



Statens vegvesen



Statens vegvesen

## Studie av dekkelevetider i Region øst

**RAPPORT**

Teknologiavdelingen

Nr. 2604

Statens vegvesen Vegdirektoratet  
Postboks 8142 Dep  
N - 0033 Oslo

Tlf. (+47 915) 02030  
E-post: [publvd@vegvesen.no](mailto:publvd@vegvesen.no)

ISSN 1504-5005



Region øst  
Strategi-, veg- og transportavdelingen  
Dato: 2010-05-26

En studie av dekkelevetider i Region øst



### Bygglinjen

Postadresse: Postboks 4 St. Olavs plass, 0130 Oslo  
Besøksadresse: Pilestredet 35, Oslo

Telefon: 22 45 32 00  
Telefaks: 22 45 32 05

# HOVEDPROSJEKT

HOVEDPROSJEKTETS TITTEL <b>En studie av dekkelevetider i Region øst.</b>	DATO 26.05.2010
	ANTALL SIDER / BILAG 152/33
FORFATTER Espen Hyggen, Ilni Rekstad, Kari Hilde Rommetveit	VEILEDER Ole Peter Resen-Fellie

UTFØRT I SAMMARBEID MED Statens vegvesen, Region øst	KONTAKTPERSON Rolf Johansen Geir Refsdal
---	--

<p><b>SAMMENDRAG</b></p> <p>I forbindelse med gjennomføringen av hovedprosjektet ved Høgskolen i Oslo, er det foretatt en studie av dekkelevetider i Region øst. Oppgaven er basert på tilgjengelig data fra Nasjonal vegdatabank (NVDB). Oppnådde dekkelevetider er avgjørende for økonomien og vedlikeholdsarbeidet av vegene i regionen, og kan benyttes til å gi et godt estimat på hvilke dekkebudsjetter som er nødvendige for å opprettholde tilstanden på vegnettet. Det er derfor et behov for å vite noe om hvilke dekkelevetider som man med rimelighet kan forvente.</p> <p>Analysene er basert på fremskrevne dekkelevetider fra programmet PMS2010. Dekkelevetidene er basert på historiske måleresultater og fremskrivingen av disse.</p> <p>En lignende studie av opptredende dekkelevetider ble utført i 2005 av SINTEF, på bestilling av Dekkeprosjektet i Region øst. Man ønsker derfor å undersøke om det har skjedd noen utvikling i dekkelevetiden i løpet av de fem siste årene.</p> <p>Det er også undersøkt effekten av ulike steinstørrelser, samt effekten av ulikt masseforbruk ved dekkelegging.</p> <p>Resultatene av analysene viser at forventede dekkelevetider i Region øst ligger på samme nivå eller høyere enn det som er angitt som intervall for normert dekkelevetid i håndbok 018 (2005). Sett i forhold til SINTEF-rapporten, er dekkelevetidene noe lavere nå enn i 2005, men forskjellene er svært små.</p>
---

3 STIKKORD Dekkelevetid
Vegdekker
Vedlikehold



## Forord

Denne rapporten inneholder arbeidet som gruppen har utført i forbindelse med gjennomføringen av hovedprosjekt ved Høgskolen i Oslo, avd. for ingeniørutdanning, bygglinjen, våren 2010. Hovedprosjektet er utført hos Statens vegvesen, Region øst, Strategi-veg og transportavdelingen, Byggherreseksjonen, Dekkeprosjektet. ViaNova Plan og Trafikk AS har også inngått som samarbeidspartner for deler av oppgaven.

Prosjektrapporten er skrevet av Espen Hyggen, Ilni Rekstad og Kari Hilde Rommetveit. Gjennom arbeidet har vi fått god veiledning fra Geir Refsdal (Statens vegvesen - Region øst), Rolf Johansen (Statens vegvesen - Region øst) og Ole Peter Resen-Fellie (Statens vegvesen – Vegdirektoratet). Vi har også fått en innføring i bruk av Excel som verktøy for utarbeidelse av statistiske tabeller og grafer av Ragnar Evensen fra ViaNova Plan og Trafikk AS.

Det forutsettes at leseren har en grunnleggende kompetanse innenfor de fagområder som omfattes av denne rapporten for å få fullt utbytte av innholdet.

Alle gruppemedlemmene går 3. året på bygglinjen, med Teknisk Planlegging som linjevalg. Det var gjennom faget "Drift- og vedlikehold av veger og gater" høsten 2009 at vi fikk tilbudet om å utføre et hovedprosjekt for Statens vegvesen. Vi synes alle at problemstillingen virket interessant og relevant for vår studieretning.

Problemstillingen og oppgaven har blitt formet underveis i arbeidet. Dette er naturlig når rapporten er av et slikt format som denne.

Rapporten er delt inn i to hoveddeler, en beskrivende del (Del A-Bakgrunn), og en del som omhandler de analysene som er utført, samt de forutsetninger som er lagt til grunn for disse (Del B-Analyser).



# Sammendrag

## *Formål*

I forbindelse med gjennomføringen av hovedprosjektet ved Høgskolen i Oslo, er det foretatt en studie av dekkelevetider i Region øst. Oppgaven er basert på tilgjengelige data fra Nasjonal vegdatabank (NVDB), tatt ut med dataprogrammene PMS2010 og NVDB123. I Statens vegvesens håndbok 018 (2005) benyttes funksjonell (opptredende) og normert (forventet) dekkelevetid som sentrale parametere ved vurdering av forsterkningsbehov. Oppnådde dekkelevetider er avgjørende for økonomien og vedlikeholdsarbeidet av vegene i regionen, og kan benyttes til å gi et godt estimat på hvilke dekkebudsjetter som er nødvendig for å opprettholde tilstanden på vegnettet. Det er derfor et behov for å vite noe om hvilke dekkelevetider som med rimelighet kan forventes.

## *Analyser*

Analysene er basert på fremskrevne dekkelevetider fra PMS2010. Dekkelevetidene er teoretiske, og er basert på historiske måleresultater og fremskrivingen av disse. Det er gjort en manuell kontroll av alle PMS-parsellene som inngår i datagrunnlaget. Dekkelevetidene som fremkommer i rapporten er gjennomsnittsverdier, vektet med hensyn på veglengden de representerer.

En lignende studie av opptredende dekkelevetider ble utført i 2005 av SINTEF, på bestilling av Dekkeprosjektet i Region øst. Man ønsker derfor å undersøke om det har skjedd noen utvikling i dekkelevetiden i løpet av de fem siste årene.

Rapporten inneholder tre hovedanalyser av opptredende dekkelevetider i Region øst. Forskjellen mellom analysene ligger i oppdelingen av vegnettet hhv. før og etter forvaltningsreformen av 1. januar 2010, hvor fylkene overtok en langt større del av vegnettet. En annen forskjell er sorteringen på hhv. riks- og fylkesveger. Den første analysen gir en oversikt over dekkelevetider fylkesvis, i hht. vegnettet slik det er inndelt etter forvaltningsreformen. Den andre analysen tar for seg vegnettet slik det var før endringen av 1. januar 2010. Dette er gjort for å muliggjøre en sammenligning med resultatene som fremkom i SINTEF-rapporten fra 2005. Til slutt er det utført en analyse for vegnettet slik det er definert i dag, men med en inndeling i riks- og fylkesveger for regionen sett under ett. Analysen er utført med tanke på en eventuell sammenligning med fremtidige analyser. For hver analyse har man sett på dekkelevetiden innenfor ulike ÅDT-intervaller og dekketyper, samt om det er spordybde, jevnhet (IRI) eller begge deler som er utslagsgivende for dekkefornyelse.

## *Resultater*

Resultatene av analysene viser at forventede dekkelevetider i Region øst ligger på samme nivå eller høyere enn det som er angitt som intervall for normert dekkelevetid i håndbok 018 (2005). Sett i forhold til SINTEF-rapporten, er dekkelevetidene noe lavere nå enn i 2005, men forskjellene er svært små. Det kan virke som om andelen hvor spor er utslagsgivende for dekkefornyelse øker med økende ÅDT. For lavtrafikksveger er det jevnhet (IRI) som i størst grad er bestemmende for dekkelevetiden.

I tillegg er det gjennomført to analyser som tar for seg effekten av steinstørrelse og masseforbruk. Det er funnet en klar forskjell i forventet dekkelevetid for ulik maksimal steinstørrelse (11- og 16 mm). Spesielt i de høyeste ÅDT-intervallene har 16 mm steinstørrelse en klart høyere dekkelevetid enn 11 mm. I de laveste ÅDT-intervallene er



derimot forskjellen mindre. Det er også en viss tendens til at dekkelevtiden blir bedre med økende masseforbruk, men det er ofte bare ett år som skiller mellom forbruksklassene. Totalt sett er det de middels tunge tiltakene (61 – 90 kg/m<sup>2</sup>) som gir den beste dekkelevtiden.

Det er viktig å være klar over at datagrunnlaget i denne analysen er noe begrenset på grunn av de relativt strenge utvalgskriteriene som er valgt, noe som medfører at datagrunnlaget for noen grupper blir for spinkelt til at resultatene kan anses som signifikante.

# Innholdsfortegnelse

	<u>Side</u>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>7</b>
<b>DEL A - GRUNNLAG</b> .....	<b>13</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>15</b>
1.1 <i>Prosjektbeskrivelse</i> .....	15
1.1.1 <i>Bakgrunn</i> .....	15
1.1.2 <i>Prosjekt mål</i> .....	15
1.2 <i>Omklassifisering av vegnettet</i> .....	15
1.3 <i>Metodevalg</i> .....	16
<b>2 Nytt av kunnskap om dekkelevetid</b> .....	<b>19</b>
2.1 <i>Hva er dekkelevetid?</i> .....	19
2.2 <i>Bestemmelse av dekkelevetid</i> .....	19
2.3 <i>Valg av vegdekke (årskostnader)</i> .....	20
2.4 <i>Behov for forsterkning</i> .....	21
2.5 <i>Vurdering av budsjettbehov</i> .....	22
<b>3 Grunnleggende systemer</b> .....	<b>23</b>
3.1 <i>Tilstandsmålinger på norske riks- og fylkesveger</i> .....	23
3.1.1 <i>Spor</i> .....	23
3.1.2 <i>Jevnhet</i> .....	27
3.1.3 <i>Registrering av tilstand</i> .....	32
3.2 <i>Norsk system for dekkefornyelse (PMS)</i> .....	34
3.3 <i>Nasjonal vegdatabank (NVDB)</i> .....	36
<b>4 Tidligere undersøkelser</b> .....	<b>39</b>
4.1 <i>Undersøkelse av dekkelevetid fra 2005 (SINTEF)</i> .....	39
4.2 <i>Forsterkningsbehov</i> .....	40
<b>DEL B - ANALYSER</b> .....	<b>47</b>
<b>5 Dekkelevetider - analyseforutsetninger</b> .....	<b>49</b>
5.1 <i>Geografisk område for analysen</i> .....	49
5.2 <i>Kriterier for valg av strekninger</i> .....	49
5.3 <i>Metodebeskrivelse</i> .....	50
5.3.1 <i>Manuell kontroll av PMS-data</i> .....	50
5.3.2 <i>Eksempler på manuell vurdering av PMS-parseller</i> .....	50
5.3.3 <i>Fordeling av ÅDT</i> .....	55
5.3.4 <i>Levetider &gt; 30 år</i> .....	56
5.3.5 <i>Parsellengder</i> .....	57

<b>6</b>	<b>Analyse av dekkelevetider – fylkesvis.....</b>	<b>59</b>
6.1	<i>Innledning.....</i>	59
6.2	<i>Datagrunnlag.....</i>	59
6.3	<i>Resultater.....</i>	60
6.3.1	Spor og jevnhet (IRI).....	60
6.3.2	Generell dekkelevetid.....	66
6.3.3	Dekkelevetid for ulike ÅDT-intervaller.....	66
6.3.4	Dekkelevetid for ulike dekketyper innenfor ulike ÅDT-intervaller.....	67
6.3.5	Oppsummering av resultater.....	79
6.4	<i>Drøfting.....</i>	80
<b>7</b>	<b>Analyse av dekkelevetid, vegnett før 2010.....</b>	<b>83</b>
7.1	<i>Innledning.....</i>	83
7.2	<i>Datautvalg.....</i>	83
7.3	<i>Resultater.....</i>	84
7.3.1	Spor og jevnhet (IRI).....	84
7.3.2	Generell dekkelevetid.....	85
7.3.3	Dekkelevetid for ulike ÅDT-intervaller.....	85
7.3.4	Dekkelevetid for ulike dekketyper innenfor ulike ÅDT-intervaller.....	86
7.4	<i>Drøfting.....</i>	91
<b>8</b>	<b>Analyse av dekkelevetider – vegnett fra 2010.....</b>	<b>93</b>
8.1	<i>Innledning.....</i>	93
8.2	<i>Datautvalg.....</i>	93
8.3	<i>Resultater.....</i>	94
8.3.1	Spor og jevnhet (IRI).....	94
8.3.2	Generell dekkelevetid.....	95
8.3.3	Dekkelevetid for ulike ÅDT-intervaller.....	96
8.3.4	Dekkelevetid for ulike dekketyper innenfor ulike ÅDT-intervaller.....	97
8.4	<i>Drøfting.....</i>	103
<b>9</b>	<b>Analyse av effekten av steinstørrelse i vegdekket.....</b>	<b>105</b>
9.1	<i>Innledning.....</i>	105
9.2	<i>Datautvalg.....</i>	105
9.3	<i>Resultater.....</i>	106
9.3.1	Steinstørrelser innenfor ulike ÅDT-intervaller.....	106
9.3.2	Dekketypene og steinstørrelser innenfor ulike ÅDT-intervaller.....	107
9.4	<i>Drøfting.....</i>	108
<b>10</b>	<b>Analyse av effekten av masseforbruk.....</b>	<b>109</b>
10.1	<i>Innledning.....</i>	109
10.2	<i>Datautvalg.....</i>	109
10.3	<i>Resultater.....</i>	109
10.4	<i>Drøfting.....</i>	110
<b>11</b>	<b>Konklusjoner.....</b>	<b>113</b>
11.1	<i>Hovedresultater.....</i>	113
11.2	<i>Datautvalg.....</i>	114
11.3	<i>Feilkilder.....</i>	114
11.4	<i>Metode.....</i>	115

<b>Referanser .....</b>	<b>117</b>
<i>Litteraturreferanser.....</i>	<i>117</i>
<i>Internettreferanser .....</i>	<i>118</i>
<i>Figur- og bildereferanser.....</i>	<i>118</i>
<b>Vedlegg .....</b>	<b>121</b>
<i>Vedlegg 1: Oppgavetekst.....</i>	<i>122</i>
<i>Vedlegg 2: Ordforklaringer .....</i>	<i>123</i>
<i>Vedlegg 3: Forklaring av PMS 2010 uttrykk .....</i>	<i>127</i>
<i>Vedlegg 4: Brukerveiledning for PMS 2010 .....</i>	<i>129</i>
<i>Vedlegg 5: Tabeller fra håndbok 018 tabell 531.2, tabell 5.31.3 .....</i>	<i>130</i>
<i>Vedlegg 6: Trafikkfordeling på veier med fire kjørefelt.....</i>	<i>132</i>
<i>Vedlegg 7: SINTEF: Dekkelevetid Region øst .....</i>	<i>134</i>



## ***DEL A - GRUNNLAG***



# 1 Innledning

## 1.1 Prosjektbeskrivelse

### 1.1.1 Bakgrunn

I håndbok 018 Vegbygging (2005), ble dekkelevetid for første gang beskrevet som en parameter for bestemmelse av et eventuelt forstærkningsbehov. En oversikt over hva som var normale dekkelevetider ble også presentert, men den gangen var kunnskapen om opptredende dekkelevetider begrenset. Den første større studien av opptredende dekkelevetider i Norge ble gjennomført i 2005 av SINTEF, på bestilling fra Dekkeprosjektet i Region øst.

Oppnådde dekkelevetider er avgjørende for økonomien i vedlikeholdsarbeidet av vegene i Region øst, og gjør at vi kan gjennomføre et optimalisert dekkevedlikehold basert på årskostnader. Kunnskapen kan også benyttes til å gi et godt estimat på hvilke dekkebudsjetter som er nødvendige for å opprettholde tilstanden på vegnettet, og videre for å identifisere strekninger med forsterkningsbehov /2/.

Region øst har i 2007 på bakgrunn av informasjon om dekkelevetider, laget en dekkestrategi som viser årskostnadene for ulike dekketyper /4/. Denne har vært med på å styre valg av dekker som foretas i regionen. Dekkestrategien bør oppdateres med jevne mellomrom, og i denne rapporten er det derfor, i samarbeid med Statens vegvesen, sett på den utviklingen dekkelevetiden har hatt, og hvilke faktorer som har innvirkning på denne. Det er også utført en sammenligning av dagens dekkelevetider opp mot studiet fra 2005.

### 1.1.2 Prosjektmål

Målet med hovedprosjektet er å beskrive hvilke dekkelevetider som oppnås i Region øst avhengig av trafikken på vegen og dekketype, og sammenligne dette med de dekkelevetider som tidligere er oppnådd. PMS2010 har gitt oss nye muligheter for å ta ut dekkelevetider.

I rapporten er følgende temaer vektlagt:

- Analyse av dekkelevetider i Region øst for ulike ÅDT-intervaller
- Analyse av dekkelevetider i Region øst for ulike dekketyper
- Analyse av effekten av steinstørrelse i vegdekket
- Analyse av effekten av masseforbruk i dekket

## 1.2 Omklassifisering av vegnettet

I henhold til ”Ot. Prp. Nr. 68 (2008-2009) /15/ ”Lov om overføring av rettigheter og forpliktelser ved omklassifisering av veg etter veglov § 62 tredje ledd i forbindelse med forvaltningsreformen”, som ble lagt frem i statsråd 24. april 2009, ble det ved årsskiftet 2009-2010 gjort en administrativ endring av det norske vegnettet. Denne endringen medførte en omklassifisering av store deler av det norske vegnettet (forvaltningsreformen), og var som følger:



- Tidligere stamveger, samt en liten del av riksvegene og enkelte få kommunale veger ble samlet til et nytt riksvegnett. Det er staten som er vegmyndighet for denne delen av vegnettet.
- Mesteparten av riksvegene ble overført til fylkeskommunene. Disse danner, sammen med eksisterende fylkesveger, nytt fylkesvegnett. Det er fylkeskommunen som er vegmyndighet for denne delen av vegnettet. Dette er igjen inndelt i primære fylkesveger, i hovedsak de veger som var riksveger før, og øvrige fylkesveger, som i hovedsak er tidligere fylkesveger.

Kommunale og private veger ble ikke berørt av endringen, med unntak av noen få kommunale veger som ble omgjort til riksveger.

I Oslo er det ingen veger som er klassifisert som fylkesveger. Det var det heller ikke før omklassifiseringen. De vegene som i resten av landet ble overført til fylkeskommunene, er i Oslo overført til Oslo kommune som kommunale veger.

Region øst har etter forvaltningsreformen av 1. januar 2010, 2160 km med riksveg og 10 160 km med fylkesveg. I tillegg til dette er det 9250 km med kommunal veg, men disse inngår ikke i denne analysen.

## 1.3 Metodevalg

Vitenskapelige metoder blir betraktet som fundamentalt for den vitenskapelige forskning og tilegnelse av ny kunnskap. Dette innebærer en rekke teknikker for å undersøke fenomener, finne frem til ny kunnskap og integrere gammel kunnskap. Gjennom å sammenligne dagens dekkelevtider med de resultatene som fremkom i SINTEF-rapporten fra 2005, har man oppnådd dette. De opptredende dekkelevetidene er også vurdert opp mot det som er angitt som intervall for normert (forventet) dekkelevetid i Statens vegvesens håndbok 018 (2005), og resultatene kan dermed danne grunnlag for revisjon av disse.

Denne rapporten er basert på data fra NVDB, tatt ut med NVDB123 og PMS2010. PMS2010 presenterer data på en oversiktlig måte, og foretar enkle fremskrivninger av tilstandsmålinger. Datautvalget fra PMS2010 er videre eksportert til Excel for ytterligere bearbeidelse. I Excel kan man enkelt sortere utvalget, samt presentere resultater på en oversiktlig måte i tabeller og diagrammer. Gjennom hele arbeidet har det vært ønskelig å benytte enkel statistikk. Dette er gjort for at resultatene lettere skal kunne sammenlignes med tidligere- og eventuelle fremtidige undersøkelser.

Det var først planlagt å presentere resultatene grafisk, ved hjelp av kumulative kurver. Det viste seg derimot at disse kurvene ikke gav noe godt bilde av virkeligheten, mye på grunn av at dekkelevetidene i oppgaven er basert på et vektet gjennomsnitt, og ikke på medianverdier. Det ble derfor besluttet å fremstille resultatene i tabeller med egne kolonner for dekkelevetid og feltlengden disse representerer.

For å sikre at resultatet blir så realistisk som mulig, er det foretatt en manuell kontroll av alle PMS-parsellene som inngår i datagrunnlaget. Metoden ble valgt for å luke ut parseller med feil, og for å kontrollere om den registrerte dekkelevetiden stemte. Kontrollen førte til en vesentlig reduksjon i datagrunnlaget. Se kapittel 5.3.1 – Manuell kontroll av PMS-data og 5.3.2 – Eksempler på manuell vurdering av PMS-parseller, for ytterligere forklaring på hvordan kontrollen er utført.

Siden denne rapporten er basert på en kvantitativ metode, er hovedprinsippet nøyaktighet. Kriteriene var derfor fastsatt før datainnsamlingen begynte. Kildene som er benyttet er både primær- og sekundærlitteratur, og vi har hentet informasjon fra bøker, rapporter, håndbøker, intranett/internett og gjennom muntlige kilder.

For ytterligere beskrivelse av metoden, se kapittel 5.3 – Metodebeskrivelse.



## 2 Nytten av kunnskap om dekkelevetid

### 2.1 Hva er dekkelevetid?

Dekkelevetid er tiden fra dekket er nylagt til det når tilstandskravene i håndbok 111 (2003) for spordybde og jevnhet.

Det skilles mellom *funksjonell* dekkelevetid og *normert* dekkelevetid /1/.

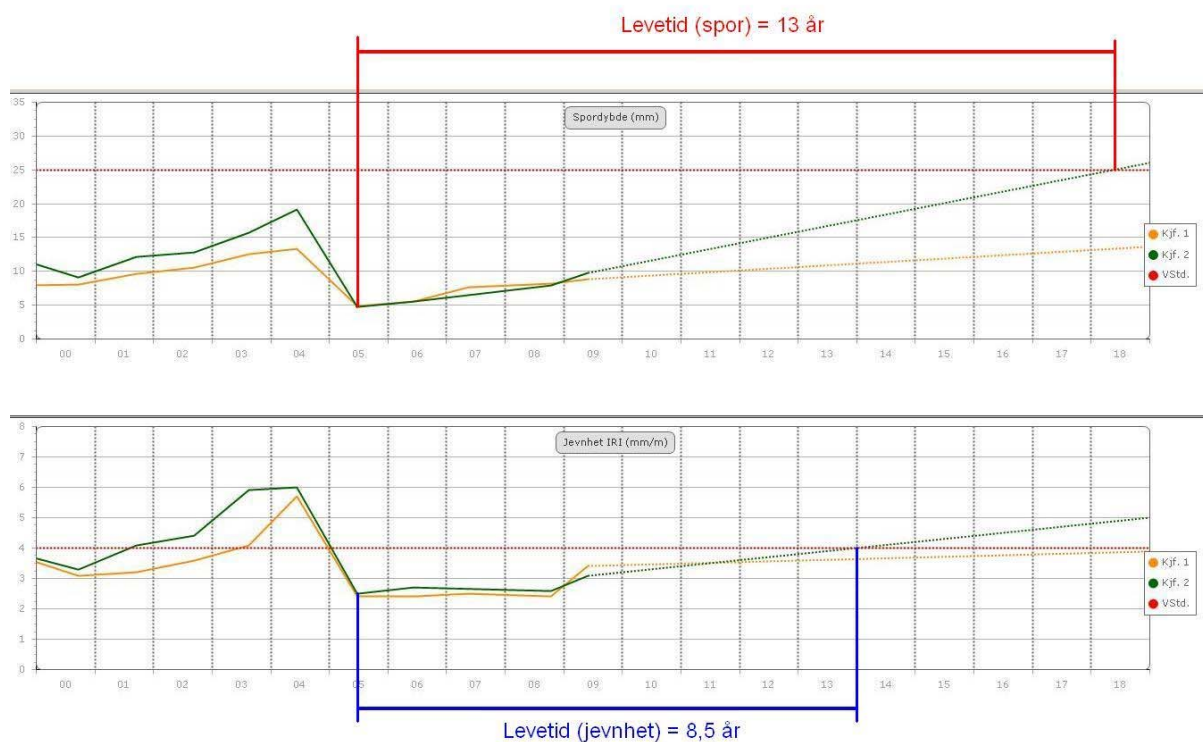
Funksjonell dekkelevetid er den dekkelevetid man registrerer fra dekket er nylagt og frem til utløsende vedlikeholdsstandard er nådd /1/.

Normert dekkelevetid er den dekkelevetid man bør forvente på en veg som er dimensjonert riktig, under normale klima- og belastningsforhold /1/.

Det er viktig å understreke at dekkelevetid ikke er det samme som dimensjoneringsperioden for vegen.

### 2.2 Bestemmelse av dekkelevetid

I PMS2010 (se kapittel 3.2 – Norsk system for dekkefornyelse (PMS)) får man anslått en tilstandsutvikling for vegen, basert på de målinger som er registrert. Denne utviklingen vises som en rettlinjert prognose, og angir dekkelevetiden som tiden fra siste registrerte dekketiltak frem til året den rettlinjede prognosen når grenseverdiene som er angitt i vedlikeholdsstandarden (håndbok 111 (2003)). Figur 2.1 viser et eksempel på hvordan dekkelevetiden kan beregnes ved hjelp av PMS2010. Horisontal akse angir årstall, mens vertikal akse angir spordybde i millimeter. Den røde linjen på henholdsvis 25 mm for spor og 4 mm for jevnhet, viser til grenseverdiene som er satt i vedlikeholdsstandarden.



Figur 2.1 Eksempel på beregning av dekkelevetid for spor og jevnhet i PMS2010.

Det er viktig å være klar over at denne dekkelevetiden er teoretisk, og kun basert på krav til spordybde og jevnhet. I virkeligheten vil det være flere andre parametere som er med på å bestemme når dekket blir fornyet. Dette kan mellom annet være byggelederens vurdering av vegen, sprekker og mekaniske skader og eventuell dekkefornyelse av tilgrensende parseller.

I denne analysen er det kun sett på den teoretiske dekkelevetiden basert på historiske måleresultater og fremskrivingen av disse.

## 2.3 Valg av vegdekke (årskostnader)

I 1988 startet Statens vegvesen med tilstandsregistreringer av dekker i Norge. Etter 1990 har disse registreringene økt i antall og omfang, og har siden 1992 dekket hele riks- og fylkesvegnettet. For de fleste veger må man ha en registreringsperiode på minst 5 – 10 år for å kunne si noe sikkert om dekkelevetiden. Det var derfor først etter 2000 at mulighetene for å ta ut dekkelevetider virkelig kom. Denne kunnskapen er grunnleggende for den optimaliseringen av dekkefornyelsen som drives i Region øst. Ved å kombinere kunnskapen om oppnådde dekkelevetider med dekkekostnader, har Statens vegvesen (Rø) kommet frem til en dekkestrategi (figur 2.2). Her har en tatt utgangspunkt i valg av dekketyper med de laveste årskostnadene, avhengig av ÅDT. Kunnskap om dekkelevetider er altså avgjørende for å beregne årskostnadene for de ulike dekkene.



Figur 2.2 Rapport: "Dekkestrategi 2007 for Statens vegvesen, Region øst".

Dekkestrategien er veiledende, og skal ikke hindre byggelederne i å gjøre egne valg. Store avvik fra det som i katalogen fremstilles som et godt dekkevalg, bør likevel begrunnes. Dekkekatalogen viser hvilke årskostnader hver enkelt dekketype gir for hver ÅDT- gruppe. Dekkekatalogen er basert på gjennomsnittlige oppnådde massepriser i Region øst i perioden 2003 – 2006, med tillegg av priser for klebing og transport.

## 2.4 Behov for forsterkning

Dekkelevetid ble første gang omtalt i BUAB- rapporten fra 1994 /17/. Denne rapporten beskrev en ny måte å vurdere forsterkning på ved å bestemme:

- Dekkelevetiden for eksisterende dekke
- Hva dekkelevetiden burde ha vært
- Forsterkningsbehovet ut fra levetidsfaktor,  $f$ , som er gitt ved forholdet mellom funksjonell (opptredende) dekkelevetid og normert (forventet) dekkelevetid

I 1994 var det svært korte serier med tilstandsregistreringer å bygge på, så det var derfor vanskelig å vurdere forsterkningsbehovet på bakgrunn av disse.

I januar 2005 ble begrepet dekkelevetid introdusert i Statens vegvesens håndbok 018 Vegbygging (2005). Der man tidligere hadde vurdert forsterkningsbehovet på norske veger basert på nedbøyningsmålinger og visuell kontroll (se 4.2 – Forsterkningsbehov), skulle nå levetidsfaktoren inngå som en parameter i bestemmelsen av dette.

Forsterkning er aktuelt når dekkelevetiden er unormalt lav i forhold til det den burde være (halvparten eller mindre). Vegdekker med dekkelevetid på mellom 50 og 70 % har også et forsterkningsbehov./1/.

Forsterkning er også aktuelt når tillatt aksellast skal økes. Dette omtales ikke i denne rapporten.

I håndbok 018 Vegbygging (2005) beskrives fremgangsmåten for å bestemme forsterkningsbehovet for en vegstrekning med unormalt lav registrert funksjonell dekkelevetid. Forsterkningsbehovet blir fastlagt med utgangspunkt i vegens levetidsfaktor  $f$ , der:

*$f$  = forholdet mellom funksjonell dekkelevetid og normert dekkelevetid*

Funksjonell dekkelevetid fastlegges ved hjelp av utviklingen av tilstandsmålinger for spordybde og jevnhet og utløsende standard som er gitt for dekkefornyelse. Fremgangsmåten forutsetter dessuten at normert dekkelevetid kan bestemmes. Avhengig av ÅDT og dekketype, kan figur 531.2 (se vedlegg 5) i håndbok 018 (2005) benyttes til å finne normert dekkelevetid for den aktuelle vegstrekningen.

Ved å regne ut forholdet mellom opptredende dekkelevetid og forventet dekkelevetid, kan man regne ut levetidsfaktor  $f$ . Er levetidsfaktoren lav, vitner det om en svakhet i konstruksjonen. Dette kan for eksempel være for dårlig dimensjonering i forhold til trafikkbelastningen /1/. Når levetidsfaktoren er kjent, benyttes figur 531.3 (se vedlegg 5) i håndbok 018 til å finne forsterkningsbehovet uttrykt ved indeksverdien  $F_{diff}$ . For veger med levetidsfaktor større enn 0,7 er det antatt at det ikke er behov for spesielle forsterkningstiltak. Det er antatt at forsterkningsbehovet ivaretas gjennom den ordinære dekkefornyelsen. Er levetidsfaktoren 0,7 eller lavere, skal det tas utgangspunkt i forsterkningsbehovet som er

angitt i figur 531.3 (se *vedlegg 5*), men i tillegg alltid gjennomføres oppgravingsprøver slik at eventuelle fundamentale svakheter i konstruksjonen kan avdekkes og utbedres som en del av forsterkningsarbeidet /1/.

Se også 4.2 for tidligere metoder for bestemmelse av forsterkningsbehov.

## 2.5 Vurdering av budsjettbehov

Kunnskapen om dekkelevetid kan benyttes til å si noe om tilstanden på det norske vegnettet, men det kan også gi et godt estimat på hvilke dekkebudsjetter som er nødvendig for å opprettholde denne.

PMS2010 er et godt verktøy for å si noe om alder og levetid på dagens vegnett. Man kan enkelt få en oversikt over hvor mange kilometer med veg som har behov for dekkefornyelse. Dersom denne informasjonen kombineres med gjennomsnittlige dekkeleggingskostnader og årlig prisøkning, kan man sette opp budsjetter for flere år fremover. Disse budsjettene tar ikke hensyn til eventuelle etterslep, men de tar sikte på at vegnettet skal holdes på samme nivå som det er i dag.

Alternativt kan man benytte PMS2010 til å finne gjennomsnittlig levetid innenfor ulike ÅDT-intervaller, for så å sammenligne disse opp mot normert dekkelevetid (håndbok 018 (2005)). På denne måten finner man ut hvor mye som må dekkefornyes for å beholde den tilstanden vi har på vegnettet i dag.

Hvilken av metodene som gir det beste anslaget, er ikke omtalt i denne rapporten. Det er heller ikke sett på hva budsjettbehovet for Region øst er. Da dette ikke inngår i oppgavebeskrivelsen.

## 3 Grunnleggende systemer

### 3.1 Tilstandsmålinger på norske riks- og fylkesveger

Tilstandsmålinger er målinger av vegdekketilstand med hensyn på spor og jevnhet.

Tilstandsmålinger på norske veger begynte på forsøksbasis i 1988, og har siden 1992 omfattet hele vegnettet.

#### 3.1.1 Spor

Sportilstanden har betydning for trafikksikkerheten, for eksempel ved manøvrering av kjøretøy i forbindelse med forbikjøring. I tillegg kan vann bli stående i sporene og øke faren for vannplaning. I tillegg har sportilstanden betydning for vinterdriften. Ved brøyting er det vanskelig å fjerne all snø og slaps fra sporene. Tilsvarende kan spor i vegdekket, i kombinasjon med snø- og issåle, gi ekstra dype spor, noe som gir økt ulykkesrisiko.



*Figur 3.1 Spor ved piggdekkbruk og generell slitasje.*



Vi skiller i dag mellom ulike typer spor på vegene. Den sportypen som oftest er mest markant er slitasjespor. Dette er spor som typisk oppstår ved piggdekkbruk og ved generell slitasje på en veldig begrenset del av kjørefeltet, se figur 3.1. Disse må ikke forveksles med initialspor, som er de sporene som finnes på vegen rett etter en dekkefornyelse er gjennomført, se figur 3.2.



*Figur 3.2 Initialspor rett etter dekkefornyelse.*

Krumme kjørefelt er også en type spor som kan oppstå ved dekkefornyelse, særlig ved bruk av sporfylling som metode. Når man legger dekke med sporfylling, kan det se ut som om man har fornyet hele dekkebredden. I realiteten vil det midt i kjørefeltet, hvor slitasjen var minimal før dekkefornyelsen, nå kun ligge et tynt lag oppå det gamle. Siden dette laget må ha en viss tykkelse, vil det etter hvert bygge seg opp en ”rygg” midt i kjørefeltet. Når man utfører målinger på vegen, vil dette kunne gi seg utslag som spor. Se figur 3.3.



*Figur 3.3 Sporutslag ved krumme kjørefelt.*

Vegene kan også få andre deformasjoner som kan minne om spor. Dette kan for eksempel være veger med setningsskader. Setningsskadene kan gi seg utslag som spor, men i disse tilfellene er det ofte ikke nok å bare legge nytt vegdekke, da det er overbygningen eller underbygningen i vegkroppen som svikter. Figur 3.4 viser et eksempel på sporutslag på grunn av svikt i vegens overbygning.



*Figur 3.4 Sporutslag ved svikt i overbygning.*

Vedlikeholdsstandaren (Håndbok 111 (2003)) setter krav til spordybde for faste dekker. Håndbok 111 angir bare de nivåer som samfunnet er tjent med. De kravene som er satt er altså ikke juridisk bindende for Statens vegvesen. Standardens krav til spor beskrives på parsellnivå.

*Parsellnivå:*

Spordybde: Ingen definert ensartet parsell skal ha verdier dårligere enn det som er gitt i tabell 3.1 på mer enn 10 % av parsellen, målt om høsten etter avsluttet dekkelegging. Tabell 3.1 er hentet fra håndbok 111 (2003), og viser krav til spordybde for stamveger og øvrige riksveger (vegnett 2009).

Tabell 3.1 Krav til spordybde for stamveger og øvrige riksveger.

ÅDT	Spordybde [mm]	
	Stamveg	Øvrig riksveg
0 – 300	25	25
301 – 1500		25
1501 – 5000	25	25
> 5000	25	25

Standarden sier at tiltak bør iverksettes ”når 10 % eller mer av en ensartet strekning har dypere spor enn 25 mm” /6/. Dette betyr at strekningens 90 % - nivå (også kalt 90 % - fraktilen) for spor er 25 mm eller større /7/. Utløsende tilstand skal gjelde for ”ensartede strekninger”, det vil si vanlige PMS-parseller. En PMS-parsells start og slutt defineres av den PMS-ansvarlige bruker. Disse kan variere fra under 100 m til over 50 km. Gjennomsnittet på parsellene ligger på 3 – 5 km.

### 3.1.2 Jevnhet

Jevnhet, eller egentlig ujevnheter, er en parameter som uttrykkes ved IRI (IRI = International Roughness Index), og som beskriver samlede vinkelendringer i lengdeprofilen over en gitt strekning. IRI er et uttrykk for kjørekomforten for en standardisert personbil som kjører i 80 km/t. IRI måles i mm/m, og konkret angir målet hvor mye bilkarosseriet beveger seg vertikalt (i millimeter) når bilen har kjørt 1 meter fremover /7/. Denne metoden benyttes i store deler av verden.

Jevnheten på vegdekket har betydning for kjørekomfort, manøvrerbarhet og belastning på kjøretøyet. Ujevne veger kan utsette vegkroppen for dynamiske belastninger som kan gå opp i det dobbelte av aksellasten når tunge kjøretøy ferdes på vegen. Dette medfører en økt nedbryting av vegoverbygningen.

Ujevnheter oppstår både i vegens tverrprofil og vegens lengdeprofil. De vanligste skadeårsakene som fører til ujevnheter i vegbanens profiler er:

- Ujevne telehiv
- Setningsskader
- Skjærdeformasjoner i materialene
- Kantdeformasjoner



*Figur 3.5 Ujevne telehiv hvor stikkrennen krysser kjørefeltet.*

Ujevne telehiv oppstår der hvor vegen ikke har homogene masser i oppbygningen. Da vil deler av vegbanen kunne heve seg ujevnt fra andre. Dette er spesielt et problem der hvor det er stikkrenner under vegen, og massene rundt er blitt byttet ut med ikke-telefarlige masser. Da vil det bli en dump i vegen der hvor stikkrennen krysser kjørefeltene, se figur 3.5.

Setningsskader kan typisk oppstå i forbindelse med graving i deler av vegens bredde. Da blir det ofte ulik komprimeringsgrad av massene i den delen av vegen som ikke berøres, og den delen som graves opp. Andre typiske steder hvor setningsskader gjerne oppstår, er i områder rundt kummer, se figur 3.6.



*Figur 3.6 Setningsskader rundt en kum.*

Skjærdeformasjoner i materialene fører til at vegen får ujevnheter, spesielt i lengdeprofilen (se figur 3.7). Disse kommer av at vegens over- og underbygning blir nedbrutt, spesielt av tyngre kjøretøy. Også tilsig av vann vil etter en tid føre til at vegen brytes ned.



*Figur 3.7 Skjærdeformasjoner med tydelige "bølge-deformasjoner" i lengdeprofilen.*

Kantdeformasjoner (se figur 3.8) er ikke så utbredt på nyere veger. På eldre og smalere veger derimot, hvor spesielt tungtransporten kommer langt ut på vegskulderen, er kantdeformasjoner et vanlig problem. Årsaken til dette er ofte at vegbygningen mangler sidestøtte i tilgrensende materialer. Deformasjonene kan også oppstå ved vanninntrengning i vegkroppen. Dette fører til at vegen får redusert bæreevne, og blir deformert ved store belastninger.



Figur 3.8 Kantdeformasjoner.

Krav til jevnhet (IRI) varierer med vegtype og ÅDT, og er mer utslagsgivende for dekkefornyelse på lavtrafikkerte veger enn hva spor er. Vedlikeholdsstandardens krav til jevnhet beskrives også her på parsellnivå.

*Parsellnivå:*

Jevnhet: Ingen definert ensartet parsell skal ha verdier dårligere enn det som er gitt i tabell 3.2 på mer enn 10% av parsellen målt om høsten etter avsluttet dekkelegging. Tabell 3.2 er hentet fra Håndbok 111 (2003), og viser krav til jevnhet (IRI) for stamveger og øvrige riksveger (vegnett 2009).



Tabell 3.2 Krav til jevnhet (IRI) for stamveger og øvrige riksveger.

ÅDT	Jevnhet (IRI)	
	Stamveg	Øvrig riksveg
0 – 300	5	7
301 – 1500		6
1501 – 5000	4	5,1
> 5000	4	4,6

Det er i hovedsak sporutviklingen som utløser behov for dekkefornyelse. Bare på lavtrafikkerte veger vil jevnhetskravene være utslagsgivende. På høytrafikkerte veger, hvor sporslitastjen er bestemmende for fornyelsestakten for vegdekket, vil jevnhetskravene i de fleste tilfeller oppfylles automatisk. På slike veger vil man derfor ofte oppnå en jevnhetstilstand som er bedre enn hva standardkravene tilsier /2/.

### 3.1.3 Registrering av tilstand

Frem til 2008 brukte man måleutstyret ALFRED (ALFRED = Automatisk Linjal For REgistrering av Dekketilstand) for å registrere tilstandsutviklingen på norske veger. Dette var et utstyr utviklet for Statens vegvesen for tilstandskontroll av vegdekker, og omfattet en målebil med flere avanserte måleinstrumenter.

Fra 2008 er det ViaPSS (ViaPPS = ViaTech Pavement Profile Scanner) som er brukt til å utføre tilstandsmålingene. Dette utstyret er utviklet av firmaet ViaTech på Kongsberg.

Forskjellen på de ulike målemetodene, er at en ALFRED-målebil har en målebjelke foran på bilen. På denne bjelken er det montert 17 ultralydsensorer med en avstand på 25 cm mellom seg. Sensorene er montert langs en rett linje, og dekker hvert sitt område av vegen.

