



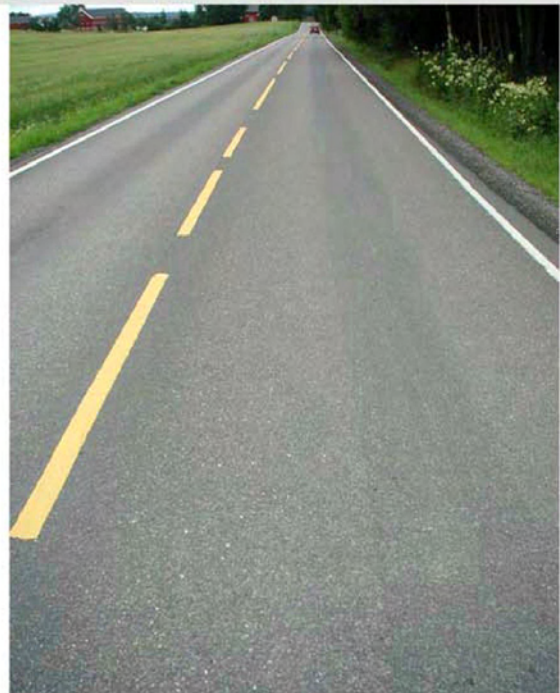
Statens vegvesen

**FoU-prosjekt 062:2004
Asfaltkontrakter med funksjonsansvar
Delrapport 1: Erfaringer**

RAPPORT

Teknologiavdelingen

Nr: 2390



Region øst
Veg- og trafikkavdelingen
2005-05-25



Statens vegvesen

TEKNOLOGI-RAPPORT nr. 2390

Tittel

**FoU-prosjekt 062:2004
Asfaltkontrakter med funksjonsansvar
Delrapport 1: Erfaringer**

Vegdirektoratet
Teknologiavdelingen

Postadr.: Postboks 8142 Dep
0033 Oslo

Telefon: 22 07 35 00

www.vegvesen.no

Utarbeidet av

Ragnar Evensen, ViaNova Plan og Trafikk AS

Dato:

2005-05-25

Saksbehandler

Jostein Myre, Region øst

Prosjektnr:

062:2004

Kontrollert av

Torgrim Dahl, Region øst

Antall sider og vedlegg:

32 + 2 vedlegg

Sammendrag

Målet med utviklingsarbeidet har vært å komme frem til en kontraktsform hvor entreprenørens ansvar for asfaltdekkets funksjonsansvar står i fokus. Kontraktsformen vil være et alternativ til de tradisjonelle, reseptbaserte asfaltkontraktene.

Første del av utviklingsarbeidet har bestått i å samle inn og systematisere opplysninger og erfaringer med tidligere gjennomførte asfaltkontrakter med funksjonsansvar. Dette omfatter først og fremst asfaltkontrakter i Norge, men det er også innhentet opplysninger om erfaringer i en del andre land. De norske erfaringene omfatter en rekke forskjellige kontraktsformer som har vært i bruk i større eller mindre omfang siden andre halvdel av 1980-årene.

I tillegg til de norske erfaringer er det innhentet informasjon om avnendelsen av og erfaringene med liknende kontrakter i en del andre land. Dette omfatter først og fremst erfaringene i Danmark, U.S.A. Canada, Australia og New Zealand.

Andre del av prosjektet er presentert i Teknologi-rapport nr 2391.

Summary

The objective of the project has been to develop new contractual requirements for asphalt paving jobs, in which the functional performance of the pavement during its service life is in focus. The contractual requirements should be regarded as supplementary to the more traditional, recipe based asphalt contracts.

The first part of the project has been to collect and evaluate the experience from previous asphalt paving jobs with various performance related requirements. The evaluation covers several types of asphalt paving contracts used in Norway since the late 1980-ies. In addition the experience for similar asphalt contracts in other countries are collected, primarily from Denmark, the U.S.A. Canada, Australia and New Zealand.

The second part of the project, the development of contractual requirements, is reported in Teknologi-rapport nr. 2391.

Emneord:

Asfalt, funksjonskontrakter

Forord

Den vanligste kontraktsformen i forbindelse med ”vedlikeholdsasfaltering” de siste tiårene har vært såkalte reseptorienterte asfaltkontrakter hvor byggherren velger massetyper og beskriver sammensetningen i detalj. Som alternativ til reseptbaserte kontrakter er det også blitt benyttet funksjonskontrakter, dvs. kontrakter der entreprenøren har garantert en beskrevet tilstandsutvikling, ofte i form av sporutvikling. Bedre utvikling enn garantert har gitt bonus, og omvendt. Noen ganger har kontraktene fungert bra og vært til åpenbar fordel både for byggherre og entreprenør. De algoritmer som har styrt beskrivelsen av tilstandsutviklingen har ofte vært kompliserte, og noen ganger ført til at oppgjørsreglene ikke har fungert så godt i praksis.

Vi mener at både byggherre og entreprenør behøver å utvikle sin kompetanse på funksjonskontrakter. I 2004 ble det derfor startet et FoU-prosjekt relatert til funksjonsbaserte asfaltkontrakter. Målet for arbeidet var å utvikle nye funksjonsbaserte asfaltkontrakter med utgangspunkt både i nasjonale erfaringer og internasjonal litteratur. Prosjektet som er finansiert fra Statens vegvesens FoU-budsjett, ble ledet av Statens vegvesen Region øst. For gjennomføring av prosjektet ble det opprettet en prosjektgruppe bestående av:

- Torgrim Dahl (leder)
- Jostein Myre
- Harald Libæk
- Kjell Rustad
- Kjell Eide
- Bjørn Greger, KoLo Veidekke
- Roar Telle, Lemminkäinen
- Knut Aanes, Mesta
- Ragnar Evensen, ViaNova (konsulent)
- Asbjørn Arnevik, ViaNova (konsulent)

Entreprenørene som er representert i prosjektgruppen ble valgt ut i samråd med Asfaltentreprenørenes forening. Til å hjelpe prosjektgruppen med søk, utredninger og dokumentasjon er ViaNova Plan og Trafikk engasjert som konsulent gjennom en åpen anbudskonkurranse.

Prosjektgruppen har hatt fem prosjektmøter, som har vært preget av mange og gode innspill fra hver enkelt deltager og meget gode faglige diskusjoner. Statens vegvesen, Region øst ønsker å takke hver enkelt deltager i prosjektgruppen for å ha bidratt til en meget konstruktiv prosess, og for å ha stilt sine erfaringer til disposisjon gjennom arbeidet i gruppen.

Det er utarbeidet 2 rapporter fra prosjektet:

- Delrapport 1: Erfaringer
- Delrapport 2: Utarbeidelse av nytt konkurransegrunnlag

Møtereferat og en del annen verdifull dokumentasjon fra diskusjonene i arbeidsgruppa er tatt med som vedlegg i delrapport 2.

Ny kontraktsmal prøves ut i 2005 i to kontrakter i Region øst.

Mai 2005

Innhold

1	Innledning	7
2	Prosjekt Funksjonsrettede metoder og kontraktsystem ved ATI	7
3	SPS-kontrakter	7
4	SUV-kontrakter	10
5	Funksjonskontrakter for drift og vedlikehold	12
5.1	<i>Bærumskontrakten 1998 - 2003</i>	<i>12</i>
5.2	<i>Nedre Romerike 1999 - 2004</i>	<i>13</i>
6	Andre dekkekontrakter i Statens vegvesen	13
7	Forsterkningskontrakter med funksjonskrav	14
7.1	<i>Samferdselsetaten, Oslo kommune</i>	<i>14</i>
7.2	<i>Statens vegvesen Akershus</i>	<i>14</i>
7.2.1	<i>Rv 169 Stensrud – Midtskog, 1994</i>	<i>14</i>
7.2.2	<i>Rv 170 Bjørkelangen – Tangen,</i>	<i>15</i>
7.2.3	<i>Fv 33, Jørgenrud - Siggerud, 1997</i>	<i>15</i>
7.2.4	<i>Fv 527 Eltonåsen – Bjørke, 1999/2000</i>	<i>16</i>
8	Avinor	17
9	Danmark	17
10	Sverige	21
10.1	<i>Generelt</i>	<i>21</i>
10.2	<i>ATB Väg 2004</i>	<i>22</i>
10.2.1	<i>Krav til de funksjonelle egenskaper</i>	<i>22</i>
10.2.2	<i>Funksjonelle krav til vegoverflaten</i>	<i>23</i>
11	Finland	24
12	Seks stater i USA	25
13	PMS-konferansen Brisbane, oktober 2004	28
14	Konklusjoner	30
	Vedlegg 1 Sammenstilling av funksjonskontrakter	33
	Vedlegg 2 Superasfaltkonkurransen 1987	35

Sammendrag

Statens vegvesen Region øst har høsten 2004 - vinteren 2005 gjennomført et utviklingsarbeide med kontrakter for vedlikehold av asfaltdekker på funksjonsbasis. Målet med utviklingsarbeidet har vært å komme frem til en kontraktsform hvor entreprenørens ansvar for asfaltdekkets funksjonsansvar står i fokus. Kontraktsformen vil være et alternativ til de tradisjonelle, reseptbaserte asfaltkontraktene.

Første del av utviklingsarbeidet har bestått i å samle inn og systematisere opplysninger og erfaringer med tidligere gjennomførte asfaltkontrakter med funksjonsansvar. Dette omfatter først og fremst asfaltkontrakter i Norge, men det er også innhentet opplysninger om erfaringer i en del andre land.

Erfaringene med funksjonsbaserte asfaltkontrakter kan baseres på følgende inndeling i kontraktstyper.

- SPS-kontrakter, Spesifikk PiggdekkSlitasje
- SUV-kontrakter, SporUtviklingskontrakter
- Spor-kontrakter, garantert dekkelevetid med hensyn på spor.
- Kontrakter med krav til funksjonsegenskaper bestemt i laboratoriet
- Levetidskontrakter, et vedlikeholdsansvar over et gitt antall år

Erfaringsgrunnlaget for **SPS-kontrakter** består av ca 20 kontrakter, hvorav de fleste har vært gjennomført i Akershus. De er først og fremst egnet på veger med relativt stor trafikk hvor piggdekkslitasjen er vesentlig. Kontraktene har en viktig styrke ved at de er oversiktlige og relativt enkle. Det er en forutsetning at plastiske deformasjoner er ubetydelige i forhold til slitasjen. Det er en viss risiko for at de SPS-verdier som er beregnet ut fra kontraktene, kan være urealistisk gode på grunn av feil inngangsdata med hensyn til piggdekkbruk, primært på tunge kjøretøyer. feilen kan være opp til 50%.

De første kontraktene beskrev oppgjør etter et gitt antall år. tiden kunne være ned i 2 år. På grunn av målenøyaktigheten er det i de seinere kontrakter vanlig å angi at endelig oppgjør skal skje på grunnlag av sporberegninger når spordybden overstiger 15 mm. Dette prinsippet synes å fungere bra.

Erfaringene med SPS-kontrakter i Akershus er samlet i Vegdirektoratets Publikasjon nr 82 fra 1996. I denne rapporten er det bl.a. konkludert med at utslagene for bonus og trekk var for store for kontrakter inngått inntil 1991. Med regelverket i kontraktene fra og med 1991 kan man, med unntak av en kontrakt, fastslå at merverdien i form av øket dekkelevetid har vært større enn merkostnadene ved SPS-kontrakter i forhold til tradisjonelle kontrakter.

En må forvente at vegdekker med bedre slitestyrke mot piggdekk, lavere piggdekkbruk i de sentrale strøk hvor piggdekkslitasjen har utgjort det største problemet, samt en bedre viten om andre kilder til sporutvikling, har gjort SPS-kontraktene totalt sett mindre aktuelle i fremtiden.

