

VEDLEGG 3: SAMMENFATNING AV STANDARD FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD I ETATENE

Sammendrag

Standarden for vedlikehold er referansen vedlikeholdsetterslep defineres mot. Dette er de tekniske og funksjonelle krav som infrastrukturen må tilfredsstillende for å oppfylle sin tiltenkte funksjon på en optimal måte, og som definerer nivået som utløser behov for vedlikeholds- eller driftstiltak.

3.1 Jernbaneverket

Krav til teknisk standard på infrastruktur følger av Jernbaneverkets Tekniske regelverk (revideres minst årlig). Dette skal blant annet sikre et forsvarlig vedlikehold av det statlige jernbanenettet i Norge. Regelverket gjelder kjørevei slik det er definert i jernbaneloven. Kravene i det tekniske regelverket er ikke basert på samfunnsøkonomiske analyser, men på tekniske og sikkerhetsmessige aspekter.

Jernbaneverket har følgende vedlikeholdsmålsetting (jf. Håndbok for vedlikehold, rev. 2.0):
Vedlikeholdet av Jernbaneverkets infrastruktur skal være kostnadseffektivt og sørge for optimal utnyttelse av infrastrukturen med ivaretagelse av personsikkerhet, materielle verdier og miljø ved å opprettholde funksjonskrav, heve kvaliteten i anleggene med tanke på feilfrekvenser og sporkvalitet for å oppnå reduserte avvikskostnader og arbeide for optimal levetid på anleggene.

Jernbaneverket benytter blant annet et eget verktøy (PRIFO) til å prioritere mellom fornyelsestiltak, som regnes som en del av vedlikeholdet. Dette verktøyet inkluderer samfunnsøkonomiske elementer i form av estimater for hvilke tidstap og hvilken risikoøkning for personskade og materielle skader man kan unngå ved å gjennomføre et fornyelsestiltak som planlagt. Estimaten er imidlertid i stor grad basert på subjektive vurderinger, og kan ikke alene benyttes til å foreta prioriteringer. Modellen inneholder altså ikke en fullverdig samfunnsøkonomisk analyse.

3.2 Kystverket

Kystverket har to parametere for drift av navigasjonsinnretninger og fyrbygninger. Den første parameteren er opptiden til objekter med lys. Kravet er satt med bakgrunn i internasjonale retningslinjer og er kvantifisert til 99,8 %. Det er ikke foretatt utfyllende evaluering av nytte-kostnadsforholdet for dette kravet, men normer for inndeling av objekter slik at det kan deles inn i ulike kategorier er under utarbeiding. Den andre parameteren som benyttes er at det ikke skal skje ulykker grunnet svikt i navigasjonsinnretninger. Dette er avledet fra nullvisjon i NTP. Svikt vil da være en konsekvens av tilstand og funksjon til navigasjonsinnretningen. Nullvisjonen i NTP er en viktig rettesnor for vurdering vedrørende etablering av nyanlegg i skipsleder med passasjertrafikk. På mer detaljert nivå er vedlikeholdsstandarder Kystverket opererer med for fyrbygninger, navigasjonsinnretninger, kaier og moloer i tråd med prinsippene i Norsk Standard 3424 Tilstandsanalyse av byggverk ved at bygningsdeler og objektkomponenter med tilstandsgrad 2 (utilfredsstillende) eller tilstandsgrad 3 (dårlig) utløser behov for tiltak.

3.3 Statens vegvesen

Standard for drift og vedlikehold av riksveger (håndbok R610 i Statens vegvesens håndbokserie) har status som retningslinjer for riksveger, og gjeldende versjon ble publisert i 2012. Standard for drift og vedlikehold for riksveger er tilrettelagt slik at standarden også kan brukes for fylkeskommunale og kommunale veger dersom eierne av disse vegene beslutter det. Den angir krav til funksjon og tilstand for objekter og krav til utførelse av drift og vedlikehold av veg (inkl. vinterdrift), bru/ferjekai, tunnel, vegutstyr, sideområder og sideanlegg med utstyr og installasjoner. Kravene til drift og vedlikehold av det enkelte objekt tar utgangspunkt i objektets tiltenkte funksjon. Gjennomføring av drift og vedlikehold i henhold til kravene sikrer at objektets funksjon ivaretas til enhver tid, både på kort og lang sikt. Statens vegvesen benytter en normativ beregningsmodell (*Motiv*) for å beregne hvor mye det koster å opprettholde vedlikeholdsstandarder, det vil si uten at vedlikeholdsetterslep oppstår.

