



LTA 2011: Oppfølging av prøvestrekninger 2016

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 501

Fy02_Fv115_hp02_fl_m01454



Tittel

LTA 2011: Oppfølging av prøvestrekninger 2016

Undertittel**Forfatter**

Torbjørn Jørgensen

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Vegteknologi

Prosjektnummer

603102

Rapportnummer

Nr. 501

Prosjektleder

Leif Bakløkk

Godkjent av

Nils S. Uthus

Emneord

Lavtemperaturasfalt, forsøksstrekninger, tilstandsregistrering, spor, jevnhet

Sammendrag

LTA 2011-prosjektet ble fulgt opp ut året 2016 i etatsprogrammet Varige Veger. Dekketilstanden på ti forsøksstrekninger ble dokumentert. Etter fem år med trafikk var midlere spordybde 10,6 mm for LTA-strekningene og 9,9 mm for referanse-strekningene. Årlig sporutvikling var 1,3 mm/år for LTA og 1,2 mm/år for referanse. Midlere IRI-jevnhet var 3,0 mm/m for LTA- og 2,6 mm/m for referansedekkene. Årlig IRI-jevnhetsutvikling var 0,18 mm/m/år for LTA- og 0,14 mm/m/år for referansedekkene

Title

LTA 2011: Follow-up of field trials

Subtitle**Author**

Torbjørn Jørgensen

Department

Traffic Safety, Environment and Technology Department

Section

Vegteknologi

Project number

603102

Report number

No. 501

Project manager

Leif Bakløkk

Approved by

Nils S. Uthus

Key words

Warm Mix Asphalt, field trials, performance, rutting, IRI-unevenness

Summary

Only in Norwegian

Forord

De siste åra har det bygd seg opp et stadig sterkere behov for et faglig løft innenfor vegteknologiområdet i Norge. Vi ser at det både er et behov og et potensial for å bedre kvaliteten og øke levetiden på asfaltdekkene. I Nasjonal Transportplan, i Statens vegvesens Handlingsprogram og i mange fylker legges det også opp til sterkere satsing på å ta vare på eksisterende vegnett.

Effekt målet til etatsprogrammet Varige Veger er **«Økt dekkelevetid og reduserte årskostnader for hele vegkonstruksjonen på det norske vegnettet»**.

Etatsprogrammet har fokus på følgende tre hovedtema som utgjør hver sin arbeidspakke:

- 1. Vegdekker**
- 2. Dimensjonering og forsterkning**
- 3. Kunnskapsformidling og implementering**

Programmets målsettinger skal nås gjennom tiltak på hele vegkonstruksjonen inkludert undergrunn/underbygning. I tillegg er det viktig at det fokuseres på å heve kompetansen både hos Statens vegvesen og andre byggherrer, entreprenører, konsulenter, undervisnings- og forskningsinstitusjoner.

Forord.....	3
Sammendrag.....	4
1 Innledning.....	4
2 LTA 2011 Prøvestrekninger.....	5
2.1 Forsøksdekker i LTA 2011.....	5
2.2 Forsøksstrekninger.....	6
2.3 Klimadata.....	7
3 Oppfølging av dekkekvalitet.....	9
3.1 LTA 1-1 Ab11 Rediset WMX og LTA 1-2 Ab11 WAM-foam, kv. 7040 Skoglia, Ski kommune.....	9
3.2 LTA 1-3 Agb11 WAM-foam, Ev.39, Vinjeøra, Hemne kommune.....	10
3.3 LTA 2-1 Agb11 Green Asphalt, fv.658, Ålesund.....	11
3.4 LTA 2-2 Ab16 Green Asphalt, rv. 9 Høie-Stemmen, Kristiansand.....	13
3.5 LTA 3-1 Ab11, 70/100, Cecabase, fv.310, Horten.....	14
3.6 LTA 3-2 Ab11, 160/220, Cecabase, fv. 310, Horten.....	15
3.7 LTA 3-3 og LTA 3-4 LMK-skum, fv. 44, Valebøveien, Skien.....	16
3.8 LTA 4-1 Ab16, Cecabase, rv.80, Mjønes, Bodø.....	17
3.9 LTA 5-1 Ab11, Sasobit, fv.115, Løken, Aurskog-Høland kommune.....	18
4 Oppsummering av spor- og jevnhetsresultater.....	20
4.1 Spørsmåliger.....	20
4.2 Jevnhetsmålinger.....	23
5 Oppsummering.....	25
6 Bibliografi.....	27

Sammendrag

Rapporten gir en oversikt over oppfølgingsdata på forsøksdekkene som ble utført i LTA 2011-prosjektet. I etatsprogrammet Varige Veger har Statens vegvesen fulgt opp tilstandsutvikling ut året 2016 på forsøksdekker med lavtemperaturprodusert asfalt (LTA).

Databasene og planleggingsverktøyene NVDB123, PMS 2010 og ViaPhoto SVV benyttes til å dokumentere hvordan dekkene utvikler seg. Årlige tilstandsregistreringer med målebil viser hvordan utviklingen mht. spor (jevnhet på tvers) og IRI (jevnhet på langs) har vært fra 2011 til 2016.

Etter fem år med trafikk er midlere spordybde (90/10-verdi) 10,6 mm for LTA-strekningene og 9,9 mm for referansestrekningene. Årlig sporutvikling fra 2011 til 2016 er 1,3 mm/år for LTA og 1,2 mm/år for referanse (gjennomsnitt for alle strekningene).

Midlere IRI-jevnhet (90/10-verdi) er 3,0 mm/m for LTA-strekningene og 2,6 mm/m for referansestrekningene. Årlig IRI-jevnhetsutvikling er 0,18 mm/m/år for LTA og 0,14 mm/m/år for referanse (gjennomsnitt for alle strekningene).

1 Innledning

Prosjektet LTA 2011 har som formål å dokumentere at lavtemperaturprodusert asfalt kan legges ut med samme kvalitet som tradisjonell varmblandet asfalt, og at redusert asfalttemperatur vil gi en arbeidsmiljøgevinst.

Prosjektdeltakere i LTA 2011 var:

- FAV – Foreningen Asfalt og Veiservice
- NHO
- STAMI – Statens Arbeidsmiljøinstitutt
- Veidekke Industri
- NCC Roads
- Lemminkäinen Norge
- Nordasfalt
- Oslo Vei
- Statens vegvesen, Vegdirektoratet
- Veiteknisk Institutt

Fra 2013 overtok *EBA (Entreprenørforeningen – Bygg og Anlegg)*, *Teknisk utvalg vei* som koordinator etter *FAV*. En ny arbeidsgruppe ble etablert for å fremme innføring av lavtemperaturprodusert asfalt. Arbeidsgruppen ble bl.a. utvidet med flere entreprenører og bindemiddelleverandører.

I 2011 ble det utført 11 forsøksstrekninger med seks forskjellige teknikker for å produsere asfaltgrusbetong og asfaltbetong ved ca. 30 °C lavere temperatur enn referansemassen (Bragstad, 2012). Tilstandsutviklingen på LTA- og referansedekkene ble fulgt opp av Statens vegvesen. Det ble laget statusrapporter på utviklingen av prøvestrekningene for 2012, 2013, 2014, samt denne for 2016.

Spor- og jevnhetsmålinger (IRI) utført av Statens vegvesen og Veiteknisk institutt benyttes i oppfølgingen. Vegvesenet registrerer hvert år dekketilstanden på fylkes- og riksvegene med målebil utstyrt med laserskanner og kamera. I databasene og planleggingsverktøyene NVDB123, PMS 2010 og ViaPhoto SVV kan man dokumentere hvordan dekkene utvikler seg.

Ved behov og etter fem år skulle det etter forsøksplanen tas ut borkjerneprøver av forsøksdekkene for undersøkelse av bindemiddelaldring. Befaring og visuell bedømmelse skulle foretas ved behov.

Erfaringsrapportene etter to og tre års funksjonstid viste noenlunde lik utvikling i LTA- og referansedekke. Det var fortsatt for tidlig å konkludere med at de ville få like levetider (Jørgensen T. , 2013). (Jørgensen T. , 2014). (Jørgensen T. , 2015)

2 LTA 2011 Prøvestrekninger

2.1 Forsøksdekker i LTA 2011

Asfaltmasser kan produseres med redusert temperatur ved hjelp av tilsetningsmidler eller ved å modifisere blandeverk og blandeoppsatt. I LTA 2011-prosjektet ble følgende varianter benyttet:

Cecabase RT (benyttet av Nordasfalt og Lemminkäinen)

- Overflateaktivt stoff som tillater senkning av produksjonstemperaturen med inntil 40 °C
- Fungerer også som vedheftningsmiddel

- Dosering 0,2–0,5 % av bitumenmengden

Rediset WMX (benyttet av Veidekke Industri)

- Produksjonstemperaturen kan senkes med inntil 40 °C
- Fungerer også som vedheftningsmiddel
- Skal bidra til økt deformasjonsmotstand
- Dosering 1–2 % av bitumenmengden (2–3 % dersom en ønsker økt bearbeidbarhet ved håndlegging).

Sasobit (benyttet av Oslo Vei)

- Fischer-Tropsch voks. Produksjonstemperaturen kan senkes med inntil 30 °C
- Gir en stabiliserende effekt. Tilsettes i dette forsøket til en mykere bitumengrad for å oppnå samme stabilitet som referansebitumenet
- Dosering 3 % av bindemiddelmengden. Blandes med bitumen på tank før tilsetning i asfaltblanderen.

WAM-foam (benyttet av Veidekke Industri)

- Produksjonstemperaturen kan senkes med inntil 45 °C for masser som tradisjonelt produseres ved 170 – 180 °C
- Bindemidlet tilsettes i form av to bindemiddelgrader. Steinmaterialet blandes med den myke graden på vanlig måte før den harde graden skummes i.
- Vedheftningsmiddel tilsettes den myke bindemiddelgraden.

Green Asphalt (benyttet av NCC Roads)

- Produksjonstemperaturen kan senkes med inntil 40 °C
- Skumbitumen tilsettes steinmateriale uten filler og blandes en kort stund før filler tilsettes i slutten på blandingen
- Tilsetter asfaltgranulat for å senke temperaturen
- Vedheftningsmiddel tilsettes i tillegg.

LMK foam (Benyttet av Lemminkäinen)

- Produksjonstemperaturen kan senkes med inntil 40 °C
- Bindemidlet tilsettes ved skumming, forøvrig som ved konvensjonell blanding
- Vedheftningsmiddel tilsettes i tillegg.

2.2 Forsøksstrekninger

Tabell 1 viser hvilke LTA-forsøksdekker som er utført og hvor de ligger. Dekkene ble lagt i tidsrommet 15.6.2011 – 21.9.2011, innenfor normal dekkeleggingssesong.