SUV-kontraktene har en fordel at de kombinerer slitestyrke og plastiske deformasjoner og av den grunn er bedre relatert til vegdekkenes levetid. De første kontraktene relaterte sporutviklingen til piggdekkbruken om vinteren. Det fungerer

bra så lenge piggdekkslitasjen er den helt dominerende kilde til sporutvikling, men fungerer mindre bra under andre forhold. Det er til nå kun gjennomført et endelig oppgjør for én SUV-kontrakt. Erfaringene fra denne indikerte et behov for bedre kunnskaper om forholdet mellom sporareal og spordybde.

Kravene til homogenitet har i mange av både SPS og SUV-kontraktene vært relativt strenge. Det bør de også være ut fra dagens regelverk med utløsende verdier for dekketiltak. Ut fra andre prosjekter med fokus på homogenitet, vet man at det er vanskelig å få forholdet mellom 90%-verdien og 50% verdien mindre enn ca 1,25. På dagens riksvegnett er dette forholdet i størrelsesorden 1,4 – 1,5 for spor og 1,7 – 1,9 for IRI.

Spor-kontrakter hvor tilbudsavgjørelse og beregning av bonus eller trekk er basert på tilstandsutviklingen med hensyn spor etter et bestemt antall år, har en fordel i forhold til både SPS- og SUV-kontrakter at det økonomiske oppgjøret for entreprenøren er nært koblet til byggherrens nytte. Det er spordybden som primært bestemmer dekkelevetiden, og i mindre grad sporarealet. Sporoarealet ble i sin tid valgt som parameter i SPS- og SUV-kontrakter, primært fordi man mente dette var nærmere knyttet til de forhold entreprenøren hadde herredømme over. Hvorvidt dette i praksis har vist seg å være riktig, er det ikke gjort noe konkret analyse av.

Hvor mange år etter utførelse det endelige oppgjøret skal finne sted, vil alltid være et kompromiss mellom til forhold. På den ene side ønsker man at oppgjøret skal være mest mulig relevant for den endelige dekkelevetiden. For de fleste vegdekker tilsier dette et oppgjør etter relativt mange år. På den annen side ønsker verken byggherre eller endtrepreneur å ha uoppgjorte saker hengende i unødig mange år.

Et opplegg om å etablerte et beregningsopplegg som ikke påfører entreprenøren risiko for en trafikkutvikling forskjellig fra det som var antatt ved kontraktsinngåelse, gir kompliserte og uoversiktlige beregninger. I en hektisk anbudsperiode er det vanskelig å få oversikt over konsekvensene av slike regler.

Erfaringsgrunnlaget for **forsterkningskontrakter med funksjonskrav** er i alt 7 kontrakter, alle i Akershus. Kontraktsformen er krevende. Gode kunnskaper om tilstandsutvikling etter forsterkning er en mangelvare i det norske vegmiljøet. Det er nesten urimelig å forvente at asfaltentreprenørene skal opparbeide slik kunnskap i noen særlig grad uten medvirkning fra byggherren. Dersom slike kontrakter skal få et vesentlig større volum, må det legges opp til at entreprenørene kan tilegne seg slik kompetanse. Som et minimum må tilstandsdata og dekkedata være fritt tilgjengelige fra Vegdatabanken.

Ved en jevnlig utlysning av forsterkningskontrakter med funksjonskrav over mange år, vil entreprenørene ha mulighet for å etablere den nødvendige kunnskap. En slik satsning fra entreprenørens side vil være avhengig av en viss sikkerhet for mulighet til denne type jobber i fremtiden.

I Norge er det sterk fokus på spor og jevnhet som grunnlag for å bestemme vegdekkenes funksjonelle dekkelevetid. Ut fra prinsippet om at entreprenøren skal ha fullt ansvar for de forhold han kan påvirke, og minst mulig ansvar for forhold som er utenfor hans kontroll, kan det være aktuelt å vurdere om det skal legges større vekt på dekkeskader i videre forstand.

Det er relativt enkelt å se forskjell på en generelt dårlig midtskjøt og langsgående telesprekker. Det er ofte relativt enkelt å finne årsaken til at slaghull oppstår. Det er ikke urimelig overfor entreprenøren å kreve eksisterende dekke fjernet og nytt dekke når det registreres at det ikke er "hel ved" mellom gammelt og nytt dekke.

Dekkeskader av denne type krever en relativt lang garantitid for å bli fanget opp. I USA ser det ut til å være en viss enighet om at 5 år er et minimum for at denne type skader skal vise seg. I Danmark synes det å være en generell oppfatning at avhjelpningstiden bør være opp mot 15 år. I Danmark har det i mange år vært vanlig med lange garantiperioder også ved tradisjonelle asfaltarbeider.

I en del andre land, deriblant Sverige, Australia og New Zealand er det en relativt bred oppfatning om at funksjonskontrakter bør gå over minimum 7 år, fortinnsvis over 10 år eller mer.

Erfaringene med **partnering** som et system for samarbeid ved planlegging og gjennomføring av asfaltkontrakter er først og fremst hentet fra Danmark. Dette er en samarbeidsform som bør vurderes nærmere. Det er viktig å være oppmerksom på at partnering kommer i tillegg til prinsippene i en asfaltkontrakt med funksjonsgaranti/funksjonskrav. En rekke land beskriver partnering som en forutsetning for å oppnå suksess med asfaltkontrakter med funksjonsansvar. I den forbindelse kan det bli lagt noe forskjellig i begrepet partnering, alt fra partenes holdninger og samarbeidsevne til et fast system slik det er lagt opp til i Danmark.

I de norske funksjonskontraktene for Bærum og Nedre Romerike er partneringsprinsippet bygget inn i kravene til kontraktgjennomføringen, men det er ikke satt i system på den samme måten som i Danmark. Utfordringen i det danske systemet, hvor entreprenørens evne og vilje til samarbeid inngår i grunnlaget for valg av tilbud, blir å sikre objektive og relevante vurderingskriterier.

Det er i Norge en viss erfaring med asfaltkontrakter hvor asfaltdekkets **funksjonsegenskaper er dokumentert gjennom analyser utført i laboratoriet**. Dette arbeidet er imidlertid ikke tatt inn i kontraktsgrunnlaget på en slik måte at man kan snakke om en asfaltkontrakt hvor entreprenøren har et funksjonsansvar.

I løpet av 2007 vil nye harmoniserte standarder for asfalt bli tatt i bruk i hele EU/EØS-området. I disse standardene er det gitt en valgmulighet med hensyn til innledende typeprøving og dokumentasjon av materialegenskaper. Disse valgene inkluderer testmetoder som i større eller mindre grad kan dokumentere en entydig relasjon til viktige funksjonsegenskaper. Hvilke metoder norske vegmyndigheter vil kreve en dokumentasjon i forhold til, er fortsatt uavklart.

1 Innledning

Statens vegvesen Region øst har høsten 2004 - vinteren 2005 gjennomført et utviklingsarbeide med kontrakter for vedlikehold av asfaltdekker på funksjonsbasis. Målet med utviklingsarbeidet har vært å komme frem til en kontraktsform hvor entreprenørens ansvar for asfaltdekkets funksjonsansvar står i fokus. Kontraktsformen vil være et alternativ til de tradisjonelle, reseptbaserte asfaltkontraktene.

Første del av utviklingsarbeidet har bestått i å samle inn og systematisere opplysninger og erfaringer med tidligere gjennomførte asfaltkontrakter med funksjonsansvar. Dette omfatter først og fremst asfaltkontrakter i Norge, men det er også innhentet opplysninger om erfaringer i en del andre land.

2 Prosjekt Funksjonsrettede metoder og kontraktssystem ved ATI

Prosjektet "Funksjonsrettede metoder og kontraktssystemer" ble startet i 1997 og avsluttet i 1999. Prosjektet ble gjennomført som et fellesprosjekt for medlemsbedriftene i AEF og med støtte fra Norges forskningsråd.

Prosjektet har fokusert på følgende deloppgaver:

- funksjonsmålinger i laboratoriet, proporsjonering
- funksjonsmålinger på vei
- kvalitetskontroll og dokumentasjon

Rapporten fra prosjektet gir en god status for de laboriemetoder som ble testet i prosjektet. Når det gjelder funksjonsmålinger på vei, er rapporten fra prosjektet av en noe mer generell karakter.

Rapporten inneholder i tillegg en del interessante resultater fra analyser relatert til de forventede regler i PFC (Factory Production Control) i prEN 13108, samt en del data knyttet til verksutskrifter.

3 SPS-kontrakter

Det er i tiden 1989 – 1996 gjennomført noe over 20 SPS-kontrakter for asfaltdekker i Norge, hvorav de fleste har vært i Akershus. I tillegg til kontraktene i Akershus, har det vært to kontrakter i Oslo, to kontrakter i Hedmark og en kontrakt i Vestfold.

Føløperen for SPS-kontraktene var Superasfalt-konkurransen som Norsk Asfaltforening arrangerte i 1987. Denne konkurransen er kort omtalt i Vedlegg 2.

SPS står for Spesifikk PiggdekkSlitasje. Kjernen i kontrakten er at entreprenøren garanterer en minsteverdi for asfaltdekkets slitestyrke overfor piggdekk, uttrykt ved asfaltdekkets SPS-verdi.

SPS er definert som gram bortslitt asfalt pr km veg pr passering av en ekvivalent personbil med piggdekk på fire hjul.

Mengden bortslitt asfalt er normalt bestemt ut fra sporareal målt med ALFRED. I noen kontrakter er SPS-verdiene beregnet ut fra alle kjørefelt over vegbredden, men totalt sett har det vært mest vanlig å gjennomføre separate beregninger av sporarealet for hvert kjørefelt. For hvert kjørefelt måles begge hjulsporer, og sporarealet er definert som det dobbelte av det største sporarealet pr kjørefelt. Fra 1999 gikk Statens vegvesen over til å definere spordybde og sporareal ut fra målingen av ryggen mellom hjulsporene. Dette har ikke innvirket på SPS-kontraktene. All oppfølging har vært basert på måling i hjulsporene.

De første SPS-kontraktene var basert på et oppgjør etter et fast angitt antall år. Det har siden vært mest vanlig å knytte oppgjøret til det året hvor den største spordybden overskrider 15 mm. Hensikten med denne endringen var å sikre en akseptabel nøyaktighet for beregningen av SPS.

Den ekvivalente mengde lette kjøretøy med piggdekk ble beregnet ut fra likningen nedenfor.

$$\begin{aligned} \text{Traf}_{\text{eff}} &= \text{Traf} \times (\% \text{Lette} \times \% \text{Piggdekk}_{\text{Lette}} \times ((1 - \text{Andel}_{\text{Miljø}}) + \text{Ekv}_{\text{Miljø}} \times \text{Andel}_{\text{Miljø}}) \\ &+ \% \text{Tunge} \times \% \text{Piggdekk}_{\text{Tunge}} \text{Ekv}_{\text{Tunge}}) / 10000 \end{aligned}$$

hvor	Traf _{eff}	= Effektiv trafikk pr døgn med hensyn på piggdekkslitasje
	Traf	= registrert trafikk pr døgn, ÅDT evt VDT
	% Lette	= prosent lette kjøretøy i perioden = 100 - % Tunge
	% Tunge	= prosent tunge kjøretøy i perioden
	% Piggdekk _{Lette}	= prosent av lette som har piggdekk
	% Piggdekk _{Tunge}	= prosent av tunge som har piggdekk
	Andel _{Miljø}	= andel med miljøpigg, regnet i forhold til av lette med piggdekk totalt
	Ekv _{Miljø}	= ekvivalensfaktor for miljøpigg, = 0,5
	Ekv _{Tunge}	= ekvivalensfaktor for tunge med piggdekk, = 5,0

Det var et krav at alle piggdekk produsert etter 1.10.1992 skulle være med miljøpigg. Det har av den grunn vært vanlig å forutsette at andelen av lette med miljøpigg har øket fra 0% til 100% i løpet av piggdekkenes levetid, det vil si i løpet av 5 – 6 år.