Ved siste revisjon av håndboken ble det gjennomført samfunnsøkonomiske analyser ved fastsettelse av standardnivå for vegdekker og vinterdrift. For andre vegobjekter (bru, tunnel og vegutstyr) ble det vurdert slik at disse er etablert for å fungere på besluttet nivå, og at evt samfunnsøkonomiske vurderinger er gjort i tilknytningen til investeringsbeslutningen. I revisjonsarbeidet ble det derfor stilt spørsmål ved om det er formålstjenlig å bruke ressurser på å utvikle en fullstendig metode for sammenligning av drift og vedlikehold og investeringer, særlig tatt i betraktning av at det vil kreve mye FoU-innsats å fremskaffe grunnlaget for en slik modell.

Innhold

SAMMENDRAG	1
3.1 JERNBANEVERKET	1
3.2 KYSTVERKET	1
3.3 STATENS VEGVESEN	1
INNHOLD	3
1 JERNBANEVERKET	4
1.1 KORT BESKRIVELSE AV VEDLIKEHOLDSSTANDARD BRUKT I JERNBANEVERKET	4
1.2 GRUNNLAG FOR FASTSETTELSE AV STANDARDNIVÅ	5
2 KYSTVERKET	8
3 STATENS VEGVESEN	8
3.1 KORT BESKRIVELSE AV VEDLIKEHOLDSSTANDARD BRUKT I STATENS VEGVESEN	8
3.2 GRUNNLAG FOR FASTSETTELSE AV STANDARDNIVÅ	9

1 Jernbaneverket

1.1 Kort beskrivelse av vedlikeholdsstandard brukt i Jernbaneverket

Krav til teknisk standard infrastruktur følger av Jernbaneverkets Tekniske regelverk (siste rev. 2014.01.25). Dette skal blant annet sikre et forsvarlig vedlikehold av det statlige jernbanenettet i Norge. Regelverket gjelder kjørevei slik det er definert i jernbaneloven¹.

Disse omfatter:

- **Overbygning:** Sporets overbygning omfatter sporets trasé, skinner, sviller, sporveksler, skinnebefestigelse, skjøter, ballast og planoverganger.
- **Underbygning:** Sporets underbygning omfatter krav til planeringen slik denne legges i terrenget i fylling og/eller skjæring, på bru eller i tunnel inklusive dreneringsanlegg. I tillegg stilles også krav til konstruksjonsprofiler og miljø.
- **Elkraft:** Elkraft omfatter banestrømforsyning, kontaktledningsanlegg og lavspenningsanlegg.
- **Signal:** Signalanlegg omfatter fjernstyringsanlegg, sikringsanlegg og hastighetsovervåkningssystemer.
- **Tele:** Tele omfatter den del av telekommunikasjonssystemet, transmisjonssystemer (transmisjonsmedier og transmisjonsutstyr), telefoni, radio og informasjonssystemer, som er relatert til togframføring.
- **Felles elektro:** Felles elektro omfatter områder som er felles for alle elektroanleggene ved jernbanen (elkraft, tele, signal) og som er avgjørende for elektromagnetisk sameksistens (EMC).
- **Skilt:** Skilt omfatter regler for plassering av skilt og stolper som gjelder for kjørende personell, vedlikeholdspersonell og tredjeperson.
- **Rullende materiell:** «Supplementary information and regulations» gir en beskrivelse av den infrastruktur som er en del av det statlige jernbanenettet. Dokumentets primære målgruppe er de som spesifiserer, konstruerer, bygger, drifter og vedlikeholder rullende materiell for bruk på dette nettet.