Tabell 1. Oversikt over forsøksstrekninger i LTA 2011.

LTA-strekning	Referansemasse Bitumen	LTA-masse	Fylke/ Kommune Vegnr.	Lengde m	HP/km fra	HP/km til	ÅDT/ Skiltet hastighet
LTA 1-1	Ab11 70/100	Rediset WMX	Akershus / Ski, Skoglia, kv.7040	767	01/0,000	01/0,767	5700 / 50
LTA 1-2	Ab11 70/100	WAM	Akershus / Ski, Skoglia, kv.7040	723	01/0,767	01/1,490	5700/ 50
LTA 1-3	Agb11 160/220	WAM	S-Trøndelag / Hemne, Vinjeøra, Ev.39	900	05/5,500	05/6,400	743 / 80 1200*
LTA 2-1	Agb11 160/220, 8 % Gja	Green Asphalt 8 % Gja	Møre og Romsdal / Ålesund, fv.658	851	04/0,155	04/1,006	1700 / 80 1840*
LTA 2-2	Ab16 70/100, 10 % Gja	Green Asphalt 30 % Gja	V-Agder / Høie, Kristiansand, rv.9	955	04/1,371 R 04/1,371 L	04/2,326 04/2,343	3482 / 70 3600*
LTA 3-1	Ab11 70/100	Cecabase RT	Vestfold / Horten fv.310	935	01/0,965	01/1,900	8984 / 80 8000*
LTA 3-2	Ab11 160/220	Cecabase RT	Vestfold / Horten fv.310	863	01/2,768	01/3,631	9000 / 80 8000*
LTA 3-3	Agb11 160/220	LMK foam	Telemark / Skien, Valebøveien, fv.44	1247	02/8,553	02/9,800	650 / 80 850*
LTA 3-4	Agb11 160/220	LMK foam	Telemark / Skien, Valebøveien, fv.44	1822	02/1,576	02/3,398	650 / 80 1000*
LTA 4-1	Ab16 70/100	Cecabase RT	Nordland / Bodø, Mjønes, rv.80	861	03/12,975L 03/13,025R	03/12,164 03/12,164	3300 / 80 3300*
LTA 5-1	Ab11 70/100 m/forvarmet Gja	160/220 Sasobit, forvarmet Gja	Akershus / Aurskog-Høland, Løken, fv.115	1035	02/0,717 L 02/0,670 R	02/1,752 02/1,711	2300 / 60 2400*

* Årsdøgntrafikk i 2016

Nedgangen i ÅDT for fv. 310 ved Horten skyldes åpning av ny innfartsveg i 2014.

Det er barvegstrategi på strekningene: LTA 1-1; 1-2; 2-2; 3-1; 3-2 og 5-1. Fra 2013 gjelder vinterdriftsklasse DkA og DkB. Dette medfører at vegene saltes og er bare hele vinteren.

Det er vintervegstrategi på strekningene: LTA 1-3; 2-1; 3-3; og 4-1. Fra 2013 gjelder vinterdriftsklasse DkC og DkD. Vegene saltes da ved behov i overgangsperiodene høst/vinter og vinter/vår. Det tillates at vegene får snødekke om vinteren.

2.3 Klimadata

I tabell 2 vises høyeste og laveste lufttemperatur for 2011–2016 i områdene der forsøksstrekningene ligger. I tillegg vises høyeste og laveste lufttemperatur 1978–2007 fra klimakartene i Håndbok 018. Klimadataene er fra Meteorologisk institutt. I tabell 3 vises årsnedbør samt normal årlig nedbørmengde 1961–1990.

Ingen av strekningene ligger i områder med ekstrem kulde eller nedbør. For 5 av de 8 prøvestedene var årsnedbøren i 2016 høyere enn 30-års normalen. Tre av prøvestedene hadde høyere maksimum lufttemperatur i juli enn verdien for perioden 1978-2007.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2016

Tabell 2. Høyeste og laveste lufttemperatur for prøvestrekningene

LTA-strekning	Fylke/ Kommune Vegnr.	Høyeste / laveste lufttemperatur, °C							Normalverdi 1978-2007
		2011	2012	2013	2014	2015	2016		
LTA 1-1 LTA 1-2	Akershus/ Ski, KV7040	27 / -23	29 / -21	28 / -20	32 / -18	26 / -15	29 / -22	30 / -30	
LTA 1-3	S-Trøndelag/ Hemne, EV39	26 / -16	23 / -17	26 / -17	29 / -19	29 / -13	28 / -19	26 / -22	
LTA 2-1	Møre og Romsdal/ Ålesund, FV658	23 / -5	23 / -8	26 / -7	29 / -7	30 / -3	29 / -8	26 / -12	
LTA 2-2	V-Agder/ Kristiansand, RV9	26 / -15	26 / -17	27 / -19	29 / -12	25 / -11	26 / -21	28 / -22	
LTA 3-1 LTA 3-2	Vestfold/ Horten, FV310	29 / -20	30 / -19	27 / -17	33 / -16	26 / -16	29 / -13	28 / -22	
LTA 3-3 LTA 3-4	Telemark/ Skien, FV44	27 / -19	30 / -15	27 / -16	31 / -12	25 / -10	28 / -13	30 / -26	
LTA 4-1	Nordland/ Bodø, RV80	26 / -10	22 / -13	26 / -11	29 / -10	24 / -10	27 / -15	26 / -20	
LTA 5-1	Akershus/ Aurskog-Høland, FV115	27 / -31	29 / -30	28 / -25	33 / -24	27 / -19	28 / -28	30 / -28	

Tabell 3. Årsnedbør for prøvestrekningene

LTA-strekning	Fylke/ Kommune Vegnr.	Årsnedbør, mm							Normalverdi
		2011	2012	2013	2014	2015	2016		
LTA 1-1 LTA 1-2	Akershus/ Ski, KV7040	973	918	787	995	1035	785	785	
LTA 1-3	S-Trøndelag/ Hemne, EV39	1514	1352	1307	913	1333	1489	878	
LTA 2-1	Møre og Romsdal/ Ålesund, FV658	1698	1313	1547	1299	1789	1345	1306	
LTA 2-2	V-Agder/ Kristiansand, RV9	1359	1524	1319	1990	1619	1141	1294	
LTA 3-1 LTA 3-2	Vestfold/ Horten, FV310	1040	1061	908	1035	1157	887	881	
LTA 3-3 LTA 3-4	Telemark/ Skien, FV44	970	957	943	1066	1090	637	851	
LTA 4-1	Nordland/ Bodø, RV80	1269	858	1270	874	1340	1071	1023	
LTA 5-1	Akershus/ Aurskog-Høland, FV115	818	816	691	932	810	659	644	

Høyeste kritiske dekketemperatur 20 mm nede i asfaltdekket ($T_{\max 20}$) ble beregnet etter formelen gitt i Vedlegg 10 i Håndbok N200 (2014), se tabell 4. Gjennomsnittet av maksimum lufttemperatur for de fortløpende 7 varmeste dagene ligger til grunn.

Laveste $T_{\max 20}$ -verdi hadde Bodø på 41 °C, høyeste verdi hadde Horten på 48 °C. For den varme sommeren 2014 var tilsvarende dekketemperaturer 1,6 - 5,5 grader høyere.

Tabell 4. Beregnet høyeste dekketemperatur ($T_{\max 20}$) for prøvestrekningene i 2016.

LTA-strekning	Fylke/ Kommune, vegnummer	Maks. lufttemp., °C	Maks. 7-døgn lufttemp., °C	Tmax, 20 mm nede i dekket, °C
LTA 1-1 LTA 1-2	Akershus/Ski, KV7040	29,4	25,0	47,3
LTA 1-3	S-Trøndelag/Hemne, EV39	28,0	23,3	43,9
LTA 2-1	Møre og Romsdal/Ålesund, FV658	28,9	22,9	43,9
LTA 2-2	V-Agder/Kristiansand, RV9	26,2	25,0	47,0
LTA 3-1 LTA 3-2	Vestfold/Horten, FV310	29,0	25,7	48,1
LTA 3-3 LTA 3-4	Telemark/ Skien, FV44	28,3	25,4	47,8
LTA 4-1	Nordland/Bodø, RV80	26,6	22,1	40,5
LTA 5-1	Akershus/Aurskog-Høland, FV115	28,5	25,6	47,8

3 Oppfølging av dekkekvalitet

Spor- og jevnhetsdata for 2011-2016 for forsøksstrekningene blir oppsummert i kapittel 4. Figur for tilstandsutvikling er tatt med når forsøksstrekning og PMS-parsell er identisk.

3.1 LTA 1-1 Ab11 Rediset WMX og LTA 1-2 Ab11 WAM-foam, kv. 7040 Skoglia, Ski kommune

Skoglia ligger i et boligområde med skole og busstrafikk. Oppmålingen av Skoglia ble utført av Veiteknisk institutt. Statens vegvesen måler ikke spor- og jevnhet på kommunale veger.

Det er ca. 8 opphøyde gangfelt på strekningene som gjør store utslag på målingene. Fartshumper og gangfelt er forsøkt filtrert bort, men gir likevel en del usikkerhet i dataene. Figur 1 viser et opphøyet gangfelt.



Figur 1. Opphøyet gangfelt i Skoglia i Ski kommune (foto T. Jørgensen 2013).

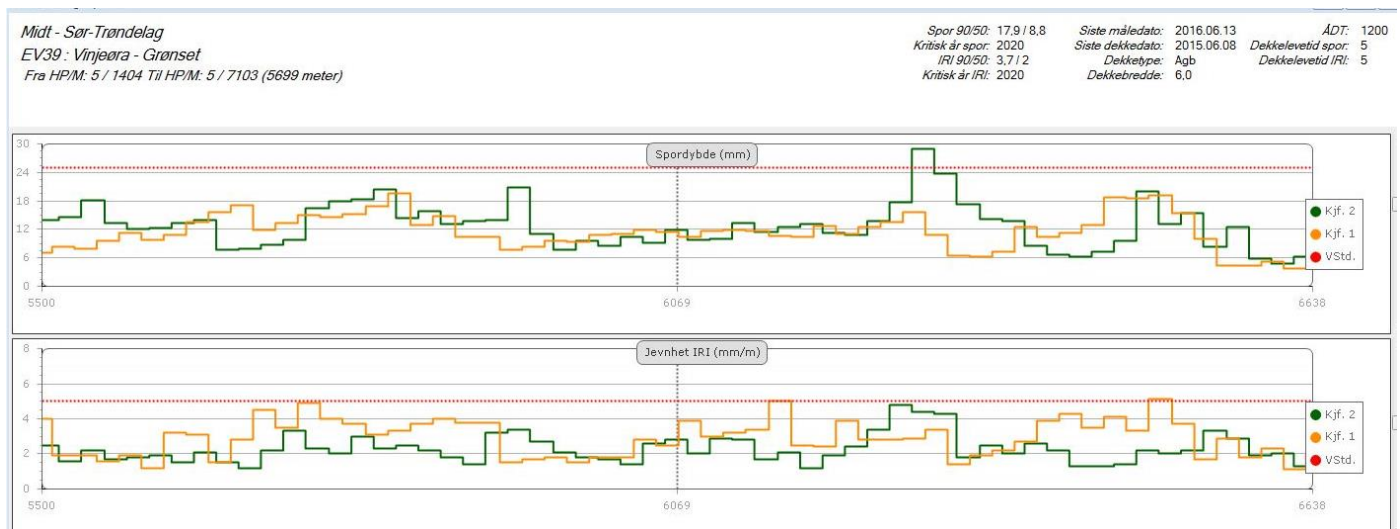
3.2 LTA 1-3 Agb11 WAM-foam, Ev.39, Vinjeøra, Hemne kommune

Figur 2 viser målebilfoto fra strekningen tatt i juni 2016. Dårlig underlag og dårlig leggevær har vært negativt for dekkekvaliteten. Bildet viser at dekket har blitt lappet, trolig våren 2016. Dette kan også forklare lavere sporverdier i 2016.