Det er en forutsetning for beregningens pålitelighet at det er et samsvar mellom prosentandelen med piggdekk og den perioden man regner som piggdekk sesong. Total lengde av sesong med lovlig piggdekkbruk i Sør-Norge varierer fra 150 til 181 dager avhengig av når på året Påsken faller.

Andelen av lette kjøretøy med piggdekk i vintersesongen har vært regelmessig fulgt opp med registreringer. For tunge kjøretøyer har man ikke hatt den samme oppfølgingen. Tellinger utført vinteren 1998/1999, 1999/2000 og 2001/2002 viste en andel tunge kjøretøyer med piggdekk som var vesentlig lavere enn det som tidligere har vært vanlig å legge til grunn for beregning av SPS-verdier. Det er derfor en viss risiko for at en del SPS-verdier som har vært presentert, er for lave i forhold til de virkelige SPS-verdier. Forskjellen kan være opp til 50%.

Beregning av bonus eller trekk har generelt vært basert på formelen nedenfor.

$$Bonus / trekk = a \times K \times \left(\frac{SPS_{gar} - SPS_{m\ddot{a}lt}}{SPS_{gar}} \right)$$

hvor a = en skaleringsfaktor, som har variert for bonus og trekk
 K = kontraktssum for slitedekket, ekskl. transport og MVA
 SPS_{gar} = garantert SPS-verdi
 $SPS_{m\ddot{a}lt}$ = beregnet SPS-verdi basert på målt spordybde

Med unntak av i de første kontraktene har det i tillegg vært trekkregler knyttet til krav om homogene strekninger. Som grunnlag for en vurdering av homogenitet, er det lag til grunn midlere SPS-verdier over delstrekninger på 200 meter.

I de fleste kontraktene er det benyttet en faktor $a = 1,0$ ved beregning av trekk og $a = 0,5$ ved beregning av bonus.

De første kontraktene hadde ingen terskelverdier for utbetaling av bonus eller krav om trekk i oppgjøret. Allerede i 1989 kom det inne en tilleggsbestemmelse om at målt SPS-verdi skulle avvike fra den garanterte SPS-verdi med mer enn 0,5 enheter før reglene om bonus og trekk ble iverksatt. Denne terskelverdien er seinere øket til 1,0.

For beregning av trekk på grunn av inhomogene parseller, har det vært vanlig å anvende en høyere terskelverdi på grunn av en større usikkerhet i måleresultatene for kortere strekninger. En terskelverdi på 2,0 enheter har vært mest vanlig.

SPS-kontraktene omfatter asfaltdekkets motstand mot piggdekkslitasje. Av den grunn har all fokus vært på sporutviklingen om vinteren. Ved beregning av SPS-verdier har det vært en forutsetning at sporutviklingen kun omfattet vinterhalvåret, dvs. at beregningene forutsatte anvendelse av spordata fra målinger høst og vår. Partene, det vil i praksis si entreprenørene, aksepterte at sporutviklingen som ikke skyldtes piggdekkslitasje, var så ubetydelig på de strekningene hvor SPS-kontraktene ble gjort gjeldende, at det ikke var behov for noe korreksjon for denne usikkerheten.

Erfaringene med SPS-kontrakter i Akershus er samlet i Vegdirektoratets Publikasjon nr 82 fra 1996. I denne rapporten er det bl.a. konkludert med at utslagene for bonus og trekk var for store for kontrakter inngått inntil 1991. Med regelverket i kontraktene fra og med 1991 man, med unntak av en kontrakt, kan fastslå at merverdien i form av øket dekkelevetid har vært større enn merkostnadene ved SPS-kontrakter i forhold til tradisjonelle kontrakter.

Publikasjon nr 82 fra Vegdirektoratet, "Erfaringer med SPS-kontrakter for asfaltering i Akershus omfatter i alt 18 SPS-kontrakter i tiden 1989 – 1995. Av disse er 6 kontrakter nærmere omtalt i rapporten. Hovedkonklusjonene i Publikasjon nr 82 er gjengitt i avsnittene nedenfor.

Tidspunkt for oppgjør av kontrakten reguleres av slitasjeutviklingen, og dette har fungert bra, med rimelig nøyaktighet på selve måleresultatene. Endringer i måleutstyret for spormålinger er uten betydning for konklusjonene, idet samme utstyr er benyttet for måling gjennom hele kontraktsperioden.

Ved beregning av bonus er ved enkelte tilfeller kontraktsgrunnlaget (geografisk omfang, beregningsgrunnlag for slitasje) ikke alltid fulgt. Dette har imidlertid som oftest hatt praktiske årsaker, og benyttet metodikk har vært en tillem্পning som har vært akseptert også av entreprenøren.

Prisnivået på SPS-kontrakter er noe høyere enn på ordinære kontrakter. Det antas at dette reflekterer en noe høyere grad av kvalitetssikring og bedre arbeids- og kontrollrutiner, samt en noe høyere risiko for entreprenøren.

Totaløkonomien i SPS-kontrakter er god for byggherre og entreprenør. De fleste kontrakter har gått ut med bonustil entreprenør, noe som representerer en økt fortjeneste. Samtidig har økningen i levetid reelt vært så stor at dette har oppveid den høyere prisen for byggherren. Dersom man betrakter slitedekket isolert, kan det hevdes at utslaget for bonus eller trekk er noe store. Kontraktsgrunnlaget er senere endret, slik at utslagene for kontrakter som er inngått senere enn 1991 er vesentlig mindre.

Ressursbruken for administrasjon av SPS-kontrakter er totalt sett ikke større enn ved administrasjon av ordinære kontrakter. Det forhold at man i begynnelsen var uvant med kontraktstypen, har nok ført til en del merarbeid i starten, men totalt sett har gjennomføringen gått greit, og uten tvister mellom entreprenør og byggherre.

En må forvente at vegdekker med bedre slitestyrke mot piggdekk, lavere piggdekkbruk i de sentrale strøk hvor piggdekksslitasjen har utgjort det største problemet, samt en bedre viten om andre kilder til sporutvikling, har gjort SPS-kontraktene totalt sett mindre aktuelle i fremtiden.

Vedlegg 1 gir en oversikt over de SPS-kontrakter det foreligger informasjon om.

4 SUV-kontrakter

SPS-kontraktene har all fokus på asfaltdekkenes motstand mot piggdekksslitasje. Relativt tidlig fremkom det synspunkter på at det var av liten verdi å ha asfaltdekker med god slitestyrke dersom de samme dekkene var så ustabile, f.eks. på grunn av høyt bindemiddelinhold, at sporutviklingen om sommeren mer enn oppveide reduksjonen i sporutvikling om vinteren.

Oslo veivesen arbeidet en del med de prinsipielle grunnlaget for denne type kontrakter, men det ble ikke satt ut i livet i form av en asfaltkontrakt. Det er pr i dag inngått tre SporUtviklingsKontrakter, normal angitt ved forkortelsen SUV-kontrakter. Disse kontraktene er på flere måter relativt forskjellige.

- E 18 i Buskerud mellom Asker og Drammensbrua. Dette er en vedlikeholdskontrakt på eksisterende veg hvor vegens fundament er stabilt. Arbeidene ble utført i 1995. Området ved Kjellstad bomstasjon var uten spesielle funksjonsgarantier.
- E 6 i Akershus mellom Østfold og Vestby. Dette er en kontrakt på nybygget veg hvor utførende asfaltentreprenør var den samme som hovedentreprenør på anlegget. Arbeidene ble utført i 1998/1999.

- Rv 23 Oslofjordforbindelsen. Funksjonsgarantien omfattet fire strekninger i Akershus og fem strekninger i Buskerud. Arbeidene ble utført i 2002. Rv 23 ble åpnet for trafikk i 2000.

For alle tre kontraktene er kvalitetsvurderingene basert på separate beregninger for hvert kjørefelt. De delene som er omfattet av entreprenørens SUV-garanti, er splittet i delstrekninger med lengde 1000 meter.

I kontrakten på Rv 23 er det angitt at delstrekningene i primært skal være 1000 meter lange, men kan ha en lengde mellom 600 og 1200 meter. Bakgrunnen for dette er at man ønsker å ha et regelverk som er fleksibelt med hensyn til den totale lengde veg med SUV-garanti. Med en minstelengde på 600 meter oppnår man at 10% av lengden utgjør minst 3 stk måleresultater à 20 meter. Midlere spordybde pr 20 meter har i mange år vært standard rapportering for spor og jevnhet.

For kontrakten på E 18 i Buskerud er dekkets homogenitet knyttet til differansen mellom midlere spor over en vilkårlig valgt strekning på 50 meter i forhold til midlere SUV pr 1000 meter. Det var opprinnelig angitt at homogenitetskravet skulle føre til trekk dersom differansen er mer enn 1,0 enheter. Dette ble seinere endret til en differanse på mer enn 2,0 enheter.

Erfaringene med kontrakten på E 18 i Buskerud, var at det syntes å være et "urimelig" forhold mellom spordybde og sporareal. Med hensyn til spordybde fikk man en levetid i overkant av hva som var forventet. På grunn av sporarealet var det en del delstrekninger som førte til et stort trekk i oppgjøret.

Kontrakten for arbeidene på E 6 i Follo i Akershus er basert på de samme grunnprinsipper som for kontrakten på E 18 i Buskerud. Homogenitetskravet er knyttet til middelveiden for SUV beregnet over en delstrekningen med lengde 200 meter, som har størst avvik.

I kontrakten på Rv 23 ble kravene knyttet til 90%-verdien for spor pr delstrekning etter 10 år. I tillegg til en garantert maksimalverdi for spor, ble det bedt om at entreprenøren oppga en antatt fordeling mellom spor på grunn av piggdekkslitasje og på grunn av plastiske deformasjoner i dekket og dets fundament. Bakgrunnen for denne informasjonen var knyttet til et ønske om ikke å la effekten av trafikkøkning for lette og/eller tunge kjøretøy være en del av entreprenørens ansvar. Entreprenøren hadde også anledning til å angi varierte verdier for garanterte maksimalspor avhengig av kjørefelt. Dersom forholdet mellom garantert og virkelig spordybde er innenfor $\pm 5\%$, er det verken trekk eller bonus i oppgjøret. Faktoren for bonus er 0,25, faktoren for trekk er 0,50.

I tillegg til kravet om maksimalspor, ble det satt krav knyttet til lavtemperatursprekker for å unngå at det ble valgt et for stivt bindemiddel i dekket.

Kontrakten inneholdt en rekke krav til friksjon og til jevnhet, både ved IRI og målt med rettholt. I tillegg var det gitt oppgjørsregler ved dekketykkelser som avvok fra det prosjekterte forbruk. Ved et registrert forbruk under 98% av det prosjekterte, var det beskrevet et spesielt trekk i oppgjøret.

5 Funksjonskontrakter for drift og vedlikehold

Det er gitt en mulighet for å ha asfaltarbeider som en del av generelle funksjonskontrakter for drift og vedlikehold på riks- og fylkesvegnettet.

Til nå er det bare to kontrakter som inkluderer asfaltarbeidene. Begge kontraktene er i Akershus.

I et innlegg ”Funksjonskontrakter for asfaltdekker. Vegdekker med gode funksjonsegenskaper og lang levetid” har Ottar Simonsen ved Statens vegvesen Akershus konkludert med at asfaltkontrakter bør lyses ut som egne kontrakter og ikke legges inn under drifts- og vedlikeholdscontrakter.

5.1 Bærumskontrakten 1998 - 2003

Bærumskontrakten ble inngått i 1998 og varte til 2003. Erfaringene fra denne kontrakten er samlet i Rapport nr 118 i Laboratorieserien, Statens vegvesen Region øst: Drift- og vedlikeholdscontrakt med funksjonsansvar. Bærum 1998 – 2003.

Kontrakten inkluderte dekkevedlikeholdet av 32 km riksveger, 58 km fylkesveger og 32 km gang- og sykkelveger langs riksvegene. Vegdekkene var en del av de funksjonsspesifiserte oppgavene. Det var satt en rekke forskjellige krav til vegdekkenes tilstand.

- Krav til spordybde på parsellnivå (PMS-parseller)
- Krav til IRI på parsellnivå (PMS-parseller)
- Krav til spordybde på vegnettsnivå (hele kontrakten)
- Krav til IRI på vegnettsnivå (hele kontrakten)
- Krav til spordybde på parsellnivå 3 år etter tiltak
- Krav til IRI på parsellnivå 3 år etter tiltak

Ved kontraktsinngåelse var det etterslep i dekketilstanden på 9,0% av stamvegene, 19,8% av de øvrige riksveger og 27,4% på fylkesvegene. Etterslepet var i sin helhet relatert til IRI.

Det ble i kontraktsperioden utført tilleggsarbeider med asfalt for i alt 4,2 mill kroner.

Oppfølgingen av tilstandsutviklingen ble noe komplisert av flere grunner. Den første av en endring i oppdelingen i PMS-parseller i Akershus (man gikk ”konsekvent” over til PMS-parseller med lengde 1000 meter).

Den andre kompliserende faktor var overgangen til måling av spordybde ved måling av høyden av ryggen mellom hjulsporene. Den første tiden ble det målt etter begge prisipper, mens den siste tiden aksepterte begge parter en overgang til måling mellom hjulsporene.

En tredje kompliserende faktor var knyttet til behovet for å holde fartshumper utenfor tilstandsberegningene.

5.2 Nedre Romerike 1999 - 2004

Funksjonskontrakten på Nedre Romerike omfatter 76 km riksveger, 114 km fylkesveger og 22 km gang- og sykkelveger. Kontrakten er bygget opp på samme måte som Bærumskontrakten. Kontrakten utløp 31.8.2004.

6 Andre dekkekontrakter i Statens vegvesen

I **Oppland** har det vært gjennomført to kontrakter hvor byggherren har gitt entreprenøren relativt stor frihet til å foreslå dekketiltak.

2001: Ev 6 Dovrefjell

2003: Rv 15 Byre – Lom

Det er ikke knyttet spesielle krav til dekkelevetider for disse arbeidene. entreprenørene ble gitt relativt stor frihet i forslag til løsninger. Det ble satt krav om dokumentasjon av dekkeforslagene funksjonsegenskaper. I praksis fikk dette mindre betydning fordi entreprenørenes forslag generelt sett bare omfattet relativt godt kjente løsninger.

I **Oslo** er det også gjennomført flere kontrakter hvor entreprenøren er bedt om å angi en garantert dekkelevetid ut fra vedlikeholdsstandardens krav. Det er i kontraktsbestemmelsene angitt at garantert levetid skal være minst 3 år, og at entreprenøren har anledning til å garantere en dekkelevetid ut over dette. Det er videre presisert at dekkelevetiden vil bli beregnet ut fra en utløsende spordybde på 20 mm.

I 2003 ble det i Oslo utført følgende arbeider med dette kontraktsgrunnlaget:

Ev 6	85.635 m ²
Ev 18	53.767 m ²
Rv 4	30.610 m ²
Rv 150	30.610 m ²
Rv 168	13.274 m ²
Rv 190	12.152 m ²

I Spesielle kontraktsvilkår for disse arbeidene er det presisert at ”Der tiltak må gjøres av entreprenøren for å oppfylle den garanterte levetid i hht. utløsende standard, vil entreprenøren måtte dekke alle omkostninger som er forbundet med arbeidene. Tiltak skal utføres innen rimelig tid, utfra byggherrens konkrete vurdering av arbeidets art og omfang. Korrekt utføring av tiltak kan bli avgjørende ved senere anbud.”

Kontraktsvilkårene angir videre at ”Byggherren vil kjøre friksjonsmålinger på dekket før overtakelse. Evt. glatte partier vil bli utbedret for entreprenørens regning.”

7 Forsterkningskontrakter med funksjonskrav

7.1 Samferdselsetaten, Oslo kommune

Oslo veivesen har gjennomført to forsterkningskontrakter med funksjonsansvar, begge i Maridalsveien.

Den første kontrakten var strekningen Brekkekrysset – Hammeren bru og ble gjennomført i 1995. Som vedlegg til kontrakten ble det utarbeidet et Datagrunnlag for eksisterende veg. Dette omfattet bl.a. spor- og jevnhetsmålinger, tverrfall, DCP-målinger, data fra tidligere asfalteringer og bæreevne målinger med Dynaflect.

Funksjonskravene var knyttet til funksjonsegenskaper og tilstandsutvikling over 5 år. Kravene omfattet spordybde, jevnhet, friksjon, sprekker, tverrfall og slag hull. Det var knyttet ttrekkregler til 100 meter strekninger med IRI over 4,5 og spordybde over 15 mm, begge målt etter 5 år. Trekkbeløpene var knyttet til en fast kvadratmeterpris på kr 50,- pr m².

Den andre kontrakten omfattet arbeider i 1997/98 på strekningen Hammeren bru – Turtefare. Forskjellen mellom den første og den andre kontrakten besto hovedsakelig i at den andre hadde både bonus og trekk for jevnhet og spor etter 5 år.

7.2 Statens vegvesen Akershus

I Akershus er det i tiden fra 1994 gjennomført fem forsterkningskontrakter med funksjonskrav.

7.2.1 Rv 169 Stensrud – Midtskog, 1994

Prosjektet er rapportert i Publikasjon nr 95 fra Vegdirektoratet. Dette omfattet et forsterkningsarbeide utført i 1994 med avslutning i 1999.

Vegen hadde ved avtaleinngåelse 10 tonn tillatt aksellast med 8 tonn i teleløsningen. Dette var det forutsatt ingen endringer i forhold til.

Det var satt krav om at vedlikeholdsstandardens krav skulle overholdes i avtaleperioden. Dette omfattet også tverrfall og friksjon.

Det var gitt spesielle krav til tilstanden med hensyn på spor og jevnhet etter 5 år. Kravene var knyttet til delstrekninger med lengde 100 meter. Spordybden skulle etter 5 år maksimalt være 15 mm og ha en IRI-verdi mindre enn 4,5. For spor er det en spesiell regel hvor de 20% av delstrekningene med minst trekk skal kuttes ut før endelig beregning av trekk gjennomføres. Også for IRI er det gitt en spesiell regneregul for beregning av trekk. For IRI skal alle 100 meter strekningene som gir trekk, regnes med.

Noen av de viktigste konklusjonene i Publikasjon nr 95 er gjengitt i avsnittene nedenfor.

Framtidige funksjonskontrakter bør vurdere å fristille entreprenøren enda mer når det gjelder valg av metoder og løsninger. Det bør ikke legges stramme føringer for f.eks. gjenbruk.

Rammebetingelsene for å gjennomføre tiltak med hensyn på spillerom i forhold til vegens geometri og eiendomsgrenser bør defineres klarere og mer presist enn i kontrakten for Rv 169 (innenfor eksisterende geometri). Dette kan åpne for et større spekter av mulige tiltak.

Økt kompetanse på dimensjonering av tiltak ut fra tilstand og tilstandsutvikling inkludert datagrunnlag og metoder vil gi større sannsynlighet for å velge riktig nivå på rehabiliteringstiltaket, og dermed mulighet for lavere årlige kostnader.

Gjennomføringen av funksjonskontrakten på Rv 169 har gitt verdifull erfaring både når det gjelder kontraktsutforming, dimensjonering og gjennomføring av tiltak, samt oppfølging av slike kontrakter. Den har vist at det er mulig å forbedre tilstanden på lavtrafikkvegnettet selv med svært begrensede midler til rådighet.

7.2.2 Rv 170 Bjørkelangen – Tangen,

I kontrakten var det satt krav om varmblandet masse i slitelaget. Feil tverrfall ønskes rettet opp, spesielt i kurver. En lett fylling med lettklinker ønskes ikke rørt.

Økonomisk ramme for prosjektet var angitt til 4,3 mill kroner

Krav til friksjon ved 60 km/t var basert på måling med OSCAR eller tilsvarende. Forøvrig skal Vedlikeholdsstandardens krav være oppfylt.

Etter 5 år skal parsellens 90%-verdier ikke overstige 14 mm for spor og 4,0 for IRI. Det var gitt tabeller for bonus og trekk for spordybde og IRI, maks 5% bonus og maks 50% trekk. Bonus må oppnås for både spor og jevnhet for å bli utbetalt. Dersom det er trekk for både spor og jevnhet, er det den parameter som gir størst trekk som blir gjeldende.

Delstrekninger med dekketiltak i garantiperioden skal vurderes spesielt . Det skiller mellom mindre og større reparasjoner.

7.2.3 Fv 33, Jørgenrud - Siggerud, 1997

Arbeidene skulle ta inkludere en oppskrivning fra 8 til 10 tonn

Krav til tverrfall på ferdig veg

Krav til friksjon på ferdig veg

Krav til tilstand etter 5 år.

middel pr 100 meter (median)

Maks 20% av delstrekningene med mer enn 15 mm spor

Ingen delstrekninger med IRI over 4,5
90% verdien for hele parsellen (25 mm og IRI 4,5)

Måling av spor ble utført i ytre og indre hjulspor

7.2.4 Fv 527 Eltonåsen – Bjørke, 1999/2000

Kontrakten omfattet forsterkningsarbeider over en strekning på 16,5 km i Nannestad i Akershus. Av budsjettmessige grunner var det angitt at byggherren ønsker arbeidene utført over to år. Det var videre angitt at den økonomiske rammen for arbeidene var satt til 5,3 mill kroner.

Det ble i tilbudsinnbydelsen angitt at følgende forhold ville bli tillagt vekt ved vurdering av tilbudene.

- Pris
- Valgt tiltak
- Organisering av arbeidene
- Kvalitetsplan
- Kompetanse (på tre nærmere angitte områder)
- Erfaring fra tilsvarende arbeider
- Beskrivelse (presentasjon) av tilbudet

Det var videre angitt at forholdene ikke var i prioritert rekkefølge, dvs. gitt lik vekt. Det betyr at erfaring og kompetanse teller dobbelt så mye som pris.

Det var lagt vekt på at strekningen skulle ha en mest mulig ensartet tilstandsutvikling etter forsterkning

Som vedlegg til kontrakten hadde man data om tidligere dekketiltak, opplysninger om to strekninger med stålarmering, oppgravingsdata, samt tilstandsdata for spor, jevnhet og tverrfall

På ferdig veg var det satt krav til friksjon og tverrfall. Kravene til tverrfall var todelt. På den delen hvor det var angitt at tverrfallet skulle utbedres, var det krav i henhold til Vedlikeholdsstandarden. For den øvrige delen var det krav om at tverrfallet ikke skulle være dårligere enn før tiltaket.

I garantiperioden skal vedlikeholdsstandardens krav være oppfylt.

Kravene til tilstandsutvikling er knyttet til tilstanden etter 5 år, dvs. tilstanden i september 2005. På dette tidspunkt skal parsellens 90%-verdi for spor ikke overstige 14 mm, eller for IRI 4,0 m/km.

Det er gitt tabeller for bonus og trekk med hensyn på spor og jevnhet. Maksimal bonus er 5%, maksimalt trekk er 50%. Maksimalt trekk inntreffer når vedlikeholdsstandardens krav er nådd etter 5 år, dvs en halvering av levetiden i forhold til en forventet levetid på 10 år.

8 Avinor

Avinor (tidligere Luftfartsverket) har ikke asfaltkontrakter med funksjonsansvar tilsvarende de ovenfor omtalte kontrakter i Statens vegvesen. Det har imidlertid bygget inn en del funksjonskrav i de ordinære asfaltkontraktene.

Anbudsgrunnlaget for asfaltarbeider for Avinor fraviker fra kontraktsgrunnlaget for Statens vegvesen på flere sentrale punkter. I forhold til en formulering av funksjonskrav, kan følgende punkter fremheves.

- Krav til de bituminøse bindemidler og valg av bruksklasse for disse, er basert på SHRP
- For skjelettasfalt skal asfaltmassens stabilitet dokumenteres ved hjelp av Wheel-track.
- Det er presisert at krav til hulrom også gjelder skjøter, og vil bli fulgt spesielt opp.
- Ved oppstart av arbeider på rullebaner, skal massen først legges på et annet sted anvist av Avinor. Dette arbeidet skal være godkjent av Avinor før arbeidene på selve rullebanen kan påbegynnes. Prøvedekket bør legges 3 – 4 uker før hovedarbeidene settes i gang.
- Kravene til ferdig dekke inkluderer jevnhetskrav målt med 3,0 meter og 45 meter rettholt (45 meter rettholtsverdier beregnes ut fra målt lengdeprofil, f.eks. med ALFRED), og tekstur målt med glass-patch metoden.
- Dersom alle krav er oppfylt, vil det bli utbetalt en nærmere angitt bonus.

9 Danmark

I Danmark har det i de seinere år vært mye fokus på partnering. Partnering er ofte forbundet med langtidskontrakter, men behøver ikke være det. Carl Bro har utarbeidet partneringavtaler koblet til rammeavtaler for asfalt uten langtidsansvar.

I Alminnelige Arbejdsbeskrivelse (ABB) for **Vejpartnering basert på tilstandskrav** er vegnettet inndelt i tre vedlikeholds nivåer.

I Danmark er det juridisk sett en viktig forskjell i tillatte utbetalinger under de forskjellige kontraktsformer. Dersom avtalen består i en garantert dekketilstand over et visst antall år, kan/skal det utbetaler årlige beløp som er like store. Dersom langtidsavtalen inneholder en angivelse av tiltak de forskjellige år, skal utbetalingene kobles til de angitte tiltakene. Det er ikke lov å utbetale fra det offentlige før arbeidet er gjort. Avtalen til Tørnved kommune angir at tilfredsstillende sikkerhet oppnåes de 10 første årene ved at det ikke utbetales mer enn entreprenøren dokumenterer er utført. For de siste 5 årene kreves det bankgaranti for 10% av den årlige forventede utbetaling.

Trekkregler finnes for langtidsavtaler, inkl. langtidsavtaler med partnering, men det ansees som svært uheldig å koble trekkregler til partneringavtaler. Det ansees å være i strid med hele avtalens ånd.

Tilstandskravene er en blanding av en totalvurdering av den samlede tilstanden, uttrykt ved skadespoeng, og krav til en del enkeltfaktorer. De fleste krav er maksimalverdier for vilkårlig valgte 100 meter strekninger.

Slaghull

Slaghull skal utbedres innen 5 arbeidsdager. Større, trafikkfarlige slaghull skal utbedres straks. Slaghull med dybde større enn 20 mm må ikke være mer enn 100 cm².

Friksjon

Friksjon ved 60 km/t og evt. 80 km/t med ROAR, 20% slip. Hvis kravet ikke er oppfylt, utføres ny måling, men bare en gang.

Jevnhet

Normalt måles jevnhet på et nylagt dekke med 5,0 meter rettholt. Seinere i kontraktperioden er jevnhetskravene koblet til IRI. Bransjen er vant til rettholtskrav på nylagte dekker, mens det ansees for tidkrevende å bruke det seinere.

For en vilkårlig valgt 100 meter strekning skal IRI ikke overstige 4,5.

Spor

Maks 15 mm de første 5 år, deretter maks 20 mm. (Gjelder vedlikeholds nivå 1 og 2)

Tverr- og lengdefall

Det skal ikke være vanddammer på dekket ved regnvær

Vegdekkets utseende

Lystekniske forhold på belyst veg, refleksjonsfaktor

Maks tillatt lappeprosent, med et skille mellom små, sammenhengende små og sammenhengende store.

Kumlokk, rister, tilslutninger:

Maks 5 mm høydeforskjell

Vegoppmerking

Krav til middelverdier for retrorefleksjon pr parsell.

Maks 20% skader på symboler, haitenner (vikeprikker) tekst etc.

Skadepoeng

Skadepoeng for vegdekkene er helt sentralt i alle langtidskontrakter, og for den saks skyld i "alt" dekkevedlikehold i Danmark. Det inngår i Vejdirektoratets dataprogrammer Belman (Vejdirektoratet og Amtene) og Vejman (kommunene). Beregning av skadepoeng er som oftest koblet til hovedettersynet. Hovedettersyn utføres hvert tredje år.

Nedenfor er vist et utdrag av Bilag 5 til Partneringavtalen mellom Søllerød kommune og Pankas A/S.

Skaderne registreres i skemaet til visuelt eftersyn (hovedettersynsskemaet), vedlagt dette bilag.

Skadespoint beregnes ifølge formelen:

$$\text{Skadespoint} = \sum \left(\frac{\text{Skadesomfang}(\%)}{100} \cdot \text{Skadesvægt} \cdot \text{faktor} \right)$$

hvor

Skadesomfang = 0, 7, 35 eller 70 prosent afhængig af om skadesomfanget er registreret som 0, A, B eller C i

*)

hovedeftersynsskemaet. Hvis skadens omfang er beskrevet ved en procentværdi i stedet for 0, A, B eller C, benyttes denne værdi.

Skadesvægt = angivet i skema 1.

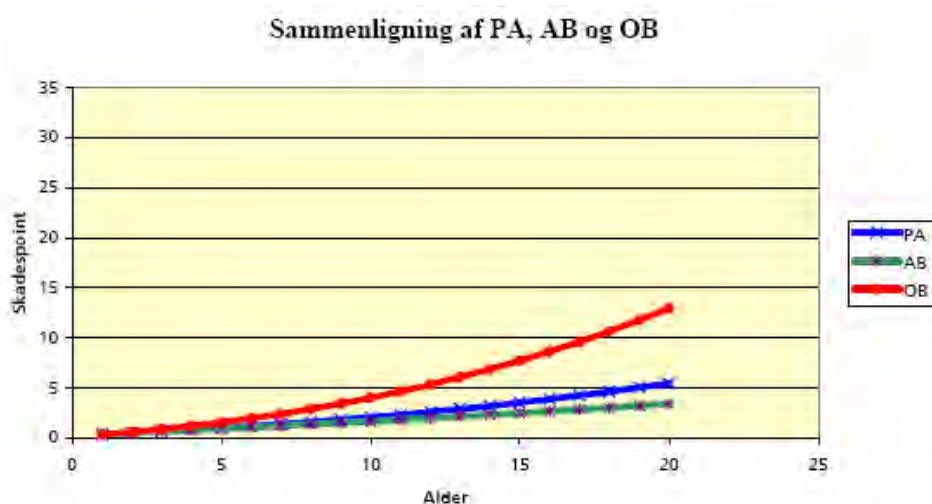
Faktor = 3,5

*) Feltet omfang på hovedeftersynsskemaet kan udfyldes på tre forskellige måder:

1. Benyttelse af de fire kategorier 0, A, B eller C
2. Angivelse af det skadede areal eller længde som procent af strækningens totale areal eller længde
3. Angivelse direkte i m² eller meter af det areal eller den længde der er skadet. VEJOPS omregner da til procent af parcellens areal eller længde. **Små procentværdier rundes op til 1 procent.**

Beregningen av skadepoeng omfatter 14 forskellige klassifiserte skadetyper. De fleste har en inndeling i 3 alvorlighetsgrader. Forskjellige skader har forskjellig vekt. Også alvorlighetsgraden vektes forskjellig avhengig av skadetype.

Figuren nedenfor viser en typisk utvikling av skadespoeng på veier i Danmark. En trafikkbelastning på 50 Æ 10 tilsvarer N = 0,4 mill over 20 år, dvs trafikkgruppe A.



Figur 3. Sammenligning af skadespointudviklingen for de tre slidlagstyper ved en trafikkbelastning på 50 Æ10.

Følgende bestemmelser er hentet fra Spesielle kontraktsbestemmelser i partneringkontrakten med Søllerød kommune.

ad § 30 og § 31

Hvis bygherren opdager at der er tilstandskrav, der ikke er overholdt, gøres entreprenøren opmærksom på disse. Herefter får entreprenøren en tidsfrist til udbedring som angivet i skemaet herunder. Udbedringen forudsætter at det sæsonmæssigt er muligt at gennemføre disse arbejder.

Er kravet ikke overholdt ved tidsperiodens udløb, betales en bod på 25. 000,- kr. (ekskl. moms) per parcel eller målt strækning, hvor kravet ikke er overholdt. Derudover kan bygherren lade arbejdet udføre ved en anden entreprenør for entreprenørens regning.

Krav der ikke er overholdt	Tidsfrist for udbedring
Skadespoint	5 uger
Lappeprocent	5 uger
Slaghuller	2 uger
Sporkøring	3 uger
Friktionskoefficient	3 uger Der opsættes advarselsskilte, jf. gældende vejregler, for entreprenørens regning.
Jævnhed	3 uger
Kørebaneafmærkning	3 uger

Kommuner med langtidskontrakter

På Internet finner vi følgende kommuner med langtidskontrakter. Det hevdes at utviklingen nå har stoppet opp som en følge av det pågående arbeidet med kommunesammenslåinger.

- Skibby kommune
- Rønnede kommune
- Jelling kommune
- Videbæk kommune
- Herning kommune
- Præstø kommune
- Holbæk kommune
- Møn kommune
- Hashøj kommune
- Slagelse kommune
- Aalborg kommune
- Søllerød kommune

I tillegg er det oppgitt to amt med langtidskontrakter for asfaltdekker

- Sønderjylland Amt
- Ribe Amt

10 Sverige

10.1 Generelt

På NVF-seminaret ”Bruk av funksjonskrav innenfor vegsektoren med vektlegging på vegdekker” i Helsingfors i 1999 hadde Bengt Krigsmann en presentasjon med følgende opplysninger.

På 1980-tallet ble det gjennomført forhandlinger om en dekkekontrakt med funksjonskrav på E 4 ved Kungens Kurva i Stocholms län. Kontrakten kom ikke til utførelse fordi bestilleren anså prisen for høy.

I 1990-årene er det gjennomført ca 25 dekkekontrakter med funksjonskrav. Totalt er det i denne perioden gjennomført ca 45 kontrakter innen investeringer, forsterkning og vedlikehold med en verdi av ca 2,5 mrd kroner som funksjons- og funksjonsinriktede entrepriser.

Garantitiden er øket til 4 – 7 år.

Av en del detaljer som har fremkommet under studiet, finner vi at det i Sverige har pågått en relativt bred diskusjon om utilfredsstillende nøyaktighet ved spormålinger med ultralydsensorer. I dag brukes lasersensorer ved måling av hjulspor.

I Roads nr 315 July 2002 har Safwat Said og Anders Huvstig en artikkel om ”Performance Specification in Sweden”. Det meste av artikkelen omfatter kravsystemet i ATB Väg med skillet mellom

- Performance specifications
- Performance-based specification
- Performance-related specification

I tillegg er det en orientering om pilotforsøket på veg 610 i Halland syd for Gøteborg. Dette omfatter 6 km nybygget veg med bonus eller trekk etter 1 og 7 år:

Etter 1 år

Slitestyrke
Vannfølsomhet
Jevnhet (trekk hvis IRI > 1,2)
Bæreevne (basert på fallodd)

Etter 7 år

Sprekkedannelse (sprekkeindeks?)
Tverrfall
Jevnhet (trekk hvis IRI > 1,7)
Spor (trekk hvis spor > 9 mm)

Lars Jacobsson ved Kontoret for Upphandling och Marknad i Vägverket opplyser at arbeidet med asfaltkontrakter med funksjonsansvar har stagnert i de seinere år. Det finnes fortsatt noen kontrakter i Region Vest og Region Mälardalen.