Noen eksempler på konkrete krav i Teknisk regelverk er som følger:

Overbygning og vedlikehold av sporveksler:

De etterfølgende regler omfatter et fast periodisk tilsyns- og vedlikeholdsprogram som skal sikre høy standard. Siktemålet er å oppnå sporveksler med gode gjennomkjøringsegenskaper og lang levetid. For å sikre god vedlikeholdsstandard er det nødvendig at

- sporveksel og sporkryss alltid er godt pakket
- korrekt geometrisk beliggenhet er sikret
- all befestigelse og forbindelsesdeler er korrekt montert og tilspent
- nødvendige kontrollmålinger av sporvekselgeometrien blir foretatt

Kapitlet beskriver utløsende krav (toleranser) for sporveksler for følgende feilmoder:

¹ Lov om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (jernbaneloven)

- *sporgeometriske feil*
- *sporviddefeil*
- *ledeviddefeil*
- *slitasje i skinnkryss*
- *slitasje av tunge og stokkskinne*
- *feil i tungens posisjon i forhold til stokkskinnen*

Med utløsende krav menes krav for når vedlikeholdstiltak skal iverksettes.

For sporveksler gjelder samme toleransekrav til høyde- og sidejustering som sporet for øvrig:

Sporvidden er det vinkelrette mål mellom kjørekantene målt 14 mm under sporplan. Sporviddens grunnverdi er 1435 mm.

Kvalitetsklasse	Hastighet (km/h)	Avvik i sporvidde (mm)			
		Nytt spor	Vedlikeholdsgrense	Tiltaksgrense	Umiddelbar grense
K0	145 -	+4/-0	+5/-3	+15/-5	+28/-7
K1	125 - 140	+4/-0	+7/-3	+20/-5	+35/-8
K2	105 - 120	+4/-0	+7/-3	+20/-5	+35/-9
K3	75 - 100	+4/-3	+15/-5	+30/-8	+35/-9
K4	45 - 70	+4/-4	+15/-5	+30/-8	+35/-9
K5	- 40	+5/-5	+15/-5	+30/-8	+35/-9

1.2 Grunnlag for fastsettelse av standardnivå

Jernbaneverket har en vedlikeholdsmålsetting (jf. Håndbok for vedlikehold, rev. 2.0). Vedlikeholdet av Jernbaneverkets infrastruktur skal være kostnadseffektivt og sørge for optimal utnyttelse av infrastrukturen med ivaretagelse av personsikkerhet, materielle verdier og miljø ved å:

- Opprettholde funksjonskrav
- Heve kvaliteten i anleggene med tanke på feilfrekvenser og sporkvalitet for å oppnå reduserte avvikskostnader
- Arbeide for optimal levetid på anleggene

Strategien er å bygge opp en langsiktig og helhetlig planlegging. Med de lange levetider som komponenter i jernbaneinfrastruktur har, er det et krav at de ansvarlige for Jernbaneverkets tekniske anlegg av infrastruktur har langsiktighet i all planlegging og tenkning rundt vedlikeholdet. Målet er å oppnå "God infrastruktur". Med det mener vi pålitelige anlegg som ikke gir store tidstap med forsinkelser, som gir lave vedlikeholdskostnader og lite behov for korrektivt vedlikehold.

Vedlikeholdet skal primært ivareta sikkerheten i togtrafikken, dernest bidra til en tilfredsstillende punktlighet. De viktigste overordnede mål for sikkerhet og punktlighet er:

- Sikkerhet
 - 0 drepte og hardt skadde
 - 0 avsporinger i hovedspor
 - 0 sammenstøt tog-tog
- Punktlighet
 - = 90 for NSBs persontog

- = 95 for Flytogene
- = 90 for CargoNet, CargoLink, øvrige godstransportører

Måltall for “God infrastruktur” karakteriseres ved følgende:

