkelte tunnel.</p>

3.2.4 Ikke planlagte hendelser **TEKNISK SVIKT**

Ikke planlagte hendelser - TEKNISK SVIKT			
Punkt	Tunnelklasser	Krav i henhold til tunnelklasse	Tiltak i henhold til tunnelklasse
Krafttilførsel	A - B - C - D - E - F	Der det ligger til rette for det skal krafttilførselen sikres ved uavhengig forsyning fra begge tunnelmunninger som kobles sammen slik at det oppnås en ringmating.	Ved brudd i krafttilførselen til tunneler uten ringmating, skal agregat snarest skaffes.
Avbruddsfri strømforsyning	A - B - C - D - E - F	Den avbruddsfrie strømforsyningen (batterier eller agregat) skal gi minimum 1 times driftstid ved dimensjonerte belastning for installert sikkerhetsutrustning.	Reparasjon/utskifting av batterier eller tilført ladestrøm må være utført innen 1 time.
Belysning	A - B - C - D - E - F	Ved strømutfall skal prioritert belysning (hver fjerde eller femte armatur) lyse i ca. 1 time.	Reparasjon bør være utført innen 1 time. Tar reparasjonen lengre tid, må det tilføres ladestrøm til prioritert belysning. Ved lengre tids bortfall av belysningen kan det for tunneler i klasse A vurderes pilotkjøring. For øvrige tunnelklasser skal omkjøring etableres.
Ventilasjon	A - B - C - D - E - F	Anlegget skal ha så stor kapasitet og funksjon at det tillates svikt inntil 10% uten at tunnelen må stenges og evakueres.	Ved svikt inntil 10% skal reparasjon skje snarest. Ved svikt over 10% skal tunnelen stenges.
Kommunikasjons-Linjer til og fra tunnelen	(A) B - C - D - E - F	Linjene skal til enhver tid være intakte.	Tunnelen stenges og reparasjon utføres umiddelbart.
Sikkerhetsutrustning	B - C - D - E - F	Anleggene skal kobles opp mot avbruddsfri strømforsyning som skal gi min. 1 times driftstid.	Reparasjon skal utføres umiddelbart. Samtidig skal det vurderes om skaden/feilen er av et slikt omfang at tunnelen må stenges.
Brannslukker	(A) B - C - D - E - F	Apparatene skal til enhver tid være kontrollert og operativ.	Apparat skiftes.
Va-Anlegg	A - B - C - D - E - F	Anleggene skal til enhver tid tilfredstille gjeldende krav.	Reparasjon etter standardkrav i HB-021 og HB-111.
Konstruksjoner	A - B - C - D - E - F	Anleggene skal til enhver tid tilfredstille gjeldende krav.	Reparasjoner etter standard krav i HB-021 og HB-111.

Gjennom planlagte driftsavbrudd skal vedlikeholdsnivået være så høyt at det ikke medfører ytterligere redusert tilgjengelighet.

4 Utstyrskrav

Det må arbeides mer for å standardisere produkter og utstyr som skal inn i en tunnel. I dag er det ofte tilfelle at tunneler er utstyrt med forskjellige produkter. Dette setter store krav til de som skal drifte og vedlikeholde utstyret og det medfører at vedlikeholdspersonell stadig trenger oppdatering i hvordan de forskjellige komponenter skal driftes. Den som skal velge utstyr må ha nødvendig kompetanse og det er viktig at dette skjer i samarbeid mellom eier og byggherre.

Levetid

For både planlegging og anskaffelser av teknisk utstyr skal det fokuseres på de totale livslengdekostnadene. Det er disse kostnadene som er grunnlaget for utviklingen av den totale økonomiske tunneldriften.

Under driftsfasen vil erfaringene vise at en god styring av levetidskostnadene og dermed vedlikeholdskostnadene, i stor grad vil påvirke tunnelens totale driftssikkerhet og driftstilgjengelighet.

Tradisjonelt når det skal bygges en tunnel, snakkes det mye om byggekostnader, om sikkerhet, enda mer om leveringsdatoer og kanskje mest om innkjøpsprisen for tekniske installasjoner. I noen tilfelle diskuteres vedlikeholdskostnadene, men sjelden eller aldri noe om de totale levetidskostnadene. Det reageres først når man blir konfrontert med både vedlikeholdskostnadene og de totale årskostnadene, som senere blir til levetidskostnader.