ViaPPS-målebil har en vegprofilskanner montert bak på bilen med 1 lasersensor. Denne skanner vegen 360 grader rundt, og får på denne måten frem et tverrprofil av vegen. En ViaPSS-målebil egner seg derfor også veldig godt i tunneler, da den kan få frem hele tunnelprofiler. Figur 3.9 viser forskjellen på de to bilene.



Figur 3.9 ALFRED-målebil (t.v.) og ViaPPS-målebil (t.h.).

Dagens målerutiner omfatter en komplett registrering (alle kjørefelt) av hele riksvegnettet, inkludert alle nylagte vegdekker, hvert eneste år. Alle gamle fylkesveger blir registrert, men kun i ett av kjørefeltene. De detaljerte måledata som beregnes for hver 20. meter og lagres i NVDB (NVDB = Nasjonal Vegdatabank), omfatter spordybde, sporbredde, sporareal, horisontal svingradius, tverrfall, tekstur og jevnhetsindeks IRI. Selve tilstanden uttrykkes i spordybde (mm) og jevnhet (IRI) (mm/m).

I tillegg har målebilene et digitalkamera som tar bilde av vegen for hver 20. meter (se figur 3.10). Disse bildene blir lagret i en fotobank som ligger tilgjengelig på Statens vegvesens intranett: *Vegveven*. Bildene går tilbake til 1998 og frem til i dag.



Figur 3.10 Målebilene tar bilder for hver 20. meter mens vegen blir målt.

Tilstandsmålinger gjøres om sommeren og høsten, slik at endringer etter dekkeleggingssesongen er avsluttet fanges opp. Dersom det er behov, kjøres det også tilstandsmålinger om våren for eventuell revisjon av asfalteringsprogrammet /7/.

Før registreringen av tilstandsmålinger kan starte, samles alle målebilene for å kjøre over én og samme strekning. På den måten er man sikker på at alle målebilene er riktig kalibrert. Det er kritisk for hele dekkevedlikeholdssystemet dersom ikke grunnlagsdataene er riktige.

Alle data blir lagret i Vegdatabankens dekketilstandsregister, hvor forskjellige statistikker og utskrifter er tilgjengelige. Data for PMS-parsellene overføres til planleggingssystemet PMS for en oppdatering av neste års dekkeleggingsplaner.

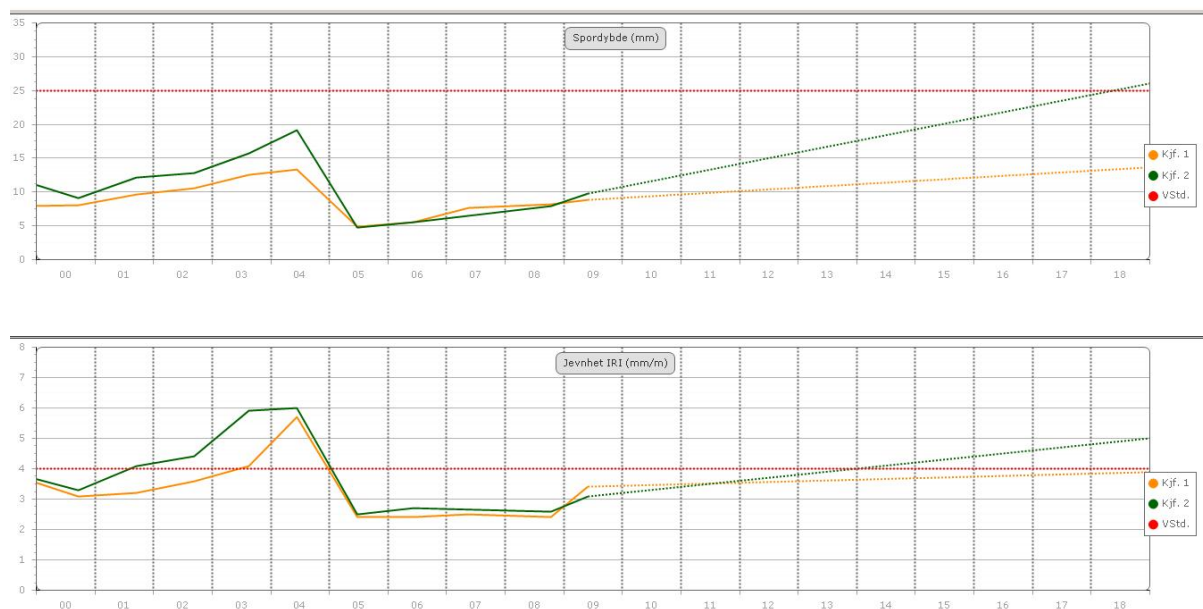
## 3.2 Norsk system for dekkefornyelse (PMS)

PMS2010 (PMS = Pavement Management System) er et Windows-basert system som benytter tilgjengelig data fra NVDB (Nasjonal Vegdatabank) og presenterer det på en oversiktlig måte for brukeren slik at de enkelt kan sorteres og analyseres. Programmet holder rede på status og utviklingen av dekketilstanden på vegnettet, og gjør at det blir lettere å ta gode og hensiktsmessige beslutninger i forbindelse med vedlikehold av norske veier.

Ved å benytte enkle modeller, kan programmet fremskrive tilstandsmålinger og slik forutsi når tiltak bør iverksettes. Fremskrivningen skjer lineært ved bruk av første og siste tilstandsmåling etter siste tiltak (se figur 3.11). Programmet kan i tillegg vise kart fra NVDB med tilhørende data, samt vegbilder fra samtlige vegstrekninger i landet (ViaPhoto) dersom man benytter en datamaskin tilknyttet Statens vegvesens nettverk.

Øst-Akershus  
RV22-ØSTFOLD/KROKEDAL  
Fra HPIM: 6 / 13823 Til HPIM: 6 / 15745 (1922 meter)

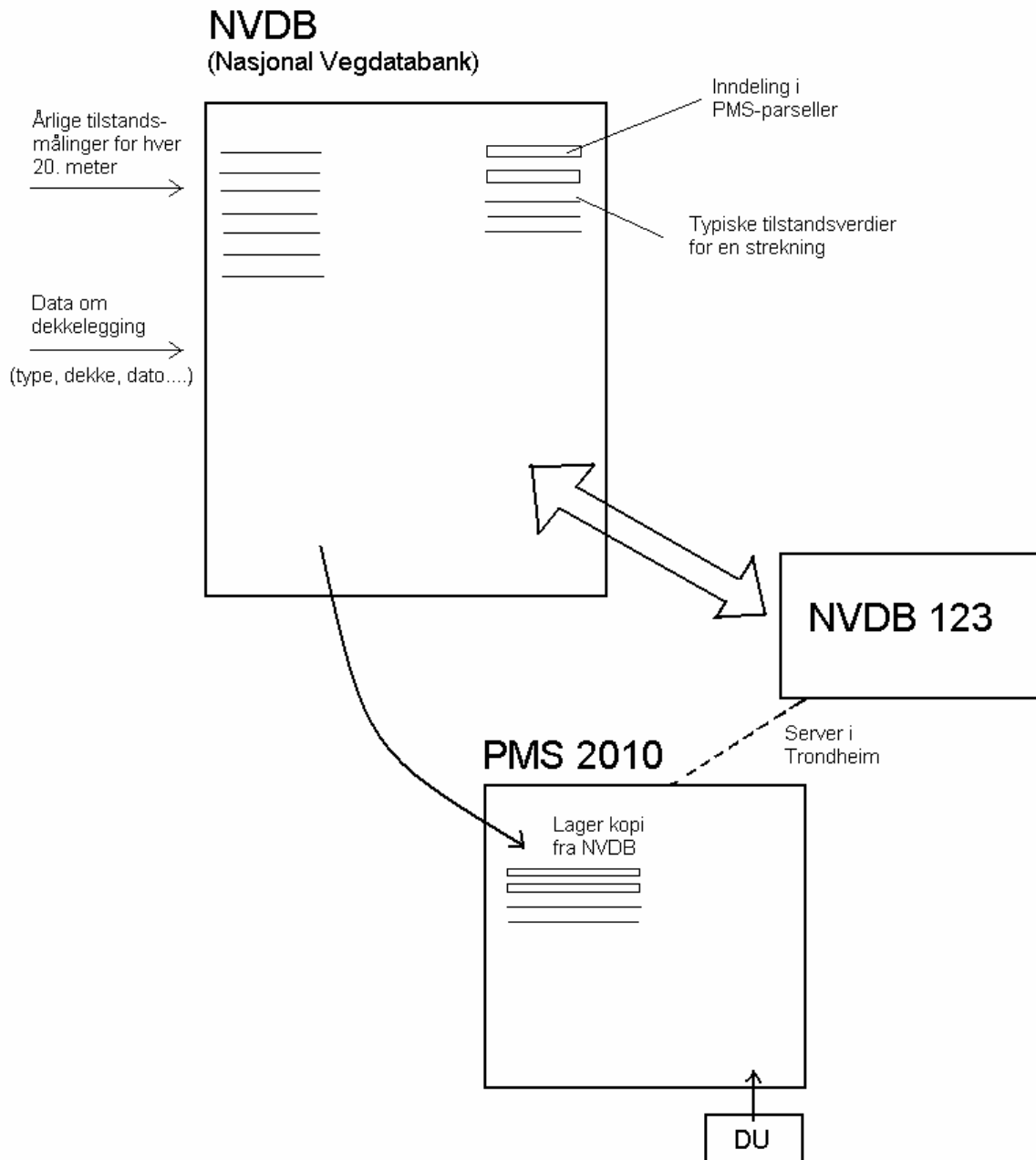
Spor 90/50: 9,8 / 4,9	Siste måledato: 2009.05.27	ADT: 2300
Kritisk år spor: 2018	Siste dekkedato: 2005.06.09	Dekkelevetid spor: 13
IRI 90/50: 3,4 / 1,7	Dekkestype: Agb	Dekkelevetid IRI: 11
Kritisk år IRI: 2016	Dekkebredde: 7	Slamveg: Nei



Figur 3.11 Eksempel på lineær fremskriving av tilstandsmålinger i PMS.

PMS2010 er i hovedsak et verktøy for å utarbeide tilbudsdokumenter og 3-års planer, men benyttes også til å bestemme funksjonelle dekkelevetider basert på tilstandsdata. Ved å sammenligne disse dekkelevetidene med normerte dekkelevetider fra håndbok 018 (2005), kan man fastslå levetidsfaktoren, og dermed også forsterkningsbehovet.

PMS2010 kjøres over internett mot en sentral server som inneholder en database med hele landets tilstandsdata, vegnett, dekkedata mv. For at PMS2010 skal fungere, trenger man installasjon av et program (klient) på den lokale datamaskinen. Maskinen må også ha NVDB123 installert for at PMS2010 skal fungere. En oppdatering av tilstandsdata, vegnett, dekkedata mv. hentes fra NVDB inn til den sentrale PMS2010-serveren ca. én gang per uke. Figur 3.12 viser sammenhengen mellom PMS2010 og NVDB123.



Figur 3.12 Sammenhengen mellom PMS2010 og NVDB123.

Hele vegnettet med hovedparsellnummer opp til og med 400, skal være dekket av såkalte PMS-parseller. For å unngå at beregningene av jevnhet på tvers (spor) og på langs (IRI) blir statistisk tvilsomme, er det viktig at PMS-parsellene ikke blir for lange. En god praksis er å holde seg innenfor 2 km. For strekninger kortere enn 600 meter, må man regne med at data er usikre. Lista over PMS-parseller vedlikeholdes direkte mot NVDB ved hjelp av programmet PMS NVDB. Dersom det gjøres endringer på PMS-parsellista, blir dette først synlig i PMS2010 etter neste oppdatering.

Dekkedata (dekketype, leggear) vedlikeholdes direkte mot NVDB ved hjelp av programmet Dekke NVDB. På samme måte som med PMS-parsellista, blir endringer først synlig i PMS2010 etter en oppdatering av programmet.

PMS2010 er i hovedsak ”høyreklikk”-drevet, men enkelte operasjoner er gitt egne knapper. I alle lister kan man sortere og filtrere. Se *vedlegg 4* for nærmere beskrivelse av hvordan dette gjøres. Lista i PMS2010 kan også eksporteres til Excel, og skrives da ut slik den er synlig, med de filtreringer og sorteringer som er lagt inn på dette tidspunktet.

### *PMS- arbeidet i andre nordiske land*

#### *Danmark*

I Danmark har Vejdirektoratet ansvaret for motorvegnettet, mens resten er overlatt til kommunene (to forvaltningsnivåer). Problemet i Danmark er at det ikke finnes noe felles system, og det er heller ingen som i dag jobber med å få frem et slikt system. Tilstandsmålingene i Danmark synes ofte å være så ”manuelle” at det er vanskelig å få et overordnet system til å håndtere dette.

#### *Finland*

I Finland finnes det programmer for PMS, men ingen systemer som sørger for en samlet håndtering.

#### *Sverige*

Sverige har et ”gammelt system” som er så vanskelig å håndtere at til og med de som er direkte ansvarlig for planleggingen ikke greier å bruke det. Planleggingen av dekkefornyelse skjer derfor sentralt i regionen (eksempel Region vest), og i praksis blir det da en del synsing i denne planleggingen. Ønsket om å få utviklet noe nytt er stort.

I følge Geir Refsdal har Vägverket nylig fått kritikk av Riksrevisjonen for ikke å ha god nok oversikt over tilstand, behov og tiltak. Dette har forsterket behovet for å komme i gang med utviklingen av et nytt system.

#### *Konklusjon*

I samtlige nordiske land synes det ikke å finnes PMS-systemer som sørger for at den som sitter med ansvaret for det operative mht å planlegge og gjennomføre dekkefornyelsen har et godt operativt redskap tilgjengelig. Norge ser ut til å være unntaket.

## **3.3 Nasjonal vegdatabank (NVDB)**

Nasjonal vegdatabank (NVDB) er den nye veg- og trafikkdatabanken i Statens vegvesen. NVDB er basert på geometri, og kan vise fagdata i alle typer kart. Databasen rommer alle relevante data om veg og trafikk på statlige, kommunale, private, fylkes- og skogsbilveger som for eksempel vegdekke, rekkverk, skilt, signalanlegg, kummer, sluk og tunneler. Databasen inneholder også konsekvenser av vegtrafikken som støyforhold og forurensning.

NVDB er en videreføring av den gamle Vegdatabanken (VDB). Etter en brukerundersøkelse i 1999 fant Harald Kr. Wethal (Veg- og trafikkavdelingen ved Systemseksjonen i Vegdirektoratet) ut at det var formålstjenelig å starte på ”nytt”. Den ”gamle” Vegdatabanken hadde ”utspilt sin rolle”/1.1/. Dette førte til at den nye databasen, NVDB, ble testet ut i flere prøvefylker (Hedmark, Vestfold, Sogn og Fjordane, Finnmark) og i Vegdirektoratet

sommeren 2003. I slutten av 2003 ble NVDB, etter omfattende testing og stort opplæringsprogram, tilgjengelig for hele Vegvesenet /1.1/.

Målet med NVDB var å etablere et verktøy for å understøtte arbeidet med å planlegge, utvikle, forvalte, drifte og vedlikeholde det offentlige vegnettet på en samfunnsmessig måte /1.1/. Gode analyse- og presentasjonsmuligheter var viktige elementer i utviklingen av NVDB. Statens vegvesen var opptatt av at innholdet i NVDB, med enkle tastetrykk, skulle kunne presenteres i et kartbilde. Kombinasjonen av såkalt forretningsgrafikk og et godt kartbilde, skulle gjøre at innholdet i NVDB fungerte som et nyttig beslutningsgrunnlag for planlegging, miljøarbeid mv.



Figur 3.13 Oppbygning av NVDB.

Oppbygningen av NVDB er basert på en standard Datakatalog og en standard Vegnettmodell, se figur 3.13 /1.3/.

Datakatalogen er en samling definisjoner og beskrivelser av alle objekter som er viktige for Statens vegvesen. Dette kan være objekter som skilt, ulykker, vegdekke, leskur, hendelser, skader, tilstand og kø. Det dreier seg gjerne om objekter som Statens vegvesen eier, vedlikeholder eller som er av betydning for drift og vedlikehold, inkludert bruk av vegnettet og analyseformer /1.3/.

Vegnettmodellen, også kalt Elveg, er geometri og topologi av vegene. Elveg- datasettet består blant annet av vegens felt, ramper, kryssområder, tillatte svingebevegelser, fartssoner og tillatt aksellast. Elveg har eksistert i mange år, og produseres i samarbeid med Statens kartverk og kommunene /1.3/.

Alt som er lagret i NVDB av vegutstyr, hendelser eller tilstand er entydig definert i Datakatalogen og stedfestet i Vegnettmodellen. Dette gir en enorm fleksibilitet, gode rapportmuligheter og god støtte til alle systemer som benytter NVDB som sin hoveddatabase /1.3/.

### **NVDB123**

NVDB123 er et verktøy for innsyn og rapporter på datagrunnlaget i NVDB, og er tilgjengelig for alle som arbeider i Statens vegvesen /1.2/.

NVDB123 er bygget opp modulært slik at kjappe innsyn i sentrale datagrupper går enkelt og greit. Samtidig har brukeren full tilgang til vegbilder, kart og flybilder over hele landet, samt adresse-, stedsnavn- og eiendomssøk /1.2/.

Logger man seg på NVDB123, kan man ved hjelp av predefinerte snarveger hente ut 98 % av datagrunnlaget. Det geografiske området for datauttaket kan velges i kart eller i enkle menyer hvor alle relevante geografiske inndelinger kan velges. Dersom man vil lage rapporter eller analysere datasett, kan informasjonen enkelt transporteres til Excel for videre sortering og bearbeidelse.

På intranettet til Statens vegvesen finnes en enkel og oversiktlig brukerveiledning for NVDB123.



## 4 Tidligere undersøkelser

### 4.1 Undersøkelse av dekkelevetid fra 2005 (SINTEF)

En av de første undersøkelsene av dekkelevetid, ble utført av SINTEF v/Even Sund etter oppdrag fra Dekkeprosjektet i Region øst i 2005. Dette var første gang man i så stor skala benyttet PMS som verktøy for å fastsette dekkelevetiden. Bakgrunnen for undersøkelsen var innføringen av dekkelevetid som en parameter i fastsettelse av forsterkningsbehovet for norske veger. Det ble i håndbok 018 Vegbygging i 2005-utgaven fastsatt normerte dekkelevetider, og man ønsket derfor å finne ut hva den funksjonelle dekkelevetiden var. Det er viktig å poengtere at det som menes med dekkelevetid i denne sammenhengen, er tiden fra dekket er nylagt frem til tiltaksutløsende krav for spor og jevnhet nås. Måten dette fremkommer på, er at PMS generer en rett linje mellom første og siste tilstandsmåling. Linjen fremskrives så lineært til den når grenseverdiene. Programmet som ble brukt i undersøkelsen er en forløper til det programmet vi bruker i dag, PMS2010. I forbindelse med undersøkelsen fra 2005, ble det utarbeidet en spesialversjon av PMS. Denne versjonen gjorde det mulig å dele alle parsellene opp i 1000 m-parseller, samt få frem parametere som steinstørrelse og masseforbruk.

Følgende hovedkriterier ble lagt til grunn for SINTEF-undersøkelsen /5/:

- Bare riksveger vurderes.
- Tilstandsdata fra før 1999 benyttes ikke. Dette er gjort for å unngå å benytte måledata basert på eldre målemetoder eller tolkningsalgoritmer.
- Første og siste målepunkt etter siste registrerte dekketiltak benyttes for å beregne den lineære utviklingen av 90 %-verdi for spor og jevnhet med minimum 2 år mellom målingene.
- De innebygde maksimums- og minimumsverdiene for årlig tilstandsutvikling i den regulære versjonen av PMS benyttes ikke.
- Det representative dekket for PMS-parsellen må omfatte mer en 90 % av parsell-lengden for at den skal inngå i analysegrunnlaget.
- Beregnet dekkelevetid skal være i intervallet 1 - 30 år (det ble benyttet en automatisk "cut-off" på alle parseller som overskred dette).
- Analysene er basert på parseller med 1000 meters lengde.
- Dersom PMS-parsellen består av to kjørefelt blir levetidsprognosen for hvert kjørefelt inkludert i analysen hver for seg.

I tillegg til å benytte PMS som prognoseverktøy for å bestemme dekkelevetider basert på utviklingen av tilstandsmålingene, ble det også undersøkt om ulike parametere som steinstørrelse, massetype og masseforbruk har innvirkning på dekkelevetiden. Når alle riksvegene i Region øst sees under ett, finner man at median forventet dekkelevetid (PMS) for riksveger er ca. 13,5 år, med en topp i fordelingen rundt 12 – 13 år /5/. Dekkelevetiden i Region øst på daværende tidspunkt ligger stort sett noe over det som er angitt som intervall for normert dekkelevetid i håndbok 018 (2005), særlig for de høyeste ÅDT-intervallene /5/. Undersøkelsen viser også at massetyper med maksimal steinstørrelse 16 mm har høyere levetid enn masser med steinstørrelse 11 mm. Dette gjelder spesielt for veger med ÅDT > 1500 /5/.

Undersøkelsen fra 2005 tok ikke for seg parametere som tverrfall, bæreevne, sprekker, hull og lignende, selv om disse ofte kan være med på å bestemme når et dekke bør fornyes.



Datagrunnlaget ble delt inn i ulike grupper, basert på ÅDT, masstype, maksimal steinstørrelse og masseforbruk. Siden datagrunnlaget først er filtrert på hovedkriteriene, og deretter splittet opp i relativt små grupper, vil dette føre til at det blir få gjenværende parseller i hver gruppe. Dette vil igjen medføre at det statistiske grunnlaget blir tynt i enkelte av gruppene.

Da denne undersøkelsen ble gjennomført i 2005, var det første gang denne analysemetoden var i bruk. Metoden er spesiell fordi den baserer seg på forventede dekkelevetider, og ikke historiske slik som tidligere. Denne formen for analyse vil alltid innebære en viss usikkerhet, spesielt siden fremskrivingen av levetiden skjer helt lineært. Undersøkelsen konkluderer derfor med at det er behov for en mer omfattende undersøkelse, gjerne landsomfattende, for å få et bedre statistisk grunnlag. Metodene vil også ha behov for ytterligere verifisering før man kan benytte levetidene som fremkommer som nye normerte dekkelevetider.

Undersøkelsen hadde ikke som mål å identifisere årsaken til de relativt store spredningene i forventet dekkelevetid innenfor samme ÅDT-intervall, masstype og øvre nominell steinstørrelse. Det må ytterligere og mer detaljerte studier til for å si noe om dette /5/.

Region øst sin dekkestrategi for 2007 bygger blant annet på SINTEF-rapporten og de levetidsbetraktningene man har kommet frem til der /4/. Denne dekkestrategien er igjen grunnlag for strategiplaner for vegnettet i Region øst i årene etter 2007. Disse planene sier noe om hvilke dekketyper man skal foretrekke, ut i fra deres dekkekostnader. Dette er viktig for planleggingen med tanke på budsjetter og fordeling av midler de nærmeste årene. Planene sier også noe om hva man skal gjøre dersom dekkelevetiden er veldig lav.

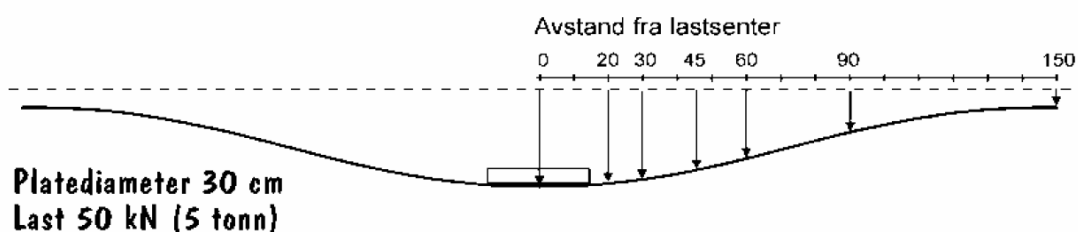
Se *vedlegg 7* for å lese SINTEF-rapporten i sin helhet.

## 4.2 Forsterkningsbehov

Med forsterkning menes tiltak som tar sikte på å bedre vegens bæreevne, og et forsterkningstiltak vil normalt ta utgangspunkt i et behov for å oppnå en styrkemessig oppbygning som tilsvarer en ny veg /1/. Gjennom mange tiår er det gjort forsøk på å finne gode metoder og utstyr for å fastsette en vegs bæreevne og forsterkningsbehov. I dette kapitlet er det sett nærmere på noen av disse metodene.

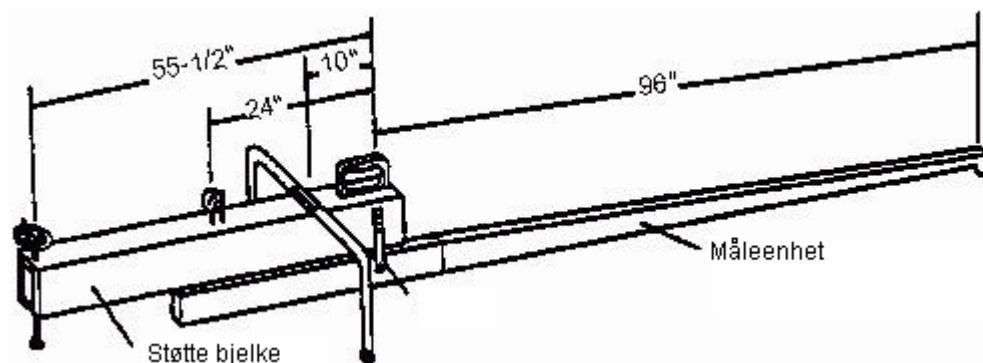
### *Benkelmansbjelken*

Mange mente at det måtte være mulig å si noe om behovet for forsterkning gjennom å undersøke den nedbøyningen en kjent last forårsaket på en vegoverflate. Problemet var å finne en god måte å måle denne nedbøyningen på. Gjennombruddet kom gjennom det store ASHTO- forsøket i Illinois i USA (1958 -1962), da ingeniøren Alvin Benkelman Jr. fant opp et utstyr som kunne måle nedbøyningen under et lastebilhjul /8/. Dette utstyret fastslo at det var en sammenheng mellom størrelsen på nedbøyningen og vegens bæreevne. Ytterligere informasjon om hvordan styrken i vegoverbygningen var fordelt fikk man ved å måle hele nedbøyingsbassenget, se figur 4.1.



Figur 4.1 Illustrasjon av et nedbøyningsbasseng

”Benkelmansbjelken” (se figur 4.2) ble raskt benyttet over hele verden, og i den første Norske vegplan I (1965 - 1968) ble utstyret brukt til å måle bæreevnen på hele riksvegnettet (se figur 4.3) /8/. Målingene ble gjennomført med 50 m avstand, det vil si at det ble utført 20 målinger pr. km. Videre kunne bæreevnen knyttes til 90 % -percentilen. Det ble altså kun tillatt at to av målingene pr. km var dårligere enn det som ble angitt som strekningenes bæreevne /12/. Bæreevnen ble uttrykt som aksellast.



Figur 4.2 Benkelmansbjelken

I tillegg til nedbøyningsmålingene ble det tatt oppgravingsprøver av vegoverbygningen og undergrunnen for hver 500 m. Materialtype, materialkvalitet og lagtykkelser ble da registrert, og disse utgjør grunnlaget for det oppgravingsregisteret som i dag finnes i NVDB. Nedbøyningsmålingene kan man finne i bæreevnerregisteret i NVDB /12/.

Benkelmansbjelkens store bruksperiode i Norge var mellom 1960 - 1975. Utstyret benyttes fremdeles, men nå bare som registreringsutstyr i forbindelse med platebelastninger /8/.

### *Dynaflect*

I 1970-årene ble Benkelmansbjelken i Norge etter hvert erstattet med Dynaflect. Dynaflect ble produsert i Canada, og var montert på en tilhenger. Under måling ble vekten av tilhengeren løftet av to stålhjul, og disse hjulene ble så satt i svingning med en frekvens på 8 Hz /1/. I tillegg til å måle nedbøyningen midt mellom stålhjulene, ble også "nedbøyningsbassenget" målt ved at en rekke med geofoner ble senket ned på vegoverflaten. Se figur 4.4 for måling av nedbøyning ved bruk av Dynaflect.



*Figur 4.3 Nedbøyningsmåling ved bruk av "Benkelmansmetoden".*



*Figur 4.4 Måling av nedbøyning ved bruk av Dynaflect.*

Da Norsk Vegplan II ble gjennomført (1975 - 1977), ble bæreevnen på riksvegnettet registrert på ny, denne gangen med Dynaflect. I Norge fantes det 13 Dynaflecter, og disse kunne måle ca. 20 km veg hver om dagen. Noen av dem hadde kapasitet nok til å registrere i to fylker. Resultatene ble også denne gangen gjort tilgjengelige i NVDB. Dynaflectens store bruksperiode i Norge var mellom 1975 – 1990. I dag er ingen av de 13 Dynaflectene i bruk /9/.

### *Falloddet*

På 1980-tallet skjedde det en videreutvikling av utstyret for bæreevne målinger, og falloddet ble introdusert. Falloddet kunne måle vegens bæreevne ved å utsette den for støtbelastninger /1/. Utstyret bestod av et lodd som ble sluppet ned fra en fast høyde (100 cm). Loddvekt og fallhøyde var tilpasset slik at belastningen tilsvarte den effekten ett standard lastebilhjul ville hatt på vegoverflaten. Hele nedbøyningsbassenget ble registrert. I tillegg var det mulig å foreta en "backcalculation" og bestemme E- modulen på de ulike lagene i overbygningen. Dette var viktige parametere som kunne brukes videre i en mekanistisk dimensjonering. Med tilleggsinformasjon som trafikkbelastning og klimadata, kunne man få frem en beskrivelse av hvor god vegoverbygningen var, uttrykt i ekvivalente 10 tonns aksler. I tillegg kunne strekninger med forsterkningsbehov lettere identifiseres /12/.



*Figur 4.5 Falloddet kan måle vegens bæreevne ved å utsette den for støtbelastninger.*

Fra midten av 1980-årene har falloddet utviklet seg til å bli et allment akseptert og allment benyttet redskap for å bestemme "verdien" av en vegoverbygning. Mye av det

vegforskningsarbeidet som foregår på universiteter rundt omkring i verden, er knyttet til bruk av falloddsutstyret og tilbakeregning av måleresultater for å bestemme E-moduler for vegoverbygninger /12/. I Norge var falloddet mye brukt i perioden 1985 – 2000, og i dag brukes utstyret sporadisk.

### *ViaPPS og PMS2010*

I dag brukes ViaPPS- skannere (ViaPPS = ViaTech Pavement Profile Scanner) for å registrere tilstandsmålinger i Norge. Disse tilstandsmålingene lagres så i NVDB, og ved hjelp av PMS2010 kan man anslå dekkelevetiden for ulike vegparseller. Forsterkningsbehovet finner man ved å ta utgangspunkt i en levetidsfaktor,  $f$ , som er gitt ved forholdet mellom funksjonell dekkelevetid og normert dekkelevetid. Se kapittel 2.4 – Behov for forsterkning, for nærmere beskrivelse av hvordan dette gjøres.

### *Dagens praksis i de nordiske land*

Nedenfor følger noen korte beskrivelser av dagens regelverk og praksis ved vurdering av forsterkningsbehov og dimensjonering av forsterkningsarbeider i de nordiske landene. Selv om beskrivelsene på langt nær er fullstendige, fremgår det likevel en del ulikheter /11/.

#### *Danmark*

Dimensjonering i Danmark skjer på tre nivåer, avhenging av prosjektets størrelse. Mindre prosjekter dimensjoneres ut i fra en katalog, mellomstore prosjekter ut i fra diagrammer basert på beregninger, og store prosjekter ved hjelp av dimensjoneringsprogrammet MMOPP. Vegens bæreevne, eller E- modul, er erfaringstall som er beskrevet i de danske vegregler. Disse ble tidligere fastsatt ved bruk av ”the Falling Weight Deflectometer” (fallodd) /11/. Dette verktøyet ble brukt for å vurdere vegens strukturelle tilstand og forsterkningsbehov. I dag baseres dimensjoneringen på målinger utført av en ”High Speed Deflectograph scanner”. Denne skanneren er plassert på en bil, og måler nedbøyningen av vegoverbygningen i fart.

#### *Finland*

I Finland blir det brukt stabiliseringsmetoder som bitumenstabilisering, kompositt stabilisering og sement stabilisering i bærelaget. Alle stabiliseringsteknikker er egnet både for vegbygging og for reparasjon. Valg av metode er basert på en sammenligning av alternativer, og hvert tilfelle vurderes separat. Avgjørelsen påvirkes av ulike faktorer: de mål som er satt for arbeidet, tilgang på materialer, valg av bærekraftige forsterkningsmetoder, kostnader, restriksjoner på bruk av plass (er det for eksempel mulig å utvide vegen?) og lokale forhold /11/.

#### *Island*

Vegagerdin (det islandske vegvesen) benytter i stor grad de samme dimensjoneringsreglene som er angitt i Statens vegvesens håndbok 018 Vegbygging (2005). Dette gjelder både for nybygging, så vel som for forsterkning av eksisterende veg /11/.

#### *Sverige*

ATB Väg 2005 danner, sammen med PMS, et viktig grunnlag for dimensjonering av veger i Sverige. ATB Väg 2005 inneholder krav til bygging, vedlikehold og forbedring av vegens bæreevne (forsterkning) /1.4/. Også i det svenske dimensjoneringsystemet omregnes trafikkmengde til et ekvivalent antall 10 tonns aksellastpasseringer i dimensjoneringsperioden /11/. Vegoverbygginger som er dimensjonert etter ATB Väg 2005 er forventet å få en levetid på mellom 20 – 40 år, avhengig av konstruksjonstype. Ved vedlikehold og forsterkning velges dimensjoneringsperioden i hvert enkelt tilfelle /1.4/. ATB Väg 2005 har i del B dessuten en

grundig beskrivelse av den inventering som skal gjennomføres i forbindelse med forsterkning av veger. Inventeringen omfatter en totalvurdering av vegens tilstand, og en detaljert vurdering av vegdekker, bituminøse bærelag, sementbundne bærelag, ubundne materialer i overbygningen, overflatevann og drenering, samt evt. teleskader /11/.



## ***DEL B - ANALYSER***





## 5 Dekkelevetider - analyseforutsetninger

### 5.1 Geografisk område for analysen

Denne oppgaven omfatter alle riks- og fylkesveger i Region øst. Region øst har sitt hovedkontor på Lillehammer og omfatter fylkene Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark og Oppland. Det er store variasjoner i trafikkmengde og klima innad i regionen, noe som gjør at det vil kunne være ulike opptredene dekkelevetider på veger som på papiret er relativt like. Også innenfor samme ÅDT-intervall vil det være variasjoner, da kjøremønster og bruk av piggdekk er veldig ulik rundt om i regionen. Det er for eksempel en høyere andel biler med piggdekk på Lillehammer enn det er i Oslo. Regionen er likevel sett på som en helhet, og de dekkelevetidene som er vurdert, er i hovedsak basert på dekketype og ÅDT. I tillegg er det sett på forskjeller mellom fylkene.

### 5.2 Kriterier for valg av strekninger

For å redusere arbeidsmengden og for å sikre et best mulig resultat, har vi i analysen valgt å fjerne følgende vegstrekninger:

#### *Lengde*

- Strekninger under 600 m. Disse strekningene har relativt få målinger, noe som erfaringsmessig gir et dårlig statistisk grunnlag.

#### *ÅDT*

- Veger med ÅDT < 300. På veger med ÅDT lavere enn 300 vil det i de aller fleste tilfeller ikke være trafikken som gir den største slitasjen på vegen. Her er det naturlig nedbrytning som blir gjeldene, og dette vil ikke komme klart frem av målingene. Her må det visuell kontroll til.

#### *Tidspunkt for dekkelegging*

- For strekninger som er dekkelagt etter 2005 gjelder følgende:

Tabell 5.1 Dekkeleggingskriterier

Asfaltert (år)	Blir strekningen med?
2008	Nei, ingen
2007	Hvis ÅDT > 10 000
2006	Hvis ÅDT > 5 000
≤ 2005	Ja, alle

Strekninger som er blitt dekkefornyet i 2008 eller senere, vil ha for lite målinger etter siste dekkelegging til at man kan si noe om levetiden. Veger som er dekkefornyet mellom 2006 og 2007 vil kunne tas med i utvalget dersom de har en høy ÅDT. Dette er fordi det allerede etter ett år vil være signifikant forskjell i spor- og jevnhetsnivå. Strekninger som er dekkefornyet i 2005 eller tidligere vil ha tilstrekkelig måledata til å anslå levetid for strekningen, uansett ÅDT.

### *Vegtype*

- Alle veger som i dag er kommunale eller private. Det finnes ikke målinger for disse vegene og de er ikke med i datagrunnlaget for PMS2010. Det er derfor heller ikke naturlig å ta dem med i analysen.

### *Dekkelevetid*

- Veger med estimert dekkelevetid  $> 30$  år vurderes spesielt. Veger med så høy dekkelevetid er enten lavtrafikkveger, grusveger eller veger som har målefeil eller feil registrerte opplysninger. Disse må derfor gjennomgå manuelt og det må utføres en kontroll av de data som ligger inne. En gjennomgående feil for disse er at siste dekkelegging ikke er registret i PMS 2010, og da stemmer heller ikke levetidsanslaget.

### *Parselltype*

- Strekninger med parsellnummer  $> 49$ . Parseller med høyere nummer høyere enn dette er ramper, rundkjøringer og lignende, og skal derfor ikke tas med i analysen.

## **5.3 Metodebeskrivelse**

I denne rapporten er det valgt å ta utgangspunkt i framskrevne dekkelevetider fra PMS2010. Dette programmet baserer seg på måleresultater fra årlige vegmålinger, og fremstiller disse i kurvediagrammer. I tillegg henter PMS2010 årstall for siste dekkefornyelse fra NVDB123 (Nasjonal Vegdatabank), og ut i fra denne stipuleres kurven videre fra der måledataene slutter.

Den framskrevne tilstandsutviklingen blir videre brukt for å finne antatt levetid for ulike vegparseller. Levetiden blir regnet fra siste dato for dekkefornyelse til tilstandskravene i håndbok 111 (2003) for spor og jevnhet overskrides. PMS2010 tar hensyn til både spor og jevnhet (IRI), og angir individuelle levetider for disse.

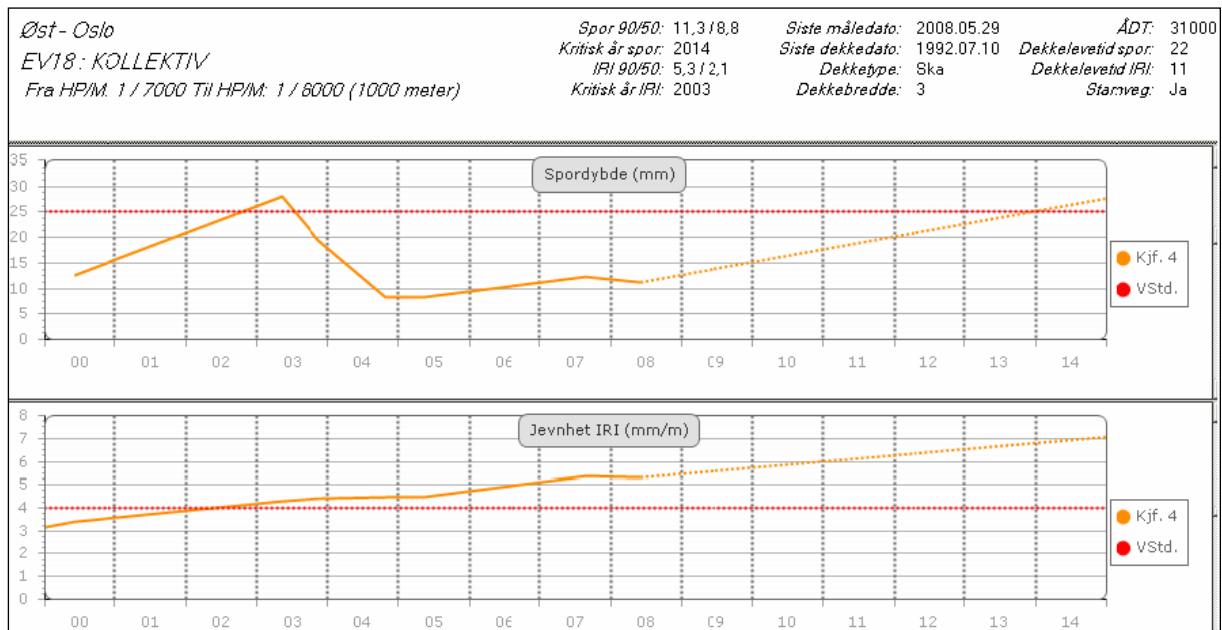
### **5.3.1 Manuell kontroll av PMS-data**

Siden PMS2010 kun baserer levetiden på de data som er hentet fra NVDB123, er det foretatt en manuell kontroll av alle parsellene som inngår i datagrunnlaget. Det ble kontrollert om oppgitt år for dekkefornyelse stemte med det måleresultatet og kurvediagrammet viste, om den framskrevne kurven for dekkelevetid virket sannsynlig, og om det var sammenheng mellom kurven og den dekkelevetiden programmet foreslo. I de tilfellene hvor det hersket uenighet, eller hvor fremskrivingen var av en karakter som ikke samsvarte med virkeligheten, ble det foretatt en ny framskriving, og dekkelevetiden ble justert. I praksis ble dette gjort med linjal og etter egen vurderingsevne. I tillegg ble det registrert om det var spordybde, jevnhet eller begge deler som var utslagsgivende ved beregning av forventet dekkelevetid.