Figur 2. Ev. 39, Hp05, m 6302_13.6.16. Agb11 WAM i felt 1. Slaghull har blitt lappet.

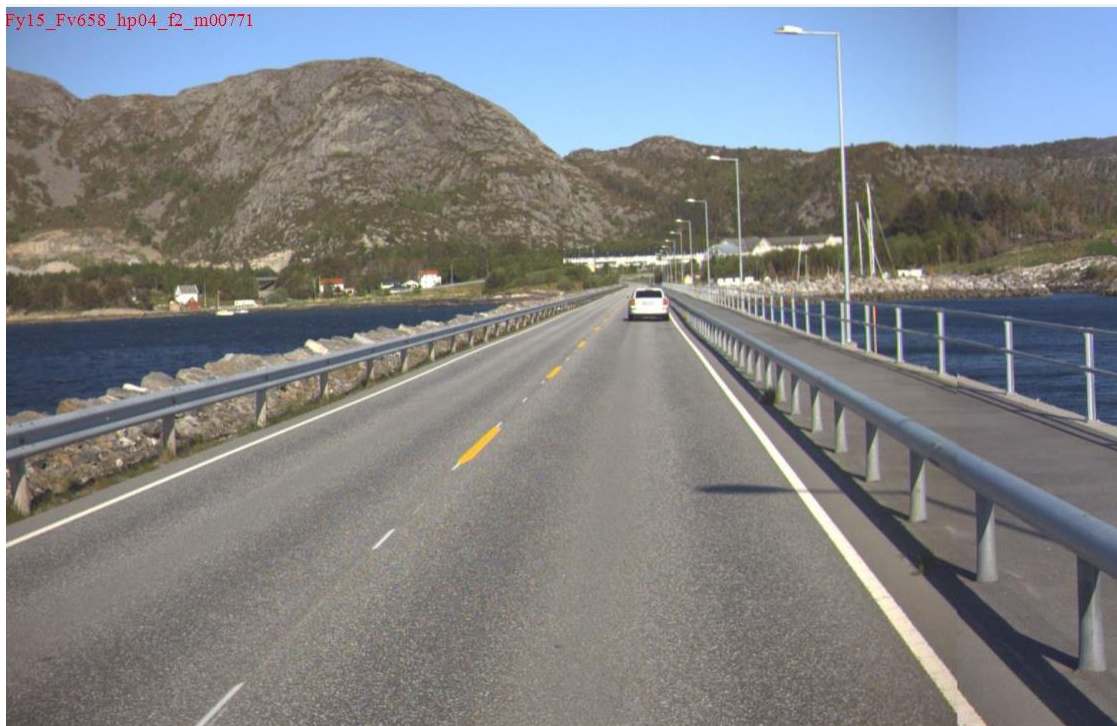
I figur 3 vises verdier for spor og jevnhet.



Figur 3. Spor- og jevnhetsmåling juni 2016, felt 1 (gul) er LTA

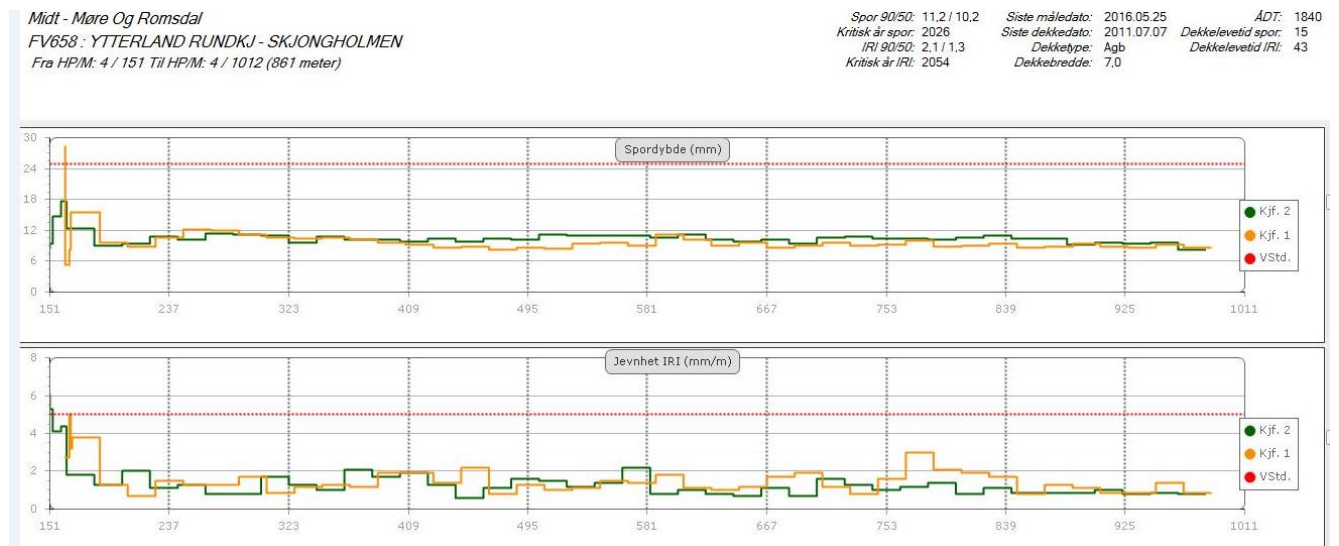
3.3 LTA 2-1 Agb11 Green Asphalt, fv.658, Ålesund

Figur 4 viser målebilmfoto fra strekningen tatt i mai 2016. Figur 5 viser spor og jevnhet.



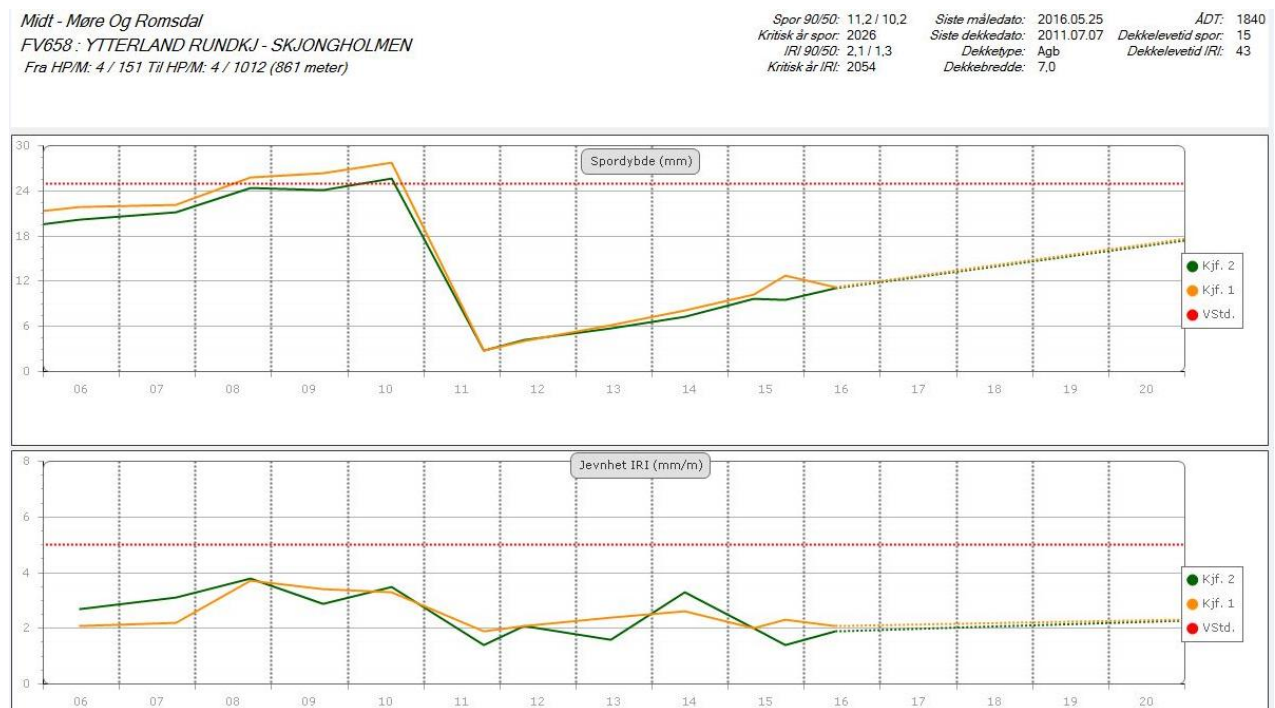
Figur 4. Fv. 658, Hp04/m 771_25.5.2016. Agb11 Green Asphalt i felt 2.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2016



Figur 5. Spor- og jevnhetsmåling mai 2016, felt 2 (grønn) er LTA.

Figur 6 viser tilstandsutviklingen for spor og jevnhet fra PMS2010.



Figur 6. Tilstandsutvikling spor og jevnhet 2016, felt 2 (grønn) er LTA.

Det er en nedgang i IRI-verdi (90/10) fra 2014 til 2016 for LTA-dekket (F2). Referanse og LTA ligger likt både på spor og jevnhet i 2016.

3.4 LTA 2-2 Ab16 Green Asphalt, rv. 9 Høie-Stemmen, Kristiansand

Figur 7 viser målebilfoto fra strekningen tatt i august 2016. Figur 8 viser spor- og jevnhetsmålinger.



Figur 7. Rv 9, hp04, m 2114_17.8.16. Ab16 Green Asphalt i felt 2.