Valg av systemløsning, komponenter og materialer i relasjon til de belastninger tunneler utsettes for under drift, definerer langt på veg vedlikeholdsbehovet og levetidskostnadene.

I de senere år har det vært fokusert på å se kostnader ved en investering eller et kjøp over prosjektets eller produktets totale levetid. Det er en sammenheng mellom de forskjellige levetidsfaser som det må tas hensyn til. Som et eksempel kan nevnes at mange av de problemer som oppstår i driftsfasen og som må løses av vedlikeholdspersonellet, har sin årsak i egenskaper som ble fastlagt under plan-/prosjekteringsfasen.

Erfaringsmessig har det vist seg at vurderinger og beslutninger som tas tidlig i plan-/prosjekteringsfasen er mer avgjørende for LCC enn de beslutninger som tas senere. Dette kommer som en følge av at riktige løsninger i denne fasen har stor innvirkning på drift- og vedlikeholdskostnadene og i mange tilfeller vil disse kostnadene kunne overstige innkjøpskostnaden.

Det er viktig å være klar over at både vedlikeholds- og de totale levetidskostnader ikke er noe som bare hender, de er både bestilt og betalt for.

Tilgjengelighet

Når det oppstår problemer eller svikt ved et produkt er det viktig at deler eller ett nytt produkt er tilgjengelig straks. Vi må sette krav til leverandøren at for eksempel utstyr som er definert som nødutstyr skal være på lager og er enkelt å skaffe tilveie. Ved plassering av utstyr i tunnelen skal det tas hensyn til enkel tilkomst og at vedlikeholdspersonell ikke blir utsatt for fare.

Vedlikeholdsvennlighet

Dokumentasjon må foreligge for at utstyret er enkelt å vedlikeholde. Moduloppbygging kan være fordelaktig slik at hele moduler kan skiftes ut. Vedlikeholdet av komponentene vil også bli enklere ved at ettersyn kan utføres på et verksted. Det skal tas hensyn til dette under prosjektering!

Standard utførelse

Utstyr bør være av standard utførelse ("hyllevare") så langt råd og det bør unngås spesialprodukter som senere i driftstida er vanskelig å få tak i.

Utforming

På grunn av vask og renhold bør installasjoner være utført med glatte overflater, unngå skarpe kanter og "lommer" som vil samle smuss og støv. Krav til tetthet og at produktet skal tåle høgtrykkvask må være selvfølgelig. Videre må utstyr være dimensjonert til å tåle det tøffe og ugunstige miljøet som er i en tunnel – spesielt viktig ved undersjøiske tunneler.

FDV-dokumentasjon

Slik dokumentasjon skal følge produktene. Intervall for ettersyn og vedlikehold og prioritet av de forskjellige oppgavene skal være utførlig beskrevet. Dokumentasjonen skal legges inn i Spektrum slik at vedlikeholdspersonell har full oversikt over alle vedlikeholdskrav produktet stiller.

5 Drift og vedlikehold

Drift og vedlikehold skal sikre at bruken av tunnelen kan skje uten unødige hindringer/stopp for trafikanten. Videre skal både de som til daglig har sitt arbeid i tunnelen og trafikantene sin sikkerhet sikres gjennom det utstyr som er i tunnelen, det kan være utforming, nødutstyr og kommunikasjon.

Samfunnet vil sette strenge krav til oppetid/tilgjengelighet av en vegtunnel. Det er derfor av avgjørende betydning at eier av tunnelen benytter seg av det EDB-baserte vedlikeholdsprogrammet Spektrum for å holde orden på både planlagte og ikke planlagte arbeidsoppgaver og hendelser som oppstår i en tunnel.

På en slik måte kan en sikre og ivareta både mennesker og materiell.

Utforming:

Det vil derfor være av betydning at tunnelen blir gitt en utforming og et profilvalg som gir tilstrekkelig plass til de installasjoner og den tilgjengelighet et rasjonelt vedlikehold krever. Dette vil innebære at tunnelprofilen må ha en utforming som gir plass til standard tekniske anlegg og utstyr.

Tiltak:

For å sikre seg at det blir valgt riktige metoder for å utføre både de planlagte og ikke planlagte hendelser som oppstår i en tunnel, er det helt avgjørende at det legges opp til et systematisk forebyggende vedlikehold.

Et slikt systematisk vedlikehold vil foruten å gi de nødvendige dokumentasjoner for utførte arbeidsoppgaver også være dokumentasjon både i forhold til egen internkontroll og til øvrige lover og forskrifter.