### **5.3.2 Eksempler på manuell vurdering av PMS-parseller**

Nedenfor følger en rekke eksempler på kurvediagrammer hentet fra PMS2010, og videre en forklaring på hvordan disse er vurdert manuelt. Det gjøres oppmerksom på at dette bare er et lite utvalg av kurvediagrammene, og kapitlet er kun ment for å gi et innblikk i tankegangen som er brukt ved den manuelle gjennomgangen av parsellene.

## Parseller med feil registrert dekkedato

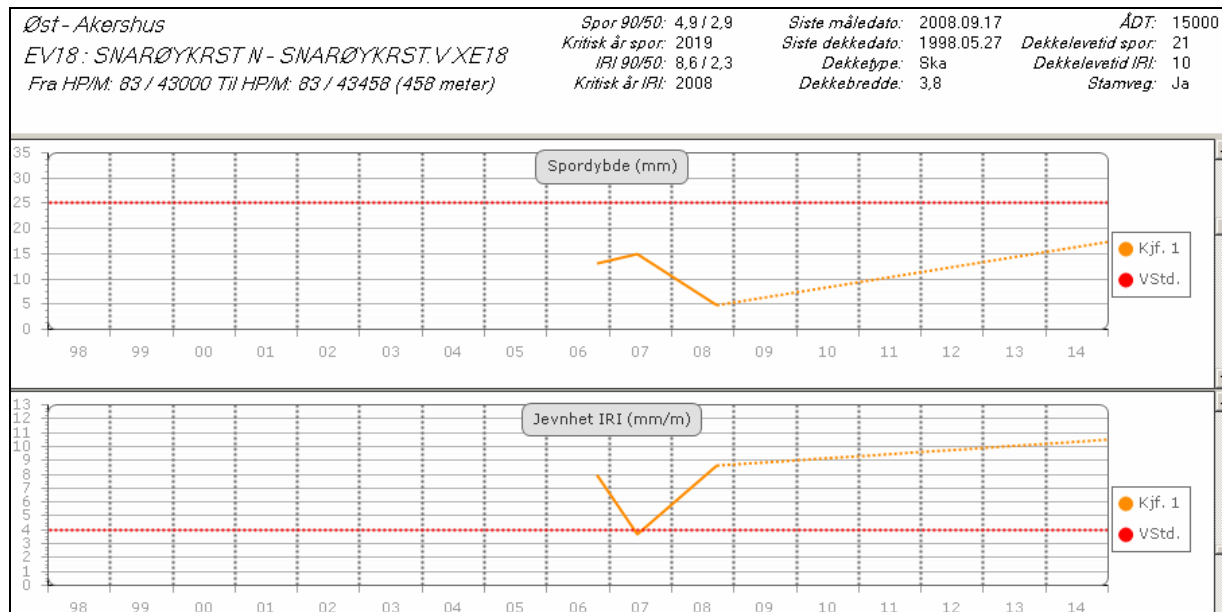


Figur 5.1 Tilstandsutvikling av PMS-parsell som inneholder feil i siste registrerte dekkedato.

En god del av de gjennomgatte PMS-parsellene inneholdt feil i siste registrerte dekkedato. Figur 5.1 viser tilstandsutviklingen av en parsell i Oslo med en ÅDT på 31 000. I følge PMS2010 er det ikke registrert noe tiltak på denne strekningen siden 1992. Ser man derimot på grafen for tilstandsutviklingen, er det helt tydelig gjort et tiltak i 2004. Tiltaket viser derimot ikke igjen i tilstandsutviklingen for jevnhet (IRI), noe som fører til at vegen får en levetid på < 0 år dersom man endrer siste dekkedato til 2004. Parseller som inneholdt lignende feil og mangler ble derfor forkastet, da de ellers ville gitt et feil bilde virkeligheten og dermed svekket grunnlaget for analysen.

I de fleste tilfeller hvor det bare var feil i registreringen av siste dekkedato, ble denne justert, og dekkelevetiden regnet ut på ny. Dersom den nye dekkedatoen førte til at parsellen ikke lenger oppfylte kriteriene for valg av strekninger (jf. kapittel 5.2 – Tidspunkt for dekkelegging), ble den fjernet fra datagrunnlaget.

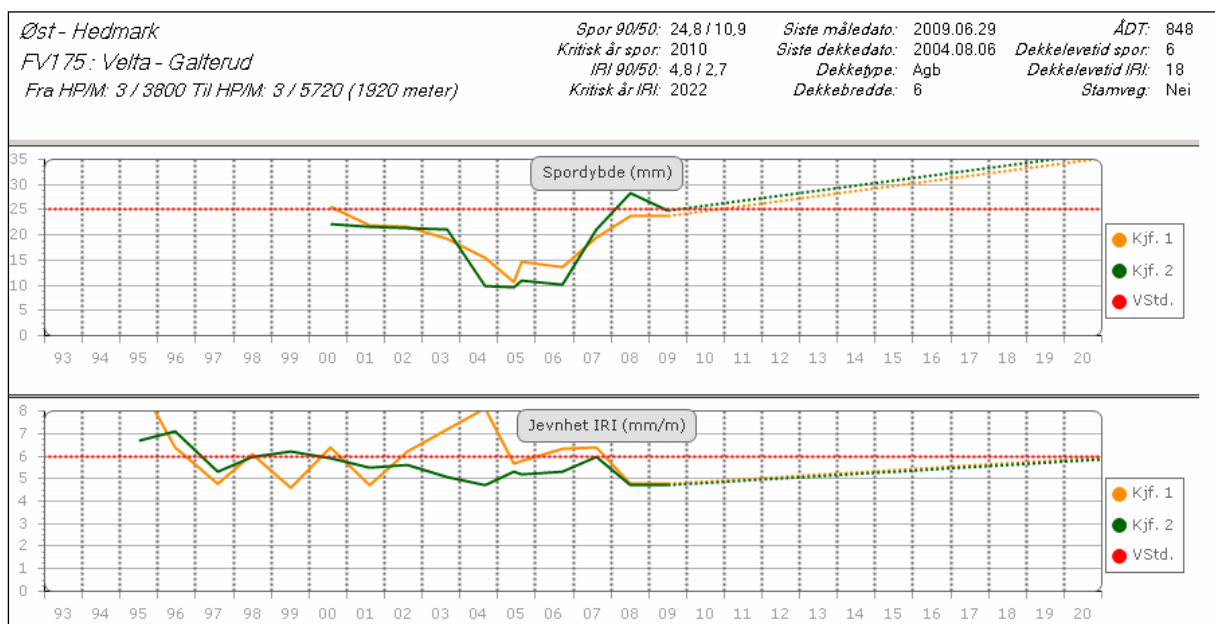
## Parseller med få tilstandsmålinger



Figur 5.2 PMS-parsell med for få tilstandsmålinger.

PMS-parseller med for få tilstandsmålinger (se figur 5.2) eller manglende data fra NVDB, måtte forkastes fra datagrunnlaget. Når det er svært få målinger etter siste dekkeleggingsdato, enten vegen er ny, eller om det er utført et tiltak, blir det svært vanskelig å si noe sikkert om levetiden. Vegen har ingen klar tendens, og en levetid vil derfor kun være basert på synsing. For å unngå dette i størst mulig grad, er leggetidspunkt tatt med i kriteriene for valg av strekninger (se kapittel 5.2 – Tidspunkt for dekkelegging). Datamangel fra NVDB kan enten skyldes slurv eller tekniske feil, og er vanskelig å gjøre noe med.

## Parseller med usannsynlige tilstandsregistreringer (hakkete kurve)



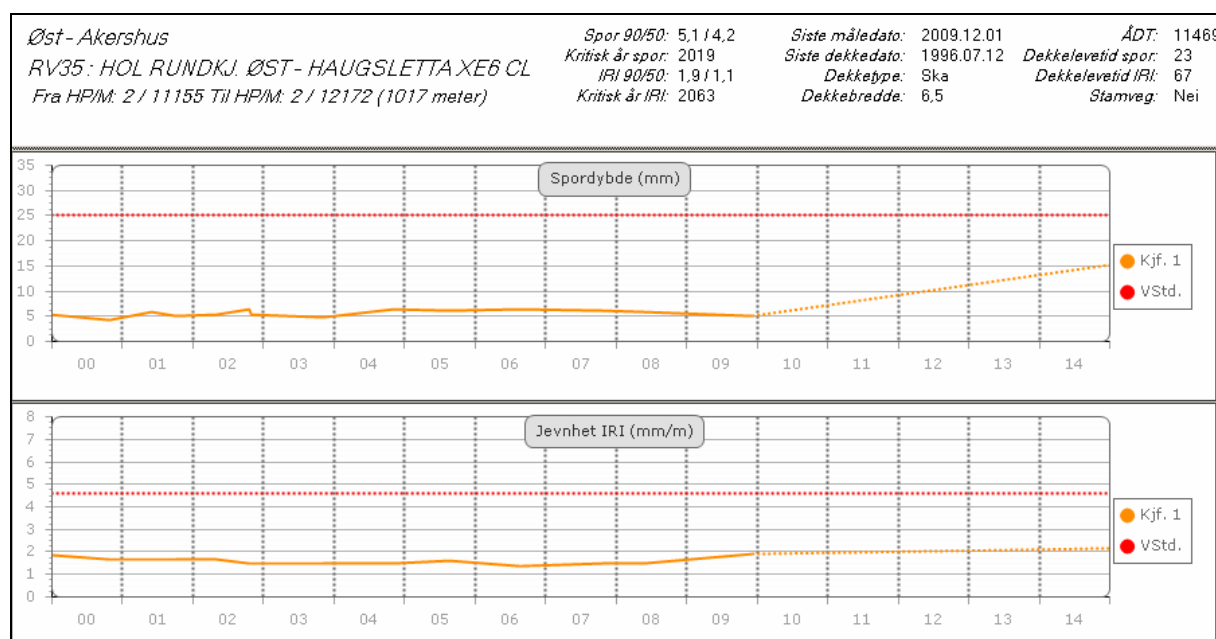
Figur 5.3 PMS-parsell med usannsynlige tilstandsregistreringer (hakkete kurve).

Ved den manuelle gjennomgangen av PMS-parsellene, ble det funnet flere kurvediagrammer som inneholdt usannsynlige tilstandsregistreringer. Figur 5.3 viser et eksempel på en slik (hakkete) kurve. Disse parsellene viser ingen klar tendens, noe som gjør det svært vanskelig å si noe sikkert om dekkelevetiden. Slike parseller ble derfor vurdert som ubrukelige, og fjernet fra datagrunnlaget.

Det kan være flere mulige årsaker til at kurvene opptrer som de gjør: For eksempel kan det ha skjedd en feil ved måling og/eller registrering, det kan være feil på utstyret (t.d. kalibreringsfeil), eller målingene kan være utført på forskjellig tid av året. Mindre tiltak eller små omlegginger av vegen vil også kunne påvirke måleresultatene.

En annen faktor som kan spille inn, er den totale bredden på vegen. I tilfeller hvor vegbredden er så smal at den ikke er delt med gul midtlinje, vil målingene av de to kjørefeltene kunne overlape hverandre. Sporutviklingen på den ene siden av vegen vil derfor kunne gi seg utslag i målingene av den andre siden, og omvendt.

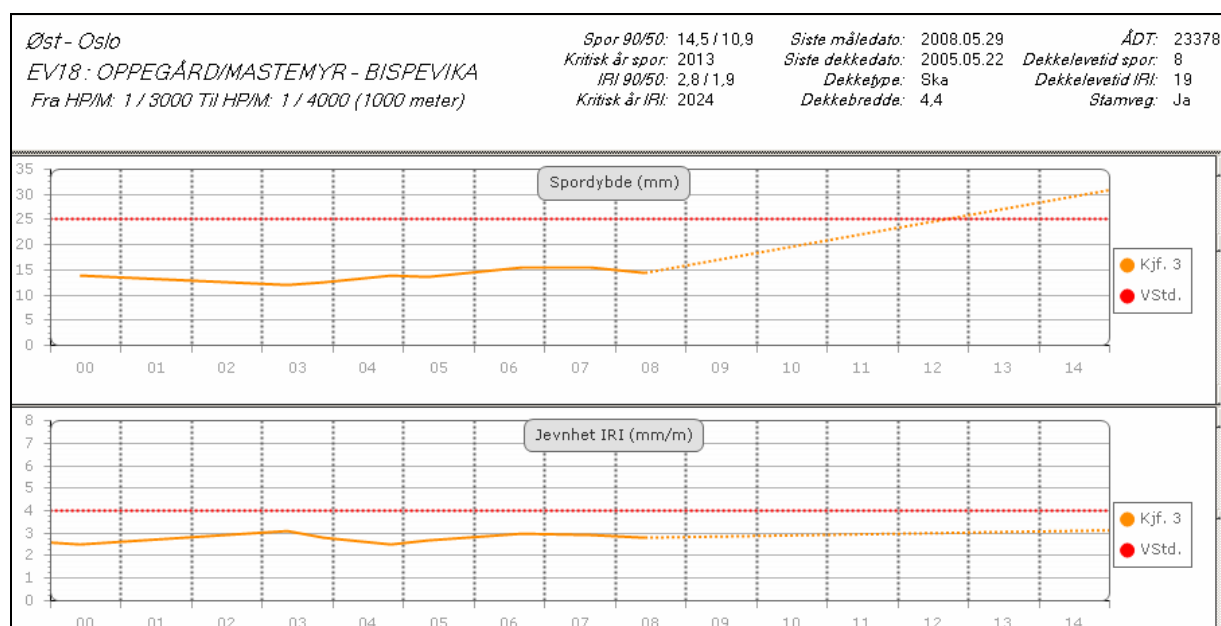
### Parseller uten klare tendenser i tilstandsutviklingen (flate kurver)



Figur 5.4 PMS-parsell uten klare tendenser i tilstandsutviklingen (flat kurve).

Videre var det mange parseller som hadde kurver som var svært flate. Disse kurvene har nesten ikke stigning, og viser derfor ingen tegn til forverring i dekketilstand (se figur 5.4). Dette gjør at dekkelevetiden gjerne blir usannsynlig lang, > 30 år. Parseller med slike tilstandskurver ble vurdert spesielt, men måtte i de aller fleste tilfeller forkastes. Dersom de likevel ble tatt med i datagrunnlaget, ble levetiden nedskrevet til maksimalt 30 år. Se også 5.3.4 – Levetider > 30 år.

## Parseller med tynndekke

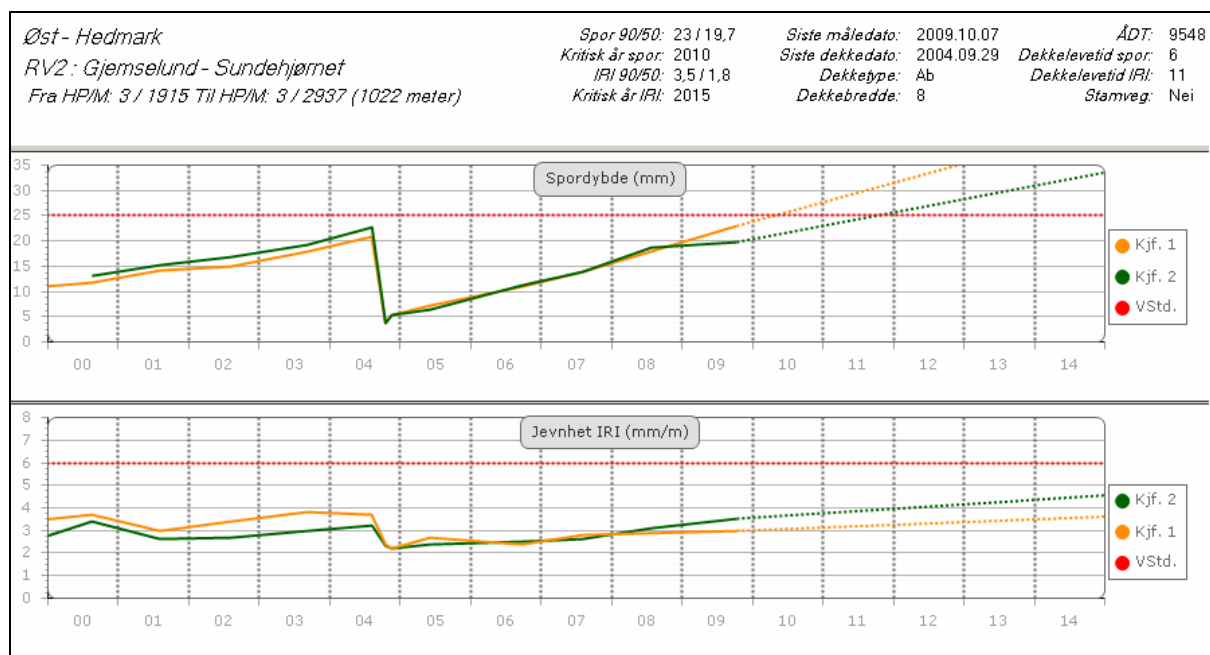


Figur 5.5 Parsell som er dekkefornyet i 2005 med tynndekke.

Ved gjennomgang av vegstrekningene i Oslo kommune, ble det funnet en rekke parseller med kurvediagrammer hvor tiltak som var utført i 2005 ikke var synlig i tilstandsutviklingen (se figur 5.5). Dette gjaldt både for spor og jevnhet. Årsaken til dette var at mange veger i Oslo ble dekkelagt med tynndekke dette året. Denne metoden ble valgt fordi det ble ansett som et støyreducerende tiltak. Ved legging av tynndekke, varmes underlaget/opprettingslaget opp, før et jevnt, tynt lag med ny masse komprimeres sammen med den gamle.

Siden man ikke kan se noen forbedring i tilstandsutviklingen etter dekkefornyelse, ble disse parsellene forkastet. Årsaken til dette er at dekkelevetiden som fremkommer av PMS2010 blir urealistisk.

## Parseller med tydelig tilstandsutvikling



Figur 5.6 Parsellen har en tydelig trend, noe som gir en god fremskriving av dekkelevetiden.

En stor del av parsellene som fremkommer av PMS2010 er tatt med i datagrunnlaget. Disse har tilfredsstillende antall målinger og viser en klar trend i tilstandsutviklingen. Dette gjør det enkelt å finne en fremskriving som virker sannsynlig, og på den måten anslå en dekkelevetid som samsvarer godt med virkeligheten. Figur 5.6. viser et eksempel på en slik ”god” kurve.

Selv om disse parsellene er av en slik karakter at de kan benyttes, er de like fullt gjennomgått manuelt. Dette har ført til at et stort antall av disse parsellene har fått endringer i form av endret dekkedato og/eller endret dekkelevetid. Det fremkommer ikke i rapporten hvor dette er gjort, da dette ikke anses som relevant for resultatet.

### 5.3.3 Fordeling av ÅDT

Et viktig spørsmål i forbindelse med utarbeidelsen av denne rapporten, var fordeling av ÅDT for ulike kjørefelt. På veier med flere enn 2 kjørefelt, vil trafikkmengden nemlig fordele seg ulikt mellom feltene. Dette innebærer at krav til dekkefornyelse nås på forskjellig tidspunkt, avhengig av hvilket kjørefelt man ser på. Dette vil i hovedsak forekomme på høytrafikkerte flerfeltsveger, hvor spor er utslagsgivende.

I denne undersøkelsen er det derfor valgt å dele opp den totale ÅDT på flerfeltsveger. Denne inndelingen vil ikke gi et eksakt bilde av virkeligheten, men det vil i alle fall fremkomme at trafikken fordeles seg ulikt mellom de ulike kjørefeltene. Inndelingen som er valgt, gir oss ikke ÅDT pr. kjørefelt, men pr. tofeltsveg. En firefeltsveg blir altså delt inn 2 tofeltsveger, og en seksfeltsveg i 3 tofeltsveger. På denne måten kan tofeltsveger og flerfeltsveger vurderes likt med hensyn på ÅDT.

I PMS2010 ligger alle flerfeltsvegene inne med flere parseller, avhengig av hvor mange kjørefelt de har. Tofeltsvegene derimot, ligger bare inne som én parsell. I SINTEF-undersøkelsen fra 2005 ble det laget en kopi av alle tofeltsvegene, slik at hvert enkelt kjørefelt fikk sin egen parsell. Det er derfor valgt å gjøre det på samme måte i denne undersøkelsen.



For tofeltsvegene er det ikke gjort noen fordeling av ÅDT mellom de to feltene. Dette ble heller ikke gjort i SINTEF- undersøkelsen. Begge parsellene står altså oppført med den totale ÅDT'en for vegen. Det kan nok diskuteres om dette er helt riktig, men totalt sett er det som oftest begge kjørefeltene samlet som gir et bilde av når og hvor det skal/bør dekkefornyes.

Fordelingen av ÅDT mellom kjørefelt varierer med antall felt og ÅDT (se *vedlegg 6*), og bygger på målinger fra studiet som Ragnar Evensen utførte for ViaNova i 2006 /16/. Følgende fordeling er brukt i analysen:

Firefeltsveger med ÅDT ≤ 60 000:

$$\text{Kjørefelt 1 og 2: } \text{ÅDT}_k = \text{ÅDT} \times \left( 0,1 - \frac{0,4 \times \text{ÅDT}}{60000} \right)$$

$$\text{Kjørefelt 3 og 4: } \text{ÅDT}_k = \text{ÅDT} \times \left( 0,9 - \frac{0,4 \times \text{ÅDT}}{60000} \right)$$

Firefeltsveger med ÅDT > 60 000:

Kjørefelt 1 og 2: 50 % av ÅDT = ÅDT x 0,50

Kjørefelt 3 og 4: 50 % av ÅDT = ÅDT x 0,50

Seksfeltsveger (uavhengig av ÅDT):

Kjørefelt 1 og 2: 30 % av ÅDT = ÅDT x 0,30

Kjørefelt 3 og 4: 50 % av ÅDT = ÅDT x 0,50

Kjørefelt 5 og 6: 20 % av ÅDT = ÅDT x 0,20

Ingen av fordelingene tar hensyn til ÅDT- T (andel tunge kjøretøy). Det finnes heller ingen data i PMS som sier noe om hvor stor del av trafikken på de enkelte vegstrekningene som faktisk er tunge kjøretøy. Dette er helt klart en svakhet ved analysen, spesielt siden størstedelen av tungtrafikken helst benytter kjørefelt 3 og 4. Samtidig er det også mange andre ting som kan føre til at det blir ulik slitasje på kjørefeltene. For eksempel kan det ene feltet være høyt belastet tidlig på dagen, mens det andre har høy belastning om ettermiddagen, når vegen er mest utsatt for slitasje.

### **5.3.4 Levetider > 30 år**

Noen av parsellene hadde en tilstandsutvikling som ga en ekstremt lang levetid; > 30 år. Hvor dette forekom, ble dekkelevetiden nedskrevet til maksimalt 30 år. Dette gjaldt spesielt levetider som var angitt for jevnhet (IRI). En av grunnene til at PMS2010 oppgir så lange levetider for en del av parsellene, er at det kun tas hensyn til parametrene spor og jevnhet. I virkeligheten er det langt flere måter å vurdere en vegs dekkelevetid på. Av flere årsaker er det derfor grunn til å sette en maksimal dekkelevetid på 30 år. I de tilfellene hvor både levetiden for spor og levetiden for jevnhet (IRI) ble nedskrevet til 30 år, ble begge deler utslagsgivende for dekkefornyelse, selv om den ene kanskje i utgangspunktet var registrert med lengre levetid enn den andre. Dette er gjort fordi det er relativt usannsynlig at et asfaltdekke skal ha lengre levetid enn dette, uten at det vil være behov for tiltak.

### **5.3.5 Parsellengder**

Lengdene på parsellene er svært variable i mange av fylkene (varierer mellom alt fra 600 m til ca. 21 000 m) i Region øst. Dette medfører at det kan være vanskelig å si noe sikkert om dekkelevetiden til de lengste parsellene. Ofte har det gjerne blitt utført mindre tiltak på avgrensede deler av parsellen, noe som ikke gir seg utslag som dekkefornyelse i PMS 2010. I de tilfellene hvor det var mistanke om at dette hadde forekommet, ble lengdeprofilen for hele strekningen studert. På den måten ble det sjekket om utviklingen var homogen, eller om deler av strekningen skilte seg ut fra resten. Det kommer ikke frem i resultatene hvor dette er gjort, men parseller som ble vurdert til å være tydelig inhomogene, er utelatt fra datagrunnlaget.



## 6 Analyse av dekkelevetider – fylkesvis

### 6.1 Innledning

Denne analysen er basert på hele vegnettet i Region øst, og det skilles ikke mellom riks- og fylkesveger. Analysen gir en oversikt over opptredende dekkelevetider i de ulike fylkene som inngår i regionen; Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark og Oppland.

### 6.2 Datagrunnlag

Tabell 6.1 viser hvordan datagrunnlaget er fordelt på ÅDT-intervaller innenfor de ulike fylkene som inngår i Region øst. Tabell 6.2 viser hvor stor andel av den totale feltlengden hvert fylke representerer. Som det kommer frem av tabellen, fordeler datagrunnlaget seg noe ulikt mellom fylkene. Hedmark står for hele 36 % av den totale feltlengden, mens Oslo bare står for 1 %. Det kan være flere årsaker til den ujevne fordelingen. En hovedårsak er at Oslo nesten utelukkende består av veger med ÅDT > 15000. Hvor stor andel av vegnettet som er dekkelagt i 2008 eller senere, er også avgjørende for om parsellene er tatt med i undersøkelsen eller ikke.

Tabell 6.1 Datagrunnlag innen ÅDT-intervaller og fylker i Region øst

	Feltlengde som oppfyller utvalgskriteriene [km]					
	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Hele Region øst
ÅDT > 15000	46	126	42	0	1	214
10000 < ÅDT ≤ 15000	91	147	0	88	52	378
5000 < ÅDT ≤ 10000	135	206	6	152	250	748
3000 < ÅDT ≤ 5000	191	160	0	113	182	646
1500 < ÅDT ≤ 3000	223	270	0	482	402	1376
300 < ÅDT ≤ 1500	400	228	0	1356	805	2789
Sum	1084	1137	48	2191	1691	6151

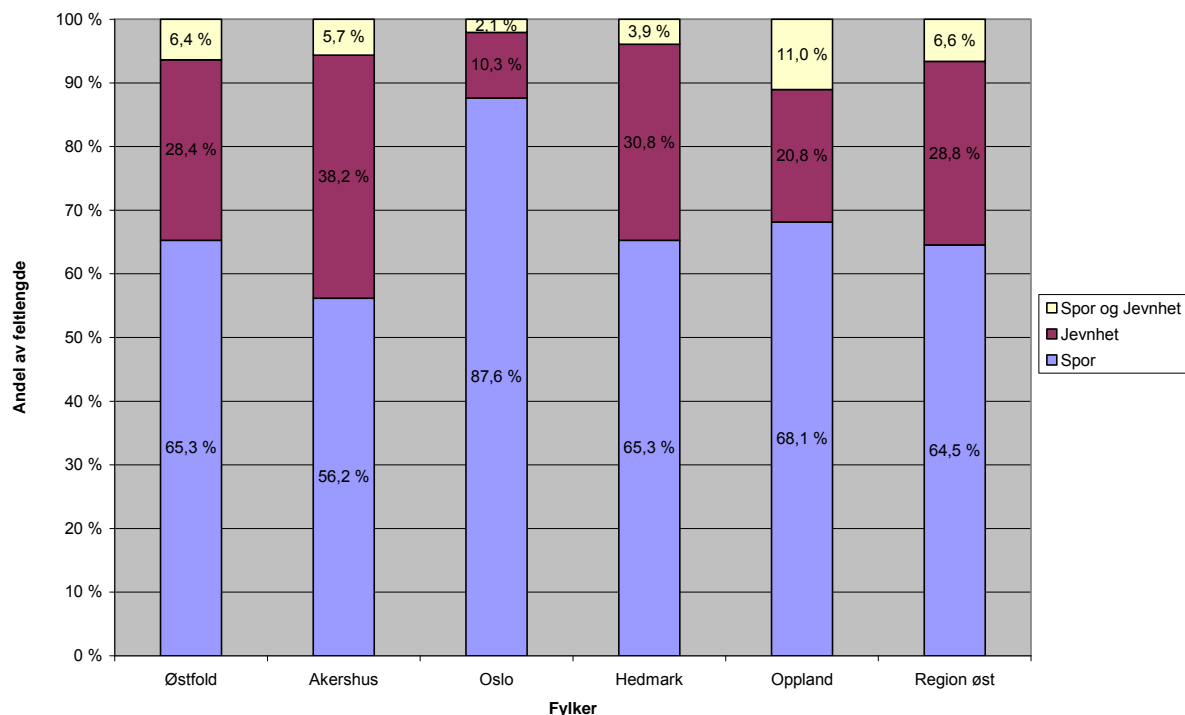
Tabell 6.2 Feltlengde fordelt prosentvis på fylker

Fylker	Prosent av total feltlengde
Østfold	18 %
Akershus	18 %
Oslo	1 %
Hedmark	36 %
Oppland	27 %
Sum	100 %

## 6.3 Resultater

### 6.3.1 Spor og jevnhet (IRI)

Det er undersøkt i hvilken grad det er krav til spordybde, jevnhet eller begge deler som er utslagsgivende for dekkefornyelse. Figur 6.1 viser fordelingen innenfor hvert av fylkene i regionen. Ikke uventet, går størstedelen av parsellene i Oslo ut på spor. Dette kommer av at vegene i dette fylket stort sett har en ÅDT > 15000.

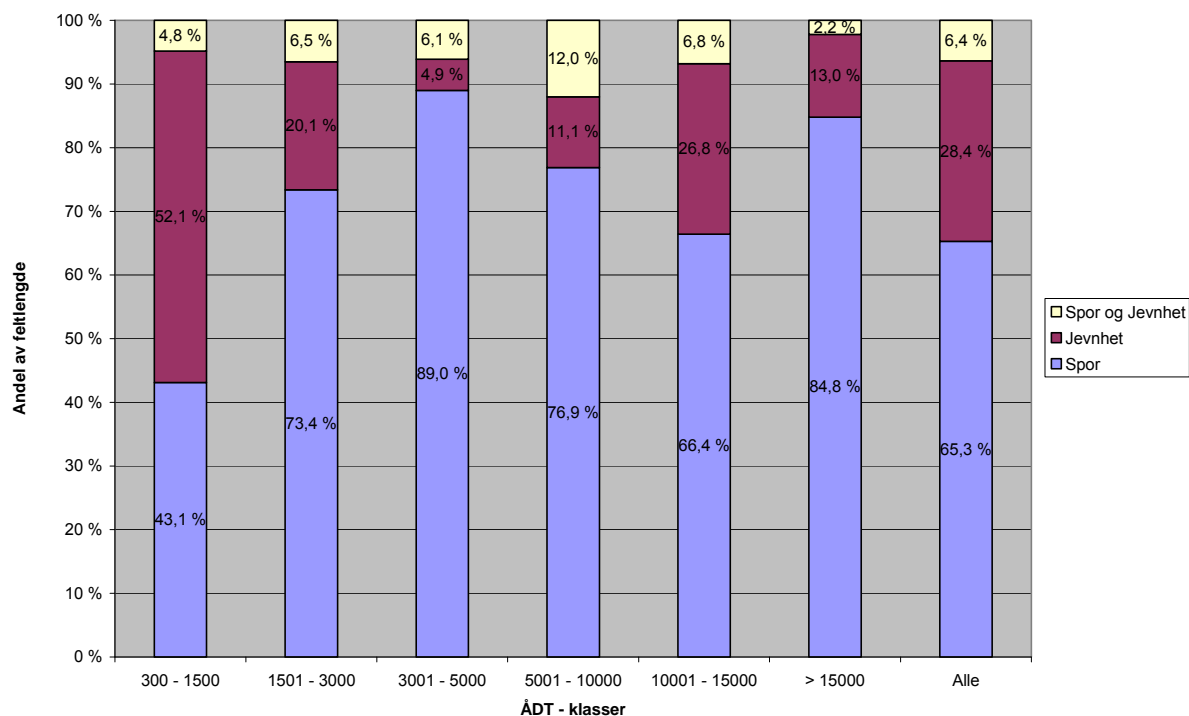


Figur 6.1 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge har vært utslagsgivende for dekkefornyelse innen fylkene i Region øst.

Det er vanskelig å si noe konkret om spor og jevnhet uten å se på utviklingen innenfor ulike ÅDT-intervaller. Det er derfor laget egne figurer for hvert fylke som beskriver dette:

## Østfold

Østfold representerer ca. 18 % (1084 km) av den totale feltlengden som inngår i datagrunnlaget. Figur 6.2 viser hvilken andel av den totale feltlengden i Østfold hvor spordybde, jevnhet eller begge deler er utslagsgivende for dekkefornyelse innenfor ulike ÅDT-intervaller.



Figur 6.2 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge har vært utslagsgivende for dekkefornyelse i Østfold.

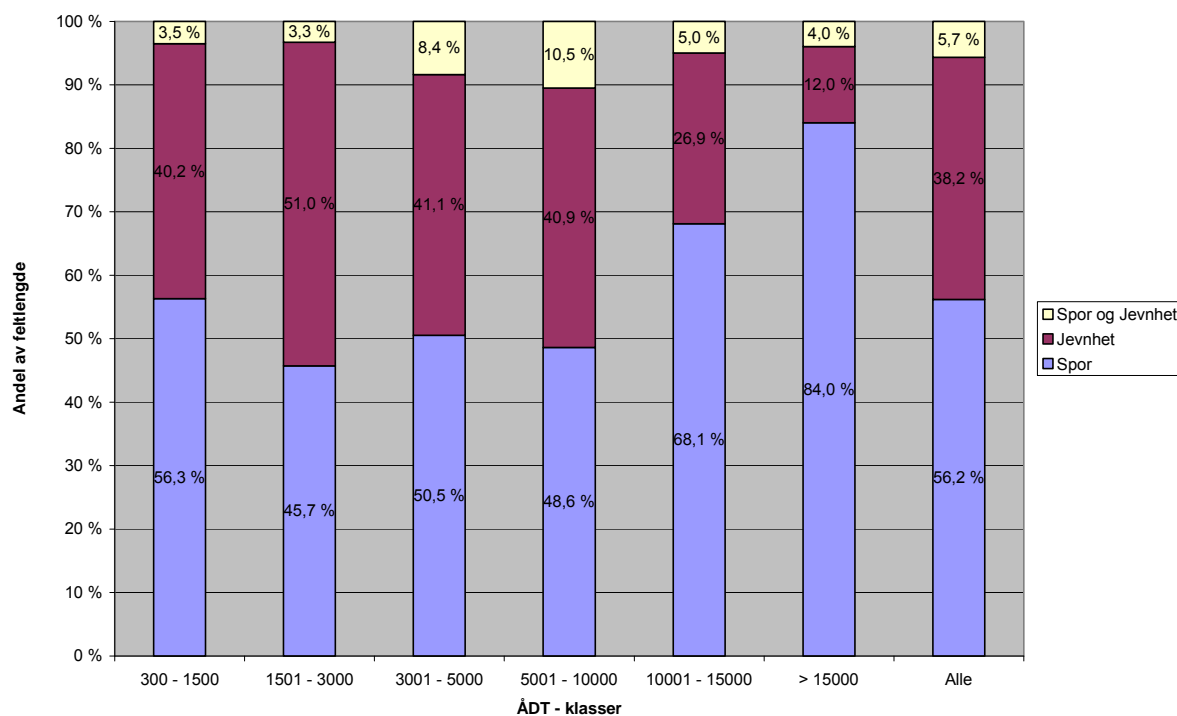
For å kunne vurdere resultatene, må man se på hvor stor andel av feltlengden som er representert innenfor hvert ÅDT-intervall. Tabell 6.3 viser en oversikt over denne fordelingen. Hele 76 % av datagrunnlaget ligger innenfor de tre laveste ÅDT-intervallene. I ÅDT-intervall 300 – 1500, er det som forventet jevnhet (IRI) som oftest er utslagsgivende for dekkefornyelse. Dette er vanlig for lavtrafikkerte veier. Videre kan det virke som om andelen hvor spor har vært kritisk øker med økende ÅDT. De høyeste ÅDT-intervallene (ÅDT > 5000) er representert ved 24 % av den totale feltlengden, og felles for disse er at spor er den tilstandsparameteren som oftest er utslagsgivende for dekkefornyelse.

Tabell 6.3 Feltlengde fordelt prosentvis på ÅDT-intervall - Østfold

ÅDT-intervall	Prosent av total feltlengde	Feltlengde [km]
ÅDT > 15000	4 %	46
10000 < ÅDT ≤ 15000	8 %	91
5000 < ÅDT ≤ 10000	12 %	135
3000 < ÅDT ≤ 5000	18 %	191
1500 < ÅDT ≤ 3000	21 %	223
300 < ÅDT ≤ 1500	37 %	400
Sum	100 %	1084

## Akershus

Akershus representerer, som Østfold, ca. 18 % (1137 km) av den totale feltlengden som inngår i datagrunnlaget. Figur 6.3 viser hvilken andel av den totale feltlengden i Akershus hvor spordybde, jevnhet eller begge deler er utslagsgivende for dekkefornyelse innenfor ulike ÅDT-intervaller.



Figur 6.3 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge har vært utslagsgivende for dekkefornyelse i Akershus.

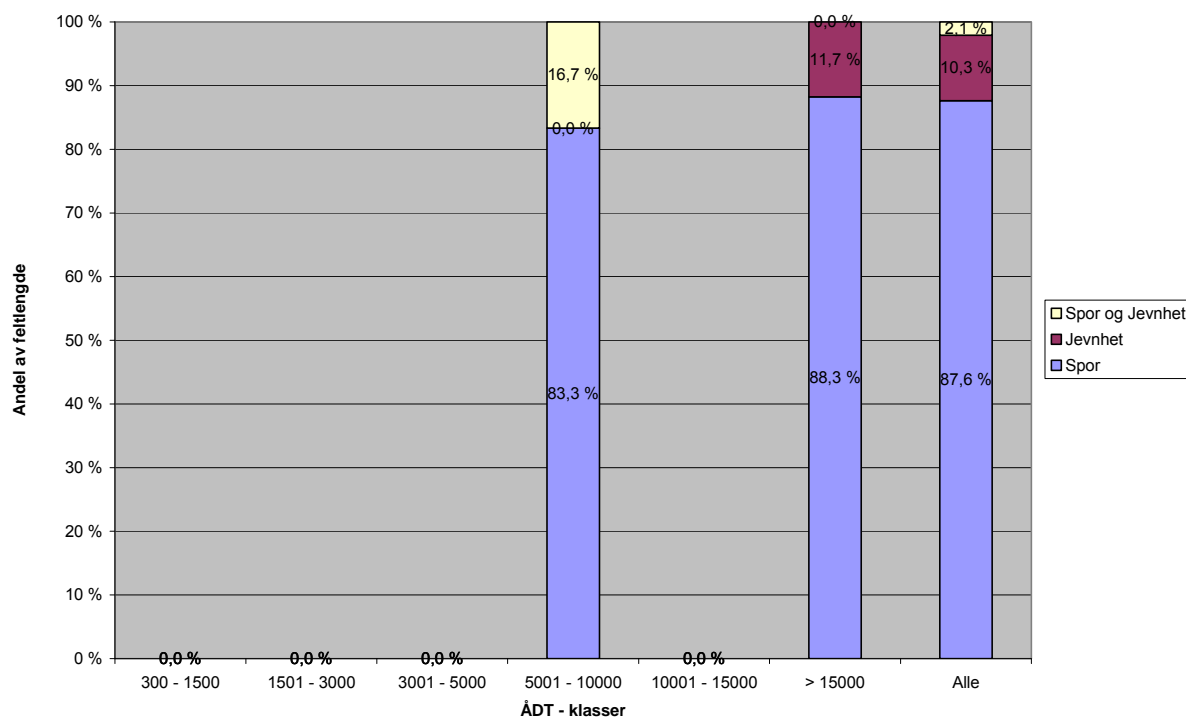
Tabell 6.4 viser hvor stor andel av feltlengden som er representert innenfor hvert ÅDT-intervall. Prosentandelen er størst i de laveste ÅDT-intervallene, noe som er logisk siden det finnes flere lavtrafikkerte enn høytrafikkerte veger i Akershus. Noe overraskende er det at spor er mest utslagsgivende for dekkefornyelse i det laveste ÅDT-intervallet ( $300 < \text{ÅDT} \leq 1500$ ), da trenden vanligvis er motsatt. Datagrunnlaget tilsier heller ikke at denne utviklingen er feil, da ÅDT-intervallet er representert ved hele 20 % av den totale feltlengden. Årsaken kan derfor ligge i metoden for registrering og/eller i metoden som er brukt i forbindelse med den manuelle gjennomgangen av PMS-parsellene. Videre ser man tydelig at andelen hvor spor har vært kritisk øker med økende ÅDT for resten av ÅDT-intervallene.

Tabell 6.4 Feltlengde fordelt prosentvis på ÅDT-intervall - Akershus

ÅDT-intervall	Prosent av total feltlengde	Feltlengde [km]
ÅDT > 15000	11 %	126
$10000 < \text{ÅDT} \leq 15000$	13 %	147
$5000 < \text{ÅDT} \leq 10000$	18 %	206
$3000 < \text{ÅDT} \leq 5000$	14 %	160
$1500 < \text{ÅDT} \leq 3000$	24 %	270
$300 < \text{ÅDT} \leq 1500$	20 %	228
Sum	100 %	1137

## Oslo

I Oslo kan det diskuteres om datagrunnlaget er stort nok til å vurdere hvilken tilstandsparameter som er utslagsgivende for dekkefornyelse, da det bare utgjør 1 % av den totale feltlengden i Region øst. Det er derfor meget viktig å se på resultatene fra Oslo fylke separat, og ikke sammenligne disse med resultatene som fremkommer for resten av regionen. Figur 6.4 viser hvilken andel av den totale feltlengden i Oslo hvor spordybde, jevnhet eller begge deler er utslagsgivende for dekkefornyelse innenfor ulike ÅDT-intervaller.



Figur 6.4 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge har vært utslagsgivende for dekkefornyelse i Oslo.