Sør - Vest-Agder
RV9 : HØIE - STEMMEN
Fra HP/M: 4 / 1360 Til HP/M: 4 / 4926 (3566 meter)



Figur 8. Spor- og jevnhetsmåling august 2016, felt 2 (grønn) er LTA.

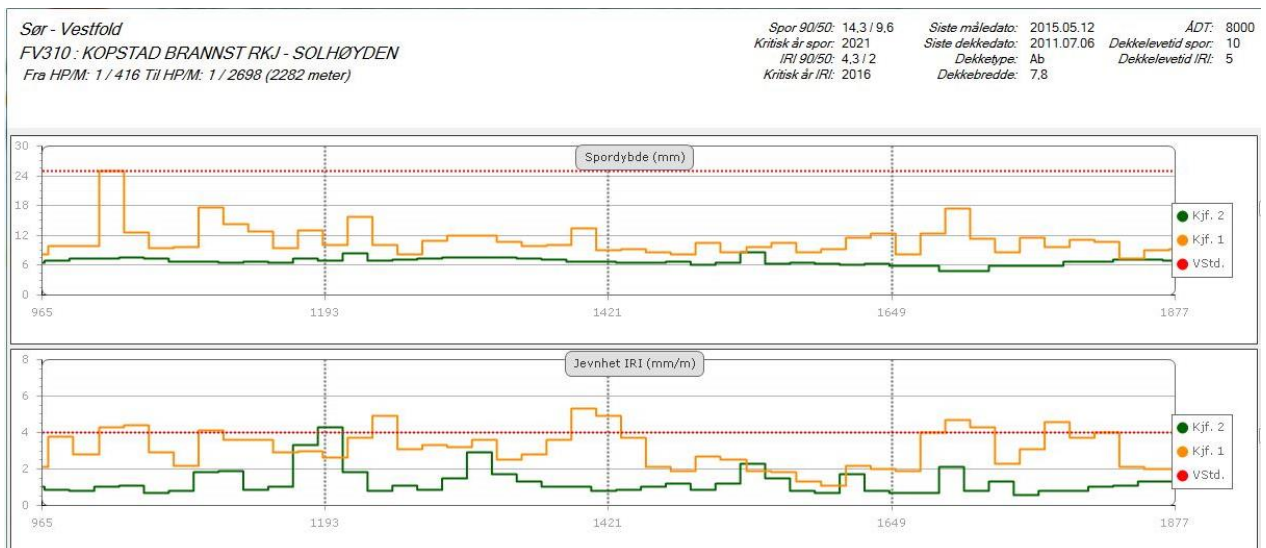
3.5 LTA 3-1 Ab11, 70/100, Cecabase, fv.310, Horten

I 2011 førte problem med en vals til dårlig komprimering og høyt hulrom. Tidlig på sommeren 2013 ble det observert dekkeskader (steinslipp), særlig i begynnelsen av strekningen. Parsellen er ikke med i den statistiske behandlingen i kapittel 4.

Figur 9 viser målebilfoto fra strekningen tatt i april 2016. Sommeren 2015 ble forsøksdekkene frest bort og nytt dekke (Ab11) lagt i begge felt. Figur 10 viser spor- og jevnhetsmålinger for mai 2015, før dekkene ble frest.



Figur 9. Fv. 310, hp01, m 1019_20.4.16. Ab11. Nytt dekke ble lagt i begge felt juni 2015.



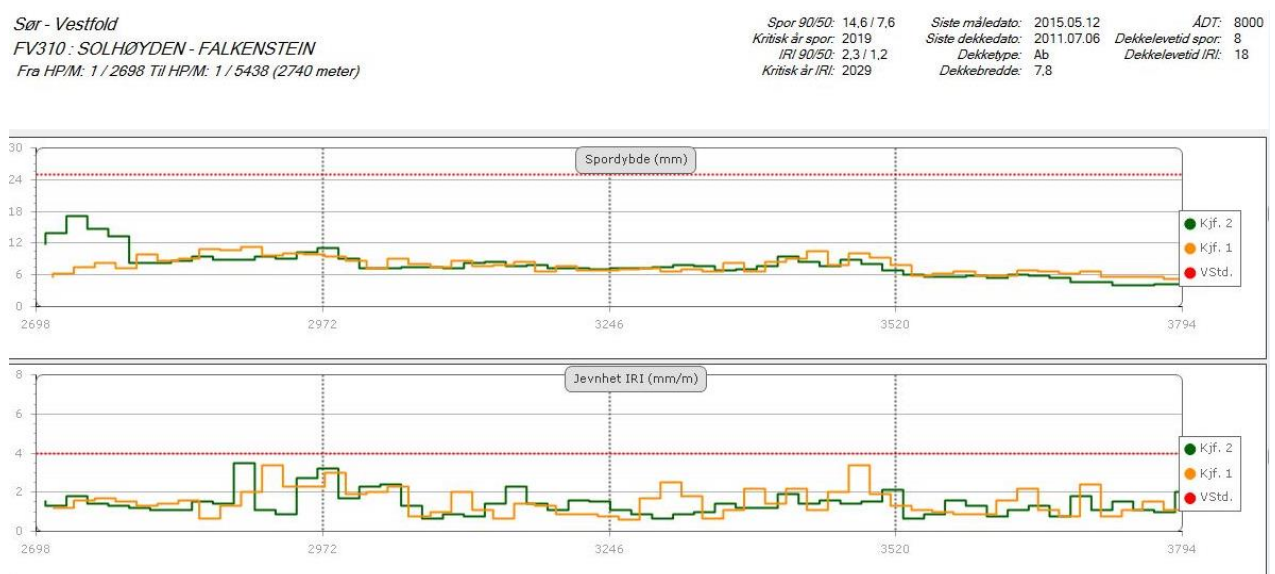
3.6 LTA 3-2 Ab11, 160/220, Cecabase, fv. 310, Horten

Problem med en av valsene førte til dårlig komprimering og høyt hulrom. Jevnhetsmålingen viser at referansedekket stedvis har dårligere utvikling. Parsellen er med i den statistiske behandlingen i kapittel 4 fram til 2015.

Sommeren 2015 ble forsøksdekket frest bort og nytt dekke (Ab11) ble lagt i begge felt. Figur 11 viser målebilfoto fra strekningen tatt i mai 2016. Figur 12 viser spor- og jevnhetsmåling for mai 2015.



Figur 11. Fv. 310, hp01, m 3044_4.5.16. Nytt dekke (Ab11) ble lagt i begge felt i 2015.



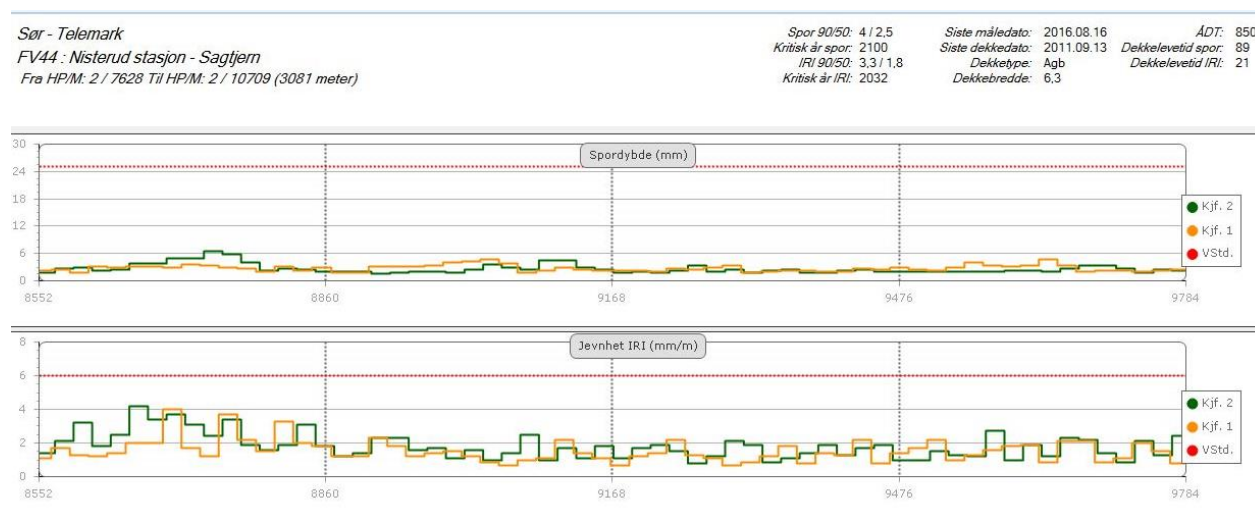
Figur 12. Spor- og jevnhetsmåling 2015, felt 2 (grønn) er LTA.

3.7 LTA 3-3 og LTA 3-4 LMK-skum, fv. 44, Valebøveien, Skien

Figur 13 viser målebilfoto fra LTA 3-3 tatt i august 2016. Figur 14 og 15 viser spor og jevnhet for LTA 3-3 og LTA 3-4. Vegen ble omnummerert i 2013, frat hp 03 til hp 02.



Figur 13. Fv. 44, hp02, m 8598_16.8.16. Agb11 LMK skum i felt 2 (LTA 3-3).



Figur 14. Spor- og jevnhetsmåling august 2016, felt 2 (grønn) er LTA. Strekning LTA 3-3.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2016

Sør - Telemark

FV44 : Lia XKv - Bliva

Fra HP/M: 2 / 1599 Til HP/M: 2 / 4306 (2707 meter)

Spor 90/50: 7,9 / 4,7

Kritisk år spor: 2034

IRI 90/50: 2,9 / 1,7

Kritisk år IRI: 2047

Siste måledato: 2016.08.16

Siste dekkedato: 2011.09.13

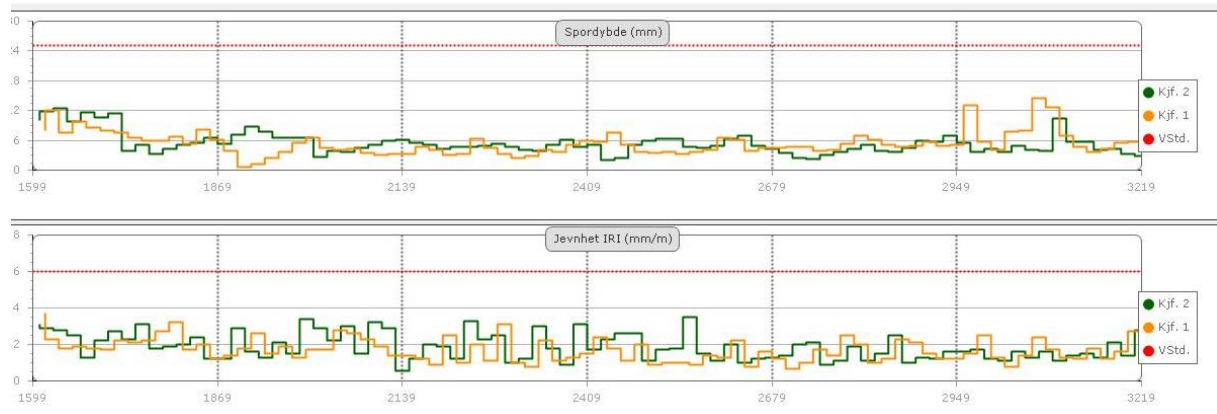
Dekketype: Agb

Dekkebredde: 6,3

ADT: 1000

Dekkelevetid spor: 23

Dekkelevetid IRI: 36



Figur 15. Spor- og jevnhetsmåling august 2016, felt 2 (grønn) er LTA. Strekning LTA 3-4.