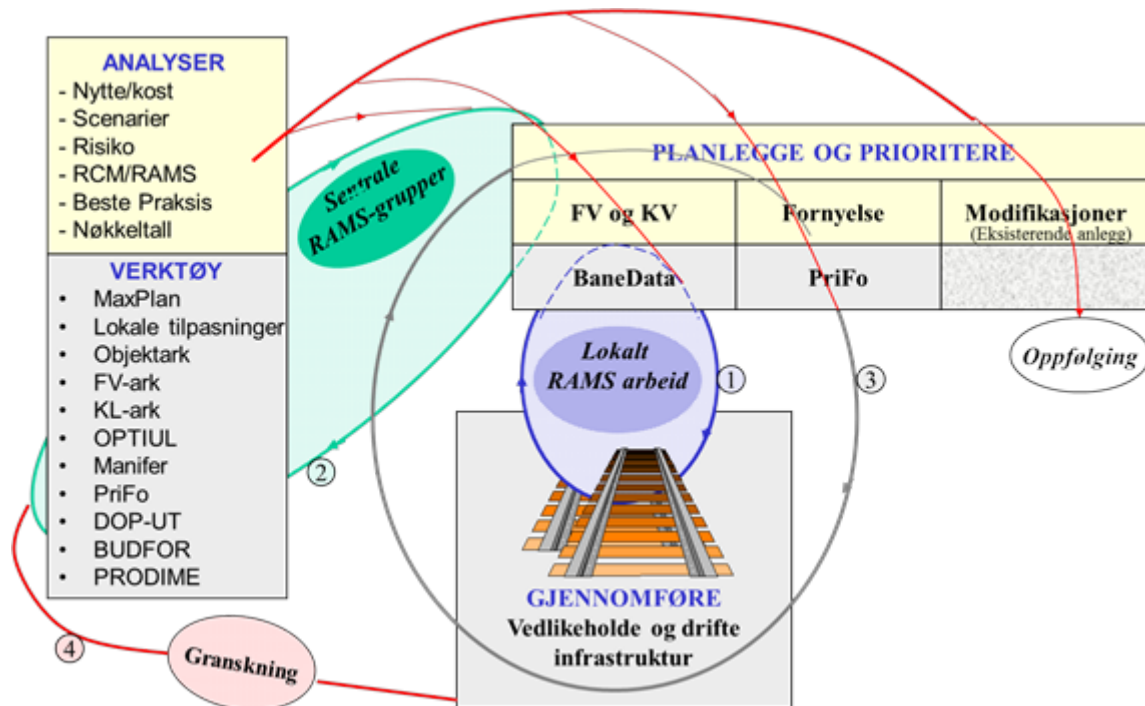
Trasé/overbygning	
• Sporkvalitetstall	> 90 for baneprioritet 1 – 4
• Vindskjevheter	< 0,1 per mil per år (2 meter og 9 meter)
• Sporutvidelser	< 0,1 per mil per år
• Skinnebrudd	< 0,1 per mil per år
• Solslyng	= 0
• Plaskepartier	< 1,0 per mil per år
Tallene for trasé/overbygning skal relateres til høstkjøringen	
Underbygning	= 0 avsporinger på grunn av ras og utglidning per år
Elektro	
• KI	< 0,2 feil med driftsforstyrrelse per mil per år
• Signalanlegg	< 2 feil med driftsforstyrrelse per mil per år 1)
• Energiforsyningsanlegg	< 5 feil som påvirker toggangen per år
1) For Oslo-S må krav til feilfrekvens øveies i forhold til kompleksitet i signalanlegget.	
Påvirkning på toggangen	
• Tidstap pga. planlagte arbeider og ikke-planlagte saktekjøringer	< 1 min per 10 mil

Figur 1: Måltall for god infrastruktur

Kravene til drift skal overordnet sett understøtte de føringer som er nevnt ovenfor.

Jernbaneverket har en overordnet vedlikeholdsstrategi for å få en helhetsvurdering av den samlede vedlikeholdsinnsats over 10 år for å oppnå God infrastruktur. ”Fremtidsbilde” skal angi forventet kvalitet på infrastrukturen - tilstand på sentrale komponenter (GSMR, omformere med mer), sporkvalitet, vindskjevheter, sporutvidelser, signalfeil, kontaktledningsfeil, forsinkelser, tidstap - ved slutten av 10-årsperioden.

Jernbaneverkets modell for vedlikeholdsstyring (Figur 2) har til hensikt å anskueliggjøre hvordan Jernbaneverket skal ha kontroll med vedlikehold av eksisterende infrastruktur.