Tabell 6.5 viser hvor stor andel av feltlengden som er representert innenfor hvert ÅDT-intervall. For ÅDT = 5001 – 10000 er feltlengden så liten (6 km) at man ikke kan si noe sikkert om resultatet som fremkommer i dette intervallet. Det er heller ikke mye datagrunnlag for ÅDT > 15000, men som forventet er det størst andel hvor spur har vært utslagsgivende for dekkefornyelse.

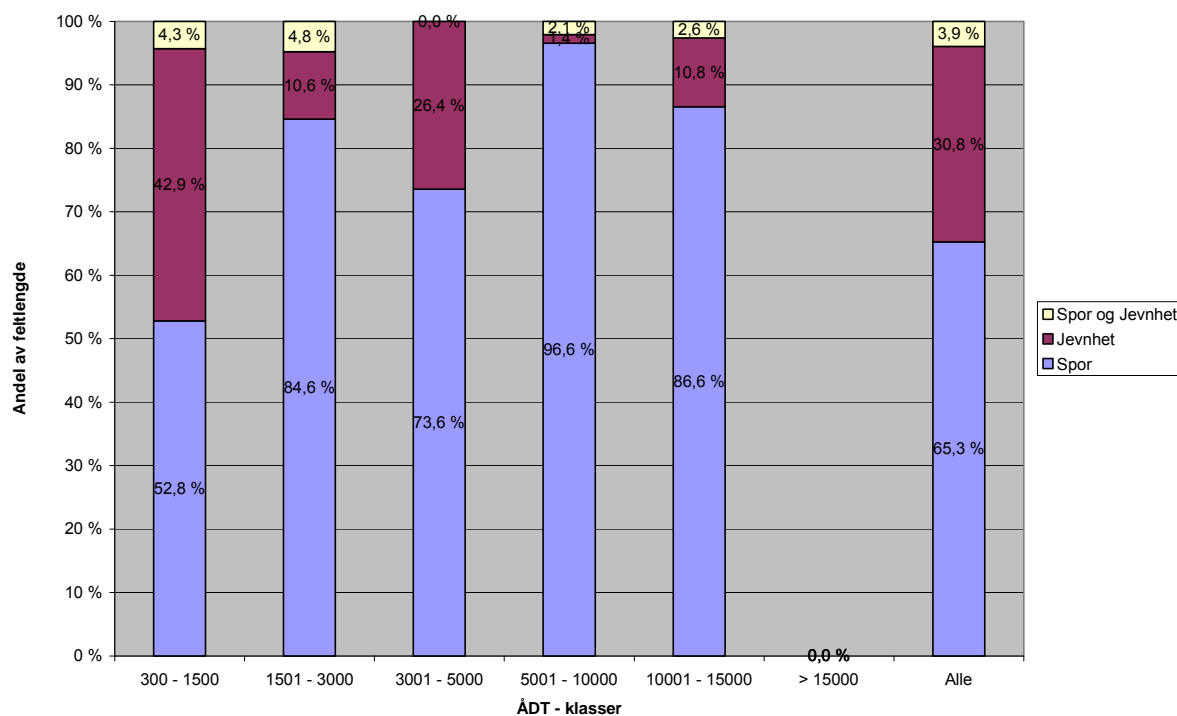
Tabell 6.5 Feltlengde fordelt prosentvis på ÅDT-intervall - Oslo

ÅDT-intervall	Prosent av total feltlengde	Feltlengde [km]
ÅDT > 15000	87 %	42
10000 < ÅDT ≤ 15000	0 %	0
5000 < ÅDT ≤ 10000	13 %	6
3000 < ÅDT ≤ 5000	0 %	0
1500 < ÅDT ≤ 3000	0 %	0
300 < ÅDT ≤ 1500	0 %	0
Sum	100 %	48



## Hedmark

Hedmark representerer ca. 36 % (2191 km) av den totale feltlengden som inngår i datagrunnlaget, og er med dette representert ved den største feltlengden av alle fylkene i regionen. Figur 6.5 viser hvilken andel av den totale feltlengden i Hedmark hvor spordybde, jevnhet eller begge deler er utslagsgivende for dekkefornyelse innenfor ulike ÅDT-intervaller.



Figur 6.5 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge har vært utslagsgivende for dekkefornyelse i Hedmark.

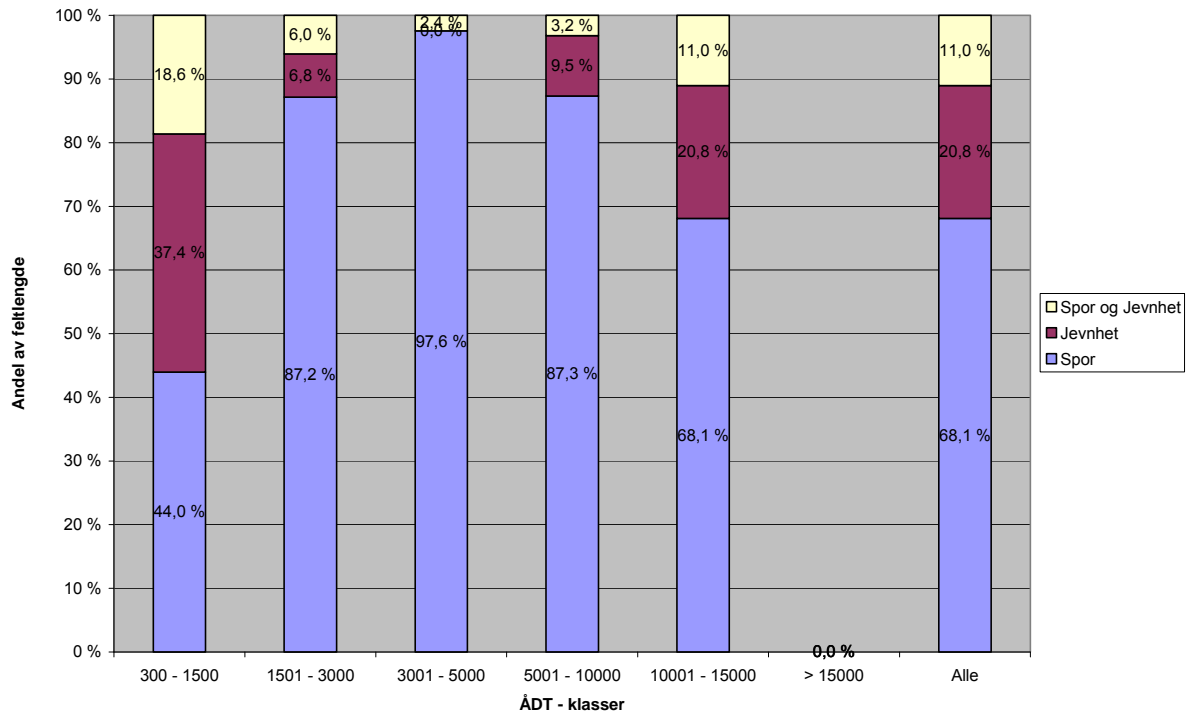
Tabell 6.6 viser hvor stor andel av feltlengden som er representert innenfor hvert ÅDT-intervall. Hele 62 % av den totale kjørefeltlengden ligger innenfor det laveste ÅDT-intervallet ( $300 < \text{ÅDT} \leq 1500$ ). I dette intervallet er det svært liten forskjell i andelen hvor spor og jevnhet (IRI) har vært utslagsgivende for dekkefornyelse. Som for de andre fylkene, øker andelen hvor spor har vært kritisk med økende ÅDT.

Tabell 6.6 Feltlengde fordelt prosentvis på ÅDT-intervall - Hedmark

ÅDT-intervall	Prosent av total feltlengde	Feltlengde [km]
ÅDT > 15000	0 %	0
$10000 < \text{ÅDT} \leq 15000$	4 %	88
$5000 < \text{ÅDT} \leq 10000$	7 %	152
$3000 < \text{ÅDT} \leq 5000$	5 %	113
$1500 < \text{ÅDT} \leq 3000$	22 %	482
$300 < \text{ÅDT} \leq 1500$	62 %	1356
Sum	100 %	2191

## Oppland

Oppland representerer ca. 27 % (1691 km) av den totale feltlengden som inngår i datagrunnlaget. Figur 6.6 viser hvilken andel av den totale feltlengden i Oppland hvor spordybde, jevnhet eller begge deler er utslagsgivende for dekkefornyelse innenfor ulike ÅDT-intervaller.



Figur 6.6 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge har vært utslagsgivende for dekkefornyelse i Oppland.

Tabell 6.7 viser hvor stor andel av feltlengden som er representert innenfor hvert ÅDT-intervall. Hedmark og Oppland viste ganske like resultater når diagrammet ikke var delt inn i ÅDT-intervaller (se figur 6.1). Dette er to fylker med ganske like geologiske forhold, så det er logisk at resultatene blir like. Videre kan man se at andelen hvor spor har vært kritisk øker med økende ÅDT også for dette fylket. Men tendensen snur noe i de høyeste ÅDT-intervallene. Årsaken til dette kan være at datagrunnlaget ikke er stort nok.

Tabell 6.7 Feltlengde fordelt prosentvis på ÅDT-intervallf - Oppland

ÅDT-intervall	Prosent av total feltlengde	Feltlengde [km]
ÅDT > 15000	0 %	1
10000 < ÅDT ≤ 15000	3 %	52
5000 < ÅDT ≤ 10000	15 %	250
3000 < ÅDT ≤ 5000	11 %	182
1500 < ÅDT ≤ 3000	24 %	402
300 < ÅDT ≤ 1500	48 %	805
Sum	100 %	1691

### 6.3.2 Generell dekkelevetid

Dersom man ser bort i fra alle inndelinger som steinstørrelse, ÅDT og masseforbruk, kan man finne en generell dekkelevetid for hele vegnettet fylkesvis. For Østfold fremkommer da en gjennomsnittlig dekkelevetid på 11,1 år. Tilsvarende fås en dekkelevetid på 12,4 år for Akershus. Oslo får en relativt lav dekkelevetid på bare 7,0 år, mens Hedmark og Oppland kommer ut med de høyeste levetidene på henholdsvis 14,0 år og 15,1 år. Det er derimot viktig å huske på at Oslo er det fylket som er representert med den minste feltlengden (i kilometer). I tillegg er de fleste vegene høytrafikkveger, noe som gjerne påvirker dekkelevetiden negativt. Motsatt gjelder for Hedmark, som i hovedsak er preget av lavtrafikkerte veger, og som derfor oppnår en vesentlig høyere dekkelevetid.

### 6.3.3 Dekkelevetid for ulike ÅDT-intervaller

Vektete gjennomsnittsverdier for dekkelevetid innen hvert ÅDT-intervall er vist i tabell 6.8, 6.9, 6.10, 6.11 og 6.12 for henholdsvis Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark og Oppland. Alle de fremkomne levetidene ligger innenfor eller over de normerte dekkelevetidene som er angitt i håndbok 018 (2005). Dekkelevetiden er høyest for de lavtrafikkerte vegene, og avtar med økende ÅDT. Hvor det i tabellen står "lite data", betyr det at det kun er én PMS-parsell innenfor dette ÅDT-intervallet. Datagrunnlaget er da for lite til at en kan si noe sikkert om dekkelevetiden. I Oslo er det generelt lite datagrunnlag å basere dekkelevetidene på. Man bør derfor være forsiktig med å trekke forhastede konklusjoner ut i fra disse resultatene.

Tabell 6.8 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Østfold

ÅDT-intervall	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Normert dekkelevetid (Hb018) [år]
300 - 1500	12,7	400	10 - 14
1501 - 3000	10,6	223	9 - 14
3001 - 5000	10,7	191	10 - 12
5001 - 10000	11,3	135	7 - 10
10001 - 15000	8,4	91	5 - 8
>15000	6,7	46	4 - 7
Sum	11,1	1084	

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

Tabell 6.9 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Akershus

ÅDT-intervall	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Normert dekkelevetid (Hb018) [år]
300 - 1500	15,2	228	10 - 14
1501 - 3000	13,9	270	9 - 14
3001 - 5000	12,0	160	10 - 12
5001 - 10000	11,6	206	7 - 10
10001 - 15000	10,0	147	5 - 8
>15000	8,9	126	4 - 7
Sum	12,4	1137	

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

Tabell 6.10 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Oslo

ÅDT-intervall	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Normert dekkelevetid (Hb018) [år]
300 - 1500		0	10 - 14
1501 - 3000		0	9 - 14
3001 - 5000		0	10 - 12
5001 - 10000	6,5	6	7 - 10
10001 - 15000		0	5 - 8
>15000	7,1	42	4 - 7
Sum	7,0	48	

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

Tabell 6.11 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Hedmark

ÅDT-intervall	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Normert dekkelevetid (Hb018) [år]
300 - 1500	15,3	1356	10 - 14
1501 - 3000	12,4	482	9 - 14
3001 - 5000	13,1	113	10 - 12
5001 - 10000	11,0	152	7 - 10
10001 - 15000	8,2	88	5 - 8
>15000		0	4 - 7
Sum	14,0	2191	

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

Tabell 6.12 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Oppland

ÅDT-intervall	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Normert dekkelevetid (Hb018) [år]
300 - 1500	16,8	805	10 - 14
1501 - 3000	15,5	402	9 - 14
3001 - 5000	14,1	182	10 - 12
5001 - 10000	10,8	250	7 - 10
10001 - 15000	9,4	52	5 - 8
>15000	lite data	lite data	4 - 7
Sum	15,1	1691	

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

### 6.3.4 Dekkelevetid for ulike dekketyper innenfor ulike ÅDT-intervaller

Det er videre gjort en analyse for å undersøke om det er noen forskjeller i forventet dekkelevetid for ulike dekketyper. Siden dekkelevetiden blir lavere ved økende trafikkbelastning, er det gjort en sammenligning av hvordan dekkelevetiden for de ulike dekketyper varierer innenfor de ulike ÅDT-intervallene.

I tabell 6.13 er det gitt en oversikt over fordelingen av hele datagrunnlaget på de vanligst forekomne dekketyper i Region øst. Ut fra tabellen ser man at Agb er den dominerende dekketyper i regionen.

Tabell 6.13 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - Region øst

Dekketype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	1023	16,6
T	471	7,7
Ab	546	8,9
Agb	2284	37,1
Ma	922	15,0
Eo	463	7,5
Ag	138	2,2
Annet	305	5,0
Sum	6151	100,0

De ulike dekketyper er i varierende grad representert innenfor hvert ÅDT-intervall, som vist i tabell 6.14. For de lavest trafikkerte vegene er det Agb, Eo og Ma som er de mest vanlige dekketyper. I ÅDT-intervall 300 – 1500 er det Agb som er den klart mest brukte dekketyper. I ÅDT-intervall 3001 – 5000 er det relativt jevn fordeling mellom Ab og Ska, og mellom Agb og T. For veger med ÅDT > 5000 er det Ska som er den enerådige dekketyper. Kategorien *Annet* omfatter mindre brukte dekketyper som Aeg, Og, Fra, Gja og Da. Parseller som ikke var registrert med dekketype i PMS2010 faller også innunder denne kategorien.

Tabell 6.14 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - Region øst

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ska	T	Ab	Agb	Ma	Eo	Ag	Annet	
>15000	46,2	17,7	31,7	2,2			2,2		100
10001 - 15000	67,7	14,0	11,3	0,0			2,1	4,9	100
5001 - 10000	57,7	20,2	14,6	2,9			1,4	3,1	100
3001 - 5000	30,4	16,7	31,9	20,5	0,5				100
1501 - 3000	5,1	2,4	5,4	71,6	9,1	2,0		4,5	100
300 - 1500	0,3	1,8	1,6	40,9	28,5	15,6	4,1	7,2	100
Alle	17,2	7,0	8,9	37,1	15,0	7,5	2,2	5,0	100

Tabell 6.15 viser dekkelevetidene som fremkommer for de mest brukte dekketyper, inndelt i ÅDT-intervaller. En egen kolonne (Feltlengde [km]) er tatt med for å vise hvor stor andel av kjørefeltlengden de ulike dekkelevetidene representerer. Der hvor denne verdien ligger mellom 5 – 10 km, må resultatet anses som usikkert. Man bør også være forsiktig med å trekke forhastede konklusjoner dersom feltlengden er mindre enn 100 km.

Tabell 6.15 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Region øst

ÅDT-intervall	Dekketype	Levetid [år ] *	Feltlengde [km]	Hb018 (2005)	Hb018 (2010)
Sum		13,4	6151 **		
300 - 1500	Ska	13,2	8		
	Ab	19,2	40,5		
	Agb	16,9	1140	13,0	15,0
	Ma	16,0	793,9	12,0	13,0
	Eo	10,5	435	12,0	12,0
1501 - 3000	Ska	13,5	67,8		
	Ab	11,9	74,8	13,0	15,0
	Agb	13,8	985,3	12,0	14,0
	Ma	11,4	125,2	10,0	12,0
	Eo	10,0	27,5	10,0	
3001 - 5000	Ska	3,0	191,9		13,0
	Ab	10,9	205,9	11,0	12,0
	Agb	11,6	132,4		11,0
	Ma				
	Eo				
5001 - 10000	Ska	11,4	410,9	9,0	10,0
	Ab	11,5	108,4	8,0	9,0
	Agb	12,2	21,7		
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska	9,2	248,4	7,0	7,0
	Ab	8,3	42,7	6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
> 15000	Ska	7,9	94,9	6,0	6,0
	Ab	7,8	67,6	5,0	5,0
	Agb	8,6	4,6		
	Ma				
	Eo				

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Total feltlengde for Region øst hvor feltlengden for alle dekketyper er medregnet

Ser man på hele regionen samlet, ligger de aller fleste verdiene på samme nivå eller høyere enn det som er angitt som intervall for normert dekkelevetid i håndbok 018 (2005). I tabellen vises både de normerte dekkelevetidene som er angitt i 2005 – utgaven av håndbok 018, samt de nye kravene som kom inn i 2010.

Det var ikke mulig å avdekke om forskjellene i forventet dekkelevetid for de ulike massetyperne var statistisk signifikant (95 % konfidensnivå). Dette er fordi parsellene som inngår i analysen ikke har samme lengde, noe som gjør det umulig å finne standardavviket for resultatene. Det er likevel forsøkt å finne sammenhenger mellom dekkelevetider og masseforbruk ved å se på resultatene fylkesvis:

## Østfold

I tabell 6.16 er det gitt en oversikt over fordelingen av hele datagrunnlaget på de vanligst forekomne dekketyper i Østfold. Den dominerende dekketyper i Østfold er Agb med 27,1 % og 294 km av den totale feltlengden i fylket.

Tabell 6.16 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - Østfold

Dekketype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	196	18,1
T	52	4,8
Ab	244	22,5
Agb	294	27,1
Ma	156	14,3
Eo	63	5,9
Ag	9	0,9
Annet	70	6,4
Sum	1084	100,0

Tabell 6.17 viser fordelingen av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall. Ska er den dominerende dekketyper når ÅDT > 5000. I ÅDT-intervall 3001 – 5000, er det Ab som er den mest representerte dekketyper. Som forventet utgjør Agb og Ma den høyeste prosentandelen på de lavtrafikkerte vegene (ÅDT < 3000).

Tabell 6.17 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - Østfold

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ska	T	Ab	Agb	Ma	Eo	Ag	Annet	
>15000	65,9		23,7				10,4		100
10001 - 15000	60,3	34,9	4,8						100
5001 - 10000	51,4	11,4	33,6				3,5		100
3001 - 5000	21,7	2,7	63,8	11,8					100
1501 - 3000	0,4		17,9	64,0	8,2	6,5		3,0	100
300 - 1500			5,5	32,2	34,3	12,3		15,8	100
Alle	22,5	0,9	27,1	5,9	14,3	18,1	4,8	6,4	100

Tabell 6.18 viser dekkelevetidene for de mest brukte dekketyper i Østfold, inndelt i ÅDT-intervaller. Dekkelevetidene i tabellen er basert på et vektet gjennomsnitt, og feltlengdekolonnen beskriver hvor mange feltkilometer de ulike dekkelevetidene representerer.

Resultatet er som følger:

- ÅDT 300 – 1500 Liten forskjell mellom Agb og Ma. Eo har en dekkelevetid som er 5,5 år høyere en den normerte dekkelevetiden i håndbok 018 (2005). Feltlengden er derimot liten, noe som gjør at resultatet blir usikkert. Dette gjelder også for Ab.
- ÅDT 1501 – 3000 Agb ligger noe under normert dekkelevetid i håndbok 018 (2005). For små feltlengder til å si noe sikkert om Ab, Ma og Eo.
- ÅDT 3001 – 5000 Kun Ab som har stor nok feltlengde til å si noe sikkert om dekkelevetiden. Levetiden ligger noe under den normerte verdien i håndbok 018 (2005).
- ÅDT 5001 – 10000 Utilstrekkelige datamengder.

ÅDT 10001 – 15000 Utilstrekkelige datamengder.  
 ÅDT > 15000 Utilstrekkelige datamengder.

Tabell 6.18 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Østfold

ÅDT-intervall	Dekketype	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Hb018 (2005)	Hb018 (2010)
Sum		11,1	1084 **		
300 - 1500	Ska				
	Ab	23,7	21,9		
	Agb	13,5	128,6	13,0	15,0
	Ma	13,3	137,3	12,0	13,0
	Eo	17,5	49,0	12,0	12,0
1501 - 3000	Ska				
	Ab	9,7	39,9	13,0	15,0
	Agb	11,6	142,7	12,0	14,0
	Ma	9,4	18,3	10,0	12,0
	Eo	5,0	14,4	10,0	
3001 - 5000	Ska	10,7	41,3		13,0
	Ab	10,4	121,7	11,0	12,0
	Agb	12,3	22,49		11,0
	Ma				
	Eo				
5001 - 10000	Ska	9,3	69,2	9,0	10,0
	Ab	12,7	45,2	8,0	9,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska	8,1	54,6	7,0	7,0
	Ab	4,9	4,4	6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
> 15000	Ska	6,3	30,1	6,0	6,0
	Ab	6,9	10,8	5,0	5,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Total feltlengde for Østfold hvor feltlengden for alle dekketyper er medregnet



## Akershus

I tabell 6.19 er det gitt en oversikt over fordelingen av hele datagrunnlaget på de vanligst forekomne dekketyper i Akershus. Den dominerende dekketyper er Agb med hele 40,9 % og 466 km av den totale feltlengden i fylket. Ska er også mye brukt i Akershus, og utgjør 33,8 % av den totale feltlengden. Eo og Ma er ikke representert i datagrunnlaget.

Tabell 6.19 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - Akershus

Dekketype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	384	33,8
T	110	9,6
Ab	137	12,1
Agb	466	40,9
Ma		
Eo		
Ag	16	1,4
Annet	25	2,2
Sum	1137	100,0

Tabell 6.20 viser fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall. Ska er den enerådende massetyper i de høyeste ÅDT-intervallene, men datagrunnlaget fordeler seg jevnt mellom Ab, Ska og T i det høyeste ÅDT-intervallet (ÅDT > 15000). Ska bruker å være dominerende i dette intervallet, da Ab er mer vanlig på veier med ÅDT < 10000. Ska blir også regnet for å være den "beste" asfalten på høytrafikkerte veier. På veier med ÅDT < 3000, er det som forventet Agb som er den mest brukte dekketyper.

Tabell 6.20 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - Akershus

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ska	T	Ab	Agb	Ma	Eo	Ag	Annet	
>15000	32,9	30,1	33,4	3,7					100
10001 - 15000	82,3	4,8	7,5				5,4		100
5001 - 10000	60,4	5,9	16,4	6,1			2,9	8,3	100
3001 - 5000	37,5	7,5	16,3	38,7					100
1501 - 3000	10,8	12,0	5,8	69,2				2,2	100
300 - 1500	3,5	3,5	3,9	87,4			0,9	0,9	100
Alle	33,8	9,6	12,1	40,9			1,4	2,2	100

Tabell 6.21 viser dekkelevetidene for de mest brukte dekketyper i Akershus, inndelt i ÅDT-intervaller. Dekkelevetidene i tabellen er basert på et vektet gjennomsnitt, og feltlengdekolonnen beskriver hvor mange feltkilometer de ulike dekkelevetidene representerer.

Resultatet er som følger:

- ÅDT 300 – 1500 Bare Agb har stor nok feltlengde til at man kan si noe sikkert om dekkelevetiden. Levetiden er henholdsvis 2,8 år høyere en normert verdi fra 2005 (håndbok 018), og nesten lik verdien fra 2010.
- ÅDT 1501 – 3000 Bare Agb har stor nok feltlengde til at man kan si noe sikkert om dekkelevetiden. Levetiden til Agb ligger mellom de to normerte verdiene fra håndbok 018 (2005 og 2010).
- ÅDT 3001 – 5000 Utilstrekkelige datamengder.

- ÅDT 5001 – 10000 Bare Ska har stor nok feltlengde til at man kan si noe sikkert om dekkelevetiden. Levetiden ligger noe over den normerte verdien i håndbok 018 (2005).
- ÅDT 10001 – 15000 Bare Ska har stor nok feltlengde til at man kan si noe sikkert om dekkelevetiden. Levetiden ligger 2,8 år over den normerte verdien i håndbok 018 (2005).
- ÅDT > 15000 Utilstrekkelige datamengder.

Tabell 6.21 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Akershus

ÅDT-intervall	Dekketype	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Hb018 (2005)	Hb018 (2010)
Sum		12,4	1137 **		
300 - 1500	Ska	13,2	8,0		
	Ab	9,5	8,8		
	Agb	15,8	199,5	13,0	15,0
	Ma			12,0	13,0
	Eo			12,0	12,0
1501 - 3000	Ska	12,8	28,1		
	Ab	11,6	15,6	13,0	15,0
	Agb	13,6	187,1	12,0	14,0
	Ma			10,0	12,0
	Eo			10,0	
3001 - 5000	Ska	12,5	58,0		13,0
	Ab	13,1	26,0	11,0	12,0
	Agb	11,1	61,8		11,0
	Ma				
	Eo				
5001 - 10000	Ska	10,8	122,4	9,0	10,0
	Ab	12,8	33,9	8,0	9,0
	Agb	14,8	12,6		
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska	9,8	115,3	7,0	7,0
	Ab	9,8	11,0	6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
> 15000	Ska	9,5	37,8	6,0	6,0
	Ab	8,6	41,9	5,0	5,0
	Agb	8,6	4,6		
	Ma				
	Eo				

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Total feltlengde for Akershus hvor feltlengden for alle dekketyper er medregnet

## Oslo

I tabell 6.22 er det gitt en oversikt over fordelingen av hele datagrunnlaget på de vanligst forekomne dekketyper i Oslo. Den dominerende dekketyperen er som forventet Ska med 66,8 % og 32 km av den totale feltlengden i fylket. Datagrunnlaget i Oslo er relativt lite, noe som gjør det vanskelig å påvise noen trend i utviklingen av dekkelevetiden. Man bør derfor være forsiktig med å trekke forhastede konklusjoner ut i fra resultatene.

Tabell 6.22 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - Oslo

Dekketype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	32	66,8
T		
Ab	16	33,2
Agb		
Ma		
Eo		
Ag		
Annet		
Sum	48	100,0

Tabell 6.23 viser fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall. Også her er Ska dominerende i de høye ÅDT-intervallene.

Tabell 6.23 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - Oslo

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ska	T	Ab	Agb	Ma	Eo	Ag	Annet	
>15000	64,4		35,6						100
10001 - 15000									
5001 - 10000	83,3		16,7						100
3001 - 5000									
1501 - 3000									
300 - 1500									
Alle	66,8		33,2						100

Tabell 6.24 viser dekkelevetidene for de mest brukte dekketyperne i Oslo, inndelt i ÅDT-intervaller. Dekkelevetidene i tabellen er basert på et vektet gjennomsnitt, og feltlengdekolonnen beskriver hvor mange feltkilometer de ulike dekkelevetidene representerer. Inndelingen i ÅDT-intervall gjør at datagrunnlaget blir svært "tynt" i de ulike intervallene. Dette medfører at det ikke er hensiktsmessig å si noe om dekkelevetiden, da denne uansett blir for upresis. Resultatet er derfor som følger:

ÅDT 300 – 1500	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT 1501 – 3000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT 3001 – 5000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT 5001 – 10000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT 10001 – 15000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT > 15000	Utilstrekkelige datamengder.

Tabell 6.24 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Oslo

ÅDT-intervall	Dekketype	Levetid [år] *	Fellengde [km]	Hb018 (2005)	Hb018 (2010)
Sum		7,0	48 **		
300 - 1500	Ska				
	Ab				
	Agb			13,0	15,0
	Ma			12,0	13,0
	Eo			12,0	12,0
1501 - 3000	Ska				
	Ab			13,0	15,0
	Agb			12,0	14,0
	Ma			10,0	12,0
	Eo			10,0	
3001 - 5000	Ska				13,0
	Ab			11,0	12,0
	Agb				11,0
	Ma				
	Eo				
5001 - 10000	Ska	6,2	5,0	9,0	10,0
	Ab	lite data	lite data	8,0	9,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska			7,0	7,0
	Ab			6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
> 15000	Ska	7,4	27,0	6,0	6,0
	Ab	6,5	14,9	5,0	5,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Total fellengde for Oslo hvor fellengden for alle dekketyper er medregnet

## Hedmark

I tabell 6.25 er det gitt en oversikt over fordelingen av hele datagrunnlaget på de vanligst forekomne dekketyper i Hedmark. Den dominerende dekketyper i Hedmark er Agb med hele 47,5 % og 1060 km av den totale feltlengden i fylket. Ellers er fordelingen relativt jevn mellom Eo, Ska og Ma. De resterende dekketyper er nesten ikke representert i datagrunnlaget.

Tabell 6.25 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - Hedmark

Dekketype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	252	11,5
T	50	2,3
Ab	93	4,3
Agb	1040	47,5
Ma	216	9,9
Eo	297	13,5
Ag	82	3,7
Annet	161	7,3
Sum	2191	100,0

Tabell 6.26 viser fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall. Hedmark har ingen datagrunnlag i ÅDT-intervall > 15000, men det er Ska som dominerer i de høyeste ÅDT-intervallene. På veier med ÅDT < 3000, er det som forventet Agb som er den mest brukte dekketyper. I ÅDT-intervall 3001 – 5000 er fordelingen jevn mellom Ab, Agb og Ska.

Tabell 6.26 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - Hedmark

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ska	T	Ab	Agb	Ma	Eo	Ag	Annet	
>15000									
10001 - 15000	58,6	3,5	16,7					21,1	100
5001 - 10000	74,1	0,0	15,7	6,0				4,2	100
3001 - 5000	42,6	3,5	30,0	23,9					100
1501 - 3000	8,2		2,3	73,1	3,5	2,7		10,1	100
300 - 1500		3,1	0,7	48,1	14,7	20,9	6,0	6,4	100
Alle	11,5	2,3	4,3	47,5	9,9	13,5	3,7	7,3	100

Som for alle de andre fylkene, er det også her sett på vektete gjennomsnittsverdier for dekkelevetid, inndelt i dekketype og ÅDT-intervall. Disse er fremstilt i tabell 6.27. Kolonnen for feltlengde beskriver hvor mange feltkilometer de ulike dekkelevetidene representerer. Resultatet er som følger:

- ÅDT 300 – 1500 Både Agb og Ma har høyere dekkelevetid enn den normerte verdien i håndbok 018 (2005).
- ÅDT 1501 – 3000 Det er kun Agb som har stor nok feltlengde til at man kan si noe sikkert om dekkelevetiden. Levetiden til Agb ligger mellom den gamle (2005) og den nye (2010) verdien i håndbok 018.
- ÅDT 3001 – 5000 Utilstrekkelige datamengder.
- ÅDT 5001 – 10000 Bare Ska har stor nok feltlengde til at man kan si noe sikkert om dekkelevetiden. Levetiden ligger noe over den normerte verdien i håndbok 018 (2005).

ÅDT 10001 – 15000 Utilstrekkelige datamengder.  
 ÅDT > 15000 Utilstrekkelige datamengder.

Tabell 6.27 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Hedmark

ÅDT-intervall	Dekketype	Levetid [år ] *	Fellengde [km]	Hb018 (2005)	Hb018 (2010)
Sum		14,0	2191 **		
300 - 1500	Ska				
	Ab	12,0	9,8		
	Agb	16,9	652,0	13,0	15,0
	Ma	17,1	199,1	12,0	13,0
	Eo	9,7	283,5	12,0	12,0
1501 - 3000	Ska	14,2	39,7		
	Ab	14,7	11,1	13,0	15,0
	Agb	12,5	352,2	12,0	14,0
	Ma	11,4	16,8	10,0	12,0
	Eo	15,4	13,1	10,0	
3001 - 5000	Ska	16,3	48,3		13,0
	Ab	12,7	34,0	11,0	12,0
	Agb	8,5	27,0		11,0
	Ma				
	Eo				
5001 - 10000	Ska	11,8	112,7	9,0	10,0
	Ab	8,0	23,9	8,0	9,0
	Agb	8,6	9,1		
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska	9,0	50,2	7,0	7,0
	Ab	6,1	14,7	6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
> 15000	Ska			6,0	6,0
	Ab			5,0	5,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Total fellengde for Hedmark hvor fellengden for alle dekketyper er medregnet

## Oppland

I tabell 6.28 er det gitt en oversikt over fordelingen av hele datagrunnlaget på de vanligst forekomne dekketyper i Oppland. De dominerende dekketyper er Agb (28,7 %) og Ma (32,6 %), som begge er typiske for lavtrafikkerte veier. Ellers er det relativt jevn prosentvis fordeling mellom Ska og T.

Tabell 6.28 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - Oppland

Dekketype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	196	11,6
T	221	13,1
Ab	56	3,3
Agb	484	28,7
Ma	551	32,6
Eo	103	6,1
Ag	30	1,8
Annet	49	2,9
Sum	1691	100,0

Tabell 6.29 viser fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall. Heller ikke Oppland har datagrunnlag i ÅDT-intervall > 15000. I ÅDT-intervall 10001 – 15000 er det Ska som dominerer, mens Agb og Ma er mest brukt i de laveste ÅDT-intervallene.

Tabell 6.29 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - Oppland

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ska	T	Ab	Agb	Ma	Eo	Ag	Annet	
>15000									0
10001 - 15000	54,5	21,1	24,4						100
5001 - 10000	48,3	49,6	2,1						100
3001 - 5000	25,8	47,5	13,3	11,6	1,8				100
1501 - 3000			2,0	75,5	22,4				100
300 - 1500			0,6	19,9	56,8	12,7	3,8	6,1	100
Alle	11,6	13,1	3,3	28,7	32,6	6,1	1,8	2,9	100

Tabell 6.30 viser dekkelevetidene for de mest brukte dekketyper i Oppland, inndelt i ÅDT-intervaller. Dekkelevetidene i tabellen er basert på et vektet gjennomsnitt, og feltlengdekolonnen beskriver hvor mange feltkilometer de ulike dekkelevetidene representerer.

Resultatet er som følger:

ÅDT 300 – 1500	Klar forskjell mellom Agb/Ma og Eo. Agb og Ma har levetid på henholdsvis ca 8 og 4 år mer en Eo. Levetidene er også vesentlig høyere enn den normerte verdien i håndbok 018 (2005).
ÅDT 1501 – 3000	Det er kun Agb og Ma som har stor nok feltlengde til at man kan si noe sikkert om dekkelevetiden. Levetiden til Agb ligger over den normerte verdien i håndbok 018 (2005), mens Ma ligger mellom gammel (2005) og ny (2010) verdi.
ÅDT 3001 – 5000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT 5001 – 10000	Bare Ska har tilstrekkelig feltlengde til at man kan si noe sikkert om dekkelevetiden. Levetiden ligger noe over den normerte verdien i håndbok 018 (2005).

ÅDT 10001 – 15000 Utilstrekkelige datamengder.  
 ÅDT > 15000 Utilstrekkelige datamengder.

Tabell 6.30 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - Oppland

ÅDT - intervall	Dekketype	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Hb018 (2005)	Hb018 (2010)
Sum		15,1	1691**		
300 - 1500	Ska				
	Ab	lite data	lite data		
	Agb	20,6	160,0	13,0	15,0
	Ma	16,4	457,6	12,0	13,0
	Eo	12,2	102,5	12,0	12,0
1501 - 3000	Ska				
	Ab	19,0	8,2	13,0	15,0
	Agb	16,5	303,3	12,0	14,0
	Ma	11,8	90,1	10,0	12,0
	Eo			10,0	
3001 - 5000	Ska	14,4	44,3		13,0
	Ab	8,3	24,3	11,0	12,0
	Agb	16,3	21,1		11,0
	Ma	lite data	lite data		
	Eo				
5001 - 10000	Ska	13,2	101,6	9,0	10,0
	Ab	10,0	5,3	8,0	9,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska	9,5	28,3	7,0	7,0
	Ab	10,7	12,7	6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
> 15000	Ska			6,0	6,0
	Ab			5,0	5,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Total feltlengde for Oslo hvor feltlengden for alle dekketyper er medregnet

### 6.3.5 Oppsummering av resultater

Til slutt er det tatt med to tabeller, 6.31 og 6.32, hvor alle fylkene er samlet slik at man lettere kan sammenligne de ulike fylkene. Man må huske på at det er ulik feltlengde i de ulike fylkene, men man får en grei oversikt over dekkelevetidene. Det er påfallende store forskjeller mellom fylkene. Det er spesielt store forskjeller på veger med lav ÅDT. En av de mest brukte dekketyperne, Agb, har i ÅDT-intervall 300 – 1500 hele 7 år kortere levetid i Østfold sammenlignet med Oppland.



Tabell 6.31 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid fordelt på ÅDT-intervaller - alle fylker

ÅDT-intervall	Dekkelevetid [år]					
	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Region Øst
300 - 1500	12,7	15,2		15,3	16,8	15,4
1501 - 3000	10,6	13,9		12,4	15,5	13,3
3001 - 5000	10,7	12		13,1	14,1	12,4
5001 - 10000	11,3	11,6	6,5	11	10,8	11,1
10001 - 15000	8,4	10		8,2	9,4	9,1
> 15000	6,7	8,9	7,1			8,1
Gjennomsnitt	11,1	12,4	7	14	15,1	13,4

Tabell 6.32 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid fordelt på ÅDT-intervaller og dekketyper - alle fylker

ÅDT-intervall	Dekkelevetid [år]					
	Dekketype	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland
300 - 1500	Agb	13,5	15,8		16,9	20,6
	Ma	13,3			17,1	16,4
	Eo	17,5			9,7	12,2
1501 - 3000	Agb	11,6	13,6		12,5	16,5
	Ma	9,4			11,4	11,8
3001 - 5000	Ska	10,7	12,8		16,3	14,4
	Ab	10,4	11,1		12,7	8,3
	Agb	12,3	13,1		8,5	16,3
5001 - 10000	Ska	9,3	10,8		11,8	13,2
	Ab	12,7	12,8		8	10
10000 - 15000	Ska	8,1	9,8		9	9,5
	Ab	4,9	9,8		6,1	10,7
> 15000	Ska	6,3	9,5	7,4		
	Ab	6,9	8,6	6,5		

## 6.4 Drøfting

I denne analysen har det fremkommet en del resultater som gir rom for diskusjon og videre drøfting.

For det første er det skjev fordeling av datagrunnlaget på de ulike fylkene som inngår i analysen. Det at Oslo bare representerer 1 % av den totale feltlengden, medfører at det blir svært vanskelig å anslå realistiske dekkelevetider i dette fylket. Man trenger et solid datagrunnlag for å kunne se trender og sammenhenger mellom dekkelevetidene, og for å avgjøre om det er spor, jevnhet eller begge deler som er utslagsgivende for dekkefornyelse. Oslo har flest høytrafikkerte veger, og resultatet preges naturlig nok av dette. Det er ingenting i utvalgsriteriene som tilsier ekstra stor utluking av parseller i Oslo. Problemet er nok heller feilregistrering i PMS, manglende informasjon og parseller med tynndekker (se kapittel 5.3.2 – Eksempler på manuell vurdering av PMS-parseller).

Utover dette anses datagrunnlaget for Østfold, Akershus, Hedmark og Oppland som tilstrekkelig stort. Det påpekes videre at når datagrunnlaget blir delt inn i undergrupper som skiller mellom dekketyper og ÅDT-intervaller, avtar sannsynligheten for at resultatet og trenden som fremkommer stemmer med virkeligheten. Det er derfor lagt stor vekt på å

fremstille resultatene på en måte som viser hvor stor andel av datamengden som ligger til grunn for de dekkelevetidene som er funnet.

Resultatene av analysen viser at forventede dekkelevtider i Region øst stort sett ligger på samme nivå eller høyere enn det som er angitt som intervall for normert dekkelevtid i håndbok 018 (2005). Det er tydelige forskjeller mellom de ulike dekketyperne innenfor hvert ÅDT-intervall.

Agb er den dekketyper som er mest brukt i Region øst, og dette henger sammen med at denne er billigere enn for eksempel Ab eller Ska. Agb kommer ut med en relativt god dekkelevtid i de fleste ÅDT-intervallene, men datamengden varierer veldig. Den variable datamengden medfører også at dekkelevetidene som fremkommer ikke bør sammenlignes direkte.

Videre kan det diskuteres om den fylkesvise inndelingen av vegnettet var hensiktsmessig i forhold til for eksempel en inndeling i riks- og fylkesveger. Den generelle dekkelevtiden som fremkommer for de ulike fylkene sier lite om vegnettet i Region øst, og kan heller ikke fungere som grunnlag for utregning av budsjettbehov. Derimot kan det være av interesse å se på hvilke dekketyper som passer best hvor, avhengig av ÅDT-intervall. Analysen egner seg dessuten godt til sammenligning med eventuelle fremtidige analyser av opptredende dekkelevtider. På den måten kan man se om det har skjedd en forbedring eller en forverring av vegnettet innenfor hvert enkelt fylke. Analysen gir også et godt bilde av eventuelle fremtidige satsningsområder i Region øst.



# 7 Analyse av dekkelevetid, vegnett før 2010

## 7.1 Innledning

Denne analysen er basert på SINTEF-rapporten fra 2005. Vegnettet er inndelt i to ”kategorier”; riksveger og fylkesveger, og gjelder for det gamle vegnettet, slik det var før endringen av 1. januar 2010 (se kapittel 1.2 – Omklassifisering av vegnettet). Dette gjør at analysen kan sammenlignes med SINTEF-rapporten.