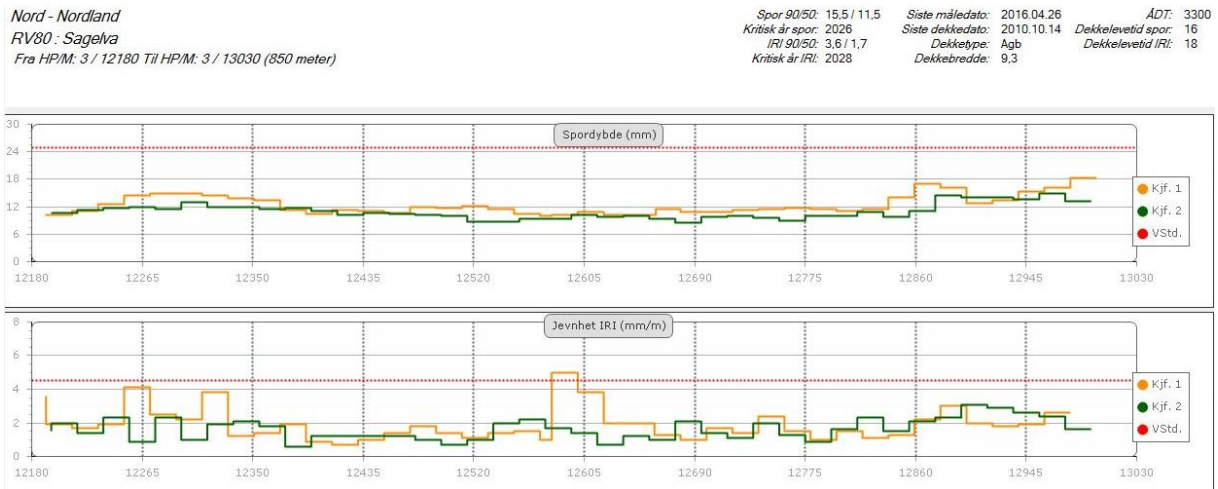
3.8 LTA 4-1 Ab16, Cecabase, rv.80, Mjønes, Bodø

Figur 16 viser målebilfoto fra strekningen tatt i april 2016. Figur 17 viser spor- og jevnhetsmåling.



Figur 16. Rv. 80, hp03/km 12,417_26.4.16. Ab16 Cecabase i felt 1.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2016



Figur 17. Spor- og jevnhetsmåling april 2016, felt 1 (gul) er LTA.

3.9 LTA 5-1 Ab11, Sasobit, fv.115, Løken, Aurskog-Høland kommune

Figur 18 viser målebilmfoto fra strekningen tatt i juni 2016. Det er ett punkt (40 m) på referansestrekningen med svært høy sporverdi. Målebilmfoto i figur 19 viser at årsaken er svak vegkant eller svakt bærelag. Partiet ligger like ved utkjørselen til driftsbygningen i figur 18. Figur 20 viser spor- og jevnhetsmåling.

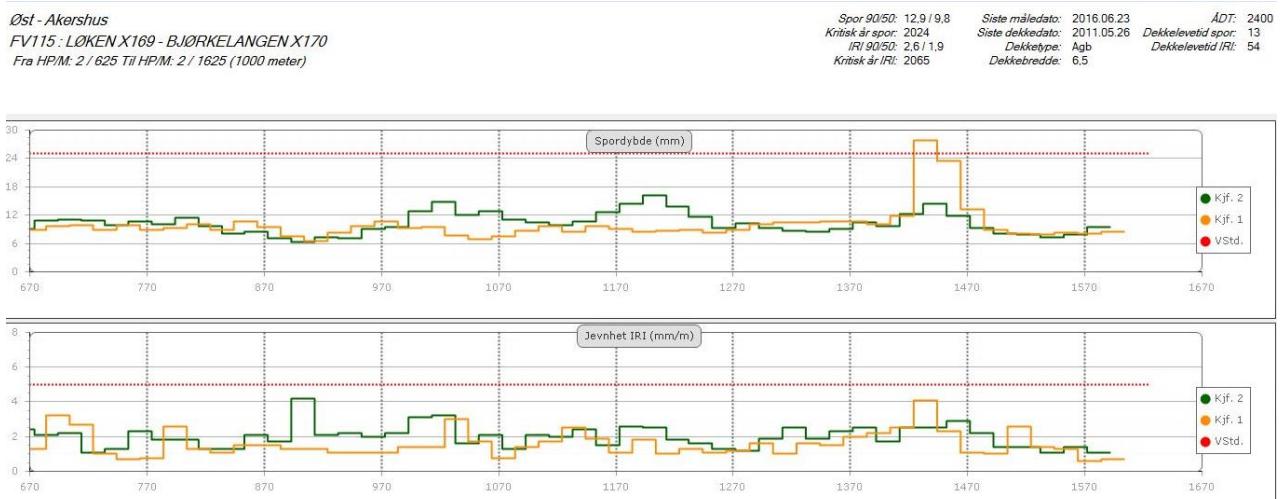


Figur 18. Fv. 115, hp02, m 1533_23.6.16. Ab11 Sasobit i felt 2.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2016



Figur 19. Fv. 115, hp02, m 1454_23.6.16. Ab11 referanse i felt 1. Svak vegkant som gir høy sporverdi.



Figur 20. Spor- og jevnhetsmåling juni 2016, felt 2 (grønn) er LTA

4 Oppsummering av spor- og jevnhetsresultater

4.1 Spormålinger

En oppsummering av spormålingsdata er gitt i tabell 5 (90/10-verdier) og tabell 6 (gjennomsnitt). Sporutvikling (mm/år) fram til 2016 er også beregnet. For LTA 3-2 er sporutvikling fram til 2015 beregnet.

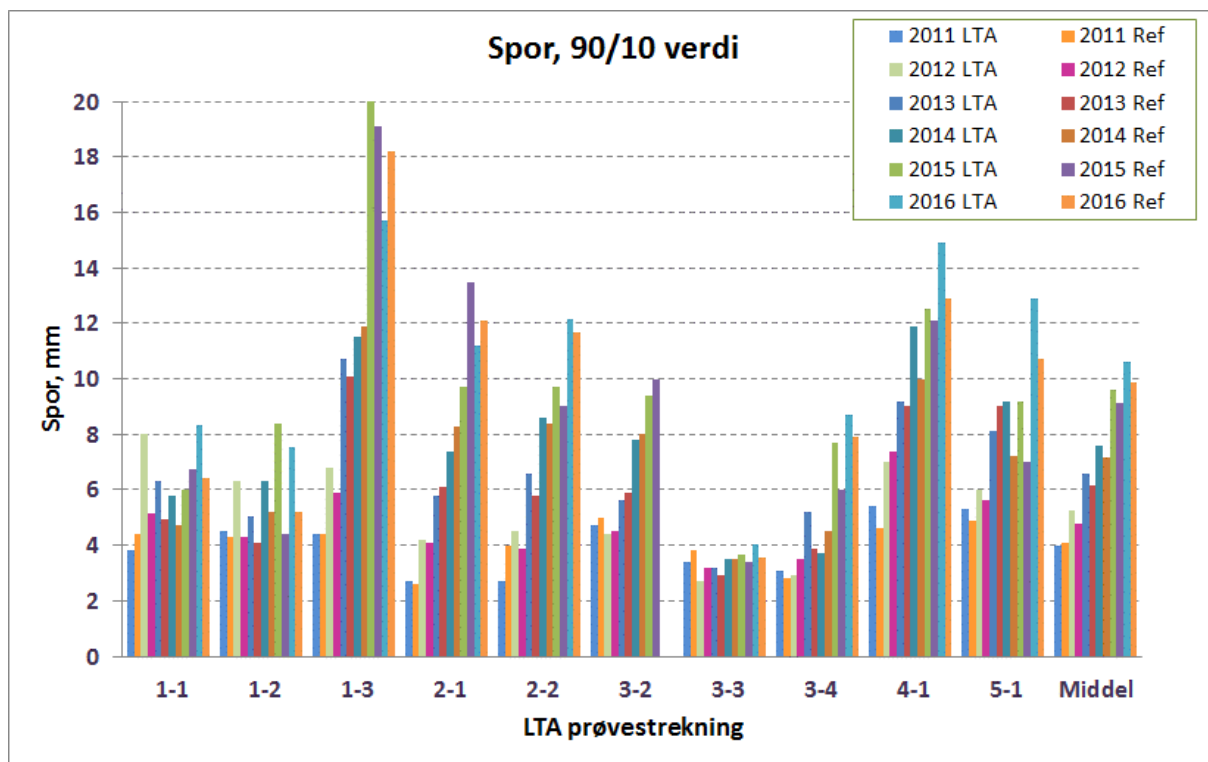
Tabell 4. Spormålingsdata, 90/10-verdier for 2011-2016