Figur 2: Styringsmodell for vedlikeholdsstyring

Jernbaneverket benytter blant annet PRIFO til å prioritere mellom fornyelsestiltak², men som ikke er tilpasset prioritering mellom fornyelser og investeringer. Dette verktøyet inkluderer samfunnsøkonomiske elementer i form av estimater for hvilke tidstap og hvilken risikoøkning for personskade og materielle skader man kan unngå ved å gjennomføre et fornyelsestiltak som planlagt. Estimatenes er imidlertid i stor grad basert på subjektive vurderinger, og kan ikke alene benyttes til å foreta prioriteringer. Modellen inneholder altså ikke en fullverdig samfunnsøkonomisk analyse.

Kravene til standard gitt i Jernbaneverkets Tekniske regelverk blir i hovedsak fastsatt internt. Teknisk regelverk er underordnet lover og forskrifter. I de tilfeller der Jernbaneverket stiller strengere krav enn forskriftene, enten spesifikt eller gjennom normer og standarder, skal Jernbaneverkets krav følges.

² I Jernbaneverket regnes fornying som en del av vedlikeholdet, noe som ikke er tilfelle for Statens vegvesen

2 Kystverket

Kystverket har to parametere for drift av navigasjonsinnretninger og fyrbygninger. Den første parameteren er opetiden til objekter med lys. Kravet er satt med bakgrunn i internasjonale retningslinjer og er kvantifisert til 99,8 %. Det er ikke foretatt utfyllende evaluering av nytte-kostnadsforholdet for dette kravet, men normer for inndeling av objekter slik at det kan deles inn i ulike kategorier er under utarbeiding. Den andre parameteren som benyttes er at det ikke skal skje ulykker grunnet svikt i navigasjonsinnretninger. Dette er avledet fra nullvisjon i NTP. Svikt vil da være en konsekvens av tilstand og funksjon til navigasjonsinnretningen. Nullvisjonen i NTP er en viktig rettesnor for vurdering vedrørende etablering av nyanlegg i skipsleder med passasjertrafikk. På mer detaljert nivå er vedlikeholdsstandarden Kystverket opererer med for fyrbygninger, navigasjonsinnretninger, kaier og moloer i tråd med prinsippene i Norsk Standard 3424 Tilstandsanalyse av byggverk ved at bygningsdeler og objektkomponenter med tilstandsgrad 2 (utilfredsstillende) eller tilstandsgrad 3 (dårlig) utøser behov for tiltak.

Kystverket har utarbeidet egen håndbok: *Vedlikeholdshåndbok for Kystverkets faste installasjoner* (KV-2010-01-REV1) som beskriver detaljert metodevalg, krav og utførelse av vedlikeholdstiltak.

3 Statens vegvesen

3.1 Kort beskrivelse av vedlikeholdsstandard brukt i Statens vegvesen

Standard for drift og vedlikehold av riksveger (håndbok R610 i Statens vegvesens håndbokserie – tidligere benevnt håndbok 111) har status som retningslinjer for riksveger. Standard for drift og vedlikehold for riksveger er tilrettelagt slik at standarden også kan brukes for fylkeskommunale og kommunale veger dersom eierne av disse vegene beslutter det. Den angir krav til funksjon og tilstand for objekter og krav til utførelse av drift og vedlikehold av veg (inkl. vinterdrift), bru/ferjekai, tunnel, vegutstyr, sideområder og sideanlegg med utstyr og installasjoner. Kravene til drift og vedlikehold av det enkelte objekt tar utgangspunkt i objektets tiltenkte funksjon. Gjennomføring av drift og vedlikehold i henhold til kravene sikrer at objektets funksjon ivaretas til enhver tid, både på kort og lang sikt. Kravene bygges vanligvis opp med en kombinasjon av funksjonskrav, funksjonsrelaterte krav og tiltakskrav (materialkrav og metode/ utførelseskrav).

Et par eksempler på konkrete krav i håndbok R610 er gitt under (kun utdrag).

2.1 Vegdekke/fast dekke på vegbane

Vegdekke/fast dekke omfatter fast dekke av asfalt/betong på kjørefelt, sykkel felt, sperreområde, lommer, skulder (inkludert grusskulder) og kantsteinsklaring.

Vegdekke/fast dekke skal sikre trafikantene god framkommelighet kombinert med sikker og komfortabel ferdsel.

Vegdekke/fast dekke skal redusere nedbrytning av vegkroppen forårsaket av trafikk og klima/værførhold.