I SINTEF-rapporten ble det bare sett på opptredende dekkelevetider på riksvegene i Region øst. I denne analysen er det også sett på dekkelevetider for fylkesvegene.

## 7.2 Datautvalg

Tabell 7.1 og 7.2 viser hvordan datagrunnlaget er fordelt på ÅDT-intervaller innenfor de ulike fylkene som inngår i Region øst for henholdsvis riksveger og fylkesveger. Det er en langt større andel parseller blant riksvegene enn blant fylkesvegene, noe som resulterer i at datamengden fordeler seg nokså ulikt mellom de to ”kategoriene”. I forhold til SINTEF-rapporten er det også litt flere feltkilometer med i denne undersøkelsen. Det kan være flere årsaker til dette. Blant annet er utvalgskriteriene litt ulike, og metoden for å bestemme hvilke parseller som skal inngå i datagrunnlaget er ikke helt den samme som den som ble brukt i undersøkelsen fra 2005. Hvor stor andel av vegnettet som ble dekkefornytt i årene rett før undersøkelsene er gjort, kan også variere. Dette vil være bestemmende for om parsellene er tatt med i undersøkelsen eller ikke. I hele analysen er det kjørefeltkilometer som er benyttet, og ikke den faktiske lengden på vegen.

Tabell 7.1 Datagrunnlag innen ÅDT-intervaller og fylker - riksveger

	Feltlengde som oppfyller utvalgskriteriene [km]					
	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Hele Region Øst
ÅDT > 15000	46	124	42			211
10000 < ÅDT ≤ 15000	89	138		88	45	360
5000 < ÅDT ≤ 10000	132	189	6	143	244	714
3000 < ÅDT ≤ 5000	187	138		102	174	601
1500 < ÅDT ≤ 3000	193	232		421	396	1242
300 < ÅDT ≤ 1500	242	200		928	640	2011
Sum	889	1020	48	1682	1500	5139

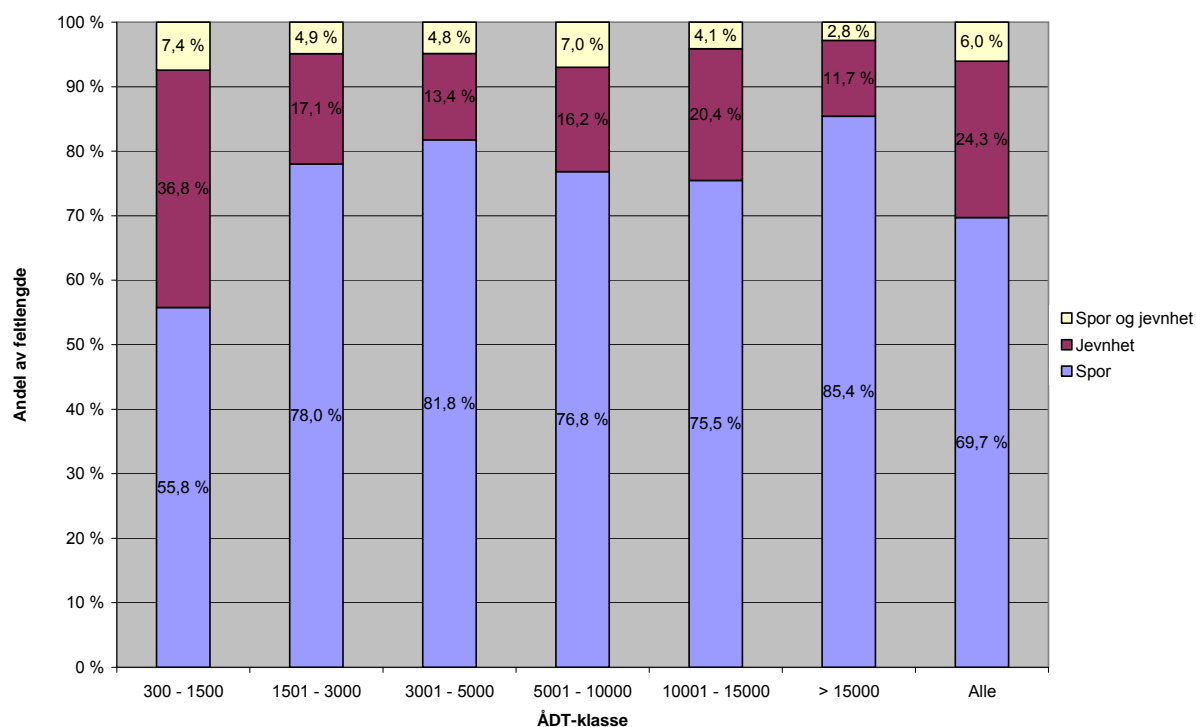
Tabell 7.2 Datagrunnlag innen ÅDT-intervaller og fylker - fylkesveger

	Feltlengde som oppfyller utvalgskriteriene [km]					
	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Hele Region Øst
ÅDT > 15000		2			1	3
10000 < ÅDT ≤ 15000	2	9			7	18
5000 < ÅDT ≤ 10000	3	17		9	6	35
3000 < ÅDT ≤ 5000	3	22		12	8	45
1500 < ÅDT ≤ 3000	29	39		61	6	135
300 < ÅDT ≤ 1500	157	28		428	165	778
Sum	195	117	0	509	191	1013

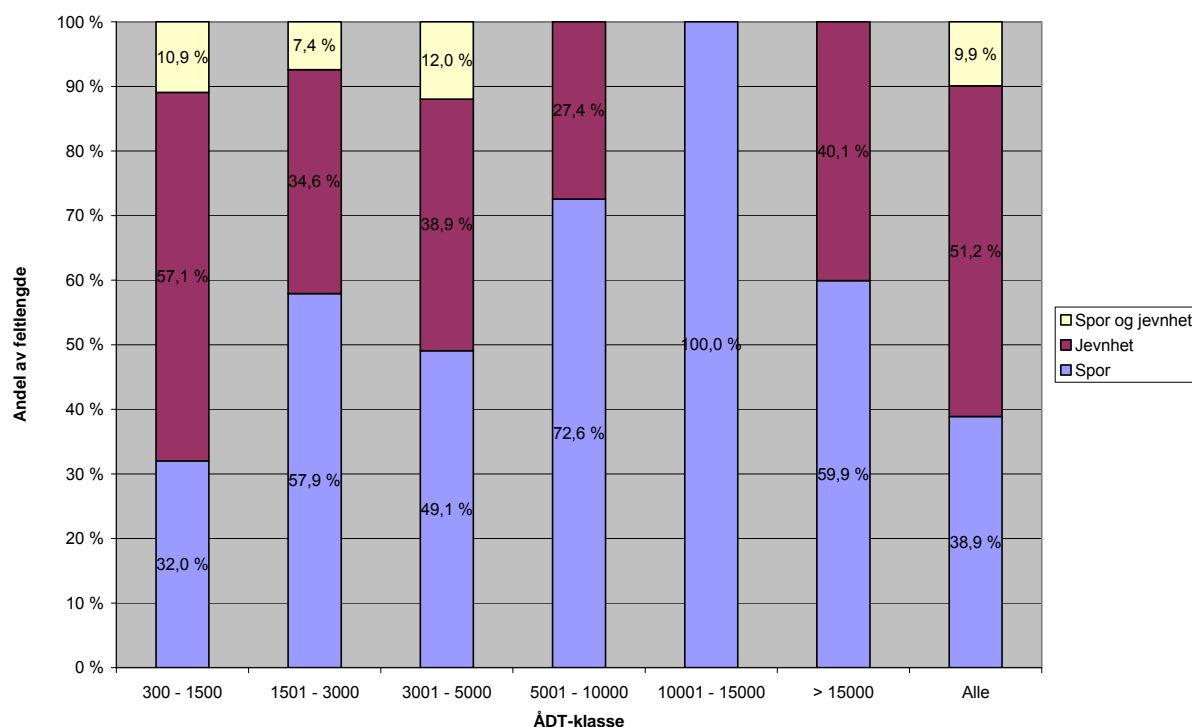
## 7.3 Resultater

### 7.3.1 Spor og jevnhet (IRI)

Det er undersøkt i hvilken grad det er krav til spordybde, jevnhet eller begge deler som er utslagsgivende for dekkefornyelse. Figur 7.1 viser fordelingen for riksvegene, og figur 7.2 for fylkesvegene. Det er ingen klar trend for noen av disse, men for riksvegene ser man at en litt større andel av parsellene går ut på jevnhet ved lave ÅDT-intervaller. For de høyeste ÅDT-intervallene derimot, er det spor som er utslagsgivende. Når det gjelder fylkesvegene, er det vanskelig å si noe konkret om utviklingen. En medvirkende årsak til dette kan være at datagrunnlaget er såpass lite for denne ”kategorien”



Figur 7.1 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge deler er utslagsgivende for dekkefornyelse for riksveger.



Figur 7.2 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge deler er utslagsgivende for dekkefornyelse for fylkesveger.

### 7.3.2 Generell dekkelevetid

Helt innledningsvis er det undersøkt hva den gjennomsnittlige dekkelevetiden er dersom man ser bort ifra alle inndelinger som steinstørrelse, dekketype og masseforbruk. Alle riksvegene er sett samlet, og tilsvarende for fylkesvegene. For riksvegene fremkommer da en gjennomsnittlig dekkelevetid på 13,4 år. Til sammenligning, ble denne beregnet til 13,5 år i SINTEF-rapporten. For fylkesvegene er den gjennomsnittlige dekkelevetiden 13,7 år. Denne dekkelevetiden må anses som noe usikker, da den ikke inneholder lik datamengde for de ulike ÅDT-intervallene.

Den gjennomsnittlige dekkelevetiden er altså relativt lik for riksveger og fylkesveger når man ser på det gamle vegnettet slik det var inndelt før forvaltningsreformen av 2010. Dette kan virke litt rart, spesielt siden fylkesvegene i langt større grad enn riksvegene er lavtrafikkveger. Det var på forhånd forventet at fylkesvegene ville ha en langt høyere dekkelevetid enn riksvegene. Videre i analysen er det derfor gjort en inndeling av datagrunnlaget for å få et mer korrekt bilde av dekkelevetiden.

### 7.3.3 Dekkelevetid for ulike ÅDT-intervaller

Vektete gjennomsnittsverdier for dekkelevetid innen hvert ÅDT-intervall er vist i tabell 7.3 og 7.4 for henholdsvis riksveger og fylkesveger. Alle de fremkomne levetidene ligger innenfor eller over de normerte levetidene som er angitt som intervall for normert dekkelevetid i håndbok 018 (2005). Sett i forhold til SINTEF-rapporten (tall vist i parentes i tabellen), er dekkelevetiden noe lavere nå enn i 2005. Men forskjellene er veldig små, og det skiller ikke mer enn 1 år på det meste. De små variasjonene som fremkommer, kommer trolig av at det her er brukt andre utvalgsriterier og ulik metode enn det som ble brukt i SINTEF-rapporten. Dessuten er det her brukt et vektet gjennomsnitt i motsetning til medianverdi, som er brukt i undersøkelsen fra 2005.

Tabell 7.3 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - riksveger

ÅDT-intervall	Levetid [år] *	Veglengde [km]	Normert dekkelevetid (Hb018) [år]
300 - 1500	15,8 (14)	2011	10 - 14
1501 - 3000	13,4 (14)	1243	9 - 14
3001 - 5000	12,0 (13)	629	10 - 12
5001 - 10000	10,9 (12)	745	7 - 10
10001 - 15000	9,1 (9)	337	5 - 8
> 15000	8,9 (10)	173	4 - 7
Sum	13,4	5139	

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

Tabell 7.4 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - fylkesveger

ÅDT-intervall	Levetid [år] *	Veglengde [km]	Normert dekkelevetid (Hb018) [år]
300 - 1500	14,1	778	10 - 14
1501 - 3000	12,4	135	9 - 14
3001 - 5000	15,5	45	10 - 12
5001 - 10000	9,7	35	7 - 10
10001 - 15000	7,9	18	5 - 8
> 15000	lite data	3	4 - 7
Sum	13,7	1013	

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

### 7.3.4 Dekkelevetid for ulike dekketyper innenfor ulike ÅDT-intervaller

Videre er det gjort en analyse for å se om det er noen forskjell i levetiden for ulike ÅDT-intervaller når man ser på de ulike dekketyper som er benyttet. På denne måten kan man se på hvordan levetiden til de ulike dekketyper varierer innenfor ÅDT-intervallene, og sammenligne disse opp mot hverandre. Det er lite hensiktsmessig å sammenligne data på tvers av intervallene, men ved å studere dekkelevetiden for en bestemt dekketype i flere ÅDT-intervaller, kan man få et inntrykk av hvor dekketyper bør benyttes for å få et best mulig resultat.

I tabell 7.5 og 7.6 er det gitt en oversikt over fordelingen av hele datagrunnlaget på de vanligst forekomne dekketyper på riksvegene og fylkesvegene i regionen (vegnett før 2010). Kategorien *Annet* omfatter mindre brukte dekketyper som Aeg, Og, Fra, Gja og Da. Parseller som ikke var registrert med dekketype i PMS2010 faller også inn under denne kategorien.

Tabell 7.5 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - riksveger

Dekketype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	965	18,8
T	455	8,9
Ab	495	9,6
Agb	1820	35,4
Ma	738	14,4
Eo	344	6,7
Ag	118	2,3
Annet	203	4,0
Sum	5139	100,0

Tabell 7.6 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - fylkesveger

Dekketype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	58	5,7
T	16	1,5
Ab	51	5,1
Agb	464	45,8
Ma	184	18,2
Eo	119	11,7
Ag	20	1,9
Annet	101	10,0
Sum	1013	100,0

Tabell 7.7 og 7.8 viser fordelingen av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall for henholdsvis riksveger og fylkesveger. For de lavest trafikkerte vegene er det Agb, Ma og Eo som er de mest vanlige dekketyperne. For ÅDT-intervall 1501 – 3000 er det Agb som er mest dominerende, mens Ab, Agb, Ska og T er mye brukt i ÅDT-intervall 3001 – 5000. I de høyeste ÅDT-intervallene er datagrunnlaget fordelt mellom Ska, Ab og T, men Ska er mest dominerende.

Tabell 7.7 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - riksveger

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ab	Ag	Agb	Eo	Ma	Ska	T	Annet	
>15000	32,0	2,2	2,2			44,0	19,6		100,0
10001 - 15000	11,1	2,2				66,7	14,8	5,2	100,0
5001 - 10000	13,8	1,5	2,5			55,2	23,8	3,3	100,0
3001 - 5000	32,9		20,3			28,1	18,7		100,0
1501 - 3000	5,7		71,9	2,0	9,6	5,1	2,3	3,5	100,0
300 - 1500	1,0	4,7	38,9	15,8	30,8	0,3	2,5	5,9	100,0
Alle	9,6	2,3	35,4	6,7	14,4	18,8	8,9	4,0	100,0



Tabell 7.8 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - fylkesveger

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ab	Ag	Agb	Eo	Ma	Ska	T	Annet	
>15000						63,7	36,3		100,0
10001 - 15000	15,9					47,0	37,1		100,0
5001 - 10000	31,9		11,6			49,1	7,4		100,0
3001 - 5000	17,9		22,9		7,5	51,7			100,0
1501 - 3000	3,4		68,8	1,9	4,4	3,9	4,0	13,5	100,0
300 - 1500	3,2	2,5	45,9	15,0	22,5	0,3		10,7	100,0
Alle	5,1	1,9	45,8	11,7	18,2	5,7	1,5	10,0	100,0

Tabell 7.9 og 7.10 viser dekkelevetidene for de mest brukte dekketyperne, inndelt i ÅDT-intervaller. En egen kolonne viser hvor lang feltlengde de ulike dekkelevetidene representerer. Der hvor feltlengden er veldig liten (mellom 5 og 10 km), må resultatet anses som usikkert. Man må også være forsiktig med å trekke forhastede konklusjoner dersom feltlengden er under 100 km.

I SINTEF-rapporten ble det gjennomført tester for å avdekke om forskjellene i forventet dekkelevetid for de ulike massetyperne var statistisk signifikant (95 % konfidensnivå). Siden parsellengdene varierer såpass mye som de gjør i denne undersøkelsen, har det ikke vært mulig å finne noe standardavvik for resultatene. Dette har igjen har ført til at det ikke er mulig å si noe om konfidensnivået. Det blir dermed vanskelig å sammenligne resultater og dekkelevetider opp mot de som ble funnet i 2005, men det er likevel forsøkt å finne sammenhenger mellom dekkelevetider og masseforbruk.

For de aller fleste dekketyperne ligger dekkelevetiden på samme nivå eller høyere enn det som er angitt som intervall for normert dekkelevetid i håndbok 018 (2005). I tabellene nedenfor vises både de normerte dekkelevetidene som er angitt i 2005-utgaven av håndbok 018, samt de nye kravene som kom inn i 2010. Av tabellene ser man at det fremkommer tydelige forskjeller i dekkelevetid mellom enkelte dekketyper. Noe overraskende var det at Agb kommer ut med bedre dekkelevetid enn Ab, selv om Ab blir regnet for å være et mer kostbart dekke.

#### Riksveger

ÅDT 300 – 1500	Klar forskjell mellom Agb/Ma og Eo. Agb og Ma har en dekkelevetid som er ca. 5/6 år høyere en Eo.
ÅDT 1501 – 3000	Klar forskjell mellom Agb og Ma. Agb har en dekkelevetid som er ca. 3 år høyere en Ma.
ÅDT 3001 – 5000	Ingen tydelig forskjell mellom Ab og Agb. Agb har en dekkelevetid som er ca. 1 år høyere en Ab.
ÅDT 5001 – 10000	Ingen tydelig forskjell mellom Ab og Ska.
ÅDT 10001 – 15000	Ingen tydelig forskjell mellom Ab og Ska. Ska har en dekkelevetid som er ca. 1 år høyere en Ab.
ÅDT > 15000	Ingen tydelig forskjell mellom Ab og Ska. Kjørefeltlengden ligger under 100 km for begge, så resultatet vil være noe usikkert.

Tabell 7.9 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - riksveger

ÅDT-intervall	Dekketype	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Hb018 [2005]	Hb018 [2010]
Sum		13,4	5139 **		
300 - 1500	Ska	11,0	6,0		
	Ab	14,6	20,9		
	Agb	17,0	783,2	13,0	15,0
	Ma	16,6	619,0	12,0	13,0
	Eo	11,4	318,8	12,0	12,0
1501 - 3000	Ska	13,1	63,4		
	Ab	11,3	70,2	13,0	15,0
	Agb	14,0	892,6	12,0	14,0
	Ma	11,7	119,3	10,0	12,0
	Eo	9,8	24,9	10,0	
3001 - 5000	Ska	13,3	168,7		13,0
	Ab	10,6	197,9	11,0	12,0
	Agb	11,4	122,1		11,0
	Ma				
	Eo				
5001 - 10000	Ska	11,4	393,8	9,0	10,0
	Ab	11,6	98,3	8,0	9,0
	Agb	12,7	17,7		
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska	9,3	239,9	7,0	7,0
	Ab	8,5	39,9	6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
>15000	Ska	7,9	93,1	6,0	6,0
	Ab	7,8	67,6	5,0	5,0
	Agb	8,6	4,6		
	Ma				
	Eo				

\* Levetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Totalt feltlengde for riksveger hvor feltlengden for alle dekketyper er medregnet

*Fylkesveger*

ÅDT 300 – 1500	Klar forskjell mellom Agb/Ma og Eo. Agb og Ma har en dekkelevetid som er henholdsvis ca. 6 og 8 år bedre enn Eo.
ÅDT 1501 – 3000	Kun Agb har nok feltlengde til å si noe om dekkelevetiden.
ÅDT 3001 – 5000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT 5001 – 10000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT 10001 – 15000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT > 15000	Utilstrekkelige datamengder.

Tabell 7.10 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - fylkesveger

ÅDT-intervall	Dekketype	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Hb018 [2005]	Hb018 [2010]
Sum		13,7	1010 **		
300 - 1500	Ska				
	Ab	23,1	24,8		
	Agb	16,7	356,8	13,0	15,0
	Ma	14,0	175,0	12,0	13,0
	Eo	8,0	116,3	12,0	12,0
1501 - 3000	Ska	18,7	5,3		
	Ab	20,4	4,6	13,0	15,0
	Agb	12,0	92,7	12,0	14,0
	Ma	6,2	5,9	10,0	12,0
	Eo			10,0	
3001 - 5000	Ska	15,1	23,2		13,0
	Ab	18,0	8,0	11,0	12,0
	Agb	13,8	10,3		11,0
	Ma				
	Eo				
5001 - 10000	Ska	9,4	17,0	9,0	10,0
	Ab	10,4	11,1	8,0	9,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska	7,7	8,4	7,0	7,0
	Ab			6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
>15000	Ska			6,0	6,0
	Ab			5,0	5,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				

\* Levetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Totalt feltlengde for fylkesveger hvor feltlengden for alle dekketyper er medregnet

## 7.4 Drøfting

I denne analysen har det fremkommet en del resultater som gir rom for diskusjon og videre drøfting.

På grunn av at datagrunnlaget for fylkesveger er så lite, er spesielt disse resultatene ansett for å være noe usikre. Dessuten vil ikke trafikken fordele seg likt i de ulike ÅDT-intervallene for riks- og fylkesveger, noe som fører til at resultatene ikke kan sammenlignes direkte med hverandre.

Riksvegene utgjør en mye større andel av feltlengden enn fylkesvegene, og datamengden er omtrent på samme størrelse som den som ble brukt i SINTEF-rapporten fra 2005. I utgangspunktet danner dette et godt grunnlag for sammenligning. Problemene oppstår når man ser på hvilke kriterier som er brukt i utvelgelsen av PMS-parseller. Spesielt er lengden av parsellene et problem når resultatene skal sammenlignes. I SINTEF-rapporten er det i kun operert med 1000 m- parseller, mens parsellengdene i denne analysen varierer fra 600 m til 21 000 m.

Til tross for noe ulikt datagrunnlag, lar resultatene seg likevel sammenligne med SINTEF-rapporten. Resultatet av sammenligningen er at de opptredende dekkelevetidene på vegnettet i Region øst stort sett forholder seg uendret fra 2005 og frem til i dag. Det er likevel små variasjoner som indikerer en negativ utvikling de siste 5 årene. Sammenlignet med resultatene fra 2005, ligger nemlig dekkelevetiden ca. 1 år lavere i dag. Dette gjelder for de fleste ÅDT-intervallene. Variasjonene skyldes trolig valg av metode, snarere enn at dekkelevetiden har blitt dårligere.

Det er flere faktorer som må tas hensyn til i valg av dekketype. En av disse er pris. Ska blir ansett som den beste dekketyper, og er derfor også den dyreste. Dette betyr ikke nødvendigvis at Ska er det beste å bruke i alle situasjoner. I de tilfellene hvor forholdene og ÅDT-intervallet tilsier at man kan benytte Ska, hender det ofte at Ab eller Agb kan være vel så gode alternativer. Prismessig er Ab billigere enn Ska, og Agb billigere enn Ab. Det er derfor noe overraskende at Agb kommer ut med bedre dekkelevetid enn Ab når man studerer dekkelevetiden for ulike dekketyper innenfor de ulike ÅDT-intervallene. Årsaken til dette kan være at feltlengden varierer veldig for de ulike dekkelevetidene som fremkommer i analysen, noe som fører til at resultatene egentlig ikke bør sammenlignes direkte.



# 8 Analyse av dekkelevetider – vegnett fra 2010

## 8.1 Innledning

Denne analysen gjelder for det nye vegnettet, slik det er definert etter endringen av 1. januar 2010 (se kapittel 1.2 – Omklassifisering av vegnettet). Vegnettet er inndelt i riksveger, primære fylkesveger og øvrige fylkesveger. Analysen er gjort med tanke på en eventuell sammenligning med fremtidige undersøkelser, og gir en oversikt over situasjonen på dagens vegnett i Region øst.

## 8.2 Datautvalg

Tabell 8.1, 8.2 og 8.3 viser hvordan datagrunnlaget er fordelt på ÅDT-intervaller innenfor de ulike fylkene som inngår i Region øst. Tabell 8.1 viser en oversikt over riksveger, tabell 8.2 over primære fylkesveger, og tabell 8.3 over øvrige fylkesveger. Datamengden varierer noe i de ulike gruppene, og det er de primære fylkesvegene som har flest antall kilometer feltlengde.

Tabell 8.1 Datagrunnlag innen ÅDT-intervaller og fylker - riksveger

	Feltlengde som oppfyller utvalgsriterinene [km]					
	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Hele Region øst
ÅDT > 15000	29	118	42			188
10000 < ÅDT ≤ 15000	74	98		77	45	294
5000 < ÅDT ≤ 10000	76	57	6	132	217	488
3000 < ÅDT ≤ 5000	70	24		70	141	305
1500 < ÅDT ≤ 3000	5	31		212	197	445
300 < ÅDT ≤ 1500				71	101	172
Sum	253	328	48	563	701	1892

Tabell 8.2 Datagrunnlag innen ÅDT-intervaller og fylker - primære fylkesveger

	Feltlengde som oppfyller utvalgsriterinene [km]					
	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Hele Region øst
ÅDT > 15000	17	6				23
10000 < ÅDT ≤ 15000	15	40		11		66
5000 < ÅDT ≤ 10000	56	132		11	27	226
3000 < ÅDT ≤ 5000	118	113		31	33	296
1500 < ÅDT ≤ 3000	188	201		209	199	797
300 < ÅDT ≤ 1500	242	200		857	540	1839
Sum	637	692	0	1119	799	3246

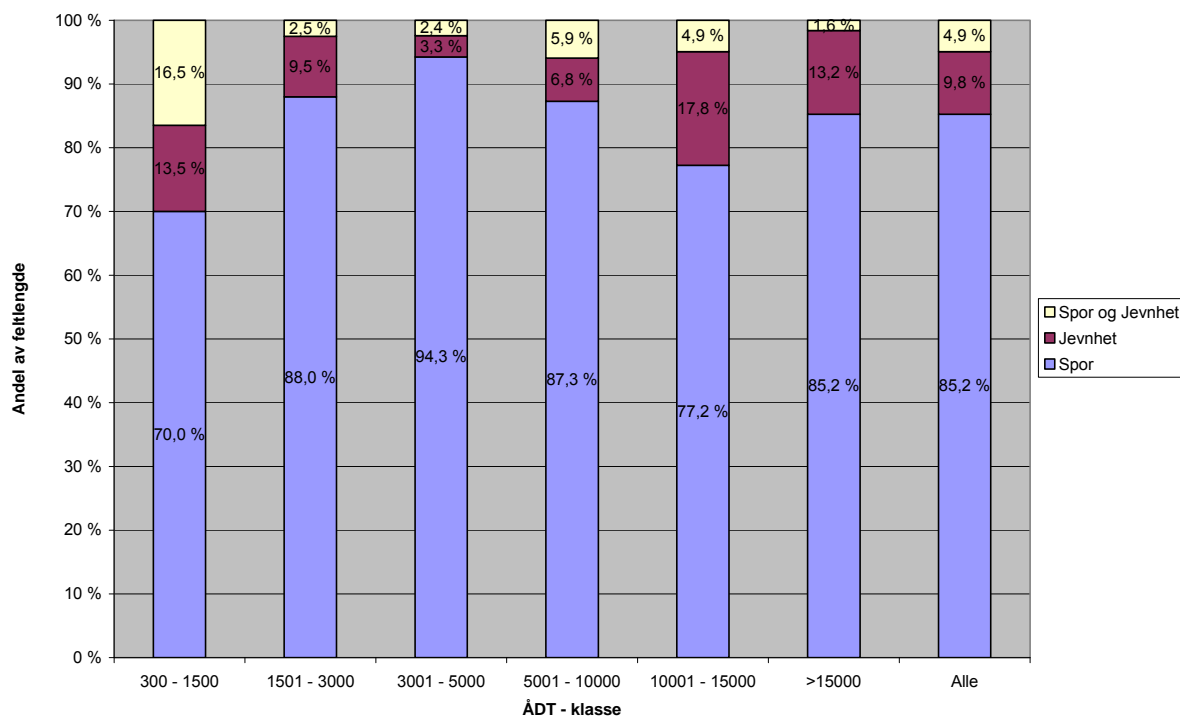
Tabell 8.3 Datagrunnlag innen ÅDT-intervaller og fylker - øvrige fylkesveger

	Feltlengde som oppfyller utvalgsriterinene [km]					
	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Hele Region øst
ÅDT > 15000		2			1	3
10000 < ÅDT ≤ 15000	2	9			7	18
5000 < ÅDT ≤ 10000	3	17		9	6	35
3000 < ÅDT ≤ 5000	3	22		12	8	45
1500 < ÅDT ≤ 3000	29	39		61	6	135
300 < ÅDT ≤ 1500	157	28		428	165	778
Sum	195	117	0	509	191	1013

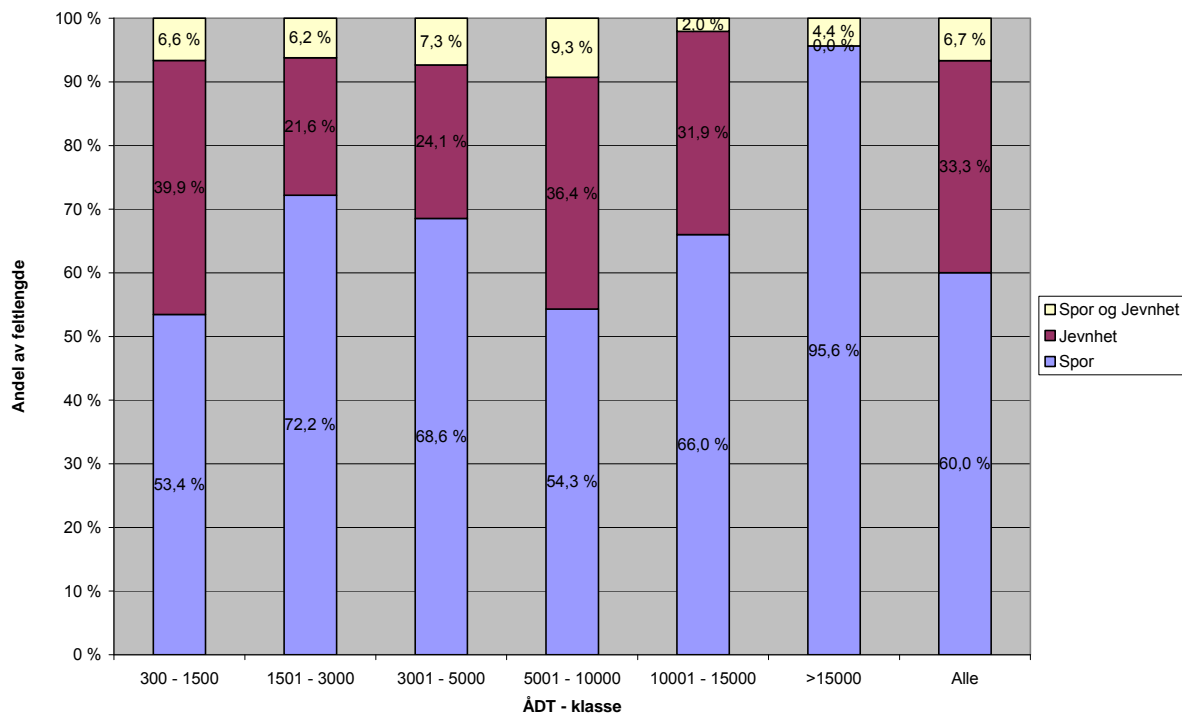
## 8.3 Resultater

### 8.3.1 Spor og jevnhet (IRI)

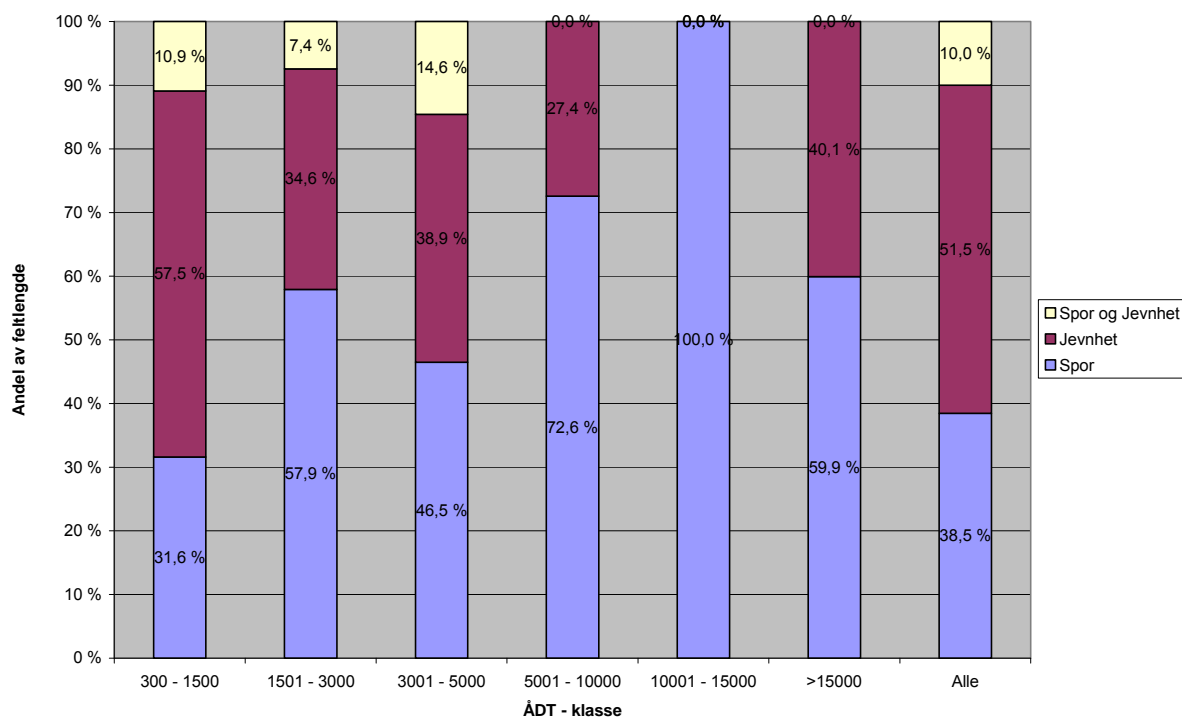
Det er undersøkt i hvilken grad det er krav til spordybde, jevnhet eller begge deler som er utslagsgivende for dekkefornyelse. Figur 8.1 viser fordelingen for riksvegene, figur 8.2 for de primære fylkesvegene, og figur 8.3 for de øvrige fylkesvegene. Det finnes ingen klar trend verken for riksveger, primære- eller øvrige fylkesveger, men andelen hvor jevnhet har vært kritisk kan synes å minke noe med økende ÅDT. Spor synes altså å være mer utslagsgivende ved høye ÅDT-intervaller, noe som var forventet på forhånd. Et unntak er øvrige fylkesveger, hvor ca. 40,1 % av veglengden går ut på jevnhet, mens 59,9 % går ut på spor i ÅDT-intervall ÅDT > 15 000. Årsaken til dette kan ligge i metoden for registrering eller at datagrunnlaget er for lite.



Figur 8.1 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge deler er utslagsgivende for dekkefornyelse for riksveger.



Figur 8.2 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge deler er utslagsgivende for dekkefornyelse for primære fylkesveger.



Figur 8.3 Andel av feltlengde hvor spordybde, jevnhet eller begge deler er utslagsgivende for dekkefornyelse for øvrige fylkesveger.

### 8.3.2 Generell dekkelevetid

Dersom man ikke tar hensyn til inndelinger som dekketype, steinstørrelse og masseforbruk, men ser alle riksveger under ett, kan man finne en gjennomsnittlig levetid for riksvegene i



Region øst. Denne blir da 12,3 år. Tilsvarende fås 14,0 år for primære fylkesveger og 13,7 år for øvrige fylkesveger. Vi ser altså at levetiden er noe høyere for primære- og øvrige fylkesveger enn for riksveger. Det er forventet at levetiden er høyere for fylkesvegene, da disse generelt har lavere trafikkbelastning enn riksvegene.

### 8.3.3 Dekkelevetid for ulike ÅDT-intervaller

Vektete gjennomsnittsverdier for dekkelevetid innen hvert ÅDT-intervall er vist i tabell 8.4, 8.5 og 8.6 for henholdsvis riksveger, primære fylkesveger og øvrige fylkesveger. Alle de fremkomne levetidene ligger innenfor eller over de normerte dekkelevetidene som er angitt i håndbok 018 (2005). Selv om de ligger over de normerte dekkelevetidene, er ikke levetiden veldig mye bedre. Spesielt for de laveste ÅDT-intervallene var det forventet en høyere levetid.

Tabell 8.4 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - riksveger

ÅDT-intervall	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Normert dekkelevetid (Hb018) [år]
300 - 1500	15,8	172	10 - 14
1501 - 3000	14,0	445	9 - 14
3001 - 5000	13,4	305	10 - 12
5001 - 10000	12,0	488	7 - 10
10001 - 15000	9,7	294	5 - 8
>15000	8,3	188	4 - 7
Sum	12,3	1892	

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

Tabell 8.5 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - primære fylkesveger

ÅDT-intervall	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Normert dekkelevetid (Hb018) [år]
300 - 1500	15,8	1839	10 - 14
1501 - 3000	13,1	797	9 - 14
3001 - 5000	10,8	296	10 - 12
5001 - 10000	9,5	226	7 - 10
10001 - 15000	7,0	66	5 - 8
>15000	6,3	23	4 - 7
Sum	14,0	3246	

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

Tabell 8.6 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - øvrige fylkesveger

ÅDT-intervall	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Normert dekkelevetid (Hb018) [år]
300 - 1500	14,1	778	10 - 14
1501 - 3000	12,4	135	9 - 14
3001 - 5000	15,5	45	10 - 12
5001 - 10000	9,7	35	7 - 10
10001 - 15000	7,9	18	5 - 8
>15000	Lite data	3	4 - 7
Sum	13,7	1013	

\* Dekkelevetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

### 8.3.4 Dekkelevetid for ulike dekketyper innenfor ulike ÅDT-intervaller

Det er videre gjort en analyse for å undersøke om det er noen forskjeller i forventet dekkelevetid for ulike dekketyper. Siden dekkelevetiden blir lavere ved økende trafikkbelastning, er det gjort en sammenligning av hvordan dekkelevetiden for de ulike dekketyper varierer innenfor de ulike ÅDT-intervallene. Det er altså ikke hensiktsmessig å sammenligne data på tvers av intervallene, men ved å studere dekkelevetiden for en bestemt dekketype i flere ÅDT-intervaller, kan man få et inntrykk av hvor dekketyper bør benyttes for å oppnå best mulig resultat. Selv om enkelte dekketyper kan synes å gi noe høyere dekkelevetid enn andre, betyr ikke dette nødvendigvis at denne bør benyttes. Det kan for eksempel være grunnforhold eller vanskelige klimaforhold som gjør at nettopp denne dekketyper ikke er egnet for formålet.

I tabell 8.7, 8.8 og 8.9 er det gitt en oversikt over fordelingen av hele datagrunnlaget på de vanligst forekomne dekketyper på riksveger, primære fylkesveger og øvrige fylkesveger i Region øst. Kategorien *Annet* omfatter mindre brukte dekketyper som Aeg, Og, Fra, Gja og Da. Parseller som ikke var registrert med dekketype i PMS2010 faller også innunder denne kategorien.

Tabell 8.7 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - riksveger

Dekktetype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	682	36,0
T	312	16,5
Ab	226	11,9
Agb	430	22,7
Ma	101	5,3
Eo	19	1,0
Ag	66	3,5
Annet	58	3,0
Sum	1892	100,0

Tabell 8.8 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - primære fylkesveger

Dekketype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	283	8,7
T	143	4,4
Ab	269	8,3
Agb	1391	42,8
Ma	638	19,6
Eo	325	10,0
Ag	52	1,6
Annet	146	4,5
Sum	3246	100,0

Tabell 8.9 Fordeling av datagrunnlaget på dekketyper - øvrige fylkesveger

Dekketype	Datamengde [felt-km]	%
Ska	58	5,7
T	16	1,5
Ab	51	5,1
Agb	464	45,8
Ma	184	18,2
Eo	119	11,7
Ag	20	1,9
Annet	101	10,0
Sum	1013	100,0

Tabell 8.10, 8.11 og 8.12 viser fordelingen av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall for henholdsvis riksveger, primære fylkesveger og øvrige fylkesveger. For de lavest trafikkerte vegene er det Agb, Ma og Eo som er de mest vanlige dekketyperne. For ÅDT-intervall 1501 – 3000 er det Agb som er den mest dominerende, mens Ab, Agb, Ska og T er mye brukt i ÅDT-intervall 3001 – 5000. I de høyeste ÅDT-intervallene er datagrunnlaget fordelt mellom Ska, Ab og T, men Ska er mest dominerende.