	LTA-strekn	Spor 90/10 (mm)												Sporutvikl. 2011-2016, mm/år	
		2011		2012		2013		2014		2015		2016		LTA	Ref
LTA-masse		LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref
Ab11 Rediset	1-1	3,8	4,4	8,0	5,2	6,3	4,9	5,8	4,7	6,0	6,7	8,3	6,4	0,91	0,41
WAb11	1-2	4,5	4,3	6,3	4,3	5,1	4,1	6,3	5,2	8,4	4,4	7,5	5,2	0,61	0,18
Agb11 WAM	1-3	4,4	4,4	6,8	5,9	10,7	10,1	11,5	11,9	20,0	19,1	15,7	18,2	2,26	2,76
Agb11 GA	2-1	2,7	2,6	4,2	4,1	5,8	6,1	7,4	8,3	9,7	13,5	11,2	12,1	1,70	1,90
Ab16 GA	2-2	2,7	4,0	4,5	3,9	6,6	5,8	8,6	8,4	9,7	9,0	12,2	11,7	1,89	1,54
Ab11 Cecabase	3-2	4,7	5,0	4,4	4,5	5,6	5,9	7,8	8,0	9,4	10,0			1,18	1,25
Agb11 LMK skum	3-3	3,4	3,8	2,7	3,2	3,2	2,9	3,5	3,5	3,7	3,4	4,0	3,6	0,13	-0,05
Agb11 LMK skum	3-4	3,1	2,8	2,9	3,5	5,2	3,9	3,7	4,5	7,7	6,0	8,7	7,9	1,12	1,02
Ab16 Cecabase	4-1	5,4	4,6	7,0	7,4	9,2	9,0	11,9	10,0	12,5	12,1	14,9	12,9	1,90	1,66
Ab11 Sasobit	5-1	5,3	4,9	6,0	5,6	8,1	9,0	9,2	7,2	9,2	7,0	12,9	10,7	1,52	1,16
	Middel	4,0	4,1	5,3	4,8	6,6	6,2	7,6	7,2	9,6	9,1	10,6	9,9	1,32	1,18

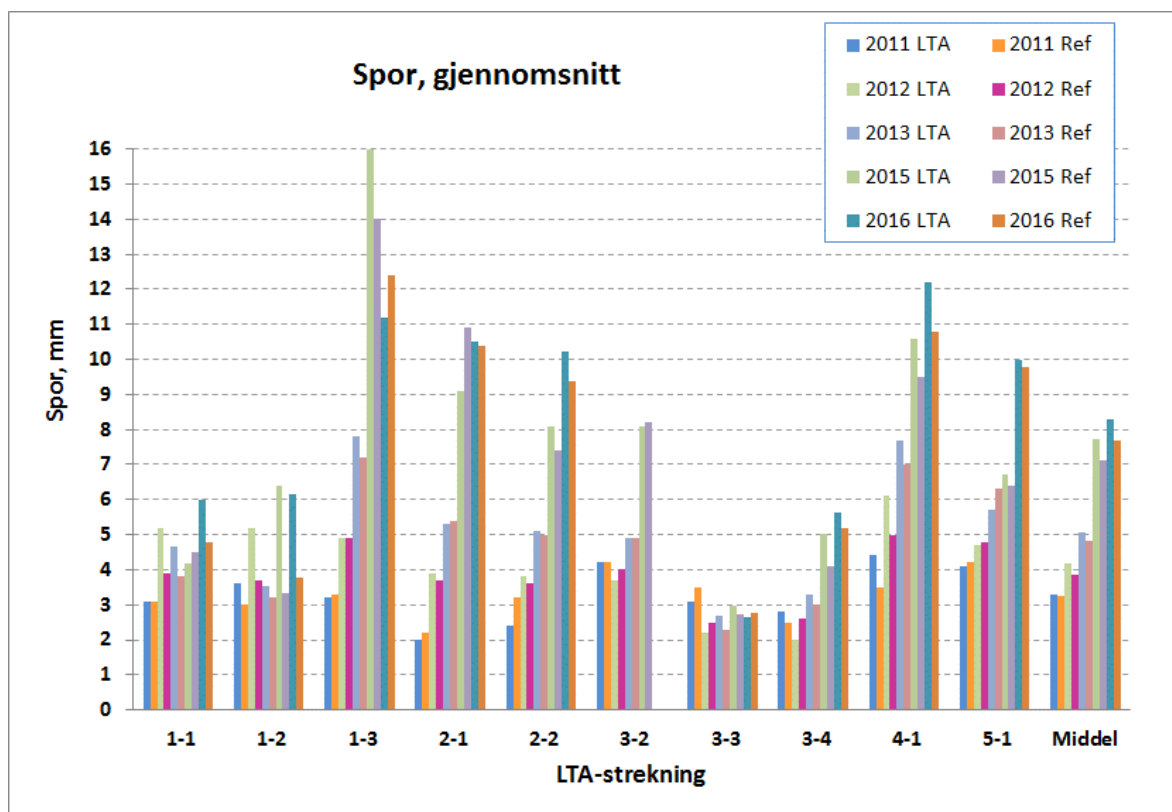
Tabell 5. Spormålingsdata, gjennomsnittsverdier for 2011-2016

	LTA-strekning	Spor, Gjennomsnitt (mm)												Sporutvikl. 2011-2016, mm/år	
		2011		2012		2013		2014		2015		2016		LTA	Ref
LTA-masse		LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref
Ab11 Rediset	1-1	3,1	3,1	5,2	3,9	4,7	3,8	4,5	3,2	4,2	4,5	6,0	4,8	0,58	0,34
WAb11	1-2	3,6	3,0	5,2	3,7	3,6	3,2	4,2	3,9	6,4	3,3	6,2	3,8	0,51	0,15
Agb11 WAM	1-3	3,2	3,3	4,9	4,9	7,8	7,2	8,6	9,6	16,0	14,0	11,2	12,4	1,60	1,82
Agb11 GA	2-1	2,0	2,2	3,9	3,7	5,3	5,4	6,9	7,8	9,1	10,9	10,5	10,4	1,70	1,64
Ab16 GA	2-2	2,4	3,2	3,8	3,6	5,1	5,0	7,2	6,9	8,1	7,4	10,2	9,4	1,56	1,23
Ab11 Cecabase	3-2	4,2	4,2	3,7	4,0	4,9	4,9	6,3	6,6	8,1	8,2			0,98	1,00
Agb11 LMK skum	3-3	3,1	3,5	2,2	2,5	2,7	2,3	2,8	2,6	3,0	2,7	2,6	2,8	-0,09	-0,15
Agb11 LMK skum	3-4	2,8	2,5	2,0	2,6	3,3	3,0	2,8	3,1	5,0	4,1	5,6	5,2	0,56	0,54
Ab16 Cecabase	4-1	4,4	3,5	6,1	5,0	7,7	7,0	7,5	6,8	10,6	9,5	12,2	10,8	1,56	1,46
Ab11 Sasobit	5-1	4,1	4,2	4,7	4,8	5,7	6,3	6,6	6,4	6,7	6,4	10,0	9,8	1,18	1,12
	Middel	3,3	3,3	4,2	3,9	5,1	4,8	5,7	5,7	7,7	7,1	8,3	7,7	1,01	0,92

Figur 21 og 22 gir en grafisk fremstilling av sporverdiene. Det er fortsatt noe høyere sporverdier for LTA-dekkene. For LTA 1-3 går spordybden ned fra 2015 til 2016, trolig pga. lapping av dårlige partier.

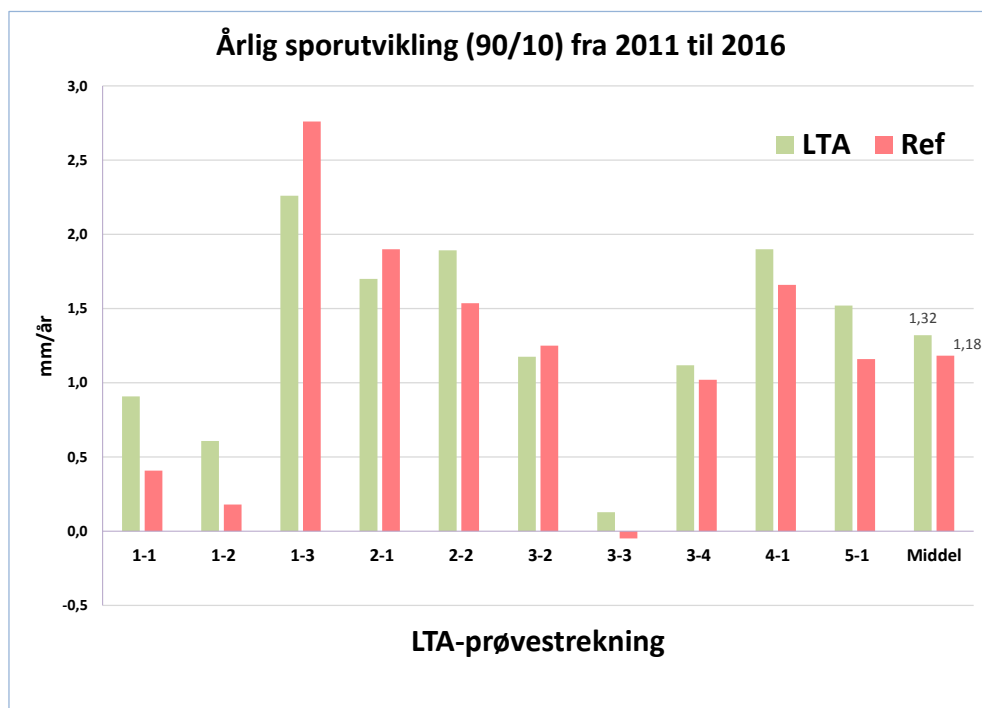


Figur 21. Spormåling, 90/10-verdier



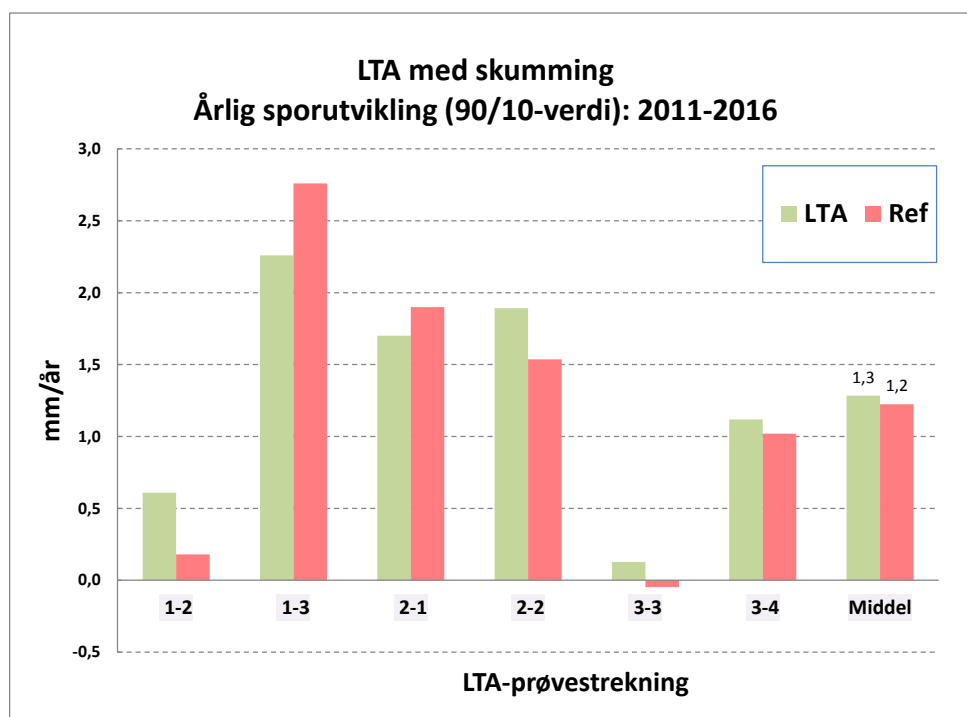
Figur 22. Spormåling, gjennomsnittsverdier

Figur 23 viser årlig sporutvikling (90/10) fram til 2016 (LTA 3-2 fram til 2015).