Vegdekke/fast dekke skal ikke medføre forringelse av miljøet på veggen og i vegens omgivelser.

Vegdekke/fast dekke skal ha jevn overflate, god friksjon, god slitasjemotstand, god lastfordelende evne, god vannetningsevne og være frostsikker.

Vegdekke/fast dekke (slitelag/bindlag) på bru skal beskytte underliggende fuktisolering og bruplate mot mekanisk påkjenning.

Kjørefelt/sykkelfelt: Ujevnhet på tvers/spordybde

Spordybde (mm) beregnet som 90 %-verdi av 20 meters verdier for parsell med 1000 meters lengde skal være mindre enn angitt i tabellen under.

ÅDT	Ujevnhet på tvers/spordybde 90 %-verdi spordybde (mm)
0 – 5000	25
5001 –	20

Ingen 20-meter verdi på parsellen skal være større enn 40 mm.

For vegdekker er det i tillegg gitt konkrete krav til ujevnhet på langs, friksjon, sprekker, krakelering, tverrfall, hull, kanter, høydeforskjeller, total asfalttykkelse, tillatt fri høyde mm.

3.1 Bruer av betong, stål, tre, stein o.a.

Kravene gjelder for selve konstruksjonen, krav for andre objekter knyttet til bruene er gitt for hvert enkelt objekt.

Bruer skal sikre god framkommelighet for alle trafikanter over/forbi et hinder i vegnettet, samtidig som trafikksikkerheten og miljøet ivaretas.
Bruer skal ha tilfredsstillende bæreevne, trafikksikkerhet og bestandighet, samt opprettholde et godt visuelt inntrykk.

Bruers bæreevne skal minst være i henhold til gjeldende klassifisering.

3.9 Brulager

Brulager skal tillate bevegelser i bruene, for å sikre at bruene får sin tiltenkte statiske virkemåte, samt regulere overføringen av krefter og bevegelser mellom bruelementer.

Fremmedlegemer som hindrer bevegelse og øvrig funksjon for brulager skal fjernes. Renhold skal foretas etter vintersesongen hvert år før 1. mai eller etter spesiell beskrivelse.

For bruer er det også satt krav til fylling, fuktisolering, fuger, rekkverk, luker/dører, lyanlegg mm.

3.2 Grunnlag for fastsettelse av standardnivå

Både tidligere og gjeldende versjon av vedlikeholdsstandarden er basert på analyser som grunnlag for fastsettelse av standardnivå. Det er kun for vegdekker og vinterdrift at det har blitt gjennomført samfunnsøkonomiske analyser som grunnlag for valg av standardnivå. Analysene er dokumentert i rapporten *Samfunnsmessige konsekvenser av ulikt innsatsnivå i drift og vedlikehold* (Vegdirektoratet, 2006). I rapporten står det: *«Basisfunksjonen for brukerne utgjøres av kjørebanelen og dens tilstand. Øvrige elementer og objekter, som bruer, tunneler og vegutstyr, er etablert for å gi brukerne et besluttet nivå på framkommelighet og trafikksikkerhet. Kjørebanelen kan driftes og vedlikeholdes på flere nivåer med ulikt servicenivå overfor brukerne mht framkommelighet og trafikksikkerhet, som alle i utgangspunktet kan være samfunnsmessig akseptable ut fra den målsettingen som ble lagt til grunn ved byggingen av vegen. Bruer, tunneler og vegutstyr er etablert for å fungere på besluttet nivå, det forutsettes at den samfunnsøkonomiske vurderingen er gjort i tilknytningen til investeringsbeslutningen, ut fra en total lønnsomhetsanalyse inkludert drifts- og vedlikeholdskostnader. Alternativer knyttet til stenging eller ikke-bruk anses ikke som aktuelle analyse-alternativ. Dette innebærer at:*

1. Vegdekkets overflate og den tilstand med tilhørende effekter for brukerne analyseres i samfunnsmessig sammenheng
2. Bru, tunnel og vegutstyr analyseres i en bedriftsøkonomisk sammenheng (for vegholder), fordi samfunnsmessig nytte basert på relevant drifts- og vedlikeholdskostnad anses fastlagt ved investeringsbeslutningen

En slik grenseoppgang mellom kjørebane på den ene siden og bru/tunnel/vegutstyr på den andre er ikke absolutt. Tilsvarende tankegang som for vegdekker kan også legges til grunn for enkelte objekter innen kategorien vegutstyr. Analysene for disse objektene (f. eks. vegoppmerking) tar hensyn til dette.»