Tabell 8.10 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - riksveger

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ska	T	Ab	Agb	Ma	Eo	Ag	Annet	
>15000	42,9	21,9	30,1	2,4			2,5		100,0
10001 - 15000	63,2	17,3	10,5				2,7	6,3	100,0
5001 - 10000	54,8	28,4	10,9	2,0			2,2	1,7	100,0
3001 - 5000	38,9	26,5	22,9	11,6					100,0
1501 - 3000	6,6		3,4	74,5	8,6			6,9	100,0
300 - 1500				27,9	36,3	10,9	24,9		100,0
Alle	36,0	16,5	11,9	22,7	5,3	1,0	3,5	3,0	100,0

Tabell 8.11 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - primære fylkesveger

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ska	T	Ab	Agb	Ma	Eo	Ag	Annet	
>15000	53,0		47,0						100,0
10001 - 15000	82,5	3,7	13,8						100,0
5001 - 10000	56,0	13,8	20,0	3,5				6,6	100,0
3001 - 5000	16,9	10,5	43,3	29,3					100,0
1501 - 3000	4,3	3,5	6,9	70,4	10,2	3,1		1,6	100,0
300 - 1500	0,3	2,8	1,1	40,0	30,3	16,3	2,8	6,4	100,0
Alle	8,7	4,4	8,3	42,8	19,6	10,0	1,6	4,5	100,0

Tabell 8.12 Fordeling av dekketyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget - øvrige fylkesveger

ÅDT-intervall	Dekketype (%-andel i hvert ÅDT-intervall)								Sum
	Ska	T	Ab	Agb	Ma	Eo	Ag	Annet	
>15000	63,7	36,3							100,0
10001 - 15000	47,0	37,1	15,9						100,0
5001 - 10000	49,1	7,4	31,9	11,6					100,0
3001 - 5000	51,7		17,9	22,9	7,5				100,0
1501 - 3000	3,9	4,0	3,4	68,8	4,4	1,9		13,5	100,0
300 - 1500	0,3		3,2	45,9	22,5	15,0	2,5	10,7	100,0
Alle	5,7	1,5	5,1	45,8	18,2	11,7	1,9	10,0	100,0

Tabell 8.13, 8.14 og 8.15 viser dekkelevetidene som fremkommer for de mest brukte dekketyperne, inndelt i ÅDT-intervaller. En egen kolonne (Feltlengde [km]) er tatt med for å vise hvor stor andel av kjørefeltlengden de ulike dekkelevetidene representerer. Der hvor denne verdien ligger mellom 5 – 10 km, må resultatet anses som usikkert. Man bør også være forsiktig med å trekke forhastede konklusjoner dersom feltlengden er mindre enn 100 km.

For de aller fleste dekketyperne ligger dekkelevetiden på samme nivå eller høyere enn den som er angitt i håndbok 018. I tabellene nedenfor vises både de normerte dekkelevetidene som er angitt i 2005-utgaven av håndbok 018, samt de nye kravene som kom inn i 2010.

Siden parsellengdene varierer såpass mye som de gjør i denne undersøkelsen, har det ikke vært mulig å finne noe standardavvik for resultatene. Dette har igjen ført til at det er umulig å avdekke om forskjellene i forventet dekkelevetid for de ulike dekketyperne er statistisk signifikant (95 % konfidensnivå). Det er likevel forsøkt å finne sammenhenger mellom de levetidene som fremkommer i PMS2010 og masseforbruket:

#### Riksveger

- ÅDT 300 – 1500 Klar forskjell mellom Agb/Ma og Eo. Agb har en dekkelevetid som er 8,6 år høyere enn Eo. Tilsvarende skiller det 8 år mellom Ma og Eo.
- ÅDT 1501 – 3000 Nesten ingen forskjell mellom Ska, Agb og Ma. Ab har tilsynelatende en dekkelevetid som er 3,1 år bedre enn Ska og Agb og 3,4 år bedre enn Ma, men feltlengden er så liten at resultatet blir usikkert.

- ÅDT 3001 – 5000 Ingen stor forskjell mellom Ska, Ab og Agb. Agb har en forventet dekkelevetid som er 1,5 år høyere enn Ab. Ska ligger noe over Ab og Agb.
- ÅDT 5001 – 10000 Nesten ingen forskjell mellom Ska og Agb. Ab har en forventet dekkelevetid som er 1,5 år høyere enn Ska.
- ÅDT 10001 – 15000 Liten forskjell mellom Ska og Ab. Det skiller bare 0,7 år mellom disse. Feltlengden for Ab er veldig liten, så resultatet er usikkert.
- ÅDT > 15000 Nesten ingen forskjell mellom Ska og Ab. Kjørefeltlengden ligger under 100 km for begge, så resultatet vil være noe usikkert.

Tabell 8.13 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - riksveger

ÅDT-intervall	Dekketype	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Hb018 [2005]	Hb018 [2010]
Sum		12,3	1892 **		
300 - 1500	Ska				
	Ab				
	Agb	17,6	48	13,0	15,0
	Ma	17,0	62	12,0	13,0
	Eo	9,0	19	12,0	12,0
1501 - 3000	Ska	14,3	29		
	Ab	17,4	15	13,0	15,0
	Agb	14,3	332	12,0	14,0
	Ma	14,0	38	10,0	12,0
	Eo			10,0	
3001 - 5000	Ska	13,6	119		13,0
	Ab	10,9	70	11,0	12,0
	Agb	12,4	35		11,0
	Ma				
	Eo				
5001 - 10000	Ska	12,1	267	9,0	10,0
	Ab	13,6	53	8,0	9,0
	Agb	12,4	10		
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska	9,9	186	7,0	7,0
	Ab	9,2	31	6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
>15000	Ska	8,2	81	6,0	6,0
	Ab	8,0	57	5,0	5,0
	Agb	8,6	5		
	Ma				
	Eo				

\* Levetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Total feltlengde for riksveger hvor feltlengden for alle dekketyper er medregnet

*Primære fylkesveger*

ÅDT 300 – 1500	Klar forskjell mellom Agb/Ma og Eo. Agb og Ma har en dekkelevetid som er henholdsvis 5,4 og 5 år bedre enn Eo. Ska og Ab har for liten feltlengde til at det er hensiktsmessig å si noe om disse.
ÅDT 1501 – 3000	Bare Agb har stor nok feltlengde til at man kan si noe sikkert om dekkelevetiden.
ÅDT 3001 – 5000	Liten forskjell mellom Ska, Ab og Agb. Ska er litt bedre enn de to andre, men feltlengden er liten for alle de tre dekketyperne.
ÅDT 5001 – 10000	Liten forskjell mellom Ska og Ab. For små feltlengder til å kunne si noe sikkert om dekkelevetiden.
ÅDT 10001 – 15000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT > 15000	Utilstrekkelige datamengder.

Tabell 8.14 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - primære fylkesveger

ÅDT-intervall	Dekketype	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Hb018 [2005]	Hb018 [2010]
Sum		14,0	3246 **		
300 - 1500	Ska	11,0	6,0		
	Ab	14,6	20,9		
	Agb	16,9	735,3	13,0	15,0
	Ma	16,5	556,6	12,0	13,0
	Eo	11,5	300,1	12,0	12,0
1501 - 3000	Ska	12,1	34,1		
	Ab	9,6	55,1	13,0	15,0
	Agb	13,8	560,8	12,0	14,0
	Ma	10,5	80,9	10,0	12,0
	Eo	9,8	24,9	10,0	
3001 - 5000	Ska	12,5	49,9		13,0
	Ab	10,5	127,9	11,0	12,0
	Agb	11,0	86,6		11,0
	Ma				
	Eo				
5001 - 10000	Ska	10,0	126,7	9,0	10,0
	Ab	9,4	45,2	8,0	9,0
	Agb	9,6	8,0		
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska	7,2	54,2	7,0	7,0
	Ab	5,9	9,1	6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
>15000	Ska	5,8	12,2	6,0	6,0
	Ab	6,9	10,8	5,0	5,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				

\* Levetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Total feltlengde for primære fylkesveger hvor feltlengden for alle dekketyper er medregnet

## Øvrige fylkesveger

ÅDT 300 – 1500	Klar forskjell mellom Agb/Ma og Eo. Agb og Ma har en dekkelevetid som er henholdsvis 8,7 og 6 år bedre enn Eo. Ska og Ab har for liten feltlengde til at det er hensiktsmessig å si noe om disse.
ÅDT 1501 – 3000	Bare Agb har stor nok feltlengde til at man kan si noe sikkert om dekkelevetiden.
ÅDT 3001 – 5000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT 5001 – 10000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT 10001 – 15000	Utilstrekkelige datamengder.
ÅDT > 15000	Utilstrekkelige datamengder.

Tabell 8.15 Gjennomsnittsverdier for dekkelevetid - øvrige fylkesveger

ÅDT-intervall	Dekketype	Levetid [år] *	Feltlengde [km]	Hb018 [2005]	Hb018 [2010]
Sum		13,7	1013 **		
300 - 1500	Ska	20,0	2,0		
	Ab	23,1	24,8		
	Agb	16,7	356,8	13,0	15,0
	Ma	14,0	175,0	12,0	13,0
	Eo	8,0	116,3	12,0	12,0
1501 - 3000	Ska	18,7	5,3		
	Ab	20,4	4,6	13,0	15,0
	Agb	12,0	92,7	12,0	14,0
	Ma	6,2	5,9	10,0	12,0
	Eo			10,0	
3001 - 5000	Ska	15,1	23,2		13,0
	Ab	18,0	8,0	11,0	12,0
	Agb	13,8	10,3		11,0
	Ma				
	Eo				
5001 - 10000	Ska	9,4	17,0	9,0	10,0
	Ab	10,4	11,1	8,0	9,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
10001 - 15000	Ska	7,7	8,4	7,0	7,0
	Ab	6,0	2,9	6,0	6,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				
>15000	Ska	9,3	1,8	6,0	6,0
	Ab			5,0	5,0
	Agb				
	Ma				
	Eo				

\* Levetiden er basert på et vektet gjennomsnitt

\*\* Total feltlengde for øvrige fylkesveger hvor feltlengden for alle dekketyper er medregnet

## 8.4 Drøfting

I denne analysen har det fremkommet en del resultater som gir rom for diskusjon og videre drøfting.

På grunn av at datagrunnlaget for de øvrige fylkesveger er så lite, er spesielt disse resultatene ansett for å være noe usikre. De sikreste resultatene fremkommer nok for de primære fylkesvegene, da disse er representert ved hele 3246 km feltlengde. Både primære- og øvrige fylkesveger har størst hovedvekt av datagrunnlaget i de laveste ÅDT-intervallene (ÅDT < 5000), mens riksvegene har en relativt jevn fordeling. Dette medfører at resultatene for de høyeste ÅDT-intervallene må anses som noe usikre både for primære- og øvrige fylkesveger.

De generelle dekkelevetidene som fremkommer av analysen, er omtrent som forventet for riksvegene. For primære- og øvrige fylkesveger ligger de noe lavere enn det som var forventet. Det kan være mange ulike årsaker til dette. For eksempel kan det skyldes manglende eller snevert datagrunnlag i enkelte kategorier. Videre kan metoden som er brukt, sammen med de strenge utvalgsriteriene ha ført til at mange parseller har falt bort. Dette vil kunne påvirke dekkelevetiden. Resultatene blir likevel ansett som relativt sikre.

De stedene hvor man kan se forskjeller i dekkelevetiden for ulike dekketyper innenfor samme ÅDT-intervall, er det ofte så stor forskjell i antall feltkilometer at dekkelevetidene ikke bør sammenlignes. Dette kan nok være en forklarende årsak til at Agb kommer ut med en bedre dekkelevetid enn Ab, til tross for at Ab blir regnet for å være et bedre og mer holdbart dekke.

Ved en eventuell sammenligning med fremtidige analyser, må man være oppmerksom på at alle tofeltsveger i denne analysen er representert med 2 separate parseller. For fremtiden bør man kanskje vurdere å bare benytte det feltet med dårligst verdi for dekkelevetid. Dette vil kunne gi et mer korrekt bilde av virkeligheten, da begge felt som regel dekkelegges samtidig.





# 9 Analyse av effekten av steinstørrelse i vegdekket

## 9.1 Innledning

I denne analysen er det undersøkt om det er noen sammenheng mellom forventet dekkelevetid og øvre nominelle steinstørrelse i slitelaget. Analysen er basert på hele Region øst, og det skilles ikke mellom riks- og fylkesveger. Grunnen til dette er at man ønsker at datamengden skal være så stor som mulig.

Det er ikke relevant å sammenligne resultatene direkte opp mot de som fremkom i SINTEF-rapporten fra 2005. Det er heller ønskelig å se på om det er tydelige forskjeller i dekkelevetiden for ulike maksimale steinstørrelser, enten man ser på alle dekketyperne samlet, eller studerer dem hver for seg.

Som i de tre foregående analysene, er det heller ikke her benyttet konfidensintervaller for å avdekke om forskjellene i forventet dekkelevetid er statistisk signifikant. Dette var heller ikke mulig, da parsellengdene varierer såpass mye som de gjør.

Levetidene som fremkommer av PMS2010 er representert ved svært ulike feltlengder. Det er derfor valgt å benytte et vektet gjennomsnitt i fremstillingen av dekkelevetiden i denne analysen. Ut fra denne dekkelevetiden vil det være mulig å si noe om effekten av steinstørrelse i vegdekket.

## 9.2 Datautvalg

Fordeling av datagrunnlaget som funksjon av øvre nominelle steinstørrelse og ÅDT er vist i tabell 9.1. 82,4 % av datagrunnlaget har 11 mm som øvre nominelle steinstørrelse, mens 15,5 % av datagrunnlaget har 16 mm. I tillegg er 8, 14, 18 og 22 mm benyttet, men datagrunnlaget for disse steinstørrelsene er for lite til at man kan si noe eksakt om dekkelevetiden. De er likevel tatt med i analysen som en del av datagrunnlaget for 11 og 16 mm steinstørrelse. Se tabell 9.2 for hvordan dette er gjort. Etter inndelingen ser vi at 84,0 % av datagrunnlaget havner innunder den første kategorien (< 16 mm), mens de resterende 16,0 % havner innunder den andre ( $\geq 16$  mm). For enkelhets skyld vil disse kategoriene bli betegnet som "11 mm" og "16 mm" i resten av analysen.

Videre kan det nevnes at det på grunn av manglende eller feil registrert steinstørrelse, er 222 parseller som er fjernet fra datagrunnlaget. Disse utgjør en samlet feltlengde på 804 km. Resterende datagrunnlag består av 2257 parseller med en samlet feltlengde på 5347 km.

Tabell 9.1 Fordeling av datagrunnlag på øvre nominell steinstørrelse innen hvert ÅDT-intervall

ÅDT-intervall		Steinstørrelse [mm]							Total
		8	11	12	14	16	18	22	
>15000	Antall	0	155	0	0	40	0	0	195
	% av ÅDT-intervall	0,0 %	79,5 %	0,0 %	0,0 %	20,5 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %
10001 - 15000	Antall	10	149	0	12	53	0	0	224
	% av ÅDT-intervall	4,5 %	66,5 %	0,0 %	5,4 %	23,7 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %
5001 - 10000	Antall	11	275	0	0	81	0	0	367
	% av ÅDT-intervall	3,0 %	74,9 %	0,0 %	0,0 %	22,1 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3001 - 5000	Antall	4	262	0	0	35	0	0	301
	% av ÅDT-intervall	1,3 %	87,0 %	0,0 %	0,0 %	11,6 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1501 - 3000	Antall	0	440	0	0	48	0	0	488
	% av ÅDT-intervall	0,0 %	90,2 %	0,0 %	0,0 %	9,8 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %
300 - 1500	Antall	1	578	0	0	93	4	6	682
	% av ÅDT-intervall	0,1 %	84,8 %	0,0 %	0,0 %	13,6 %	0,6 %	0,9 %	100,0 %
Total	Antall	26	1859	0	12	350	4	6	2257
	% av ÅDT-intervall	1,2 %	82,4 %	0,0 %	0,5 %	15,5 %	0,2 %	0,3 %	100,0 %

Tabell 9.2 Fordeling av datagrunnlag +/- 16mm steinstørrelse innen hvert ÅDT-intervall

ÅDT-intervall		Steinstørrelse [mm]		Total
		< 16	≥ 16	
>15000	Antall	155	40	195
	% av ÅDT-klasse	79,5 %	20,5 %	100,0 %
10001 - 15000	Antall	171	53	224
	% av ÅDT-klasse	76,3 %	23,7 %	100,0 %
5001 - 10000	Antall	286	81	367
	% av ÅDT-klasse	77,9 %	22,1 %	100,0 %
3001 - 5000	Antall	266	35	301
	% av ÅDT-klasse	88,4 %	11,6 %	100,0 %
1501 - 3000	Antall	440	48	488
	% av ÅDT-klasse	90,2 %	9,8 %	100,0 %
300 - 1500	Antall	579	103	682
	% av ÅDT-klasse	84,9 %	15,1 %	100,0 %
Total	Antall	1897	360	2257
	% av ÅDT-klasse	84,0 %	16,0 %	100,0 %

## 9.3 Resultater

### 9.3.1 Steinstørrelser innenfor ulike ÅDT-intervaller

Som nevnt tidligere, er det ganske stor forskjell i datamengden for de to steinstørrelsene (84 % for 11 mm og 16 % for 16 mm). Dette medfører at resultatene blir noe mer usikre for 16 mm enn de gjør for 11 mm.

Tabell 9.3 viser en detaljert oversikt over dekkelevtider fordelt på ÅDT-intervall og øvre nominell steinstørrelse. Spesielt i de høyeste ÅDT-intervallene har 16 mm steinstørrelse en klart høyere dekkelevtid enn 11 mm. I de laveste ÅDT-intervallene er derimot forskjellen mindre. Tabellen viser også en oversikt over resultatene fra SINTEF-rapporten. Det kan ikke sies å være store forskjeller mellom disse og de verdiene man har kommet frem til i denne

analysen. Det eneste unntaket er at dekkelevetiden er en del høyere for 16 mm steinstørrelse i ÅDT-intervall 1501 – 3000 i resultatene fra 2005 enn i dagens resultater.

Tabell 9.3 Dekkelevetid fordelt på ÅDT-intervall og øvre nominell steinstørrelse

ÅDT-intervall		Steinstørrelse		SINTEF-rapporten	
		11 mm *	16 mm **	11 mm	16 mm
	> 15000	7,6	9,5	9,5 ***	13,5 ***
	10001 - 15000	8,7	11,1		
	5001 - 10000	10,3	14,8		
	3001 - 5000	11,9	16,6	12,2	16,2
	1501 - 3000	13,8	14,5	13,0	18,5
	300 - 1500	15,2	15,9	13,5	16,5

\* Inneholder også data med 8 og 14 mm

\*\* Inneholder også data med 18 og 22 mm

\*\*\* I SINTEF-rapporten skilles det ikke mellom de øvre ÅDT-intervallene, det er kun angitt en verdi for ÅDT > 5000

### 9.3.2 Dekketyper og steinstørrelser innenfor ulike ÅDT-intervaller

Det er videre gjort en analyse for å undersøke om det er noen forskjeller i forventet dekkelevetid for ulike dekketyper. Også her benyttes kategoriene 11 og 16 mm, og det er kun de mest brukte dekketyper som inngår i analysen. Dette er fordi det bare er et fåtall av dekketyper som inneholder nok parseller til at man kan anslå en trend for utviklingen av dekkelevetiden. De dekketyper som er aktuelle for analysen er Ab, Agb og Ska.

Tabell 9.4 viser dekkelevetider fordelt på ÅDT-intervall, dekketype og øvre nominell steinstørrelse. En del av de dekkelevetidene som fremkommer i tabellen er knyttet opp mot en veldig liten feltlengde, og må derfor anses som usikre. Siden datagrunnlaget er veldig spredt, er det også vanskelig å si noe eksakt om dekkelevetiden i forhold til bruk av øvre nominell steinstørrelse. Det er derimot tydelig at dekker med 16 mm steinstørrelse har høyere dekkelevetid enn de med 11 mm steinstørrelse. Den samme trenden finner man også igjen i SINTEF-rapporten (se vedlegg 7).

Tabell 9.4 Dekkelevetid fordelt på ÅDT-intervall, dekketype og øvre nominell steinstørrelse

ÅDT-intervall		Dekketype					
		Ab 11	Ab 16	Agb 11	Agb 16	Ska 11	Ska 16
> 15000	Levetid [år]					6,2	9,4
	Lengde [km]					45	50
10001 - 15000	Levetid [år]					8,2	11,1
	Lengde [km]					158	87
5001 - 10000	Levetid [år]	10,0	15,6			10,4	14,0
	Lengde [km]	67	35			294	95
3001 - 5000	Levetid [år]			10,9	18,7	12,9	15,8
	Lengde [km]			90	16	137	51
1501 - 3000	Levetid [år]	11,4	16,2	14,1	13,7		
	Lengde [km]	62	9	852	72		
300 - 1500	Levetid [år]	14,6	28,2	16,4	21,0		
	Lengde [km]	30	15	877	129		

## 9.4 Drøfting

Resultatene som fremkommer i denne analysen er til dels svært usikre. Mange av ÅDT-intervallene har lite data (få feltkilometer) innenfor de ulike dekketyper. Når det i tillegg deles opp ytterligere på steinstørrelse, blir utvalget svært snevert i flere av gruppene.

Noen av dekketyper kan likevel sammenlignes, og trenden er klar: Dekker med øvre nominell steinstørrelse på 16 mm kommer ut med en bedre dekkelevetid enn de med 11 mm steinstørrelse.

Selv om vegdekker med 16 mm steinstørrelse synes å ha en bedre levetid enn de med 11 mm, er det likevel langt flere dekker med 11 mm. Det er helt klart andre ting enn bare dekkelevetid som er med på å bestemme hva slags dekketype og steinstørrelse som skal benyttes. For eksempel kan steinslipp være et problem.

# 10 Analyse av effekten av masseforbruk

## 10.1 Innledning

Avslutningsvis er det gjort en analyse av sammenhengen mellom forventet dekkelevetid og masseforbruk. Det ble utført en lignende analyse i SINTEF-rapporten fra 2005, og det er derfor ønskelig å sammenligne resultatene opp mot denne. Også denne analysen er basert på hele Region øst, og det skiller ikke mellom riks- og fylkesveger.

## 10.2 Datautvalg

Datautvalget som er brukt i denne analysen er noe større enn det som ble brukt i analysen fra 2005. Forskjellen er likevel ikke så stor at resultatene ikke kan sammenlignes. I analysen deles datamengden kun inn i ÅDT-intervaller. Hadde man delt ytterligere inn i dekketype, ville datagrunnlaget blitt for lite til at man kunne si noe sikkert om dekkelevtiden. Det var derfor mer hensiktsmessig å se på datagrunnlaget samlet.

Tabell 10.1 viser en fordeling på kategorier av masseforbruk for siste dekketiltak for ulike ÅDT-intervaller.

Tabell 10.1 Masseforbruk for ulike ÅDT-intervaller

ÅDT-intervall		Forbruksklasse [kg/m <sup>2</sup> ]			
		≤ 60	61 - 90	> 90	Totalt
>15000	Antall	99	58	38	195
	% av ÅDT-intervall	50,8 %	29,7 %	19,5 %	100,0 %
10001 - 15000	Antall	95	69	74	238
	% av ÅDT-intervall	39,9 %	29,0 %	31,1 %	100,0 %
5001 - 10000	Antall	108	127	147	382
	% av ÅDT-intervall	28,3 %	33,2 %	38,5 %	100,0 %
3001 - 5000	Antall	78	141	93	312
	% av ÅDT-intervall	25,0 %	45,2 %	29,8 %	100,0 %
1501 - 3000	Antall	119	263	155	537
	% av ÅDT-intervall	22,2 %	49,0 %	28,9 %	100,0 %
300 - 1500	Antall	212	385	194	791
	% av ÅDT-intervall	26,8 %	48,7 %	24,5 %	100,0 %
Totalt	Antall	711	1043	701	2455
	% av ÅDT-intervall	29,0 %	42,5 %	28,6 %	100,0 %

Totalt sett er den klart største forbruksklassen 61 – 90 kg/m<sup>2</sup>. Fordelingen er ganske jevn mellom de to andre klassene. Dette gjelder spesielt for de laveste ÅDT-intervallene. For ÅDT-intervall 5001 – 10000 er fordelingen jevn mellom alle de tre forbruksklassene, mens det i ÅDT-intervall > 15000 er den minste forbruksklassen, ≤ 60 kg/m<sup>2</sup>, som er den største.

## 10.3 Resultater

Tabell 10.2 viser en oversikt over dekkelevtider og feltlengder inndelt i ÅDT-intervaller og forbruksklasser. Resultatene viser at dekkelevtiden i hovedsak blir bedre med økende

masseforbruk, men det er ofte bare 1 år som skiller mellom forbruksklassene. Totalt sett er det de middels tunge tiltakene (61 – 90 kg/m<sup>2</sup>) som gir den beste dekkelevetiden (14,1 år).

Tabell 10.2 Dekkelevetid fordelt på ÅDT-intervall og masseforbruk

ÅDT-intervall		Forbruksklasse [kg/m <sup>2</sup> ]			
		≤ 60	61 - 90	> 90	Totalt
> 15000	Levetid [år]	7,6	8,9	8,2	8,1
	Feltlengde [km]	99	60	55	214
10001 - 15000	Levetid [år]	9,3	8,3	9,5	9,1
	Feltlengde [km]	153	92	133	377
5001 - 10000	Levetid [år]	10,0	11,2	12,3	11,2
	Feltlengde [km]	266	222	255	742
3001 - 5000	Levetid [år]	12,7	12,2	12,4	12,4
	Feltlengde [km]	148	294	204	646
1501 - 3000	Levetid [år]	12,9	12,8	14,5	13,3
	Feltlengde [km]	246	714	410	1370
300 - 1500	Levetid [år]	13,4	16,4	15,8	15,4
	Feltlengde [km]	768	1267	703	2738
Totalt	Levetid [år]	12,0	14,1	13,9	13,5
	Feltlengde [km]	1680	2649	1760	6088

For enkelt å kunne sammenligne dekkelevetidene opp mot resultatene fra SINTEF-rapporten, er noen av disse samlet i tabell 10.3.

Som det fremgår av tabellene, har det ikke skjedd store endringer i dekkelevetiden fra 2005 og frem til i dag. Noe variasjon forekommer likevel. Spesielt kan det virke som om dekkelevetiden har gått noe ned i det høyeste ÅDT-intervallet (ÅDT > 15000), men dette kan liksom godt skyldes metoden for utvelgelse av PMS-parseller. Generelt sett er det vanskelig å trekke noen konklusjon om utviklingen til dekkelevetiden.

Tabell 10.3 Dekkelevetider for ulikt masseforbruk - SINTEF-rapporten

ÅDT-intervall		Forbruksklasse [kg/m <sup>2</sup> ]		
		≤ 60	61 - 90	> 90
> 5000	Levetid [år]	10	11,5	13
3001 - 5000	Levetid [år]	9,5	13	14
1501 - 3000	Levetid [år]	8,5	15,2	13,5
300 - 1500	Levetid [år]	13,5	14,2	16,5

## 10.4 Drøfting

Som i alle de foregående analysene, er det heller ikke her benyttet konfidensintervaller for å avdekke om forskjellene i forventet dekkelevetid er statistisk signifikant. Dekkelevetidene som fremkommer i analysen bygger derimot på en ganske stor andel av feltlengden, noe som styrker troverdigheten til resultatene. Det ble ikke ansett som hensiktsmessig å dele datagrunnlaget opp i ulike dekketyper, da formålet med analysen kun var å undersøke om det var noen sammenheng mellom forventet dekkelevetid og masseforbruket. En slik inndeling ville bare gjort det vanskeligere å si noe om en eventuell tendens.

Resultatet viser at dekkelevetiden i hovedsak blir bedre med økende tiltaksomfang, men at det ofte bare er 1 år som skiller mellom forbruksklassene. Når forskjellen er så liten, kan det nok i enkelte tilfeller lønne seg å benytte lettere tiltak ( $\leq 60 \text{ kg/m}^2$ ). Selv om denne forbruksklassen gir en lavere dekkelevetid, er den rimeligere i forhold til de andre forbruksklassene. En bør derfor vurdere hva som er mest økonomisk riktig i hvert enkelt tilfelle.

Det er vanskelig å si noe eksakt om hvorfor dekkelevetiden forholder seg lik, eller tilnærmet lik, selv om masseforbruket øker. En av årsakene kan være at vegen har en oppbygning som er av en slik karakter at den er mer enn sterk nok til å tåle trafikkbelastningen som den utsettes for. Dette fører til at asfalten kun fungerer som et slitelag. Slitasjen vil da forbli lik, uansett valg av tiltaksomfang. Vegen vil derimot bli fortere nedbrutt dersom underbygningen er så svak at det nærmer seg et behov for forsterkning. I en slik situasjon vil det nok lønne seg å benytte en høyere forbruksklasse, da asfalten vil fungere som en forsterkning for hele vegen. Ved neste dekkefornyelse, vil muligens tiltak med lavere omfang være tilstrekkelig.

Det er mange problemstillinger å ta hensyn til når en veg skal dekkelegges. De forskjellene i dekkelevetid som fremkommer i denne analysen er ikke enstydige nok til å bestemme hvilket tiltak som bør utføres. Byggelederens erfaring og kjennskap til vegen vil da være av mye større betydning.





# 11 Konklusjoner

## 11.1 Hovedresultater

### *Utvikling i dekkelevetiden - riksveger*

Fra starten av 1990-tallet, da regulære tilstandsmålinger i Norge ble satt i gang, har det frem til ca 2004 vært en markert, årlig økning i dekkelevetiden på riksvegene i Norge.

Ut fra den undersøkelsen som er gjennomført i dette prosjektet, med hovedvekt av data fra 2008, virker det som om denne utviklingen i Region øst har stoppet opp. En stopp i utviklingen av dekkelevetiden er et noe uventet resultat, ettersom potensialet for videre utvikling er til stede.

Det kan diskuteres om denne utviklingen er reell, eller om noe av resultatet kan forklares i metodebruken. Selv om det har vært lagt vekt på å bruke den samme metoden som ble brukt av SINTEF i 2005, så har det ikke vært mulig å gjenta denne i analysen fullstendig. En av grunnene er at oppdelingen i parsellengder ble gjort på en annen måte i 2005, noe som det ikke har vært teknisk mulig å gjenskape i dag.

Selv om det kan ligge uoverensstemmelser i metodebruken, er det vanskelig å betvile at utviklingen av dekkelevetiden i Region øst har stoppet opp etter en såpass detaljert og omfattende analyse av data. De siste tre vintre/televetninger har vært forholdsvis vanskelige, og kan ha bremset den positive utviklingen. Innføringen av funksjonskontrakter for drift og vedlikehold i 2003 kan også ha endret vedlikeholdsmønsteret, for eksempel i økt saltbruk.

### *Dekkelevetid - fylkesveger*

Undersøkelsen har vist at dekkelevetiden for lavtrafikkvegene nok har blitt overvurdert i Strategiplan vegdekker 2010 for Region øst. Dette har igjen slått ut i et for lavt budsjettanslag for dekkefornyelse på dette vegnettet.

### *Geografiske forskjeller i dekkelevetiden*

Det er påfallende store forskjeller i dekkelevetiden mellom fylkene. Samme dekketype kan i samme ÅDT-intervall ha 7 års forskjell i levetid. Kan ulikt klima ha så stor betydning for dekkelevetiden, eller er det byggeledernes vurdering som slår ut forskjellig?

### *Innvirkning av dekketykkelsen*

Tynne dekker kommer ut med tilnærmet lik levetid som tykkere dekker. Tas pris med i betraktningen, vil de tynne dekkene ofte komme bedre ut enn de tykke.

### *Innvirking av steinstørrelse*

Størsteparten av dekkene har i de siste årene blitt lagt med 11 mm steinstørrelse, men på hovedvegene i Oslo-området har man gradvis gått tilbake til å bruke 16 mm. Undersøkelsen viser at det kan være betydelige fordeler ved å gå opp til 16 mm på høyt trafikkerte vegger, og at det er gunstig mht dekkelevetiden å videreføre praksisen med å ta i bruk 16 mm stein på hovedvegene i Oslo-området.

### *Håndbok 018*

De normerte dekkelevetidene, angitt i håndbok 018 (2005), stemmer bra overens med de levetidene som fremkommer i denne rapporten. Enkelte av de normerte levetidene kan dog

sies å være litt for lave, og justeringen som er gjort for 2010 utgaven ser ut til å være korrekt vurdert.

## 11.2 Datautvalg

Det kan diskuteres hvorvidt deler av datagrunnlaget kan sies å være statistisk riktig eller ei. Datamengden varierer nemlig noe for de ulike analysene, avhengig av om det er fordelt på ÅDT-intervaller, dekketyper eller steinstørrelser.

Til tross for dette, anses datautvalget som er lagt til grunn for analysene i denne rapporten som mer statistisk riktig enn det som ble benyttet i SINTEF-rapporten fra 2005. Hovedårsaken til dette er at det er gjort et mer omfattende kontrollarbeid i denne analysen.

Det må også bemerkes at alle tofeltsveger som inngår i analysen er representert med to separate parseller. Det burde nok kanskje vært vurdert å bare benytte det feltet med dårligst verdi for dekkelevtid, da begge felt som regel dekkelegges samtidig. Dette gjøres til tross for at bare det ene feltet har nådd grenseverdiene for spor og jevnhet. Metoden ble valgt for å ”matche” det som ble gjort i 2005, slik at resultatene lettere kunne sammenlignes.

Datautvalget er litt skjevt fordelt i forhold til de faktiske veglengdene i de ulike ÅDT-intervallene. For en kontroll av dekkelevtidene, kan man veie det datagrunnlaget som er benyttet opp mot de totale veglengdene. Dette vil da kunne gi et mer korrekt bilde av dekkelevtiden. Metoden ble testet for et lite utvalg, men forskjellene var så små at det ble valgt å ikke gjøre dette i analysen. Problemstillingen ble heller ikke belyst i SINTEF-rapporten fra 2005.

## 11.3 Feilkilder

Det er flere feilkilder knyttet til datagrunnlaget som er lagt til grunn for analysen.

For å få en viss kontroll over datamengden, er det gjort en manuell kontroll av alle parsellene som inngår i datagrunnlaget. Kontrollen gjorde at det ble enkelt å luke bort parseller med feil, men økte samtidig faren for menneskelig svikt, og må derfor anses som en mulig feilkilde.

Det var ikke teknisk mulig å dele opp alle parsellene i 1000 m-parseller, noe som ble gjort i undersøkelsen fra 2005. Lengdene på parsellene er derfor svært variable i mange av fylkene (varierer mellom alt fra 600 m til ca. 21 000 m) i regionen. De lange parsellene kan fort bli en feilkilde, da mindre tiltak på avgrensede deler av parsellen ikke vil gi seg utslag som dekkefornyelse i PMS2010.

På ”Dekkeprosjektet” 06. mai 2010, ble det bestemt at hele vegnettet nå skal deles inn i 1000 m-parseller. Dette vil forenkle utførelsen av en eventuell fremtidig studie av dekkelevtider i Region øst, og ikke minst gjøre at resultatet blir mer statistisk riktig. Dette gjelder spesielt dersom det vurderes å gjennomføre en landsomfattende analyse av dekkelevtider, og man får et større grunnlag å basere dekkelevtidene på.

I datagrunnlaget som er tatt ut fra PMS2010 ble det i ettertid oppdaget at en del av parsellene var registrert med feil maksimal steinstørrelse. Disse parsellene ble likevel brukt som en del av grunnlaget i de tre første hovedanalysene. Parsellene er derimot fjernet fra datagrunnlaget der det er undersøkt om det er noen sammenheng mellom forventet dekkelevtid og øvre

nominelle steinstørrelse. Dette anses ikke som et problem, så lenge man er oppmerksom på at utvalget endrer seg i de ulike analysene.

Til slutt er det viktig å påpeke at de resultatene som fremkommer i denne rapporten ikke er basert på historisk registrerte dekkelevetider, men på forventede dekkelevetider som er anslått ut fra prognosene i PMS. Dette innebærer en viss grad av usikkerhet.

## 11.4 Metode

Et problem som oppstod tidlig i prosessen var fordelingen av ÅDT for ulike kjørefelt. Det ble valgt å dele opp den totale ÅDT for flerfeltsveger slik at grunnlaget ble likt for alle typer veger, uansett om de hadde to, fire eller seks felt. Det ble ikke gjort noen korrigeringsmht tungtrafikk (ÅDT-T). Hvorvidt dette burde vært gjort, er det delte meninger om. Grunnen til dette er at tungtrafikken i hovedsak benytter seg av felt 3 og 4 på flerfeltsveger. Selv om dette ikke er tatt hensyn til i rapporten, vil likevel den ÅDT-fordelingen som er brukt fordele ÅDT på en slik måte at mesteparten av trafikken havner i felt 3 og 4. Det er først når  $\text{ÅDT} > 60000$  at fordelingen mellom feltene er lik. Det foreligger heller ikke konkrete data som sier noe om hvor stor del av ÅDT som faktisk er ÅDT-T for de ulike parsellene. Det ble derfor ansett som tilstrekkelig å kun se på ÅDT.

Videre kan det diskuteres om den manuelle metoden, samt om utvalgs-kriteriene som ble brukt for å bestemme dekkelevetiden var riktige å bruke. Resultatene som fremkommer av rapporten gir likevel et overordnet bilde over tilstanden til vegenettet i Region øst. Den metoden som er benyttet i denne analysen kan likevel sies å være relativt lik den som ble benyttet i SINTEF-rapporten fra 2005, noe som danner et godt grunnlag for sammenligning.



# Referanser

## Litteraturreferanser

- 1) Statens vegvesen, håndbok 018, Vegbygging, (2005)
- 2) Strategiplan vegdekker 2010 for Region øst. Geir Refsdal, teknologirapport 2570, (nov 2009)
- 3) Fylkesvegene i Region øst. Nytt vegnett fra 2010 – en utfordring, Hovedprosjektoppgave for Høgskolen i Oslo, Anette Østenstad Auke, Knut Nygård, Terje Vines, (juni 2009)
- 4) Dekkestrategi 2007 for Statens vegvesen, Region øst. Geir Berntsen, Jostein Myre, Geir Refsdal, teknologirapport 2491, (mai 2007)
- 5) Dekkelevetid Region øst. SINTEF Byggforsk AS v/Even K. Sund, (sep 2006)
- 6) Håndbok 111, Standard for drift og vedlikehold, Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, (mai 2003)
- 7) Temahefte til Håndbok 111- Standard for drift og vedlikehold, veg- og trafikkfaglig senter, Ole P. Resen-Fellie, Jon Dahlen, intern rapport 2337, (nov 2003)
- 8) Utvikling og resultater i det svenske Road Deflection Tester, Peter Andrén, Lisensiatavhandling avhandling fra Royal Institute of Technology, (Avdeling for Mekanikk), (juni 2006)
- 9) Belegningsprodukter på veier og plasser, Dimensjonering og utførelse, Norsk Betongindustriforening, (februar 2000)
- 10) Nasjonale vegdatabaser i Norden, Alf Sognefest, Harald Wethal, Nordisk vegforbund, NVF utvalg 11 informasjonsteknologi, (mars 2003)
- 11) Bærekraftige forsterkningsmetoder, Ragnar Evensen, Vianova Plan og Trafikk AS, Nordisk vegforbund, NVF utvalg 34, (2004)
- 12) Forsterkning av veier, Geir Refsdal, privat notat, (des 2009)
- 13) Moderne tilstandsregistreringer er både en utfordring og lettelse for fremtidens kommuner, Svend Kold Johansen, Vejdirektoratet, Vejteknisk institut, (sep 2005)
- 14) Armering av veier- Hvor smart er det egentlig?, Leif Bakløkk, Øystein Myhre, Geir Refsdal, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, (mars 2010)
- 15) Ot.Prp. nr. 68 (2008 – 2009)
- 16) Vegdekker. Grunnlag for innretting av vegdekkevedlikehold. Oppdragsrapport utarbeidet av Johnny M. Johansen, Ragnar Evensen, ViaNova Plan og Trafikk AS, (juni 2006)
- 17) Bedre utnyttelse av vegens bæreevne (BUAB). Statens vegvesen, Veglaboratoriet, publikasjon nr. 75, (nov 1994)

## Internettreferanser

- 1.1 Intranettsiden er en artikkel om hvordan Vegdatabanken ble til Nasjonal vegdatabank. <http://intranett.vegvesen.no/Etat/Veg/Veg+og+trafikkdata/NVDB/Historikk/Nyheter/2002/Juli+-+Fra+Vegdtabank+til+NVDB>  
(Aksessdato: 2. februar 2010)
- 1.2 Intranettsiden viser en oversikt over hvordan man bruker programmet NVDB123. <http://intranett.vegvesen.no/Etat/Veg/Veg+og+trafikkdata/NVDB/Brukerst%C3%B8tte+og+programvare/NVDB+123>  
(Aksessdato: 3. mars 2010)
- 1.3 Intranettsiden inneholder en artikkel om NVDB, datakatalog og el-veg. <http://intranett.vegvesen.no/Etat/Veg/Veg+og+trafikkdata/NVDB/Historikk>  
(Aksessdato: 3. mai 2010)
- 1.4 Internettetsiden er fra svensk vegvesen. Forteller om allmenn teknisk beskrivelse for vegkonstruksjonen. <http://www.vv.se/Startsida-foretag/vagar/Tekniska-dokument/ATB-Allmanna-tekniska-beskrivningar/Vagteknik/Aldre-versjoner/ATB-Vag-2005/>  
(Aksessdato: 6. mai 2010)

## Figur- og bildereferanser

### Kapittel 2

- Figur 2.1 PMS2010
- Figur 2.2 Dekkestrategi 2007 for Statens Vegvesen, Region Øst, forsiden

### Kapittel 3

- Figur 3.1 Forsterkning basert på vurdering av oppnådde dekkelvetider, NVF 34 – Forsterkningsmetoder. Presentasjon, Geir Refsdal, Statens Vegvesen, (mars 2006)
- Figur 3.2 Nytt måleutstyr spor/jevnhet + NVDB og PMS2010, Even K. Sund, Veg- og trafikkavdeling. Presentasjon, Vegdirektoratet, (nov 2009)
- Figur 3.3 Forsterkning basert på vurdering av oppnådde dekkelvetider, NVF 34 – Forsterkningsmetoder. Presentasjon, Geir Refsdal, Statens Vegvesen, (mars 2006)
- Figur 3.4 Nytt måleutstyr spor/jevnhet + NVDB og PMS2010. Presentasjon, Even K. Sund, Veg- og trafikkavdeling, Vegdirektoratet, (nov 2009)
- Figur 3.5 Skadekatalog for bituminøse vegdekker, Veileding 193, Statens vegvesen, (sep 1996)
- Figur 3.6 Skadekatalog for bituminøse vegdekker, Veileding 193, Statens vegvesen, (sep 1996)
- Figur 3.7 Skadekatalog for bituminøse vegdekker, Veileding 193, Statens vegvesen, (sep 1996)
- Figur 3.8 Skadekatalog for bituminøse vegdekker, Veileding 193, Statens vegvesen, (sep 1996)
- Figur 3.9 Dekkekonferansen 2008, Fra ALFRED til PPS, Vegdirektoratet. Presentasjon, Torleif Haugødegård, (okt 2008)
- Figur 3.10 PMS, Vegdatabanken

Figur 3.11 PMS2010

Figur 3.13 <http://intranett.vegvesen.no/Etat/Veg>

## Kapittel 4

Figur 4.1 Dekkelevetid. Presentasjon, Odd Danielsen, Prosjektleder Region Nord, Prosjekt faste dekker og vegoppmerking (april 2006)

Figur 4.2 [http://training.ce.washington.edu/09\\_pavement\\_evaluation/](http://training.ce.washington.edu/09_pavement_evaluation/) (aksessdato: 28 april 2010)

Figur 4.3 [http://training.ce.washington.edu/09\\_pavement\\_evaluation/](http://training.ce.washington.edu/09_pavement_evaluation/) (aksessdato: 28 april 2010)

Figur 4.4 Dekkelevetid. Presentasjon, Odd Danielsen, Prosjektleder Region Nord, Prosjekt faste dekker og vegoppmerking (april 2006)

Figur 4.5 Dekkelevetid. Presentasjon, Odd Danielsen, Prosjektleder Region Nord, Prosjekt faste dekker og vegoppmerking (april 2006)

## Kapittel 5

Figur 5.1 PMS2010

Figur 5.2 PMS2010

Figur 5.3 PMS2010

Figur 5.4 PMS2010

Figur 5.5 PMS2010

Figur 5.6 PMS2010





# Vedlegg

Vedlegg 1: Oppgavetekst

Vedlegg 2: Ordforklaringer

Vedlegg 3: Forklaring av PMS 2010 uttrykk

Vedlegg 4: Brukerveiledning for PMS 2010

Vedlegg 5: Tabeller fra håndbok 018

Vedlegg 6: Trafikkfordeling på veger med 4 kjørefelt

Vedlegg 7: SINTEF: Dekkelevetid Region øst

## Vedlegg 1: Oppgavetekst

### En Studie av dekkelevetider i Region øst

Hovedprosjektoppgave for Høgskolen i Oslo - 2010

---

10. november 2009

Dekkeprosjekt, Region øst, Geir Refsdal / geir.refsdalegvesen.no

#### **Bakgrunn**

De dekkelevetider som oppnås er avgjørende for økonomien i dekkevedlikehold. I 2005 gjennomførte Region Øst en studie av opptredende normale dekkelevetider i regionen. Det er den første større undersøkelsen av opptredende dekkelevetider i Norge, og kanskje i verden.