Figur 23. Årlig sporutvikling 2011 - 2016

I figur 24 vises årlig sporutvikling for LTA-dekker med skummingsteknikk og deres referansedekker.



Figur 24. Årlig sporutvikling, LTA med skummingsteknikk, 90/10-verdier

4.2 Jevnhetsmålinger

En oppsummering av jevnhetsmålingsdata er gitt i tabell 6 (90/10-verdier) og tabell 7 (gjennomsnittsverdier). Årlig IRI-utvikling (mm/m/år) fram til 2016 er også beregnet. For LTA 3-2 er utviklingen fram til 2015 beregnet.

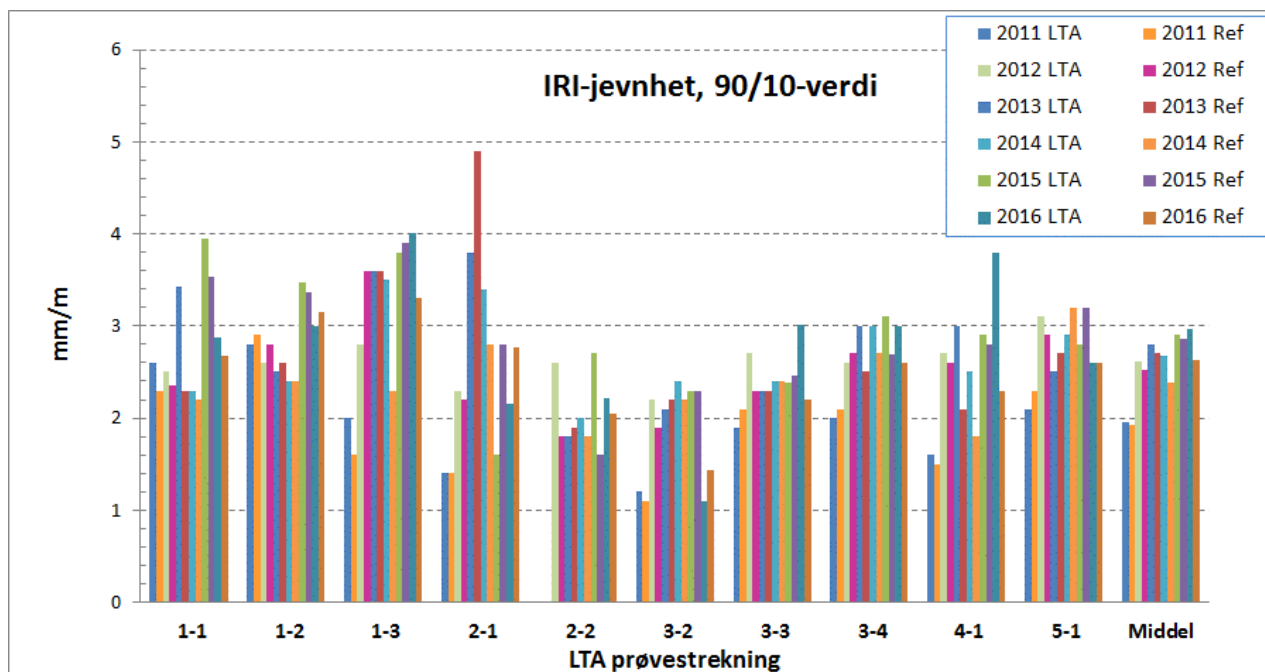
Tabell 6. Jevnhetsmålinger 2011-2016, 90/10-verdier IRI

LTA-masse	LTA-strekning	Jevnhet, IRI: 90/10 (mm/m)												IRI-utvikl. 2011-2016, mm/m/år	
		2011		2012		2013		2014		2015		2016			
		LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref
Ab11 Rediset	1-1	2,6	2,3	2,5	2,4	3,4	2,3	2,3	2,2	3,95	3,54	2,9	2,7	0,06	0,08
WAb11	1-2	2,8	2,9	2,6	2,8	2,5	2,6	2,4	2,4	3,47	3,36	3,0	3,2	0,04	0,05
Agb11 WAM	1-3	2,0	1,6	2,8	3,6	3,6	3,6	3,5	2,3	3,8	3,9	4,0	3,3	0,40	0,34
Agb11 GA *	2-1	1,4	1,4	2,3	2,2	3,8	4,9	3,4	2,8	1,6	2,8	2,2	2,8	0,15	0,27
Ab16 GA	2-2	ikke målt		2,6	1,8	1,8	1,9	2,0	1,8	2,7	1,6	2,2	2,0	-0,08	0,05
Ab11 Cecabase	3-2	1,2	1,1	2,2	1,9	2,1	2,2	2,4	2,2	2,3	2,3	1,1	1,4	0,28	0,30
Agb11 LMK skum	3-3	1,9	2,1	2,7	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	3,0	2,2	0,22	0,02
Agb11 LMK skum	3-4	2,0	2,1	2,6	2,7	3,0	2,5	3,0	2,7	3,1	2,7	3,0	2,6	0,20	0,10
Ab16 Cecabase	4-1	1,6	1,5	2,7	2,6	3,0	2,1	2,5	1,8	2,9	2,8	3,8	2,3	0,44	0,16
Ab11 Sasobit	5-1	2,1	2,3	3,1	2,9	2,5	2,7	2,9	3,2	2,8	3,2	2,6	2,6	0,10	0,06
	Middel	2,0	1,9	2,6	2,5	2,8	2,7	2,7	2,4	2,9	2,9	2,97	2,63	0,18	0,14

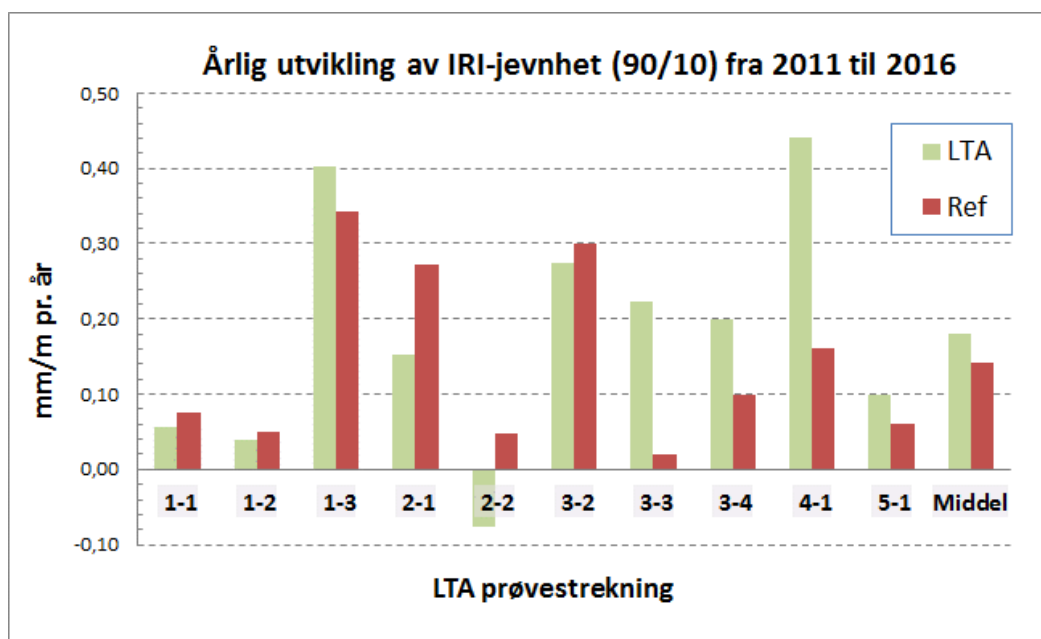
Tabell 7. Jevnhetsmålinger 2011-2016, gjennomsnittsverdier IRI

LTA-masse	LTA-strekning	2011		2012		2013		2014		2015		2016		IRI-utvikl. 2011-2016, mm/m/år	
		LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref	LTA	Ref
Ab11 Rediset	1-1	1,6	1,6	1,8	1,5	2,2	1,7	1,7	1,7	2,6	2,3	2,1	2,0	0,10	0,08
WAb11	1-2	1,8	1,8	1,7	1,7	2,0	1,9	1,8	1,7	2,4	2,3	1,9	2,3	0,03	0,10
Agb11 WAM	1-3	1,3	1,1	1,9	2,4	2,4	2,2	2,4	1,6	2,5	2,1	2,9	2,3	0,31	0,25
Agb11 GA *	2-1	0,9	1,0	1,3	1,4	2,3	2,9	1,9	1,8	1,3	1,6	1,5	1,6	0,11	0,13
Ab16 GA	2-2	ikke målt		1,5	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2	1,6	1,2	1,6	1,4	0,02	0,05
Ab11 Cecabase	3-2	0,7	0,7	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	0,9	0,9	0,18	0,23
Agb11 LMK skum	3-3	1,1	1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,4	1,6	1,5	1,6	1,8	1,6	0,14	0,07
Agb11 LMK skum	3-4	1,4	1,4	1,7	1,8	1,9	1,7	1,9	1,8	2,0	1,8	1,9	1,8	0,11	0,08
Ab16 Cecabase	4-1	1,2	1,1	1,8	1,6	1,9	1,3	1,5	1,2	1,9	1,8	2,0	1,6	0,16	0,10
Ab11 Sasobit	5-1	1,4	1,2	1,8	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	2,0	1,6	0,12	0,08
	Middel	1,3	1,2	1,6	1,6	1,9	1,7	1,7	1,6	1,9	1,8	1,96	1,80	0,13	0,12

Figur 25 viser grafisk fremstilling av jevnhetsverdiene og figur 26 en grafisk fremstilling av årlig jevnhetsutvikling fram til 2016.