Nils Ulmgren ved NCC opplyser at de for tiden regner på et tilbud på Norrortsleden som er en del av Ringleden rundt Stockholm. Kontrakten har mye av det samme

opplegget som de norske OPS-kontraktene med 20 års vedlikeholdsplikt, og ekstra betaling for restlevetiden etter 20 år. Entreprenøren får betalt for jobben, slik at finansiering ikke inngår. Entreprenøren har relativt stor frihet i valg av tiltak, men det kreves aksept fra byggherren mht. valg av tiltak.

I dekkevedlikeholdet er det hvert år noen asfaltkontrakter med funksjonskrav. Langt de fleste har garantikrav opp til 7 år. Det er stor variasjon mht. entreprenørens frihet i valg av tiltak, men alle har som et minimum at entreprenøren har en informasjonsplikt. Noen kontrakter er så enkle at de spesifiserer en maksimal spordybde etter et gitt antall år, med noen mindre tilleggskrav.

Ingen av de ordinære funksjonskontraktene med Vägverket innen drift og vedlikehold inkluderer asfaltdekker. Overfor kommunene er det noen som kombinerer asfalt og annet vedlikehold, tilsvarende som i Danmark.

Det er i Vägverket nylig igangsatt et utviklingsprosjekt *Harald* med målet: ”Mer väg för pengarna”. I handlingsprogrammet for dette prosjektet inngår en revitalisering av asfaltkontrakter med funksjonsansvar.

10.2ATB Väg 2004

ATB Väg 2004 skiller mellom tre typer krav til varmblandet asfaltmasse:

Kap F4	Standardbelegninger
Kap F5	Belegninger med krav til de funksjonelle egenskaper
Kap F 6	Belegninger med funksjonelle krav til vegoverflaten

Kap F 4 er naturlig nok det mest omfattende. Kap F 5 har en kortfattet beskrivelse av følgende funksjonelle egenskaper:

10.2.1 Krav til de funksjonelle egenskaper

Det er en relativt omfattende liste som presenteres som grunnlag for å sette krav til de funksjonelle egenskaper til asfaltdekker.

Slitestyrke målt med Prall

Krav som funksjon av $\mathring{A}DT_{k,just}$

Testen skal primært gjennomføres på oppborede kjerner. Ved dekketykkelse mindre enn 25 mm kan man stille krav til Prallverdi på prøveklosser laget i laboratoriet, minst 4 borkjerner pr objekt/en borkjerne pr påbegynt 20.000 m².

Deformasjonsmotstand

Krav som funksjon av $\mathring{A}DT_{k,tung}$ og dekke. Det er strengere krav til bindlag enn til slitelag. Testen skal utføres på utborede kjerner tidligst 8 dager og seinest 30 dager etter utboring. Testen er en dynamisk kryptest, minst 6 prøver pr påbegynt 40.000 m²..

Stivhetsmodul

Krav som funksjon av dekke og ved forskjellige temperaturer (5, 10 og 20°C) For bærelag inngår også trafikkmengden som parameter. Stivhetsmodulen bestemmes på borkjernet tidligst 8 dager seinest 30 dager etter utboring. Testen er indirekte strekkstyrke med pulserende last, minst 6 prøver.

Utmattingsmotstand

Krav som funksjon av dekke og trafikk, $\text{ÅDT}_{k.tunge}$ (for bærelag). Minst 12 prøver testes ved +10°C. Testen utføres tidligst 4 uker etter utlegging. Kravene er til tillatt tøyning ved 10^6 belastninger. Testen utføres i henhold til en VTI-metode.

Vannfølsomhet

Testen utføres på borkjerner lagret i vann og i luft. Indirekte strekkstyrke på vannlagrede prøver skal være minst 75% av strekkstyrken på prøver lagret i luft

Permeabilitet

Både laboratorielagrede og borkjerner aksepteres. Permeabiliteten kan også bedømmes ut fra hulrom og densitetsmålinger.

Lavtemperaturegenskaper

Testen er omtalt i generelle vendinger. Det er henvist til Fraass bruddpunkt og the Bending Beam Rheometer. På laboratorieprøver er det nevnt en utrustning TSRST.

Homogenitet

Sand Patch, DOR, Georadar og Termografi er kort omtalt

Støy

Kort referanse til VTI-menddelande 706:1993

Tykkelse

Tykkelse målt med skyvelære, en borkjerne pr påbegynt 2000 m² er beskrevet. Minste tykkelse skal være 95% av det beskrevne.

Det er presisert at de forskjellige kravene kan være i konflikt med hverandre, og at man må ta hensyn til dette ved vektlegging av krav.

Det er videre et krav om utlegging av et prøvedekke på minst 200m². Bestilleren må gi entreprenøren tilstrekkelig tid til å analysere resultatene fra dette prøvedekket før arbeidene starter.

10.2.2 Funksjonelle krav til vegoverflaten

Avsnittene om funksjonelle krav til vegoverflaten er i hovedsak en kort oppstilling over de krav som er aktuelle. Dette omfatter:

- Friksjon
- Homogenitet
- Spordybde

- Jevnhet i lengderetningen
- Tverrfall
- Tekstur (sand patch eller MPD)
- Støy
- Øvrige krav (steinslipp, sprekker, slag hull etc.)

For tiltak i funksjonstiden, angitt til mer enn 5 år, er det krav om at tiltaket minst skal ha en lengde på 50 meter og i full bredde. Arealer med tiltak skal skilles ut fra det øvrige dekket ved seinere tilstandsmålinger og analyseres separat. ATB Väg angir bruk av trekk, men ikke bonus.

11 Finland

Fra Vägverket i Finland har jeg fått informasjon om én kontrakt i Uusimaa øst for Helsinki. Kontrakten omfatter syv parseller, fem beskrevet som "highway" og to som "main road, second class". Total lengde er 31,8 km. Som referanse er en av seksjonene en tradisjonell Ska 90 kg/m². Piggdekkslitasje er hovedproblemet.

Anbudsåpning ble gjennomført i to trinn. Første trinn, som teller 25% er en vurdering av de tekniske sider (tilbudspris er da ukjent), andre trinn omfatter en totalvurdering inkl, årlige kostnader.

For å oppnå større konkurranse, var det et alternativ hvor byggherre holder steinmaterialene.

Entreprenøren har anledning til å garantere en dekkelevetid på 5, 7 eller 10 år. Garantiperioden er tre år. Den utløper i 2005. På dette tidspunktet skal sporutviklingen vurderes og ekstrapoleres for å bedømme dekkelevetiden. Maks bonus er satt til 30% og maks trekk til 100%.

Krav til og evt trekk for manglende jevnhet, friksjon og andre dekkeskader følger reglene for tradisjonelle asfaltarbeider.

For parsellen med tradisjonelle betingelser, inngår krav og trekk for hulrom, initial jevnhet og massesammenstetning. Garantiperioden er ett år. Tabellen nedenfor viser bonus og trekk som en funksjon av garantert dekkelevetid og spordybde etter 3 år.

Dekkelevetiden er dekkealder ved 15 mm spordybde. Alle oppgjør baseres på 100 meter delstrekninger, og ut fra midlere spor for disse.

Table 1: Bonus and penalty percentages determined by rut depth..

u = rut depth 100 metre average, after 3 years (mm)

a = lifespan promised by the contractor (years)

a (y)	u (mm)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	20	10	0	0
4		30	30	30	30	30	30	30	30	23	13	3	0	0	-7	-17	-27
5		30	30	30	30	30	30	20	10	0	0	0	-10	-20	-30	-40	-50
6		30	30	30	30	25	15	5	0	0	-5	-15	-25	-35	-45	-55	-65
7		30	30	30	24	14	4	0	0	-6	-16	-26	-36	-46	-56	-66	-76
8		30	30	26	16	6	0	0	-4	-14	-24	-34	-44	-54	-64	-74	-84
9		30	30	20	10	0	0	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90
10		30	25	15	5	0	0	-5	-15	-25	-35	-45	-55	-65	-75	-85	-95
11		30	21	11	1	0	0	-9	-19	-29	-39	-49	-59	-69	-79	-89	-99
12		28	18	8	0	0	-2	-12	-22	-32	-42	-52	-62	-72	-82	-92	-100
13		25	15	5	0	0	-5	-15	-25	-35	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-100
14		22	12	2	0	0	-8	-18	-28	-38	-48	-58	-68	-78	-88	-98	-100
15		20	10	0	0	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-100
16		18	8	0	0	-2	-12	-22	-32	-42	-52	-62	-72	-82	-92	-100	-100
17		16	6	0	0	-4	-14	-24	-34	-44	-54	-64	-74	-84	-94	-100	-100
18		15	5	0	0	-5	-15	-25	-35	-45	-55	-65	-75	-85	-95	-100	-100
19		14	4	0	0	-6	-16	-26	-36	-46	-56	-66	-76	-86	-96	-100	-100
20		13	3	0	0	-7	-17	-27	-37	-47	-57	-67	-77	-87	-97	-100	-100

Numbers preceded by a minus sign are penalty percentages, otherwise they are bonus percentages.

Det presiseres at alle spormålinger skal baseres på målinger med laser-sensor som ble tatt i bruk i 2002. Også i Finland har det vært reist kritikk mot manglende nøyaktighet ved spormålinger med ultralyd.

12 Seks stater i USA

I USA har det vært en lang tradisjon på tildeling av anleggskontrakter etter laveste pris prinsippet. Frem til 1991 var det i praksis et forbud mot å inngå kontrakter med langvarige garantibestemmelser i vegbygging delfinansiert av FHWA. Dette ble ansett som å legge til rette for en føderal "snikfinansiering" av vedlikeholdsoppgaver.

Fra 1990 har FHWA hatt et prosjekt SEP-14 med mål å utvikle "innovative contractive practices". I tillegg til en vurdering av forskjellige prinsipper for garantibestemmelser, omfattet prosjektet et studium av "Lane Rental", et prinsipp som kort kan beskrives ved at byggherren ved vurdering av entreprenørens tilbud også knytter en kostnad til den tiden som entreprenørens arbeid vil være forstyrrende for trafikken.

I det etterfølgende er det gjengitt noen nøkkelord fra en statusrapport fra 6 stater som har anvendt spesielle garantibestemmelser i noen særlig grad siden 1995.

Wisconsin

1. Length of Warranty (5 years)
2. Conflict Resolution Team (5 members, two contractor representatives, two state representatives, one mediator)
3. Warranty Work to be completed by contractor
4. Pavement Distresses are used to determine if work needs to be done on the warranted pavement. (alligator, longitudinal, transverse and block cracking; edge and surface raveling; flushing, longitudinal and transverse distortion, patching, potholes, and rutting)
5. Elective or Preventative action option for the contractor
6. Required Preventative Maintenance

Wisconsin has been very happy with the effects of warranty work done in their state. In the third year report of 1998, the results seem favorable for the implementation of warranties in more projects throughout the state. Suggestions are made in the report to increase the length of the warranty period and require that more stringent guidelines be used to rate the performance of the pavement. A performance incentive has been suggested which releases the contractor from the warranty clause if the pavement conditions after a certain number of years exceed a standard based on road conditions for roads built by the Wisconsin D.O.T.

Michigan

1. Length of Warranty (5 years)
2. Warranty work based on performance criteria (ride quality, surface distress, and rutting)
3. Annual report by MDOT given to contractor based on survey of pavement conditions
4. Conflict Resolution Team (5 members, two contractor representatives, two state representatives, and one mediator)
5. Corrective Action required of the contractor
6. Rights and responsibilities of both the contractor and state laid out before contract is let out

Michigan has used warranty provisions in contracts for bridge painting, concrete pavement, and asphalt pavements. They have found that the contractors in Michigan are reluctant to repair the roads during the warranty period and only do so after much pressure is applied. The Department of Transportation in Michigan has not been able to determine whether or not the maintenance and warranty provisions have saved money in the construction of roads using concrete or asphalt pavements in their state.

California

1. Warranty period of 5 years
2. Ten percent of contract bid amount is withheld at beginning of warranty period--retention decreases annually during warranty period
3. Performance bonds are required of contractors
4. The retained funds give the D.O.T. funds to repair the roads if the contractor fails to do so or is slow in repairing sections and repair costs are withheld from any money

due the contractor

5. Performance based specifications of warranty provision cover (i.e. rutting, raveling, flushing, delamination, and cracking)
6. Acceptance testing is not performed, but quality assurance testing and reports are required
7. Contractor is responsible for routine wear and tear damage of road surface

California feels that the warranty provision shown benefits so far in the time that it has been used in the state. They feel that the highway construction industry in the state is not ready to assume this kind of responsibility for their work. The D.O.T. feels that it will pay more initially for their warranty contracts than they do for other types of contracts.

Missouri

1. Warranty period of 3 years
2. Contractor will perform repairs on the sections under construction
3. The contractor will be released from the warranty after the warranty period if no sections show signs of imminent failure
4. Interim warranty work on section are the responsibility of the contractor
5. Warranty is based on pavement distress factors such as cracking, potholing, and raveling

Missouri feels that warranties have saved the state money in the area of maintenance and repair. The initial report on route I-29 in Platte County, released in 1993 states that the contractor was unfamiliar with rubberized asphalt pavements and this may have led to several problems because he depended on the paving company to deliver a quality product. The contractor and paving company had some problems that needed to be resolved by the conflict resolution team. Missouri feels that contractors are wary of taking on responsibility in areas with which they are unfamiliar. This leads to them to the conclusion that warranty work might be more appealing to the contractors with experience in the area that will be under warranty. This should lead to the delivery of a better product. Missouri has also used warranties in a project that uses seismic isolation systems. They have set a five year warranty period for unscheduled repairs of the seismic isolation system. These repairs are those that are required when there has been no sizeable earthquake in the area. They required this warranty because of their lack of expertise in the area of seismic equipment to cover any premature failure.

Ohio

1. Warranty periods of 6 months and 2 years
2. Contractor is responsible to maintain system for the maintenance period
3. Contractor is responsible to provide training for city on equipment and repair of unusual problems

Ohio used warranty clauses for the implementation of the Columbus Metro Freeway Management System. The warranties were used to assure the city and state that the system would work correctly and help the city and state learn to use and repair the technology that makes this system possible.

Indiana

1. Warranty period of 5 years
2. Conflict Resolution team of 5 members (2 contractor representatives, 2 state representatives, and one mediator)
3. Conflict resolution determined in pre-construction phase
4. Warranty work will be completed by contractor at no cost to the department
5. Coring, milling and other destructive procedures need to be approved by department prior to implementation
6. Performance based distress measurement criteria (cracking, rutting, flushing, low friction, and potholes)

Av det ovenforstående fremgår det at erfaringene i USA er noe blandet. Det synes imidlertid å være en klar forutsetning om at garantibestemmelser for kortere tid enn 3 år ansees generelt å være uten verdi.

13 PMS-konferansen Brisbane, oktober 2004

Funksjonskontrakter var et sentralt emne på PMS-konferansen i Brisbane 19. – 24. oktober 2004. På konferansen var det to sessions som behandlet funksjonskontrakter spesielt. Det ble i alt presentert 9 innlegg med dette som tema. Nedenfor er det gitt en kort sammendrag av de viktigste innleggene med hensyn på entreprenørens ansvar for vegdekkenes funksjonsegenskaper.

I den delen av Verden hvor snøbrøyting o.l. er uaktuelle begrep, vil asfaltdekker være en viktig del av de fleste vedlikeholdskontrakter med funksjonskrav. Det finnes noen funksjonskontrakter knyttet til drift og vedlikehold av grøntarealer, men langt de fleste kontrakter omfatter dekkevedlikehold og "litt til".

USA

Kathryn Zimmermann presenterte erfaringer med funksjonskontrakter i USA. Presentasjonen var i hovedsak basert på arbeider i Virginia, District of Columbia, Florida og Oklahoma. De fleste funksjonskontrakter er basert på minst 5 år, resp. 10 år kontraktsperiode. Erfaringene i USA er noe blandet. Enkelte DOT rapporterer om høyere priser enn forventet og om uforutsette administrative komplikasjoner. En vellykket gjennomføring er bl.a. avhengig av at følgende forhold ivaretas:

- Egen administrasjon har kapasitet og kompetanse i forhold til de nye utfordringene.
- Metoder for en oppfølging av alle aktiviteter med hensyn på kvalitet er klarlagt og satt i system.
- Gode byggherreoverslag for å vurdere entreprenørens tilbud, foreligger.
- Interne ressurser og kostnader for byggherrens oppfølging av arbeidene er klarlagt
- Risikofordeling mellom byggherre og entreprenør er godt klarlagt og balansert.

Canada

Et innlegg fra Canada fokuserte på de fire R'er ved oppfølging av vegdekkets funksjonsegenskaper. Det hevdes at følgende forhold må være oppfylt: Tilstandsparametrene og måleresultatene må være:

Relevant

Ha en god og lettfattelig kobling til viktige sider ved vegdekkets funksjon

Robust

Være relativt ufølsomt overfor variasjoner i ikke relevante forhold

Repeatable

Reproduserbarhet er kanskje et viktigere krav

Responsive

Evne å reagere ved fluktuasjoner i budsjetter, eller på egnede eller mindre egnede dekketiltak.

Ut fra norske forhold kan man kanskje trekke frem spordata og spesielt jevnhetsdata for et vegnett, som parametre med dårlig respons. En uheldig utvikling kan finne sted i flere år før det entydig kommer til uttrykk i dataene for spor- og jevnhetsdataene for hele vegnettet.

Western Australia

Main Roads Western Australia startet arbeidet med funksjonskontrakter for asfaltdekker i 1996. De første kontraktene var på 3 år. I dag har alle kontraktene en kontraktstid på 10 år. Det er for tiden 8 kontrakter som omfatter rutinevedlikehold periodisk vedlikehold, forsterkningsarbeider og supplerende aktiviteter som datainnsamling, akutttiltak og respons på henvendelser fra trafikantene.

Erfaringene fra Western Australia var at man i tillegg til Road Maintenance Intervention Parameters RMIP (tilsvarende våre utløsende standarder i HB 111) har behov for noen langsiktige krav uttrykt ved Asset Condition Profiles ACP. ACP uttrykkes gjennom fordelingskurver for følgende parametre:

- Jevnhet
- Spor
- Tekstur
- Friksjon
- Restlevetid

For hver av disse parametre er det angitt fordelingskurver for

- Nytt dekke
- Minstekrav ved utløpet av kontraktperioden
- Minstekrav som skal oppfylles til enhver tid i kontraktperioden.

New South Wales

John Yeman ved Pavement management Services, presenterte en del synspunkter basert på erfaringene med Transfield-kontrakten, den første store funksjonskontrakten i New South Wales i årene 1995 – 2005. Innlegget la stor vekt på målemetoder og krav til nøyaktighet og presisjon ved oppfølging av de forskjellige nøkkelparametre

(Key Performance Indicators) i forhold til kontraktens krav for de forskjellige deler av vegnettet. Arbeidet var basert på følgende nøkkelindikatorer:

Safety

friksjon
tekstur
slaghull
spordybde
kantskader

Serviceability

jevnhet, IRI
total areal med skader (sprekker, overflateskader og slaghull)
totalt areal med store sprekker

Structural adequacy

arealandel med brede, strukturelt betingende sprekker
strukturelle mangler
(bl.a. i forhold til et krav om minst 10 års restlevetid ved utløpet av kontrakten)

Kontraktoppfølgingen inkluderte bl.a. en systematisk anvendelse av ROAR for friksjonsmålinger og fallodd (FWD og seinere HWD) for bestemmelse av strukturell kapasitet.

New Zealand

Pidwerbesky fra Fulton Hogan gav en vurdering av funksjonskontrakter i New Zealand, både vedlikeholdskontrakter og OPS-kontrakter, ut fra entreprenørens synspunkter. De fire vedlikeholdskontraktene som dannet grunnlaget for innlegget, var alle på 5 år og omfattet i alt ca 950 km veg. Innlegget hadde også en del positive vurdering av kontraktens funksjon som incitamentskontrakter.

14 Konklusjoner

Konkurransgrunnlaget for utvikling av funksjonsbaserte asfaltkontrakter har følgende inndeling i kontraktstyper.

- SPS-kontrakter, Spesifikk PiggdekkSlitasje
- SUV-kontrakter, SporUtviklingskontrakter
- Spor-kontrakter, garantert dekkelevetid med hensyn på spor.
- Kontrakter med krav til funksjonsegenskaper bestemt i laboratoriet
- Levetidskontrakter, et vedlikeholdsansvar over et gitt antall år

SPS-kontrakter er først og fremst egnet på veger med relativt stor trafikk hvor piggdekkslitasjen er vesentlig. Kontraktene har en viktig styrke ved at de er oversiktlige og enkle. Det er en forutsetning at plastiske deformasjoner er ubetydelige i forhold til slitasjen. Det er en viss risiko for at de SPS-verdier som er beregnet ut fra kontraktene, kan være urealistisk gode på grunn av feil inngangsdata med hensyn til piggdekkbruk, primært på tunge kjøretøyer. feilen kan være opp til 50%.

De første kontraktene beskrev oppgjør etter et gitt antall år. tiden kunne være ned i 2 år. På grunn av målenøyaktigheten er det i de seinere kontrakter vanlig å angi at endelig oppgjør skal skje på grunnlag av sporberegninger når spordybden overstiger 15 mm. Dette prinsippet synes å fungere bra.

Erfaringene med SPS-kontrakter i Akershus er samlet i Vegdirektoratets Publikasjon nr 82 fra 1996. I denne rapporten er det bl.a. konkludert med at utslagene for bonus og trekk var for store for kontrakter inngått inntil 1991. Med regelverket i kontraktene fra og med 1991 kan man, med unntak av en kontrakt, fastslå at merverdien i form av øket dekkelevetid har vært større enn merkostnadene ved SPS-kontrakter i forhold til tradisjonelle kontrakter.

En må forvente at vegdekker med bedre slitestyrke mot piggdekk, lavere piggdekkbruk i de sentrale strøk hvor piggdekkslitasjen har utgjort det største problemet, samt en bedre viten om andre kilder til sporutvikling, har gjort SPS-kontraktene totalt sett mindre aktuelle i fremtiden.

SUV-kontraktene har en fordel at de kombinerer slitestyrke og plastiske deformasjoner og av den grunn er bedre relatert til vegdekkenes levetid. De første kontraktene relaterte sporutviklingen til piggdekkbruken om vinteren. Det fungerer bra så lenge piggdekkslitasjen er den helt dominerende kilde til sporutvikling, men fungerer mindre bra under andre forhold. Det er til nå kun gjennomført et endelig oppgjør for én SUV-kontrakt. Erfaringene fra denne indikerte et behov for bedre kunnskaper om forholdet mellom sporareal og spordybde.

Kravene til homogenitet har i mange av både SPS og SUV-kontraktene vært relativt strenge. Det bør de også være ut fra dagens regelverk med utløsende verdier for dekketiltak. Ut fra andre prosjekter med fokus på homogenitet, vet man at det er vanskelig å få forholdet mellom 90%-verdien og 50% verdien mindre enn ca 1,25. På dagens riksvegnett er dette forholdet i størrelsesorden 1,4 – 1,5 for spor og 1,7 – 1,9 for IRI.

Spor-kontrakter hvor tilbudsavgjørelse og beregning av bonus eller trekk er basert på tilstandsutviklingen med hensyn spor etter et bestemt antall år, har en fordel i forhold til både SPS- og SUV-kontrakter at det økonomiske oppgjøret for entreprenøren er nært koblet til byggherrens nytte. Det er spordybden som primært bestemmer dekkelevetiden, og i mindre grad sporarealet. Sporarealet ble i sin tid valgt som parameter i SPS- og SUV-kontrakter, primært fordi man mente dette var nærmere knyttet til de forhold entreprenøren hadde herredømme over. Hvorvidt dette i praksis har vist seg å være riktig, er det ikke gjort noe konkret analyse av.

Hvor mange år etter utførelse det endelige oppgjøret skal finne sted, vil alltid være et kompromiss mellom til forhold. På den ene side ønsker man at oppgjøret skal være mest mulig relevant for den endelige dekkelevetiden. For de fleste vegdekker tilsier dette et oppgjør etter relativt mange år. På den annen side ønsker verken byggherre eller endtrepreneur å ha uoppgjorte saker hengende i unødig mange år.

Et opplegg om å etablerte et beregningsopplegg som ikke påfører entreprenøren risiko for en trafikkutvikling forskjellig fra det som var antatt ved kontraktsinngåelse, gir kompliserte og uoversiktlige beregninger. I en hektisk anbudsperiode er det vanskelig å få oversikt over konsekvensene av slike regler.

Forsterkningskontrakter med funksjonskrav er krevende. Gode kunnskaper om tilstandsutvikling etter forsterkning er en mangelvare i det norske vegmiljøet. Det er nesten urimelig å forvente at asfaltentreprenørene skal opparbeide slik kunnskap i noen særlig grad uten medvirkning fra byggherren. Dersom slike kontrakter skal få et vesentlig større volum, må det legges opp til at entreprenørene kan tilegne seg slik kompetanse. Som et minimum må tilstandsdata og dekkedata være fritt tilgjengelige fra Vegdatabanken.

Ved en jevnlig utlysning av forsterkningskontrakter med funksjonskrav over mange år, vil entreprenørene ha mulighet for å etablere den nødvendige kunnskap. En slik satsning fra entreprenørens side vil være avhengig av en viss sikkerhet for muligheten til denne type jobber i fremtiden.

I Norge er det sterk fokus på spor og jevnhet som grunnlag for å bestemme vegdekkenes funksjonelle dekkelevetid. Ut fra prinsippet om at entreprenøren skal ha fullt ansvar for de forhold han kan påvirke, og minst mulig ansvar for forhold som er utenfor hans kontroll, kan det være aktuelt å vurdere om det skal legges større vekt på dekkeskader i videre forstand.

Det er relativt enkelt å se forskjell på en generelt dårlig midtskjøt og langsgående telesprekker. Det er ofte relativt enkelt å finne årsaken til at slaghull oppstår. Det er ikke urimelig overfor entreprenøren å kreve eksisterende dekke fjernet og nytt dekke når det registreres at det ikke er "hel ved" mellom gammelt og nytt dekke.

Dekkeskader av denne type krever en relativt lang garantitid for å bli fanget opp. I USA ser det ut til å være en viss enighet om at 5 år er et minimum for at denne type skader skal vise seg. I Danmark synes det å være en generell oppfatning at avhjelpningstiden bør være opp mot 15 år. I Danmark har det i mange år vært vanlig med lange garantiperioder også ved tradisjonelle asfaltarbeider.

I en del andre land, deriblant Sverige, Australia og New Zealand er det en relativt bred oppfatning om at funksjonskontrakter bør gå over minimum 7 år, fortrinnsvis over 10 år eller mer.

Partnering er en samarbeidsform som bør vurderes nærmere. Det er viktig å være oppmerksom på at partnering kommer i tillegg til prinsippene i en asfaltkontrakt med funksjonsgaranti/funksjonskrav. En rekke land beskriver partnering som en forutsetning for å oppnå suksess med asfaltkontrakter med funksjonsansvar. I den forbindelse kan det bli lagt noe forskjellig i begrepet partnering, alt fra partenes holdninger og samarbeidsevne til et fast system slik det er lagt opp til i Danmark.

I de norske funksjonskontraktene for Bærum og Nedre Romerike er partneringsprinsippet bygget inn i kravene til kontraktsgjennomføringen, men det er ikke satt i system på den samme måten som i Danmark. Utfordringen i det danske systemet, hvor entreprenørens evne og vilje til samarbeid inngår i grunnlaget for valg av tilbud, blir å sikre objektive og relevante vurderingskriterier. Selv beskjedne innslag av "trynefaktor" er det i Norge en generelt stor skepsis til.

Vedlegg 1 Sammenstilling av funksjonskontrakter

SPS-kontrakter

År	Veg	Strekning	lengde	Merknad	Krav, kriterier
Akershus					
1989	E 18	Lysaker Blommenholm	9,160	ÅDT 76.000	2 år
1989	E 18	Slependen Sandvika N	4,194	ÅDT 65.500 To kontrakter	3 år
1989	E 16	Birkheim Franzefoss	2,382	ÅDT 20.000	3 år
1990	E 18	Fusdal Slependen	12,396	ÅDT 52.000	2 år
1990	E 6	Assurtjern Oslo grense	6,790	ÅDT 14.900	3 år
1990	E 6	Skibakk Arteid	7,560	ÅDT 25.000	3 år
1990	Rv 159	Oslo Grense Knatten	5,810	ÅDT 20.000	5 år
1990	E 6	Langeland Grønvold	11,214	ÅDT 15.100	5 år
1991	E 18	Slependen Holmen	7,350	ÅDT 52.000	2 år
1991	E 6	Korsegården S Korsegården N	1,166	ÅDT 18.000 Anlegg	5 år
1991	E 6	Korsegården N Korsegården S	1,016	ÅDT 18.000 Anlegg	5 år
1992	E 18	Sandvika N Lysaker	5,695	ÅDT 60.000	2 år
1993	E 18	Holmen Haga	1,490	ÅDT 45.000	3 år
1993	E 6	Oslo grense Nitsund bru	3,900	ÅDT 41.000	3 år
1993	E 6	Nitsund bru Oslo grense	3,900	ÅDT 41.000	3 år
1993	E 6	Berger Arteid	5,628	ÅDT 28.000	3 år
1993	E 6	Arteid Berger	5,611	ÅDT 28.000	3 år
1993	Rv 4	Slattum Skøyen	1,350	ÅDT 11.000	3 år
1994	E 18	Strand Blommenholm		ÅDT 75 300	Avbrutt
1996	E 6	Vestby/Rød Ås grense	1,740	ÅDT 17.500	7 år 15 mm
1996	E 6	Vestby grense Korsegården	2,000	ÅDT 17.500	4 år 12/15 mm Homogenitet pr 50 m
Oslo					
1991	Rv 150	Smestadtunnelen Brannstasjonen			
1992	Rv 150	Slemdalsveien - Storo			
	E 18	Maritim			
1994	E 6	Ski grense Bomstasjonen			

Hedmark					
1990	Rv 2	Kongsvinger	29,82		
1990	Rv 25 (nåv Rv 3)	Løten	2,8		
Buskerud					
1989	Rv 35	Eggemoen Oppland grense			
1991	Ev 16	Rudshøgda			
Vestfold					
	E 18				

SUV - kontrakter

År	Veg	Strekning	lengde	Merknad	Krav, kriterier
1995	E 18	Akershus Drammensbrua		Buskerud ÅDT 31.000	5 år 1000 meter homogenitet 50 m
1998/99	E 6	Østfold grense Vestby	14,033 13,283	Akershus ÅDT 19.000	15 mm 1000 meter homogenitet 200 m
2002	Rv 23	Oslofjord- forbindelsen	8,614	Akershus og Buskerud ÅDT 7000	Spor 10 år, 90% 1000 meter (600 – 1200)

Forsterkningskontrakt med funksjonskrav

År	Veg	Strekning	lengde	Merknad	Krav, kriterier
1994	Rv 169	Stensrud Midtskog	5,000	ÅDT 1700	5 år Spor og jevnhet 100 m strekn
1995	Rv 120	Tangen Tømmerbråten	4,250	ÅDT 3200	Spor og jevnhet 100 m strekn formler 5 år
1996/97	Rv 170	Bjørkelangen Tangen	10,947	4,3 mill ramme ÅDT 1670	90%-verdi for spor og IRI Tabell, 5 år
1997	Fv 33	Jørgenrud Siggerud	6,840	ÅDT 1030	Spor og jevnhet 100 m strekn. Formler, 5 år
1999/2000	Fv 527	Eltonåsen Bjørke	16,467	5,3 mill ramme ÅDT 2.000	90%-verdi for spor og IRI Tabell, 5 år
1995	Maridalsv eien	Brekke Hammeren bru	3,093	ÅDT 400	formler 5 år 100 m strekn trekk for spor og IRI
1997/98	Maridalsv eien	Hammeren bru Turtefaret	3,000	ÅDT 400	Tabell 5 år bonus og trekk for spor og IRI

Drift og vedlikehold med funksjonskrav

År	Veg	Strekning	lengde	Merknad	Krav, kriterier
1998	Bærum	Rv, Fv g/s-veger	122,0		5 år Håndbok 111
1999	Nedre Romerike	Rv, Fv g/s-veger	212,0		5 år Håndbok 111

Vedlegg 2 Superasfaltkonkurransen 1987

Superasfaltkonkurransen ble initiert av Norsk Asfaltforening våren 1987. Medlemmene ble invitert til å komme med forslag til dekketyper med spesielt gode funksjonsegenskaper. Målet med konkurransen var å få frem en masstype for tungt trafikkerte veier, med høy slitestyrke og liten plastisk deformasjon. Totaløkonomien skulle vurderes basert på pris og vedlikeholdsutgifter i relasjon til den tidens dekketyper.

Kriteriene for superasfaltdekket var følgende krav:

- Produseres, transporteres og legges ut med kjent utstyr
- Hjelpstoffer kan brukes, men ikke inneholde komponenter med spesielle krav til verneutstyr.
- Tilpassningsdyktig til varierende klimatiske betingelser i Norge
- Kunne legges ut i forskjellige tykkelser (100 – 120 kg/m²)
- Kunne trafikkeres etter kort tid
- Gode friksjonsegenskaper
- Minst mulig separasjonstendens

Massens egenskaper skulle dokumenteres ved en komplett arbeidsresept, supplert med Marshalldata, indirekte strekkstyrke og Trøggerverdier.

Det innkom i alt 9 forslag fra 6 forskjellige firmaer. Av forslagene ble tre forkastet på grunn av manglende dokumentasjon eller oppfyllelse av kravene. Førstepremiel ble tildelt Sigurd Hesselberg for skjelettasfalt med polymerbindemiddel og gummitilsetning. Andrepremien ble tildelt Nodest med skjelettasfalt med polymerbindemiddel.

Superasfaltkonkurransen ble fulgt opp med flere feltforsøk sommeren 1987.

- Store Ringvei i Oslo, mellom Smestad og Radiumhospitalet, 6 forskjellige massetyper.
- Drammensveien mellom Lysaker og Strand i Akershus, 7 forskjellige massetyper.
- S. P. Andersens vei i Trondheim, 3 forskjellige massetyper
- E 6 Holtermannsveien i Trondheim, to dekketyper: skjelettasfalt og høyfast betong.

Slitasjemålingene på Store Ringvei og Drammensveien viste at skjelettasfaltdekket fra Sigurd Hesselberg hadde den beste slitestyrken. Forsøket på Drammensveien viste imidlertid liten forskjell mellom dekket fra Sigurd Hesselberg og fra Nodest.

Det kan også være verdt å nevne at SPS-verdiene for superasfaltdekker fra Sigurd Hesselberg var 16,5 ved feltforsøkene på Store Ringvei og 11,6 på Drammensveien.



Statens vegvesen

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Postboks 8142 Dep
N - 0033 Oslo

Tlf. (47) 22 07 35 00
E-post: publvd@vegvesen.no

ISSN 1504-5005