På bakgrunn av kunnskap om dekkelevetider og kostnader for ulike dekketyper, har Region øst i 2007 laget en dekkestrategi som viser årskostnader for ulike dekketyper. Dette styrer de valg av dekker som foretas av de dekkeansvarlige i regionen.

Denne dekkestrategien bør oppdateres med mellomrom, og Region øst er derfor interessert i å se på hvilken utvikling som har skjedd i dekkelevetiden. Dette er også interessant for å kunne gi gode estimat på hvilke dekkebudsjetter som er nødvendige for å opprettholde tilstanden på vegnettet.

#### **Prosjektbeskrivelse**

##### **Prosjekt mål**

Beskrive hvilke dekkelevetider som oppnås i Region øst avhengig av trafikken på vegen og dekketype, og sammenligne dette med de dekkelevetider som tidligere er oppnådd.

##### **Prosjektbeskrivelse**

A. Sette seg inn i bruken av verktøyet PMS – Pavement Management System, der årlige tilstandsdata for alle veger i Norge er lagret.

B. Benytte PMS-verktøyet til å dokumentere hvilke dekkelevetider som generelt oppnås for ulike dekketyper og ulike ÅDT-intervaller.

## Vedlegg 2: Ordforklaringer

Denne listen er utarbeidet med sikte på at ordene skal få mening ved lesingen. Som terminologiliste kan den derfor ha noen svakheter.

### **Aksellast, tillatt...**

er den aksellast (enkel aksel) som en veg er åpen for. I Norge vil alle riksveger være tillatt for 10 tonn aksellast, mens det på fylkesveger fremdeles vil være mange "8 tonns veger".

### **Benkelmansbjelke**

Utstyr for måling av bæreevne. Består av en ca. 4 m lang bjelke til måling av nedbøyningen under en gitt belastning. Nedbøyningene gir uttrykk for vegens bæreevne.

### **Bindelag (asfalt)**

Nedre del av asfaltdekket, dvs. lag mellom slitelag og bærelag.

### **BUAB**

Bedre Utnyttelse av Vegens Bæreevne. Rapport fra 1994 (se referanseliste) som beskrev ulike forhold omkring bæreevneforhold på riks- og fylkesvegnettet. Rapporten var avgjørende for at alle telerestriksjoner på dette vegnettet ble opphevet fra 1. januar 1995.

### **Bæreevne**

Bæreevne er vanligvis et uttrykk for den aksellast vegen er tillatt for. Vegens *faktiske bæreevne* kan være lavere eller høyere enn tillatt aksellast, og den vil også variere med årstid m.v.

### **Bærelag**

Det øverste lag under vegdekket. Deles ofte i nedre og øvre bærelag. Hovedfunksjonen til bærelaget er å oppta spenninger knyttet til ringtrykk. Se også *forsterkningslag*.

### **Dekkelevetid**

Den levetid et vegdekke har fra det blir lagt og til tilstandsparametrene (vanligvis spor eller jevnhet) tilsier at dekket skulle ha vært fornyet. Kalles også for "*faktisk dekkelevetid*". Det er vanlig at den virkelige dekkefornyelsen skjer to eller tre år etter at tilstandsparametrene tilsier en fornyelse.

### **Dekkelevetid, funksjonell**

Den dekkelevetid som registreres fra dekket er nylagt og fram til utløsende vedlikeholdsstandard er nådd. (Funksjonell dekkelevetid kan fastlegges ut fra årlige tilstandsregistreringer for spor og jevnhet).

### **Dekkelevetid, normal ...**

er den dekkelevetid et dekke med den aktuelle dekketype og trafikkmengde (*ÅDT*) burde kunne oppnå dersom vegen var bygget normalt solid, dimensjonert riktig og under forutsatte klima- og belastingsforhold. Kalles også "*nominell/normert dekkelevetid*".

### **Dekkelevetidsfaktor**

er forholdet mellom den dekkelevetid et vegdekke på en strekning faktisk oppnår og den dekkelevetid det normalt burde oppnå ved den trafikkbelastning (*ÅDT*) og den dekketypen det er utsatt for. Dekkelevetidsfaktoren brukes i Norge for å avgjøre om en vegstrekning kan ha behov for forsterkning.

### **Dekkelevetid, teoretisk**

Det er levetid basert på matematisk fremskrivning ut i fra PMS

### **Dekketilstand**

er en tilstandsbetegnelse som i hovedsak er basert på de målbare parametrene "spor" og "jevnhet", og som årlig måles på alle riks- og fylkesveger.

### **Dekketype**

Dekke (slitelag og bindlag) velges på grunnlag av *ÅDT* i åpningsåret. Hovedkategoriene innen dekketyper er Agb (Asfaltgrusbetong), Ma (Mykasfalt), Ab (Asfalbetong), Eo (Enkel/dobbel overflatebehandling) og Ska (Skjelettasfalt).

### **Densitet**

Masse pr. volumenhet.

### **Dynaflect**

Utstyr for måling av bæreevne. Måler nedbøyningen og krumningen på et vegdekke ved at vegen under dynamisk belastning settes i svingninger.

### **El veg (Elektronisk vegnett)**

El veg er en sammenkobling av informasjon fra forskjellige registre. Fra Statens vegvesen sin Vegdatabank hentes det informasjon om tillatt aksellast, fartsgrenser, svingrestriksjoner, innkjøring forbudt, høydebegrensninger og fysiske sperringer.

### **E-modul (elastisitetsmodul/-verdi)**

Forholdet mellom påført spenning (belastning) og elastisk deformasjon. Kan i felt bestemmes bl.a. ved platebelastningsforsøk og fallodd, i laboratoriet bl.a. ved treaksialforsøk.

### **Fallodd**

Utstyr for måling av en vegs bæreevne. Måler nedbøyningen og krumningen på et vegdekke ved at vegen utsettes for støtbelastning.

### **Forsterkningslag**

Lag i vegens overbygning, mellom planum og bærelag. Hovedfunksjonen er å fordele trafikkb belastningen slik at undergrunnen ikke overbelastes. Se også *bærelag*.

### **Geofoner**

Er et apparat til registrering av rystelser i undergrunnen som fremkalles kunstig ved sprengninger. Rystelsene forplanter seg gjennom jordlagene som elastiske bølger, og geofonen viser den tid det tar for disse å nå frem til valgte observasjonspunkter.

### **Homogent**

Homogenitet betyr likhet eller ensartethet. Ved en vegstrekning kan homogenitet ha betydning for tilstandsutviklingen på veien. Om veien/parsellen har flere dekketyper er veien ikke homogen, men inhomogen.

### **Inhomogent**

Motsatte av homogent, se *homogent*

### **Jevnhet (IRI)**

Jevnheten til en veg uttrykkes ved International Roughness Index (IRI). Kravet til denne tilstandsparameteren varierer noe med vegtype og *ÅDT*, og den er mer utslagsgivende for dekkefornyelse på lavtrafikkerte veger enn spor er.

### **Komprimeringsgrad (asfalt)**

Forholdet mellom dekkets densitet  $\rho_d$  i felt og referansedensitet bestemt ved komprimering av massen i lab etter Marshallmetoden. Uttrykkes i prosent.

### **Komprimeringsgrad (steinmateriale)**

Forholdet mellom materialets tørre densitet i felt og den referansedensitet en standard komprimeringsutførelse i lab gir. Uttrykkes i prosent.

### **Krakelering**

Uregelmessig sprekkdannelse i form av et rutemønster i overflaten av veg med fast dekke.

### **Levetidsfaktor, $f$**

Forholdet mellom funksjonell dekkelevetid og normert dekkelevetid. (Se også *dekkelevetid, normal og dekkelevetid, funksjonell*).

### **Marshallmetoden**

Standardisert laboriemetode for stabilitetsvurdering av bituminøse masser. Metoden går ut på at det lages prøvestykker med gitt form hvor steinmateriale og bindemiddel varmes opp og blandes. Prøvestykkene utsettes for en bestemt komprimeringsenergi og angis som N/mm.

### **Metreringsretning**

En vanlig tofeltsveg er en veg med to kjørefelt og trafikk i begge retninger. Felt 1 har kjøreretning sammenfallende med vegens metreringsretning, mens felt 2 har kjøreretning mot vegens metreringsretning. Ved flerfeltsvei beskriver oddetall felt med kjøreretning i vegens metreringsretning. Partall beskriver felt med kjøreretning mot vegens metreringsretning.

### **NVDB**

Nasjonal Vegdatabank som inneholder data om statlige, kommunale, private, fylkes- og skogsbilveger.

### **Overbygning**

Den del av vegkroppen som er over traubunn/planum. Overbygningen kan bestå av frostsikringslag, filterlag (ev. fiberduk), forsterkningslag, bærelag og dekke (bindlag og slitelag).

### **Parsell**

Innenfor et fylke er hver veg delt inn i parseller. En parsell representerer en vegrute eller en del av en vegrute. Den vil typisk starte i et vegkryss og slutte i et vegkryss, og den tildeles et nummer som er entydig innenfor fylket og vegens identifikasjon. En vegstrekning stedfestes med "fra meter" og "til meter" (se vedlegg 3) innenfor sin parsell.

### **Parsellnivå**

Med parsellnivå menes delstrekninger med ensartet dekketype, dekketilstand og trafikkmengde, vanligvis PMS-parseller.

### **Pavement Management System (PMS)**

er det systemet Statens vegvesen bruker for å følge opp tilstanden på vegene gjennom årlige spor og jevnhetsmålinger, foto for hver 20 m, mv. Tilstandsmålingene benyttes for å avgjøre hvor og når vegdekkene skal fornyes.

### **Planum**

Overflaten av underbygningen.

### **Ringtrykk**

Lufttrykket i dekkene har også stor innvirkning på levetiden for vegen. Særlig dekke og bærelag blir sterkt påkjent når trykket øker. Maksimum tillatt ringtrykk i Norge er 0,9 MPa (9 kg/cm<sup>2</sup>).

### **SINTEF**

SINTEF er Skandinavias største uavhengige forskningsorganisasjon. Det fulle navnet var, inntil en vedtektsendring i 2007, «Selskapet for industriell og teknisk forskning ved Norges tekniske høgskole». I dag er SINTEF organisasjonens fulle navn.

### **Slitelag**

Det øverste laget i et vegdekke. Settes sammen / designes for å kunne oppta trafikk- og klimapåkjenninger.

### **Spordybde**

Spordybde er den viktigste tilstandsparameter som utløser dekkefornyelse. Dersom en strekning har en spordybde på 25 mm eller mer på mer enn 10 % av strekningen, tilsier dette at det er behov for dekkefornyelse.

### **Telehiv**

Løfting som følge av frost og påfølgende teledannelse i underliggende telefarlige jordarter.

### **Teleløsning**

Den periode hvor telen går ut av vegkroppen, og hvor bæreevnen er på sitt laveste.

### **Telerestriksjoner**

er restriksjoner i tillatt aksellast som normalt gjennomføres i løpet av ca 8 uker om våren. På grunnlag av resultatene fra *BUAB-rapporten* ble alle telerestriksjoner på riks- og fylkesvegene i Norge opphevet 1. januar 1995. Telerestriksjoner blir i dag innført på noen kommunale veger.

### **Teleskader**

Skader på vegen pga. telehiv og/eller nedsatt bæreevne i overbygningen pga. smeltevann som ikke har fritt avløp i teleløsningsperioden.

### **Tillatt aksellast (veg)**

Den maksimale aksellast på enkel aksel som er tillatt på vegen.

### **Tillatt aksellast (kjøretøy)**

Den maksimale aksellast kjøretøyet er registrert for (iht. vognkortet).

### **Vegdekke**

Den øverste del av overbygningen. Består vanligvis av et slitelag og et bindlag.

### **Vegstandard**

er en tilstandsbetegnelse som - når det gjelder vegdekket - i hovedsak er basert på de målbare parametre "spor" og "jevnhet", og som årlig måles på alle riks- og fylkesveger. Brukes på samme måte som *dekketilstand*.

**Årsdøgntrafikk ÅDT**

ÅrsDøgntrafikk. Den totale trafikkmengden på en veg i løpet av et gjennomsnittdøgn i begge retninger. Inkluderer alle kjøretøyer, både lette og tunge.

**Årsdøgntrafikk, tunge ÅDT-T**

Det totale antall kjøretøy som passerer et snitt av en veg i løpet av ett år, dividert med 365. ÅDT-T angir hvor mange tunge biler som går på vegen. Man får vanligvis oppgitt en prosentdel tungtrafikk som passerer på vegen. Denne multipliseres med ÅDT (totale trafikkmengde) for å dimensjonere en ny veg.

## Vedlegg 3: Forklaring av PMS 2010 uttrykk

*Denne listen er utarbeidet med sikte på at ordene skal få mening ved lesingen.*

### **Region**

Nummerert etter hvor mange regioner i Norge vi har. Det er fem regioner, der Region øst som vi tar for oss i dette prosjektet er region nr 1. Region sør er nr 2 osv...

### **Fylke**

Nummerert fra 1 til 20. Representerer Norges 19 fylker. Fylke nr 13 eksisterer ikke. I Region Øst blir dermed fylkene i denne rekkefølgen; Østfold nummer 1, Akershus nummer 2, Oslo nummer 3, Hedemark nummer 4 og Oppland nummer 5.

### **Kommune**

Ett nummer for hver kommune, 2 første siffer indikerer fylkesnr., de to siste indikerer kommunenr. Eks: 0101 = Halden.

### **Kategori**

Riksveg (Rv), Fylkesveg (Fv), og Europaveg (E).

### **Status**

V = Veg, A = Anleggsveg.

### **Vegnummer**

E-nr, Rv-nr og Fv-nr. Grønne skilt for E-veger, hvite skilt for øvrige veger. Vegnummeret angir nummeret til en vegrute. Det er dette nummeret som vises på vegskiltene, for eksempel 6-tallet i "europaveg 6" og tallet 116 i "fylkesveg 116"

### **Fra hovedparsell**

Hovedparseller, her nr. 01, 02 osv, hvor PMS parsellen starter.

### **Fra meter**

Angir startpunktet på hovedparsellen hvor PMS informasjonen er innhentet fra. Hver linje i PMS 2010 bildet er en PMS parsell, denne kan starte og slutte "hvor som helst".

### **Til hovedparsell**

Samme som *fra hovedparsell*, men angir her hvor PMS parsellen slutter.

### **Til meter**

Samme som *fra meter*, men angir hvor på gjeldene hovedparsell PMS parsellen stopper.

### **Kjørefelt**

Oddetall beskriver felt med kjøreretning sammenfallende med vegens metreringsretning, partall beskriver felt med kjøreretning mot vegens metreringsretning.

### **Lengde**

Lengden på den totale PMS parsellen i meter. Kan gå over flere hovedparseller.

### **Måleår**

Årstall indikerer når siste måling på strekningen var utført.

### **Spor90**

90 % percentil, dvs 10 % av verdiene på en parsell er dårligere enn målt verdi, men det sier ingenting om hvor mye dårligere. Denne verdien er grunnlag for dekkefornyelse.

### **Kritisk år spor**

År for dekkelegging i forhold til prognose.

### **Spor50**

50 % percentil, dvs 50 % av verdiene på en parsell er dårligere enn målt verdi, men det sier ingenting om hvor mye dårligere.

### **Spor90 (årstall)**

Sporbybde er angitt i et valgt år (automatisk 2011) etter prognose.



**IRI90**

International Roughness Index, en verdi som angir ujevnheter i vegbanen. 90 = 90 % percentil, dvs 10 % av verdiene på en parsell er dårligere enn målt verdi, men det sier ingenting om hvor mye dårligere. Denne verdien er grunnlag for dekkefornyelse.

**Kritisk år IRI**

År hvor ujevnhetene tilsier dekkelegging i følge prognose.

**IRI50**

Samme som IRI90, men med 50 % percentil, der 50 % av verdiene på en parsell er dårligere enn målt verdi, men det sier ingenting om hvor mye dårligere.

**IRI90 (årstal)**

Jevnhet er angitt i et valgt år (automatisk 2011) etter prognose.

**Dekkeleggingsår**

Årstall det sist ble lagt nytt dekke på PMS parsellen.

**Dekketype**

Massetype brukt ved forrige dekkefornyelse.

**Dekkebredde**

For 1 og 2 feltsveger er det avstanden mellom kantlinjene, for vegger med flere felt angir kolonnen feltbredde.

**ÅDT**

Årsdøgntrafikk, gjennomsnittlig antall kjøretøy på veggen gjennom hele året.

**Dekkelevetid spor**

Antatt dekkelevetid fra prognose etter målinger.

**Dekkelevetid IRI**

Antatt dekkelevetid fra prognose etter målinger.

**Valgbare tilleggskolonner:**

**Steinstørrelse**

Øvre nominell steinstørrelse benyttet ved siste dekkelegging. Angitt i mm.

**Masseforbruk**

Hvor mye masse som ble benyttet ved siste dekkelegging. Angitt i kg/m<sup>2</sup>.

## Vedlegg 4: Brukerveiledning for PMS 2010

Brukerveiledningen er ment for at en ny bruker av PMS lettere skal forstå hvordan man tar seg frem i dataprogrammet.

PMS2010 er i hovedsak ”høyreklikk”- drevet, men enkelte operasjoner er gitt egne knapper. I alle lister kan man sortere og filtrere. Dette gjøres på følgende måte:

Sortering: Trykk på overskriften i en kolonne og listen sorteres etter innholdet i kolonnen. Gjentatt trykking sorterer i motsatt rekkefølge. Det finnes en egen knapp for å gå tilbake til standard sortering.

Undersortering: Man kan ”låse” forrige sortering ved å holde inn <Shift>- tasten når man trykker på neste kolonne for sortering. Dermed sorteres det videre innenfor gruppene som på dette tidspunktet er sortert. Dette kan gjøres flere ganger, slik at man fortsetter å undersortere så mange kolonner man vil.

Filtrering: Gjøres ved å trykke på den lille knappen som ser ut som en trakt. Knappen er plassert rett under overskriften i hver kolonne. Man kan da velge filterkriterium, for så å legge inn tall/bokstav man ønsker å filtrere på i ruten til venstre for ”trakteknappen”. Dersom man skriver direkte i ruten like ved ”trakteknappen”, benyttes kriteriet <inneholder>. Man kan legge inn flere filterparametere samtidig. For å fjerne alle filtreringer, kan man trykke på <fjern filter>- knappen nede til høyre i skjermbildet.

Man kan dra og flytte på kolonner i PMS2010 ved å ”ta tak i dem” oppe i overskriften med pekeren. Kolonnene kan også gjøres bredere/smalere slik som man gjør i Excel. Dersom man ønsker å gjemme kolonner, kan man høyreklikke i ønsket kolonne og tykke på <Gjøm> i menyen som kommer opp. Ved å velge <Kolonnevelger> fra høyreklikk- menyen, kan man legge til gjemte kolonner, samt trekke andre kolonner ut av lista dersom ønskelig. I høyreklikk- menyen kan man også velge <Lagre tabellformat> når man har kommet frem til et oppsett som man bruker ofte og vil beholde.

Lista i PMS2010 kan eksporteres til Excel ved å trykke på knappen <Eksport til Excel> nede til høyre i skjermbildet. Lista skrives da ut slik den er synlig, med de filtreringer og sorteringer som er lagt inn på dette tidspunktet.

## Vedlegg 5: Tabeller fra håndbok 018 tabell 531.2, tabell 5.31.3

### Kapittel 5 - Vegfundament

Framgangsmåten forutsetter at normert dekkelevetid kan fastlegges. Figur 531.2 angir verdier for normert dekkelevetid som kan benyttes, avhengig av dekketype og ÅDT.

L Dekketype	NORMERTE DEKKELEVETIDER FOR ULIKE DEKKETYPEN (år)						
	ÅDT						
	< 300	300 -1500	1500 -3000	3000 -5000	5000 -10000	10000 -15000	> 15000
Ska					9 (8-10)	7 (6-8)	6 (5-7)
Ab			13 (12-14)	11 (10-12)	8 (7-9)	6 (5-7)	5 (4-6)
Agb		13 (12-14)	12 (11-13)				
Ma, Egt, Egd	14 (12-16)	12 (10-14)	10 (9-11)				

Tallene i parentes angir normale utslag, avhengig av klima og lokale forhold. For andre dekketyper enn de angitte kan normert dekkelevetid vurderes ut fra en sammenligning med de oppgitte dekketyper.

Figur 531.2 Normerte dekkelevetider (år) for ulike dekketyper og ÅDT

Lokale forhold og erfaringer med dekkelevetid kan tilsi at andre dekkelevetider enn de oppgitte benyttes som akseptabel dekkelevetid, men bruk av dekkelevetider utenfor det angitte intervall skal begrunnes spesielt.

En lav levetidsfaktor gjenspeiler en svakhet i konstruksjonen, for eksempel at dimensjoneringen generelt er for dårlig i forhold til trafikkbelastningen. Det kan imidlertid være svakheter i vegkonstruksjonen som innebærer at det ikke vil være tilstrekkelig bare å legge nytt dekke, selv om forsterkningsbehovet vurderes ut fra levetidsfaktoren tilsier kun et dekke. Ved en levetidsfaktor på 0,7 eller lavere skal det derfor alltid gjennomføres oppgravingsprøver og en vurdering av opptredende skader som angitt under, slik at eventuelle fundamentale svakheter i konstruksjonen kan avdekkes og utbedres som en del av forsterkningsarbeidet.

#### 531.21

For vegdekker med levetidsfaktor ned mot 0,7 vil det normalt være en fordel å velge dekker som også bidrar styrkemessig, dvs. vegdekker med en viss tykkelse.

#### Vegdekker med levetidsfaktor over 0,7

For vegdekker med levetidsfaktor over 0,7, vil den nødvendige styrkeforbedring normalt sikres gjennom den ordinære dekkemyelse. Ut fra skadeforhold mv, kan det imidlertid ofte være aktuelt med andre tiltak, som omfatter lag under vegdekket.

#### Vegdekker med levetidsfaktor 0,7 – 0,5

For vegdekker med levetidsfaktor mellom 0,7 og 0,5 skal det tas utgangspunkt i forsterkningsbehov som angitt i figur 531.3, men forsterkningsbehovet skal også undersøkes ved hjelp av oppgravingsprøver, se pkt. 531.231. En vurdering av opptredende skader skal foretas.

U	FORSTERKNINGSBEHOV VED UNORMAL LAV OPPTREDENDE DEKKELEVETID (indeksverdi, $F_{diff}$ ) <sup>1)</sup>			
	Trafikkgruppe (N, mill.)			
Levetidsfaktor <sup>2)</sup>	A (< 0,5)	B (0,5 - 1)	C (1 - 2)	D (2 - 3,5)
f = 0,8	6	6	7	8
f = 0,7	9	9	10	11
f = 0,6	12	13	14	15
f = 0,5	15	17	18	19

1) I tillegg til de oppgitte indeksverdier forutsettes at evt. spordannelse er rettet opp

2) Vegdekkets levetidsfaktor, f = forholdet mellom funksjonell dekkelevetid og normert dekkelevetid

Figur 531.3 Forsterkningsbehov ( $F_{diff}$ ) ved unormal lav oppretende dekkelevetid, uttrykt i indeksverdi

Vegdekker med levetidsfaktor under 0,5

En levetidsfaktor under 0,5 indikerer at vegkonstruksjonen har fundamentale mangler. Normalt vil en finne at konstruksjonen er underdimensjonert mht. lagtykkelser, eller materialkvaliteten i ett eller flere av lagene er for dårlig. Hvor problemet ligger vil normalt kunne klarlegges gjennom oppgravingsprøver og en vurdering av opptredende skader. I tillegg kan både nedbøyningsmålinger og/eller DCP/CBR-målinger bidra til en riktigere fastsettelse av forsterkningsbehovet og en bedre forståelse av den lave dekkelevetiden. Med mindre man finner helt spesielle årsaker til den lave dekkelevetiden, bør forsterkningen av vegkonstruksjonen dimensjoneres med utgangspunkt i kravene til ny veg.

#### 531.22 Forsterkningsbehov ved økning av tillatt aksellast

Ved forsterkning knyttet til økning av tillatt aksellast, vil forsterkningsbehovet avhenge både av den ønskede økning i tillatt aksellast og vegdekkets tilstandsutvikling (funksjonell dekkelevetid).

Vegdekker med levetidsfaktor over 1,2

På en strekning der tillatt aksellast skal settes opp, ofte fra 8 til 10 tonn, vil det normalt være partier som skiller seg ut ved at dekkelevetiden er vesentlig høyere enn den normerte etter figur 531.2 (levetidsfaktor over 1,2). Forsterkning er ikke nødvendig på slike partier.

Vegdekker med levetidsfaktor 0,7 – 1,2

Forsterkningsbehovet, uttrykt ved  $F_{diff}$ , er vist i figur 531.4 for økning av tillatt aksellast fra 8 til 10 tonn.

Vegdekker med levetidsfaktor under 0,7

På partier der dekkelevetiden er unormalt lav er forsterkningsbehovet som angitt i figur 531.4, som inkluderer et tillegg som tar vare på at styrken for eksisterende veg har vært for lav.

Definisjon:

$F_{diff}$  = behov for forsterkning (lagtykkelse x lastfordelingskoeff.)

Oppgravingsprøver kan i første rekke si noe om tilstandsutviklingen skyldes at hele eller deler av vegkonstruksjonen generelt er for tynn eller om deler av for eksempel sporutviklingen kan skyldes piggdekkslitasje eller feil ved vegdekket.

## Vedlegg 6: Trafikkfordeling på veger med fire kjørefelt

### 3.4 Øvrige beregningsforutsetninger

#### 3.4.1 Dekkelevetid, maksimal dekkelevetid, beregningsperiode

Beregning av dekkelevetiden er basert på årlige beregninger av dekketilstanden med hensyn på spor og jevnhet. Den tilstanden som først overstiger vedlikeholdsstandarden, bestemmer dekkelevetiden. Det forutsettes at utløsende dekketilstand alltid er overholdt, slik at alle dekkelevetider avrundes nedover til nærmeste hele år.

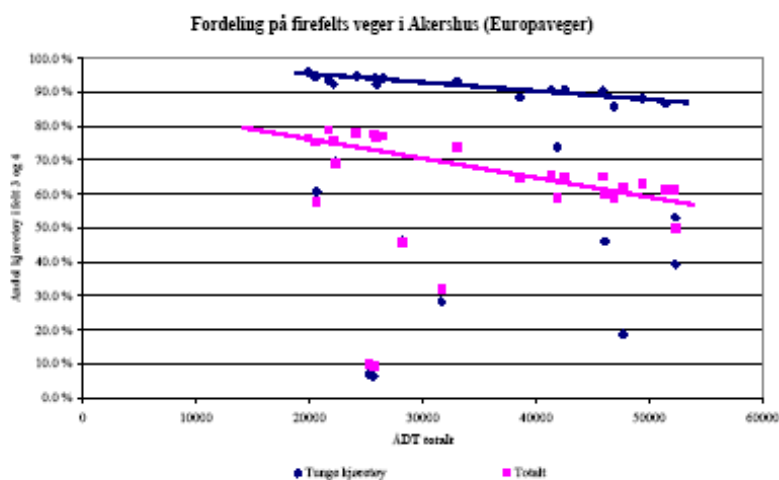
I alle beregninger er det lagt inn en maksimalverdi for dekkelevetiden på 25 år. Dersom den levetid som beregnes ut fra initialtilstand og årlig utvikling er mer enn 25 år for både spor og jevnhet, antas det å være behov for en dekkefornyelse av andre årsaker.

Over en beregningsperiode på 40 år beregnes de årlige kostnader for dekketiltak, kjøretøykostnader, tidskostnader og ulykkeskostnader. Kostnadene til dekketiltak beregnes for de årene hvor det ut fra den beregnede tilstandsutviklingen er behov for en dekkefornyelse. Nåverdien av kostnadene beregnes ut fra en kalkulasjonsrente på 4,0 %. Ved utløpet av beregningsperioden på 40 år beregnes en eventuell restverdi for det siste dekketiltaket ut fra forholdet mellom en beregnet restlevetid og levetid.

Alle vegholders kostnader er multiplisert med en skattefaktor på 1,2.

#### 3.4.2 Trafikkfordeling på veger med fire kjørefelt

Analyser av typiske veger med fire kjørefelt er som nevnt tidligere, delt i analyser av kjørefelt 1 + 2 og av kjørefelt 3 + 4. For denne type analyser er man avhengig av å anvende mest mulig realistiske fordelinger av lette og tunge kjøretøy på kjørefelt. Av den grunn er trafikkdata fra alle kontinuerlige tellepunkter på veger i Akershus med fire kjørefelt eller mer, analysert. Resultatene er vist i figuren nedenfor.




Figur 28. Trafikkfordeling på veger med fire kjørefelt, Europaveger i Akershus

Ut fra resultatene i figuren over, er det i analysene lagt til grunn følgende andeler av trafikken i kjørefelt 3 og 4 (ytre kjørefelt):

ÅDT	Totalt	Tunge
20 000	75%	95%
40 000	65%	90%

*Figur 29. Andel kjøretøy i kjørefelt 3 + 4 på firefeltsveger*

## Vedlegg 7: SINTEF: Dekkelevetid Region øst

 <b>SINTEF</b>  SINTEF Byggeforsk AS Veg- og jernbaneteknikk  Postadresse: 7465 Trondheim Besøk: Høgskoleringen 7A Telefon: 73 59 46 10 Telefaks: 73 59 14 78  Foretaksregisteret: NO 989 015 540 MVA		<b>NOTAT</b>					
		GJELDER		BEHANDLING	UTTALELSE	ORIENTERING	ETTER AVTALE
		Dekkelevetid Region øst					
		GÅR TIL		X			
		Geir Refsdal, Statens vegvesen Region øst Prosjektgruppen		X			
ARKIVKODE	GRADERING						
ELEKTRONISK ARKIVKODE							
Dekkelevetid Region øst Sluttnotat-rev1.doc							
PROSJEKTNR.	DATO	SAKSBEARBEIDER/FORFATTER		ANTALL SIDER			
503012	2006-09-15	Even K. Sund		19			

1	SAMMENDRAG.....	2
2	BAKGRUNN .....	2
3	FREMGANGSMÅTE .....	3
4	RESULTATER.....	7
4.1	ALLE RIKSVEGER.....	7
4.2	DEKKELEVETID FOR ULIKE TRAFIKKMENGDER.....	8
4.3	DEKKELEVETID FOR ULIKE MASSETYPER.....	11
4.4	DEKKELEVETID FOR ULIK MAKSIMAL STEINSTØRRELSE .....	13
4.5	DEKKELEVETID FOR ULIKT TILTAKSOMFANG .....	17
5	KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER .....	19

Dette notatet inneholder prosjektinformasjon og foreløpige resultater som underlag for endelig prosjektrapport.  
SINTEF hører ikke for innholdet, og tar forbehold mot gjengivelse.

## 1 Sammendrag

SINTEF har på oppdrag fra Statens vegvesen Region øst foretatt en analyse av hvilke normale dekkelevetider man kan forvente i regionen basert på tilgjengelige data om vegdekkene. En hovedbakgrunn for prosjektet er at de nye vegnormalene som ble utgitt i 2005 (håndbok 018) benytter funksjonell og normert dekkelevetid som sentrale parametere ved vurdering av forsterkningsbehov. Derfor har man behov for å vite noe hvilke dekkelevetider man med rimelighet kan forvente (normerte dekkelevetider).

Analysene har basert seg på en metodikk som tar i bruk prognosene for dekkelevetid som fremkommer i systemet PMS (noe modifisert).

Resultatene av analysen viser at forventete dekkelevetider i Region øst stort sett ligger over det som er angitt som intervall for normert dekkelevetid i håndbok 018, særlig for de høyeste ÅDT-intervallene. Det er viktig å være klar over at datagrunnlaget i denne analysen er noe begrenset, på grunn av de relativt strenge kriteriene som er satt til data som skal inngå i analysen.

Det er også gjennomført analyser av hvordan ulike parametere som masstype, maksimal steinstørrelse og tiltaksomfang påvirker forventet dekkelevetid. For middels høy trafikk (ÅDT 3001 – 5000) har dekker med Ska noe høyere forventet dekkelevetid enn dekker av Ab eller Agb. For andre ÅDT-intervall er det kun små forskjeller mellom ulike masstyper. Det er funnet en klar forskjell i forventet dekkelevetid for ulike maksimal steinstørrelse (11- og 16 mm). Dekkene med maksimal steinstørrelse 16 mm har til dels betydelig lengre forventet dekkelevetid enn de med 11 mm. Denne forskjellen er størst for ÅDT-nivåer over 1500 kjt/døgn. Det er også en viss tendens til at lavere tiltaksomfang ( $\text{kg/m}^2$ ) gir noe kortere forventet dekkelevetid for middels høye ÅDT-nivå (ÅDT 1 501 – 5 000), men for disse trafikkmengdene er lette tiltak benyttet i relativt beskjedent omfang.

## 2 Bakgrunn

Vegholder har som mål at vegene skal være fremkommelige, sikre og miljøvennlige samtidig som man oppnår best mulig samfunnsøkonomi. For vegdekker er det å oppnå lange levetider en måte å bidra til at disse målene nås. Vegdekker som har lang levetid innebærer som oftest lavere levetidskostnader, samtidig som det totale forbruket av ressurser som steinmaterialer, bindemidler og andre råstoffer blir lavere.

De nye vegnormalene som ble utgitt i 2005 (håndbok 018) benytter funksjonell og normert dekkelevetid som sentrale parametere ved vurdering av forsterkningsbehov. Derfor har man behov for å vite noe hvilke dekkelevetider man med rimelighet kan forvente (normerte dekkelevetider).

Statens vegvesen Region øst har et ønske om å dokumentere hvilke normale dekkelevetider man kan forvente i regionen for ulike trafikknivå og dekketyper. På denne bakgrunn ble SINTEF engasjert for å gjennomføre en analyse basert på eksisterende datamateriale i Vegdatabanken (VDB).

Med dekkelevetid menes i dette prosjektet tiden fra dekket er nylagt til det når de tiltaksutlosende kravene til sporjevnhets (IRI) på parselnivå som er satt i vedlikeholdsstandard (håndbok 111). Andre tilstandsparametere knyttet til vegdekket som tverrfall, friksjon, bæreevne, sprekker og hull er ikke med i disse analysene, og dekkelevetidene som fremkommer her gjelder derfor ikke med hensyn på disse parametrene.

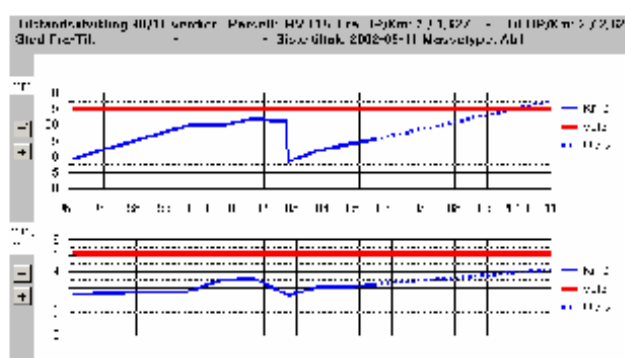


### 3 Fremgangsmåte

Analysene er basert på bruk av systemet for planlegging av dekkevedlikehold – PMS. I dette systemet benyttes data fra følgende registre/rapporter i VDB:

- 2601 – PMS parseller
- 2603 – ÅDT pr. PMS-parsell
- 2610 – Sporstatistikk pr. PMS-parsell
- 2612 – Jevnhet-statistikk pr. PMS-parsell
- 2617 – Dekke pr. PMS-parsell
- 2625 – Breddedata pr. PMS-parsell
- 1001 – Spormålinger detaljer
- 1003 – Spor på nylagt dekke
- 1201 – Jevnhet detaljer
- 1203 – Jevnhet på nylagt dekke

I forbindelse med disse analysene er det kun de seks første datarapportene som er benyttet. PMS benyttes vanligvis til planlegging av dekkevedlikeholdet ute i hver enkelt region og vegdistrikt. Programmet benytter enkle modeller for fremskriving av tilstandsmålinger for å forutsi når vedlikeholdsstandarden vil nås for spor og jevnhet (IRI). Fremtidig tilstandsutvikling i PMS fremskrives lineært ved bruk av første og siste tilstandsmåling etter siste tiltak, som vist i figur 1.



Figur 1 Eksempel på lineær fremskriving av tilstand i PMS

I forbindelse med dette prosjektet er det gjort visse modifikasjoner i måten fremtidig tilstandsutvikling fremskrives på. Følgende endringer er gjort:

- For å unngå å benytte måledata basert på eldre målemetoder eller tolkningsalgoritmer er det ikke benyttet tilstandsdata fra før 1999 ved beregning av fremtidig tilstandsutvikling.
- Første og siste målepunkt etter siste registrerte dekketiltak benyttes for å beregne den lineære utviklingen av 90% -verdi for spor og jevnhet med minimum 2 år mellom målingene.
- De innebygde maksimums- og minimumsverdiene for årlig tilstandsutvikling i den regulære versjonen av PMS benyttes ikke.

I tillegg gjelder følgende utvalgsriterier for at data skal tas med i analysen:

- Det representative dekket for PMS-parsellen må omfatte mer enn 90 % av parsell-lengden for at den skal inngå i analysegrunnlaget.
- Beregnet dekkelevetid må være i intervallet 1 – 30 år

Kriteriet om ensartet dekke over parsellen er tatt med for at estimert dekkelevetid skal være mest mulig representativt for dekketyper, og at forventede levetider (som er basert på prognoser av 90%-verdier for spor og jevnhet) ikke skal bli feil pga. at det finnes andre dekketyper enn den representative på mer enn 10 % av parsell-lengden. For noen parseller er den beregnede årlige økningen i tilstand så lav at den estimerte levetiden blir meget høy. For at slike enkeltresultater ikke skal påvirke totalfordelingen (middelverdi og median) er kun beregnede levetider i intervallet 1 – 30 år tatt med i analysene. Valget av 30 år er gjort ut fra en rimelighetsvurdering om at det ved høyere alder enn 30 år sannsynligvis vil være andre skademekanismer som f.eks. aldring og oppsprekking som vil kunne bli kritiske. I tillegg viser aldersfordelingen av eksisterende dekker at det omtrent ikke finnes dekker med registrert alder over 30 år. Fordelinger uten filtrering på 30 års dekkelevetid som øvre grense er også tatt med i resultatfremstillingen som et sammenligningsgrunnlag. Da blir naturlig nok medianverdiene for alle fordelingene høyere enn dersom levetider over 30 år ikke tas med. Noen av disse prognostiserte levetidene fra PMS kan være urealistisk høye (over 50 -100 år), slik at en medianverdi beregnet uten noen filtrering på øvre forventet dekkelevetid må sees på som urealistisk høy for enkelte ÅDT-intervall.

Analysene er basert på PMS-parseller med 1000 meters lengde. Vanlige PMS-parseller er manuelt definert, mens 1000-meters parsellene er automatisk generert i VDB. Dersom PMS-parsellen består av to kjørefelt blir levetidsprognosen for hvert kjørefelt inkludert i analysen hver for seg. Dersom vegen har mer enn 2 kjørefelt blir det i VDB alltid definert en PMS-parsell pr. kjørefelt. Det er i analysene konsekvent benyttet ÅDT-verdier som er angitt pr. PMS-parsell (VDB-rapport 2603), dvs. ÅDT er ikke beregnet pr. kjørefelt.