Kompetanse:

Tunnelvedlikehold består av faktorer som er viktig å følge opp i forhold til dokumentasjoner, levetid og kostnadsoppfølging. Gjennom slike oppfølginger vil man etter hvert oppnå erfaringer som bør komme planlegging og bygging av nye tunneler til gode.

For å ivareta disse funksjoner krever det at både eier, bestiller og det utførende ledd har den nødvendige kompetanse for slike arbeider. Det er særlig viktig at vedlikeholdet av sikkerhetsutstyret i tunnelen blir godt ivaretatt, da dette er utstyr som både skal sikre trafikantene, men også gi eier de nødvendige dokumentasjoner som slike anlegg krever.

Organisering:

For at en tunnel skal kunne gis den tilgjengelighet som kreves, må driftsansvarlig velge en organisasjon som gir et optimalt vedlikehold. Dette kan gjøres ved at det allerede i planfasen for bygging av en tunnel, blir satt høye krav både til utforming, utstyr og hvor dette blir plassert. Ved overlevering må alle data som berører tunnelen være tilgjengelig og samlet i FVD-programmet Spektrum.

Eier og driftsansvarlig skal sammen med utstyrleverandører være ansvarlig for å utarbeide faste vedlikeholdsrutiner over alle element. I driftsfasen skal alt arbeid være dokumentert. Likeså skal det utarbeides beredskapsplaner for hver enkelt tunnel, som mellom anna viser en oversikt over hvem og når det skal varsles alt etter hvilke hendelser som oppstår. For tunneler med mye teknisk utstyr, skal det utarbeides planer som vurderer fremtidig reparasjons og utskiftingsbehov i NTP perspektiv.

6 Vedlegg

6.1 Årsrapportering om standard

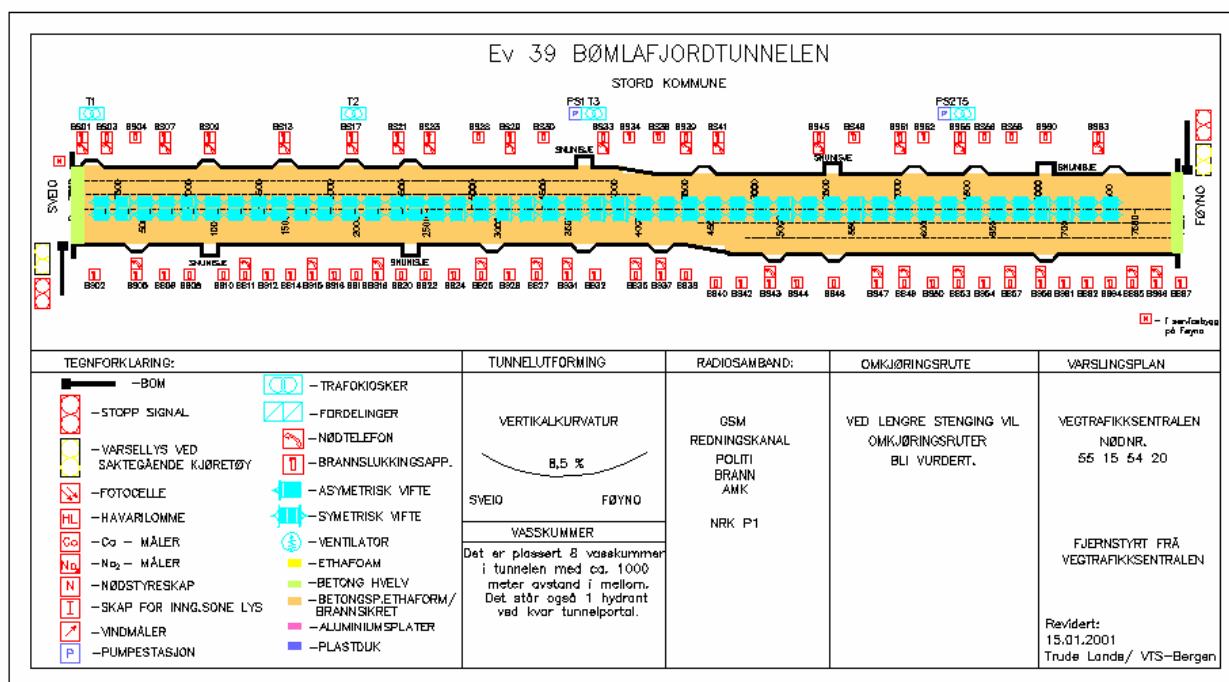
Det utarbeides årlig en rapport om de enkelte tunnelers standard når det gjelder fysiske forhold, teknisk tilstand på utstyr og om tunnelen har den nødvendige sikkerhet.

Følgende skjema / rapport som må kunne knyttes til FDV-programmet SPEKTRUM fylles ut pr. 01.01 hvert år:

Veg	Tunnel	År	Utført av	Egendrift / Entreprise

Emne	Ja / Nei / OK	Merknader
Tilstand		
Tilgjengelighet		
Svikt		
Nedfall		
Sårbarhet		
Kommunikasjon		
Sikkerhetsutrustning		
Ventilasjon		
Vann og avløp		
Konstruksjoner		
Belysning		
Krafttilførsel		
Holdt brannsyn		
Holdt øvelse		
Timer stengt pga ulykke		
Timer stengt pga teknisk svikt		
Utskiftet		
Utskiftingsbehov		
Timer brukt på drift		
Timer brukt på vedlikehold		
Vedlikeholdskostnader		
Driftskostnader		

6.2 Oversiktsplan fra Beredskapsplan



6.3 Informasjon til publikum

Om uønsket hendelse inntreffer i tunnelen - hva kan du selv gjøre gjennom varsling og opptreden?

Eksempel:

1 Ved havari / motorstopp

- Gi varsel snarest mulig.
 - Benytt tunnelens nødtelefon (der slike finnes).
 - Bruk mobiltelefon – ring **110/112!**
- Be andre om hjelp til å varsle
- Bli i bilen til hjelpen kommer!

2 Ved ulykke

- Gi varsel snarest mulig
 - Benytt tunnelens nødtelefon (der slike finnes)
 - Bruk mobiltelefon – ring **110/112** (Snu/kjør ut om du må for å varsle)
- Hjelp om du kan
- Bli på skadestedet

3 Ved brann

- Gi varsel snarest mulig
 - Benytt tunnelens nødtelefon
 - Bruk mobiltelefon – ring 110/112
- Bruk tunnelens/bilens brannslukningsapparat.
- Evakuer tunnelen snarest!
- Gi varsel til motgående trafikk!

Trafikanter som møter røyk i tunnelen SKAL:

- **Snu og kjør ut!**
- **Gi varsel til motgående trafikk!**
- **Varsle via telefon - ring 110/112**

6.4 Eksempel fra Danmark: Krav i Øresundforbindelsen

Vedlagte redegjørelse fra sikkerhetskoordinatoren for Øresundforbindelsen:

”Generelt mål:

Vi har som mål at have 25% bedre tilgængelighed end motorvejsstrækninger i Danmark og Sverige generelt.

Øresundsbron (tunnel-, ö- och brodel) har en del grundläggande krav på avstängning av anläggningen. En av orsakerna till detta förklaras av att vi konkurrerar med andra transportmedel framförallt färjetrafik. Det vi framför som en stark fördel jämfört med konkurrenterna är att vi har en mycket hög tillgänglighet. Vårt mål är att upprätthålla en säkerhetsnivå, driftspålitlighet och tillgänglighet som är bättre än standarden hos motsvarande väg- och järnvägsanläggningar i Sverige och Danmark. Vi har således ställt en del krav på våra anläggningar t.ex. får inte ett fel i de tekniska installationerna ge som resultat att Øresundsbron stängs. Det finns bara tre situationer där Øresundsbron under kortare eller längre tid får stängas helt:

- *extremt väder,*
- *omfattande beredskapsövningar*
- *större trafikolyckor.*

Vi har också fokuserat mycket på säkerhet. Vi har en målsättning att olyckor så långt möjligt skall förhindras. Därför sker en 24-timmars övervakning av trafiken. Övervakningen syftar bl.a. till att åtgärder skall vidtas innan en mer allvarlig situation inträffar. T.ex. kan hastighet reduceras vid köbildning, trafikanter informeras eller varnas vid speciella situationer etc.

Vad gäller vädersituationen är det viktigt att införa restriktioner i olika steg. Detta gäller naturligtvis inte tunneldel. Som exempel kan anges kraftig vind där t.ex. campingvagnar inte får använda Øresundsbron vid mer än 15 m/s. Detta för att undvika olyckor, som kan innebära avstängning.”