Undersøkelser som ble gjennomført i forkant av analysene og som primært ligger til grunn for analysene var:

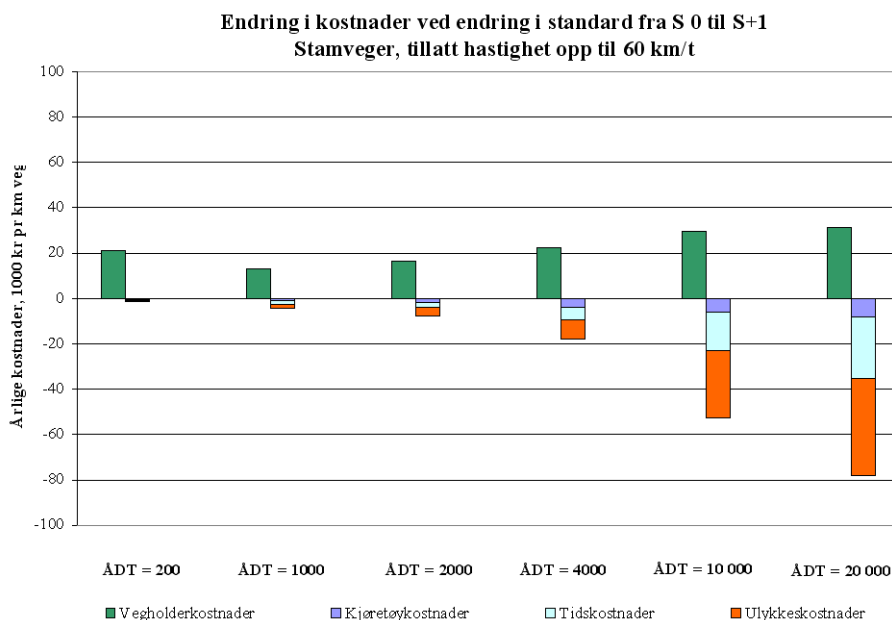
Vinterdrift

- Føreforholdsfordelinger på veger vinterstid
- Trafikksikkerhet og føreforhold
- Fartstilpasning på vinterføre
- Virkningen av tiltak (brøyting, strøing, høvling) på vinterveger
- Framkommelighetsfølsomme veger
- Lavtrafikkveger – fastlegging av standarder
- Tiltakskostnader i vinterdriften (vegholders kostnader)

Vegdekker

- Tilstandsutvikling for vegdekker (inkludert tungtrafikkens sammensetning)
- Trafikksikkerhet og dekketilstand
- Fartstilpasning på vegdekker med ulik dekketilstand
- Helårsvariasjon av dekketilstand

Et eksempel på et resultat av samfunnsøkonomisk analyse vegdekker er vist under. Her er to alternativer sammenlignet: S0 = tidligere eksisterende standard og S+1 = bedre standard.



For dette tilfellet vil vegholderens merkostnader mer enn oppveies av trafikantenes samlede besparelser ved bedre dekkestandard når trafikkmengden (årsdøgntrafikken –ÅDT) er høyere enn ca. 4000 kjt/døgn.

Det står også i rapporten at: «Etablering av et grunnlag for å sammenligne drift og vedlikehold mot investeringer vil ta tid å fremskaffe. Dette vil nødvendiggjøre kompetanseoppbygging både innen etaten og i det norske/nordiske fagmiljøet. Øvrige nordiske land er i en tilsvarende situasjon.»

og videre:

«En fullstendig metode for slik sammenligning er heller ikke utviklet i andre land, så langt vi kjenner det. Det er derfor grunn til å stille spørsmål ved nytten av å bruke ressurser på å utvikle en slik fullstendig metode i forhold til andre angrepsvinkler.»

Det er i rapporten også redegjort for analyser og betraktninger knyttet til tunnel, vegutstyr og bru.