Dekkelevetiden er definert som tiden fra siste registrerte dekketiltak frem til året den rettlinjete prognosen for tilstandsutviklingen (for enten spor eller jevnhet) når grenseverdiene som er angitt i vedlikeholdsstandarden (håndbok 111). De kriteriene for utvalg som er angitt over resulterte i en datamengde for analyse som angitt i tabell 1.

Tabell 1 Størrelse på datagrunnlag

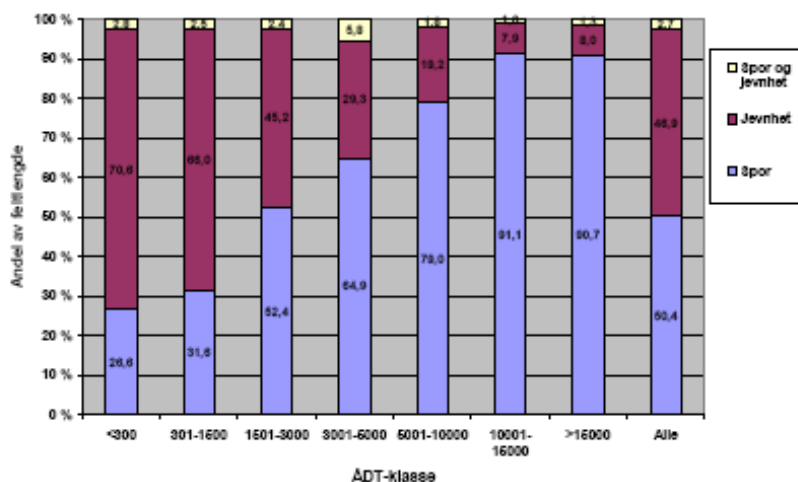
Antall 1000-meters PMS-parseller i Region Øst (uten ramper og rundkjøringer)	6 807 stk
Total lengde PMS-parseller i databasen	6 665 km
Total lengde kjørefelt med levetidsestimat i databasen	11 487 km
Total lengde kjørefelt med levetidsestimat som oppfyller utvalgsriteriene, men uten noe øvre grense for levetidsestimatet	5 530 km
Total lengde kjørefelt med levetidsestimat som oppfyller utvalgsriteriene	4 592 km

Den datamengden vi står igjen med for analyse etter at utvalgsriteriene er oppfylt fordeler seg slik på ulike ÅDT-intervall og fylker er gitt i tabell 2.

Tabell 2 Datagrunnlag innen ÅDT-intervall og fylker

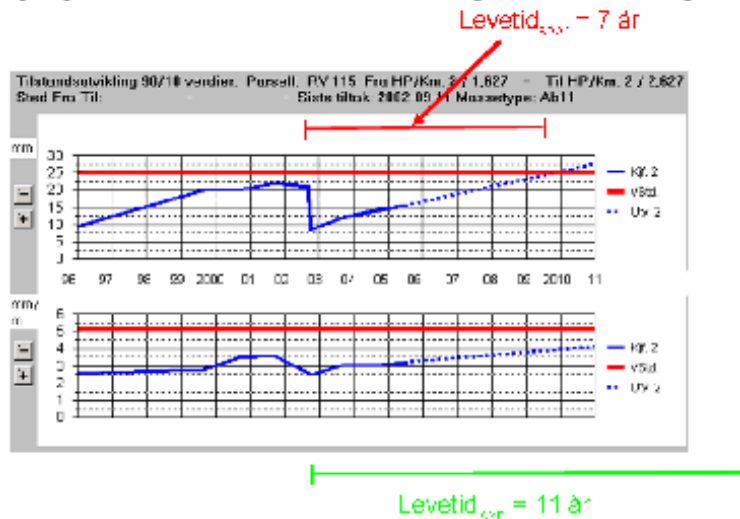
	Kjørefeltlengde som oppfyller utvalgsriteriene [km]					
	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Hele region øst
ADT > 15 000	41	26	8	0	0	75
10 000 < ADT ≤ 15 000	15	97	19	46	26	203
5 000 < ADT ≤ 10 000	133	187	31	122	188	661
3 000 < ADT ≤ 5 000	174	130	4	97	196	601
1 500 < ADT ≤ 3 000	147	157	6	317	358	985
300 < ADT ≤ 1 500	273	207	0	575	614	1 669
ADT ≤ 300	40	13	0	277	68	398
Sum	823	817	68	1 434	1 450	4 592

I figur 2 er det vist hvilke tilstandsparametere som har vært kritisk ved beregning av forventet dekkelevetid for ulike ÅDT-intervall. Andelen hvor spor har vært kritisk øker med økende ÅDT, som forventet. For de lavest trafikkerte delene av vegnettet er det jevnhet (IRI) som i størst grad har vært bestemmende for forventet dekkelevetid.

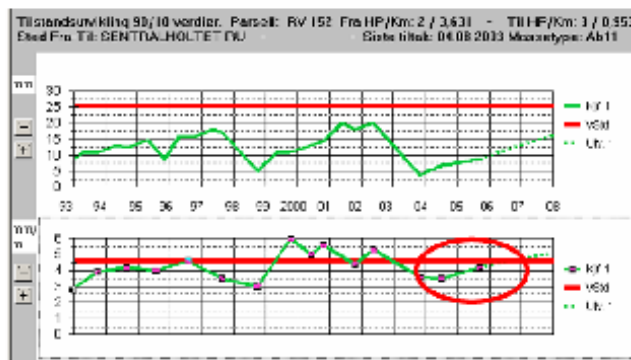


Figur 2 Andel av fyllengde hvor spor, jevnhet eller begge har vært kritisk ved beregning av forventet dekkelevetid for ulike ÅDT-intervall

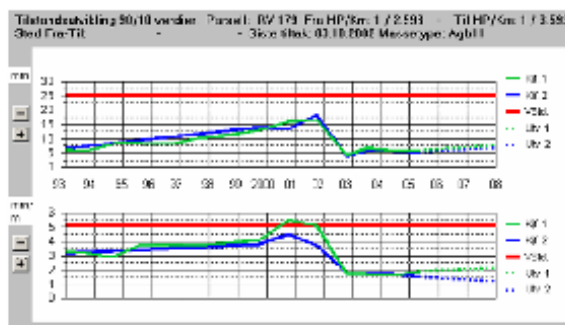
Noen eksempler på hvordan dekkelevetiden faktisk er beregnet i PMS er vist i figur 3 - figur 5.



Figur 3 Beregning av forventet dekkelevetid for spor og jevnhet



Figur 4 Eksempel på kort beregnet dekkelevetid på grunn av dårlig effekt av siste tiltak på jevnhet



ÅDT = 2700

Felt 1 = 37 år !

Felt 2 = 42 år !!

NB! Disse ikke med i analysen. Cut-off er satt til 50 år

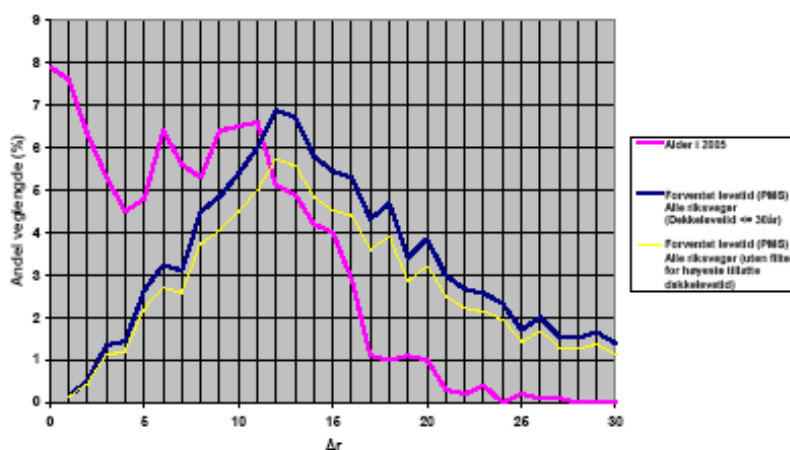
Figur 5 Eksempel på svært lang beregnet dekkelevetid

#### 4 Resultater

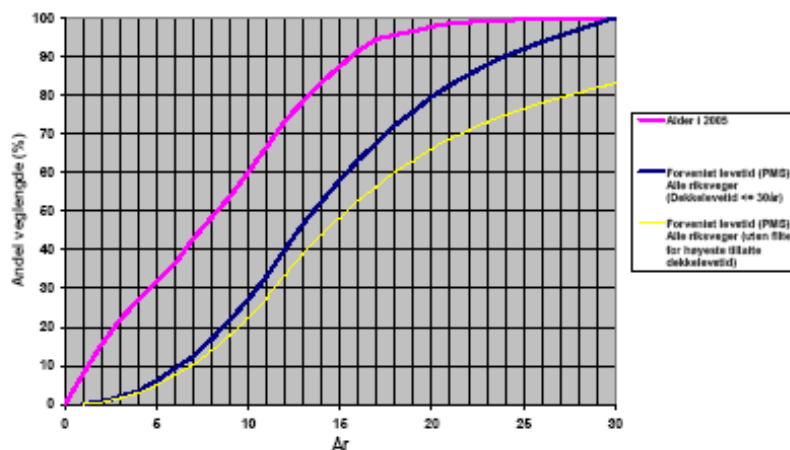
Resultatene av analysene fremstilles som fordelinger av beregnet forventet dekkelevetid med PMS. Ved tolkning av resultatene er det viktig å være klar over at nåværende aldersfordeling omfatter alle riksveger, mens forventet levetid fra PMS omfatter data for et utvalg av riksvegnettet (etter de kriteriene som er gitt i avsnitt 3). Videre må man huske på at resultatene er basert på prognoser for levetid, ikke historisk registrerte levetider. En fordel med dette er at de representerer dagens teknologiske status, ikke gårsdagens som ville vært tilfelle ved bruk av historisk registrerte levetider.

##### 4.1 Alle riksveger

Når alle riksvegene i region øst sees under ett er resulterende fordeling av forventet dekkelevetid vist i figur 6 og de samme dataene vist som kumulative fordelinger i figur 7. Median forventet dekkelevetid (PMS) er ca. 13,5 år, med en topp i fordelingen rundt 12 – 13 år. Dagens dekker har en aldersfordeling med medianverdi på litt over 8 år, og ca. 20 % har en dekkealder som er høyere enn forventet median dekkelevetid (for dekkelevetider  $\leq 30$  år).



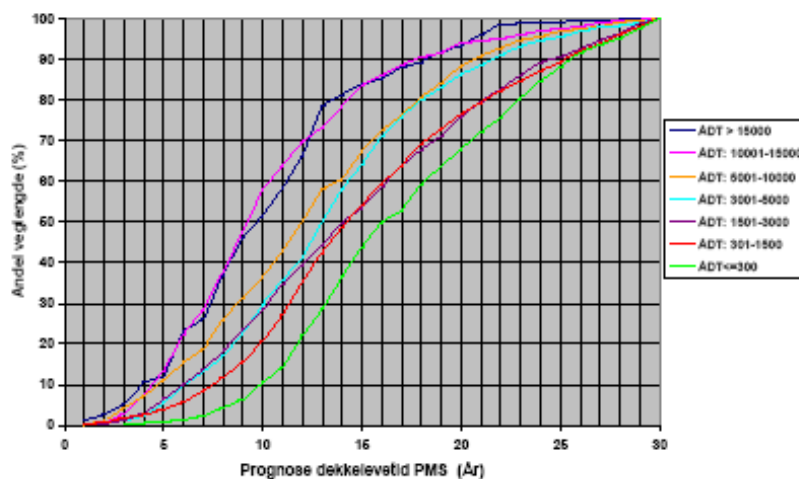
Figur 6 Fordeling av forventet dekkelevetid fra PMS og nåværende alder (2005) for alle riksveger i Region øst



Figur 7 Kumulativ fordeling av forventet dekkelevetid fra PMS og nåværende alder (2005) for alle riksveger i Region øst

#### 4.2 Dekkelevetid for ulike trafikkmengder

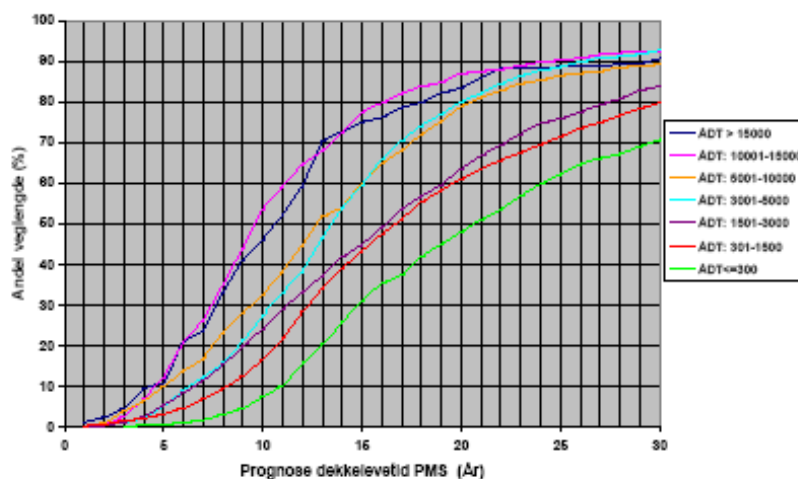
Når resultatene grupperes etter trafikkmengde (ÅDT-intervall) fås fordelinger som vist i figur 8, med medianverdier som gitt i tabell 3 hvor også medianverdier for registrert dekkealder pr. desember 2005 og normerte dekkelevetider fra Håndbok 018 er angitt.



Figur 8 Fordeling av forventet dekkelevetid fra PMS for ÅDT-intervaller for riksveger i Region øst (kun dekkelevetider  $\leq 30$  år medtatt)

Det er statistisk signifikant forskjell i fordelingen av forventet dekkelevetid mellom alle ÅDT-intervallene, unntatt mellom ÅDT: 301 - 1 500 og ÅDT: 1 501 - 3 000 samt mellom ÅDT: 10 001

– 15 000 og  $\dot{A}DT > 15\,000$ . Tilsvarende fordelinger uten at det settes noe filter på høyeste tillatte dekkelevetid er vist i figur 9.



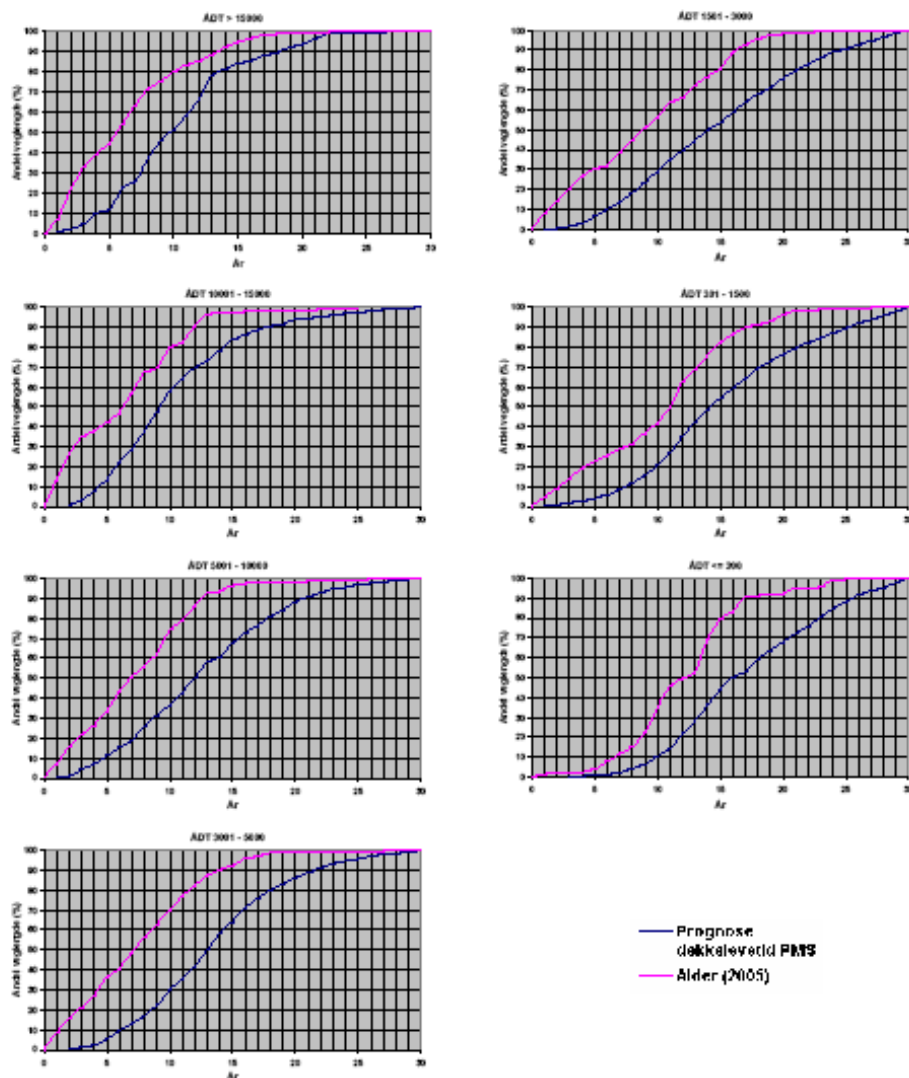
Figur 9 Fordeling av forventet dekkelevetid fra PMS for  $\dot{A}DT$ -intervaller for riksveger i Region øst (uten filter for høyeste tillatte dekkelevetid)

Tabell 3 Medianverdier for forventet dekkelevetid (PMS) og registrert dekkealder i 2005

$\dot{A}DT$ -intervall	Median registrert dekkealder i 2005 (år)	Median prognose dekkelevetid fra PMS uten filter for høyeste tillatte dekkelevetid (år)	Median prognose dekkelevetid fra PMS, Dekkelevetider $\leq 30$ år (år)	Normert dekkelevetid angitt i HB018 (år)
> 15 000	5,5	10,5	10	4 – 7
10 001 – 15 000	6,5	9,5	9	5 – 8
5 001 – 10 000	7	13	12	7 – 10
3 001 – 5 000	7	13,5	13	8 – 10
1 501 – 3 000	9	16,5	14	9 – 14
301 – 1 500	11	17	14	10 – 14
$\leq 300$	12	20,5	16	12 – 16

<sup>1)</sup>Datagrunnlaget i denne  $\dot{A}DT$ -klassen er meget lite (75-84 km) og resultatet er derfor usikkert

Fordelingene av forventede dekkelevetider fra PMS og registrert dekkelevetid (2005) innen hvert  $\dot{A}DT$ -intervall er vist i figur 10.



Figur 10 Fordeling av forventet dekkelevetid (PMS) og registrert dekkealder i 2005 for ulike ADT-intervall



#### 4.3 Dekkelevetid for ulike massetyper

Det er gjort en analyse for å avdekke eventuelle forskjeller i forventet dekkelevetid for ulike massetyper. En oversikt over fordelingen av hele datagrunnlaget på de vanligst forekommende massetyperne på riksvegnettet i region øst er gitt i tabell 4.

Tabell 4 Fordeling av datagrunnlaget på massetyper

Massetype	Datamengde (km)	%
Ab	398	8,7
Agb	1 411	30,7
Eo	653	14,2
Ma	632	13,8
Ska	1 096	23,9
Annet	403	8,8
Sum	4 592	100,0

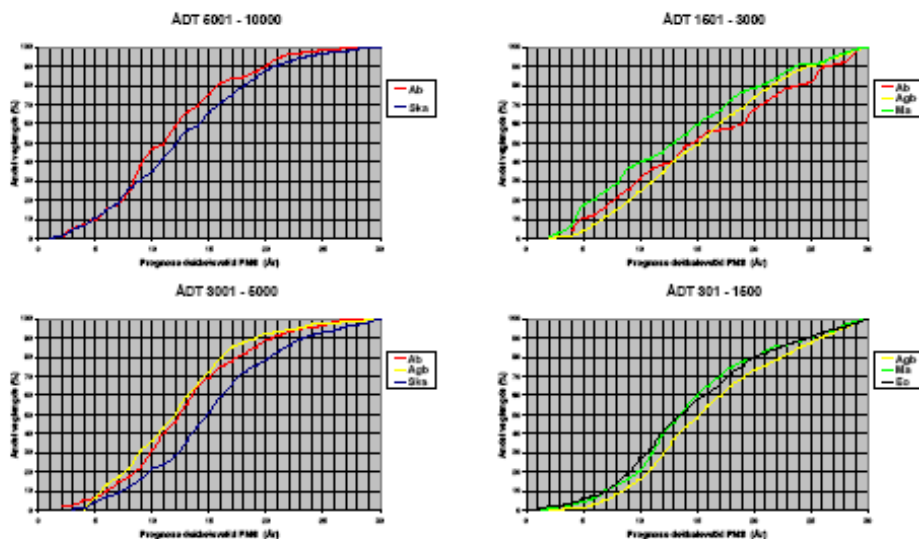
De ulike massetyperne er i varierende grad representert innen hvert ÅDT-intervall, som vist i tabell 5. For datagrunnlaget med ÅDT > 5 000 er det Ska som er den nesten enerådende massetyperne. I ÅDT-intervallet 3 001 – 5 000 er datagrunnlaget omtrent jevnt fordelt mellom Ab, Agb og Ska. For ÅDT 1 501 – 3 000 er det Agb som dominerer, mens det for de lavest trafikkerte vegene er mest vanlig med Agb, Eo og Ma.

Tabell 5 Fordeling av massetyper innen hvert ÅDT-intervall i datagrunnlaget

ÅDT-intervall	Massetype (% -andel i hvert ÅDT-intervall)						Sum
	Ab	Agb	Eo	Ma	Ska	Annet	
>15000					97,3	2,7	100
10001-15000	1,0				85,2	13,8	100
5001-10000	12,8	2,7			81,9	2,6	100
3001-5000	38,9	28,0			33,1		100
1501-3000	7,6	66,8	3,6	9,9	7,1	5,0	100
301-1500	0,1	33,0	21,9	29,8	2,4	12,8	100
<300		4,0	63,3	9,0		23,6	100
Alle	8,7	30,7	14,2	13,7	23,9	8,8	100

Fordelingen av forventede dekkelevetider (PMS) for de vanligste dekketyperne innen hvert ÅDT-intervall er vist i figur 11. Det er gjennomført tester for å avdekke om forskjellene i forventet dekkelevetid (PMS) for de ulike massetyperne er statistisk signifikant (95% konfidensnivå). Resultatet er som følger:

- ÅDT 5 001 – 10 000 Ikke signifikant forskjell mellom Ab og Ska
- ÅDT 3 001 – 5 000 Signifikant forskjell mellom Ska og Ab/Agb
- ÅDT 1 501 – 3 000 Signifikant forskjell mellom Agb og Ma
- ÅDT 301 – 1 500 Signifikant forskjell mellom Agb og Eo/Ma



Figur 11 Fordeling av forventede dekkelevetider for ulike massetyper og  $\dot{A}DT$ -intervall

#### 4.4 Dekkelevetid for ulike maksimale steinstørrelser

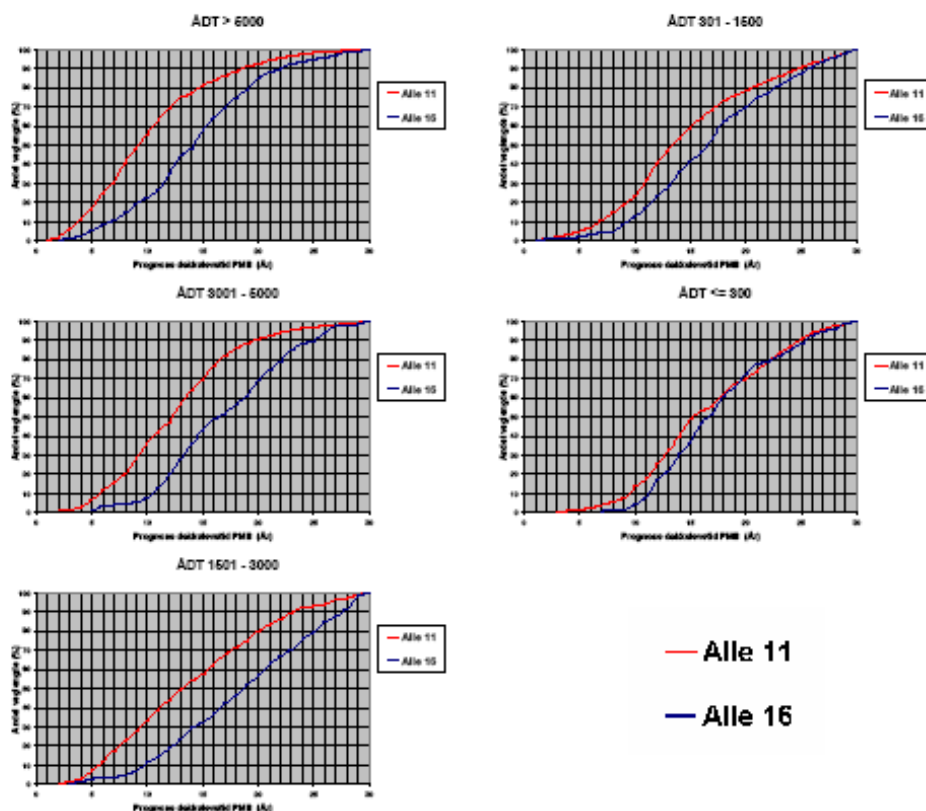
Det er også undersøkt om det er noen sammenheng mellom øvre nominelle steinstørrelse i slitelaget og forventet dekkelevetid (PMS). Til orientering er fordeling av datagrunnlaget som funksjon av øvre nominelle steinstørrelse og ÅDT gitt i tabell 6. Nesten 70 % av datagrunnlaget har 11 mm som øvre nominelle steinstørrelse, mens omtrent 25 % av datagrunnlaget har 16 mm. Det er statistisk signifikant forskjell i forventet dekkelevetid mellom 11- og 16-dekker i alle ÅDT-intervall unntatt  $\text{ÅDT} \leq 300$ . For de høyere trafikkmengdene er det til dels meget stor forskjell i dekkelevetid mellom 11- og 16-dekker, som angitt i tabell 7 og figur 12. Gjennomgående har 16-dekkene høyere forventet dekkelevetid enn 11-dekkene. Det er ikke gjort sammenligninger med 8-dekker da datamaterialet for disse er lite.

Tabell 6 *Fordeling av datagrunnlag på øvre nominell steinstørrelse innen hvert ÅDT-intervall*

		ADTKI * Steinstørrelse Cross-tabulation					Total	
		Steinstørrelse						
		8	11	12	16	18	22	
>15000	Count	0	59	0	14	0	0	73
	% within ADTKI	,0%	80,8%	,0%	19,2%	,0%	,0%	100,0%
10001-15000	Count	0	84	0	83	0	0	167
	% within ADTKI	,0%	50,3%	,0%	49,7%	,0%	,0%	100,0%
5001-10000	Count	20	376	0	225	0	0	621
	% within ADTKI	3,2%	60,5%	,0%	36,2%	,0%	,0%	100,0%
3001-5000	Count	14	475	0	112	0	0	601
	% within ADTKI	2,3%	79,0%	,0%	18,6%	,0%	,0%	100,0%
1501-3000	Count	80	616	1	195	0	0	892
	% within ADTKI	9,0%	69,1%	,1%	21,9%	,0%	,0%	100,0%
301-1500	Count	82	1038	6	310	25	13	1474
	% within ADTKI	5,6%	70,4%	,4%	21,0%	1,7%	,9%	100,0%
<300	Count	17	195	0	124	9	0	345
	% within ADTKI	4,9%	56,5%	,0%	35,9%	2,6%	,0%	100,0%
Total	Count	213	2843	7	1063	34	13	4173
	% within ADTKI	5,1%	68,1%	,2%	25,5%	,8%	,3%	100,0%

Tabell 7 *Konfidensintervall (95 %) for forskjell i dekkelevetid (PMS) mellom 16- og 11-dekker*

ÅDT-intervall	95 % - konfidensintervall for forskjell i levetid mellom 16- og 11-dekker [År]
> 5 000	3,2 – 4,8
3 001 – 5 000	3,2 – 5,6
1 501 – 3 000	3,4 – 5,5
301 – 1 500	1,4 – 3,0
$\leq 300$	Ikke signifikant forskjell

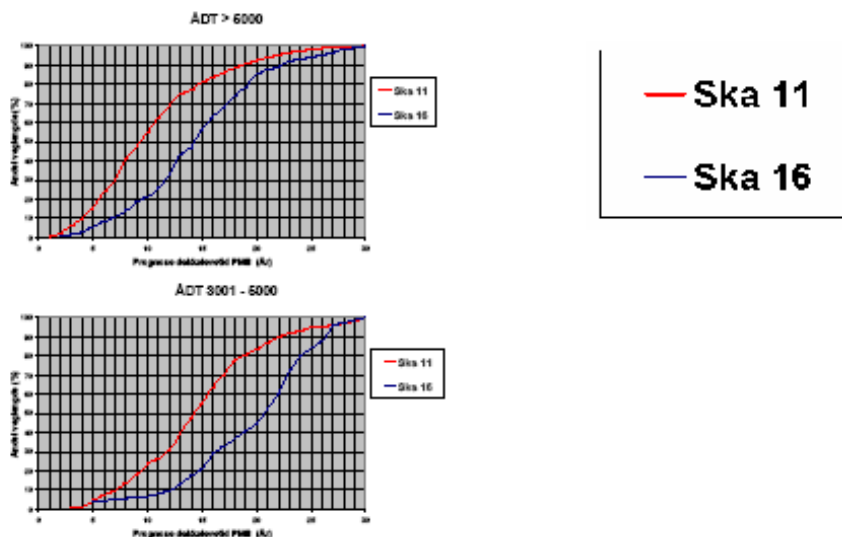


Figur 12 Forventet dekkelevetid PMS for øvre nominell steinstørrelse 11 og 16 for ulike  $\dot{A}DT$ -intervall

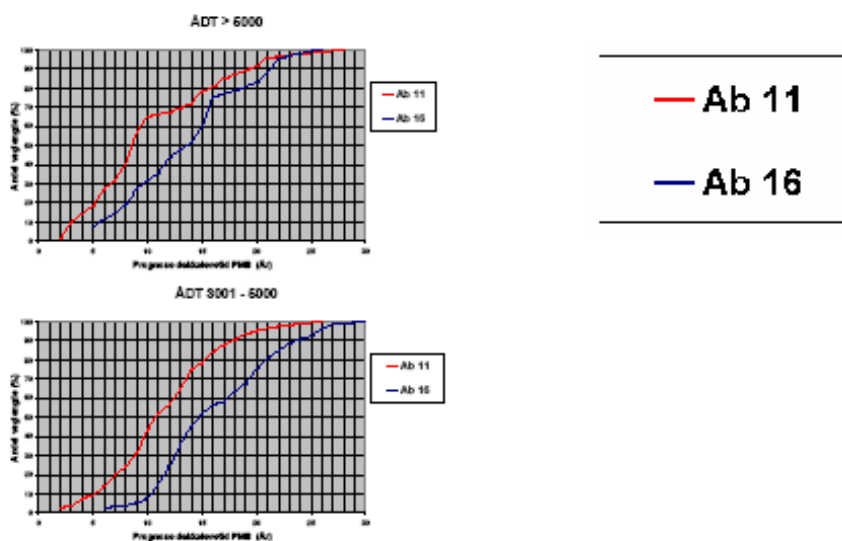
Videre er det sett noe på samvariasjon mellom steinstørrelse og dekketype, dvs. om det kan være ulik forskjell mellom 11- og 16-dekker avhengig av masstype. Resultatene splittet på masstype (for Ska, Ab og Agb) er vist i figur 13 - figur 15 og i tabell 8.

Tabell 8 Konfidensintervall (95 %) for forskjell i dekkelevetid (PMS) mellom 16- og 11-dekker for ulike masstyper

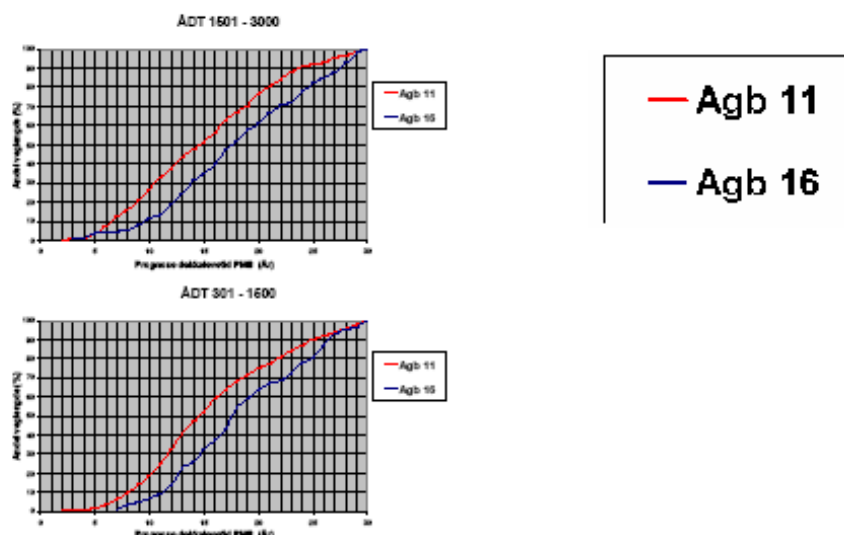
$\dot{A}DT$ -intervall	95 % - konfidensintervall for forskjell i levetid mellom 16- og 11-dekker [År]				
	Ska	Ab	Agb	Eo	Ma
> 5 000	3,2 – 4,9	0,2 – 6,0	ingen data	ingen data	ingen data
3 001 – 5 000	2,4 – 7,5	3,3 – 6,2	nesten bare 11-masse	ingen data	ingen data
1 501 – 3 000	lite data	lite data	1,7 – 4,2	lite data	ingen data
301 – 1 500	lite data	lite data	1,3 – 4,2	4,5 -8,2	ikke signifikant forskjell
$\leq$ 300	ingen data	ingen data	lite data	ikke signifikant forskjell	lite data



Figur 13 Forventet dekkelevetid PMS for øvre nominell steinstørrelse 11 og 16 for Ska i ulike  $\dot{A}DT$ -intervall



Figur 14 Forventet dekkelevetid PMS for øvre nominell steinstørrelse 11 og 16 for Ab i ulike  $\dot{A}DT$ -intervall



Figur 15 Forventet dekkelevetid PMS for øvre nominell steinstørrelse 11 og 16 for Agb i ulike ADT-intervall (for ADT 3001-5000 er 94% av grunnlaget Agb11)

Ved tolkning av resultatene kan det også være av interesse å se i hvilken grad det er samvariasjon mellom øvre nominell steinstørrelse og tiltaksomfang (angitt som kg/m<sup>2</sup>), dvs. om det er slik at bruk av for eksempel 11-masse stor sett gjøres for lettere tiltak. Sammenhengen mellom disse to parametrene er vist i tabell 9. Som det fremgår er det en større andel av de tunge tiltakene (> 90 kg/m<sup>2</sup>) som er utført med 16-masse enn for de to kategoriene med lettere tiltak.

Tabell 9 Fordeling av datagrunnlag på øvre nominell steinstørrelse for kategorier av masseforbruk for siste dekketiltak (pr. 2005)

		Steinstørrelse						Total
		8	11	12	16	18	22	
Forbruksklasse > 90 kg/m <sup>2</sup>	Count	0	548	0	622	0	13	1183
	% within Forbruksklasse	.0%	46.3%	.0%	52.6%	.0%	1.1%	100.0%
61 - 90 kg/m <sup>2</sup>	Count	67	1471	7	237	0	0	1782
	% within Forbruksklasse	3.8%	82.5%	.4%	13.3%	.0%	.0%	100.0%
<= 60 kg/m <sup>2</sup>	Count	146	824	0	204	34	0	1208
	% within Forbruksklasse	12.1%	68.2%	.0%	16.9%	2.8%	.0%	100.0%
Total	Count	213	2843	7	1063	34	13	4173
	% within Forbruksklasse	5.1%	68.1%	.2%	25.5%	.8%	.3%	100.0%

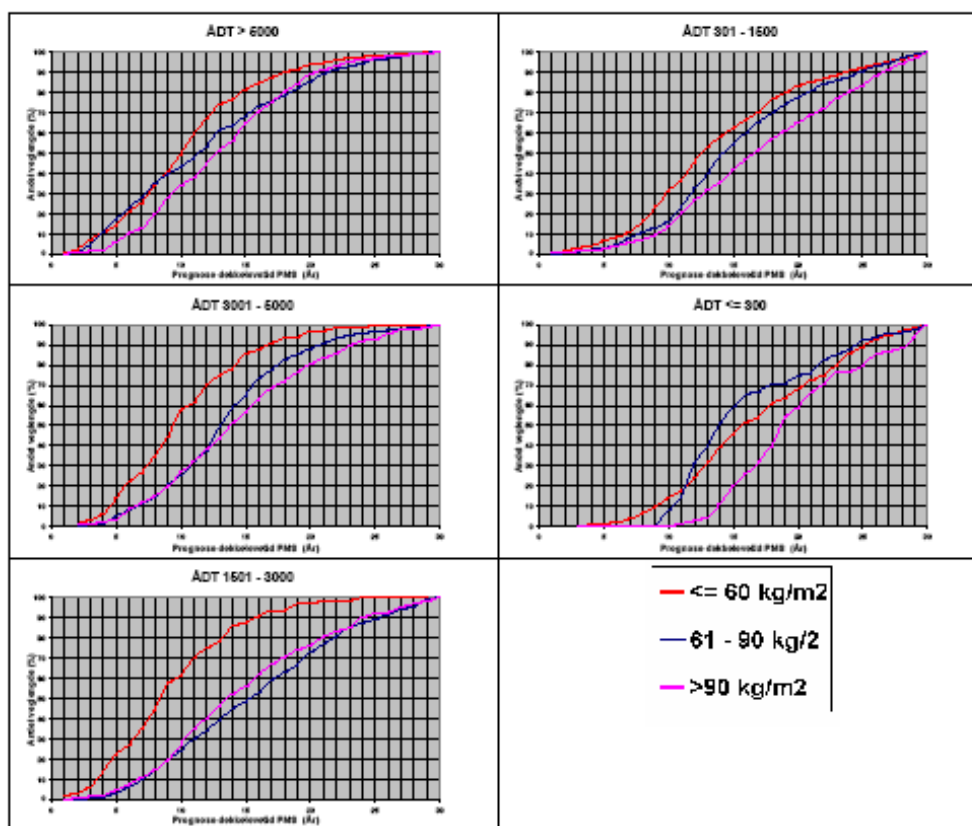
#### 4.5 Dekkelevetid for ulikt tiltaksomfang

Avslutningsvis er det gjort en analyse av sammenhengen mellom tiltaksomfang (for siste registrerte dekketiltak) og forventet dekkelevetid (PMS). I tabell 10 er det gitt en oversikt over andel av ulike tiltaksomfang innen hver ÅDT-klasse. Det er en tendens til bruk av lettere tiltak ( $\leq 60 \text{ kg/m}^2$ ) for de høyeste og laveste trafikkmengdene. Andelen middels til tunge tiltak ( $> 60 \text{ kg/m}^2$ ) dominerer i de mellomliggende ÅDT-klasse.

Tabell 10 Fordeling på kategorier av masseforbruk for siste dekketiltak (pr. 2005) for ulike ÅDT-intervall

		ADTKl * Forbruksklasse Crosstabulation			Total
		Forbruksklasse			
ADTKl		$\leq 60 \text{ kg/m}^2$	61 - 90 $\text{kg/m}^2$	$> 90 \text{ kg/m}^2$	
>15000	Count	57	6	12	75
	% within ADTKl	76,0%	8,0%	16,0%	100,0%
10001-15000	Count	98	34	71	203
	% within ADTKl	48,3%	16,7%	35,0%	100,0%
5001-10000	Count	216	201	244	661
	% within ADTKl	32,7%	30,4%	36,9%	100,0%
3001-5000	Count	63	323	214	600
	% within ADTKl	10,5%	53,8%	35,7%	100,0%
1501-3000	Count	187	520	278	985
	% within ADTKl	19,0%	52,8%	28,2%	100,0%
301-1500	Count	597	664	408	1669
	% within ADTKl	35,8%	39,8%	24,4%	100,0%
<300	Count	254	76	68	398
	% within ADTKl	63,8%	19,1%	17,1%	100,0%
Total	Count	1472	1824	1295	4591
	% within ADTKl	32,1%	39,7%	28,2%	100,0%

Resultatene av analysene er gitt i figur 16. De ÅDT-klasse hvor det er lavest andel av lette tiltak er også de hvor disse har en markert lavere forventet dekkelevetid (ÅDT 3 001 – 5000 og ÅDT 1 501 – 3 000). Det mindre, men statistisk signifikante forskjeller for de andre ÅDT-intervallene.



Figur 16 Forventet dekkelevetid PMS for ulikt tiltaksomfang (siste dekketiltak) for ulike  $\dot{A}DT$ -intervall



## **5 Konklusjoner og anbefalinger**

Analysene har vært gjennomført ved bruk av en ny metode sammenlignet med tidligere analyser av dekkelevetider. Det er her ikke benyttet historisk registrerte oppnådde dekkelevetider, men forventete levetider ut fra prognosene i PMS (noe modifisert). Dette innebærer en viss grad av usikkerhet, hvor den største kanskje er knyttet til de meget enkle lineære tilstandsutviklingsmodellene som benyttes i PMS. Det er behov for ytterligere verifisering av metoden for resultatene benyttes som normerte dekkelevetider. Resultatene er også til dels basert på et relativt begrenset datagrunnlag innenfor hver kategori når datagrunnlaget splittes opp i undergrupper basert på ulike bakgrunnsparametere.

Det har ikke vært innenfor målsettingen i dette prosjektet å identifisere grunnen til de relativt store spredningene i forventet dekkelevetid selv innenfor samme ÅDT-intervall, massetype og øvre nominell steinstørrelse. For å avdekke grunnene til den store spredningen trengs det mer detaljerte studier.

Det ville også være av interesse å gjennomføre en tilsvarende analyse som er gjennomført for region øst for resten av landet. En ville da få et utvidet grunnlag for å vurdere metodikken som er brukt, og komme frem til sikrere anslag for normerte dekkelevetider.