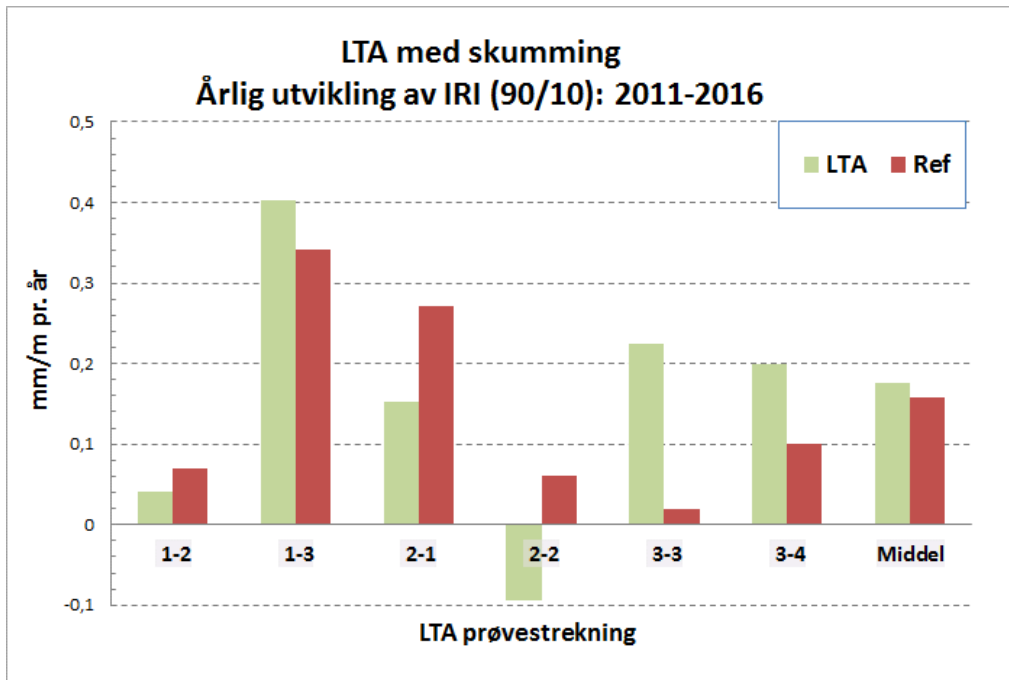
Figur 25. Jevnhetsmåling, 90/10-verdier IRI



Figur 26. Årlig IRI-utvikling (90/10-verdier) 2011-2016

Figur 27 viser grafisk fremstilling av årlig utvikling av IRI-jevnhetsmåling for LTA-dekker med skumming.

LTA-dekkene (0,18 mm/m/år) har samlet noe høyere IRI-utvikling enn referansene (0,14 mm/m/år). Negativ differanse for LTA 2-2 kan skyldes måleusikkerhet.

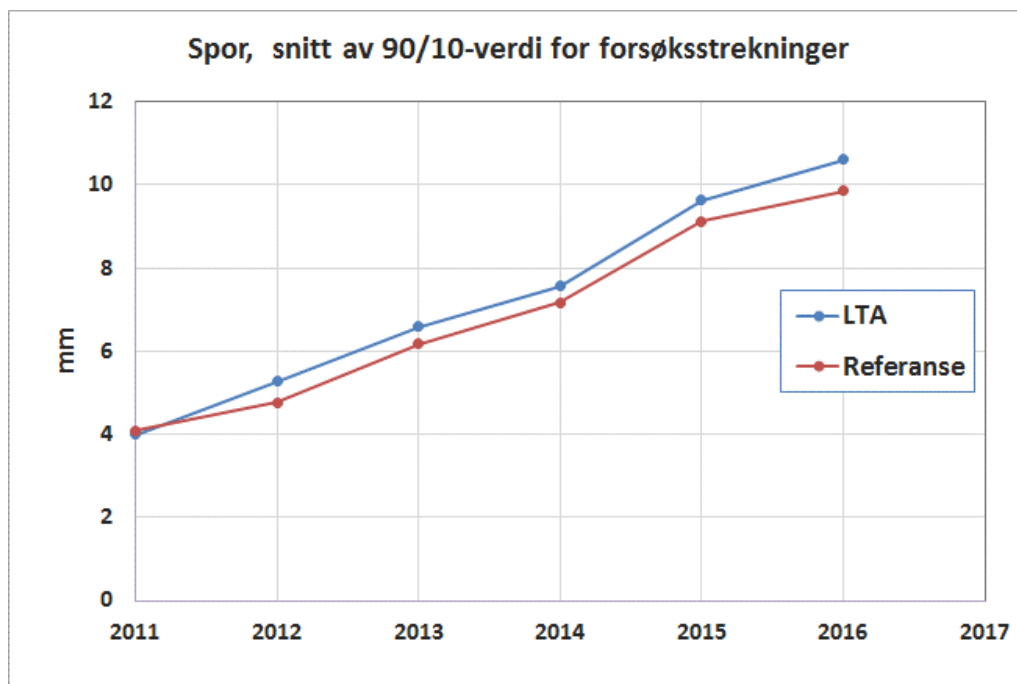


Figur 27. Årlig utvikling av IRI-jevnhet (90/10-verdier) for dekker med skummingsteknikk

5 Oppsummering

Prosjektet forutsatte at LTA- og referansemasse skulle ha samme sammensetning mht. tilslag, kornkurve og bindemiddel. Likeså at dekkene skulle oppfylle samme krav og oppnå samme levetid når de legges under like forhold og komprimeres til samme hulrom.

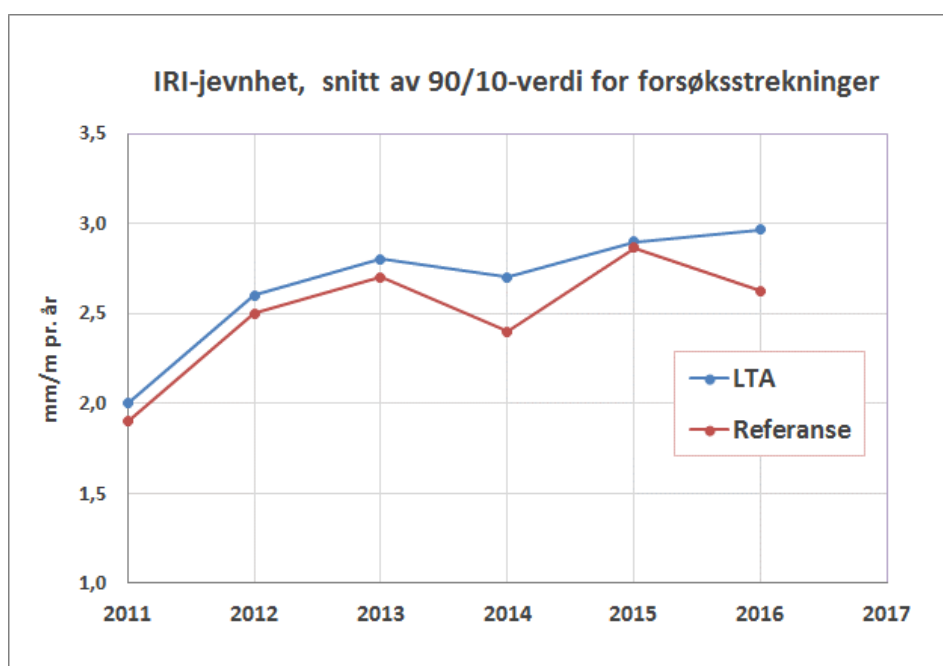
Etter fem års funksjonstid er utviklingen til LTA- og referansedekker noenlunde lik. Figur 28 og figur 29 viser trendene for gjennomsnittlig spor- og jevnhetsutvikling for de ti forsøksstrekningene. Figurenes 2016-verdier representerer gjennomsnittet for de ni gjenværende prøvestrekningene.



Figur 28. Trend for sporutvikling (90/10-verdi) for de ti forsøksstrekningene

Gjennomsnittet for alle prøvestrekningene i 2016 på 90/10-spor dybde er noe større på LTA (10,6 mm) enn på referansene (9,9 mm). Vedlikeholdsstandarden tillater en maksimal spor dybde på 25 eller 20 mm før reasfaltering på veger med hhv moderat eller høy årssdøgntrafikk.

Gjennomsnittet for årlig sporutvikling fra 2011 til 2016 er 1,3 mm for LTA og 1,2 mm for referansene.



Figur 29. Trend for IRI-jevnhet (90/10-verdi) for de ti forsøksstrekningene

Gjennomsnittlig IRI-jevnhet (90/10-verdi) i 2016 er 3,0 mm/m på LTA-strekningene og 2,6 mm/m på referansestrekningene. Det er to «dumper» i trendkurven som trolig skyldes årlige variasjoner i tilstand eller muligens variasjoner i målingene. I tallmaterialet ser man at enkelte år er verdiene lavere eller høyere enn foregående og neste år.

Gjennomsnittlig årlig IRI-jevnhetsutvikling fra 2011 til 2016 er 0,18 mm/m/år for LTA-dekkene og 0,14 mm/m/år for referansedekkerne.

Spor- og jevnhetsmålingene indikerer at IRI-jevnhetskriteriet for ny dekkelegging (f.eks. 5,1 mm/m) kan bli overskredet før spordybdekriteriet på flere av forsøksstrekningene. Høy IRI-verdi kan forklares med dårlig bæreevne, setninger eller at dekket har fått andre typer skader.

Trendene for spor og jevnhet på LTA- og korresponderende referansedekke er forholdsvis like, med noe lavere utvikling for referansedekkerne.

To av forsøksstrekningene (LTA 3-1 og LTA 3-2) ble etter hvert tatt ut av statistikken pga. dekkeskader, som i stor grad skyldtes utilstrekkelig komprimering ved utlegging.

LTA-dekkene med skummingsteknikk hadde i gjennomsnitt 90/10-spor på 9,9 mm, mens referansedekkerne hadde 9,8 mm. Tilsvarende gjennomsnitt for IRI var 2,9 mm/m for LTA-, og 2,6 mm/m for referansedekkerne.

LTA-strekningene vil bli fulgt opp i 2017 med uttak av borkjerneprøver og analyse av asfalt og bindemiddel.

6 Bibliografi

- Bragstad. (2012). *Prosjekt LavTemperaturAsfalt 2011 - Hovedrapport*. Oslo: Foreningen for veiservice - FAV.
- Jørgensen, T. (2013). Vegdirektoratet, Trafikksikkerhet, miljø og teknologiavdelingen. Oslo: Statens vegvesen.
- Jørgensen, T. (2013). *LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger*. Vegdirektoratet, Trafikksikkerhet, miljø og teknologiavdelingen. Oslo: Statens vegvesen.
- Jørgensen, T. (2014). *LTA 2011: Oppfølging av prøvestrekninger 2013. Rapport nr. 265*. Trafikksikkerhet, miljø og teknologiavdelingen. Oslo: Statens vegvesen.
- Jørgensen, T. (2015). *LTA 2011: Oppfølging av prøvestrekninger 2014. Rapport nr. 355*. Oslo: Statens vegvesen.



Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 8142 Dep 0033 OSLO
Tlf: (+47 915) 02030
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen