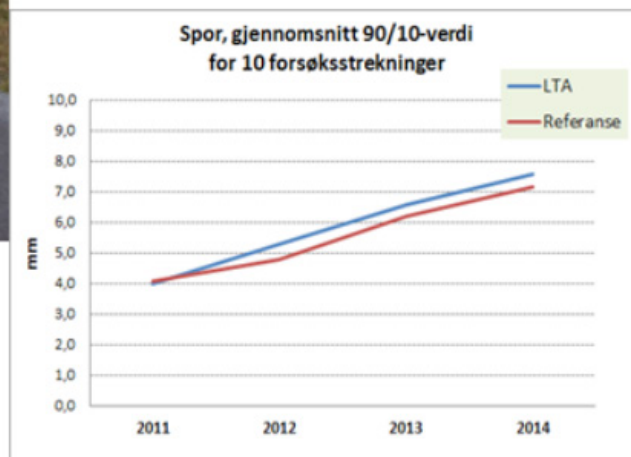


LTA 2011: Oppfølging av prøvestrekninger 2014

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 355



Tittel

LTA 2011: Oppfølging av prøvestrekninger 2014

Undertittel**Forfatter**

Torbjørn Jørgensen

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Vegteknologi

Prosjektnummer

603102

Rapportnummer

Nr. 355

Prosjektleder

Leif Bakløkk

Godkjent av

Svein Ryan

Emneord

Lavtemperaturasfalt, forsøksstrekninger, tilstandsregistrering, spor, jevnhe

Sammendrag

Oppfølgingen av forsøksdekker i LTA 2011-prosjektet går fram til 2016 i etatsprogrammet Varige Veger. Dekketilstanden på ti forsøksstrekninger blir dokumentert. Etter tre år med trafikk er gjennomsnittlig spordybde 7,6 mm for LTA- og 7,2 mm for referansestrekningene. Gjennomsnittlig IRI-verdi er 2,7 mm/m for LTA-, og 2,4 mm/m for referansestrekningene.

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. 355

Project manager

Leif Bakløkk

Approved by

Svein Ryan

Key words

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

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.

Effektmålet til etatsprogrammet 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	1
Sammendrag	2
1 Innledning	3
2 LTA 2011 Prøvestrekninger	4
2.1 Forsøksdekker i LTA 2011	4
2.2 Forsøksstrekninger	4
2.3 Klimadata	5
3 Oppfølging av dekkekvalitet	7
3.1 LTA 1-1 Ab11 Rediset WMX og LTA 1-2 Ab11 WAM-foam, kv. 7040 Skoglia, Ski kommune	7
3.2 LTA 1-3 Agb11 WAM-foam, Ev.39, Vinjeøra, Hemne kommune	7
3.3 LTA 2-1 Agb11 Green Asphalt, fv.658, Ålesund	8
3.4 LTA 2-2 Ab16 Green Asphalt, rv. 9 Høie-Stemmen, Kristiansand	10
3.5 LTA 3-1 Ab11, 70/100, Cecabase, fv.310, Horten	11
3.6 LTA 3-2 Ab11, 160/220, Cecabase, fv.310, Horten	12
3.7 LTA 3-3 og LTA 3-4 LMK-skum, fv. 44 Valebøveien, Skien	13
3.8 LTA 4-1 Ab16, Cecabase, rv.80, Mjønes, Bodø	14
3.9 LTA 5-1 Ab11, Sasobit, fv.115, Løken, Aurskog-Høland kommune	16
4 Oppsummering av spor- og jevnhetsresultater	17
4.1 Spørsmåliger	17
4.2 Jevnhetsmålinger	20
5 Oppsummering	23
6 Bibliografi	24

Sammendrag

Rapporten gir en oversikt over oppfølgingsdata på forsøksdekkene som ble utført i LTA 2011-prosjektet. I etatsprogrammet Varige Veger følger Statens vegvesen opp tilstandsutvikling på forsøksdekkene fram til høsten 2015.

Databasene og planleggingsverktøyene NVDB123, PMS 2010 og ViaPhoto SVV benyttes til å dokumentere hvordan dekkene utvikler seg. Tilstandsregistreringer med målebil som utføres årlig, viser hvordan utviklingen mht. spor (jevnhet på tvers) og IRI (jevnhet på langs) har vært fra 2011 til 2014. Analyser av gjenvunnet bindemiddel fra forsøksdekker og referansedekker blir også rapportert ved behov.

Etter tre år med trafikk er midlere spordybde (90/10-verdi) 7,6 mm for LTA- og 7,2 mm for referanse-strekningene. Siste års sporutvikling er 1,0 mm både for LTA og referanse.

Midlere IRI-jevnhet (90/10-verdi) er 2,7 mm/m for LTA- og 2,4 mm/m for referanse-strekningene. Siste års IRI-utvikling er -0,1 mm/m for LTA og -0,3 mm/m for referanse.

LTA-strekningene vil fortsatt bli fulgt opp.

1 Innledning

Prosjektet LTA 2011 hadde som formål å dokumentere at lavtemperaturprodusert asfalt med egnede tiltak 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 – Teknisk utvalg vei* som koordinator etter *FAV*, som ble lagt ned desember 2012. 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). I etatsprogrammet Varige Veger følger Statens vegvesen opp tiltandsutviklingen på LTA- og referansedekkene. Det blir laget statusrapporter for 2012, 2013, 2014 og 2015.

Spor- og jevnhetsmålinger (IRI) fra Statens vegvesen og Veiteknisk institutt benyttes i oppfølgingen. Vegvesenet registrerer hvert år dekketilstanden på fylkes- og riksvegene med målebiler 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 vil det bli tatt ut borkjerneprøver av forsøksdekkene for undersøkelse av bindemiddelaldring. Befaring og visuell bedømmelse foretas også ved behov.

Erfaringsrapportene etter ett og to 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).

2 LTA 2011 Prøvestrekninger

2.1 Forsøksdekker i LTA 2011

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

Cecabase RT (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 (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 (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. Forblandes med bindemidlet på tank.

WAM-foam (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 (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 (Lemminkäinen)

- Produksjonstemperaturen kan senkes med inntil 40 °C
- Bindemidlet tilsettes ved skumming, forøvrig som 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 1090*
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 1770*
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 3800*
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	03/8,553	03/9,800	650 / 80 700*
LTA 3-4	Agb11 160/220	LMK foam	Telemark / Skien, Valebøveien, fv.44	1822	03/1,576	03/3,398	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 3500*
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 2300*

* Årsdøgntrafikk i 2014

Det er barvegstrategi på strekningene: LTA 1-1, LTA 1-2, LTA 2-2, LTA 3-1, LTA 3-2 og LTA 5-1. Dette medfører at vegene saltes og er bare hele vinteren.

Det er vintervegstrategi på strekningene: LTA 1-3, LTA 2-1, LTA 3-3 og LTA 4-1. Vegen 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 årsnedbør samt høyeste og laveste lufttemperatur for 2011–2014 i områdene der forsøksstrekningene ligger. I tillegg vises høyeste og laveste lufttemperatur 1978–2007 fra klimakartene i Håndbok 018, samt normal årlig nedbørmengde 1961–1990. Klimadataene er fra Meteorologisk institutt.

Ingen av strekningene ligger i områder med ekstrem kulde eller nedbør. For 6 av de 8 prøvestedene var årsnedbøren i 2014 høyere enn 30-års Normalen. Året 2015 var den varmeste som er målt (tilbake til 1900), med en gjennomsnittstemperatur for hele landet som var 2,2 °C over normalen. Alle prøvestedene hadde maksimum lufttemperatur i juli som var høyere enn maksimum-verdien for perioden 1978-2007.

Tabell 2. Klimadata for prøvestrekningene

LTA-strekning	Fylke/ Kommune Vegnr.	Årsnedbør, mm					Høyeste / laveste lufttemperatur, °C				
		2011	2012	2013	2014	Normal verdi	2011	2012	2013	2014	1978-2007
LTA 1-1 LTA 1-2	Akershus/ Ski KV7040	973	918	787	995	785	27 / -23	29 / -21	28 / -20	32 / -18	30 / -30
LTA 1-3	S-Trøndelag/ Hemne, EV39	1514	1352	1307	913	878	26 / -16	23 / -17	26 / -17	29 / -19	26 / -22
LTA 2-1	Møre og Romsdal/ Ålesund, FV658	1698	1313	Ikke verdi	1299	1306	23 / -5	23 / -8	26 / -7	29 / -7	26 / -12
LTA 2-2	V-Agder/ Kristiansand, RV9	1359	1524	1319	1990	1294	26 / -15	26 / -17	27 / -19	29 / -12	28 / -22
LTA 3-1 LTA 3-2	Vestfold/ Horten FV310	1040	1061	908	1035	881	29 / -20	30 / -19	27 / -17	33 / -16	28 / -22
LTA 3-3 LTA 3-4	Telemark/ Skien FV44	970	957	943	1066	851	27 / -19	30 / -15	27 / -16	31 / -12	30 / -26
LTA 4-1	Nordland/ Bodø RV80	1269	858	1270	874	1023	26 / -10	22 / -13	26 / -11	29 / -10	26 / -20
LTA 5-1	Akershus/ Aurskog- Høland, FV115	818	816	691	932	644	27 / -31	29 / -30	28 / -25	33 / -24	30 / -28

Høyeste kritiske dekketemperatur 20 mm ned i asfaltdekket ($T_{\max 20}$) ble beregnet etter formelen gitt i Vedlegg 10 i Håndbok N200. Gjennomsnittet av maksimum lufttemperatur for de fortløpende 7 varmeste dagene ligger til grunn. I juli 2014 ble det satt varmere rekord mange steder i landet, også for den varmeste uka. Beregnede verdier er gitt i tabell 3.

Tabell 3. Beregnet høyeste dekketemperatur ($T_{\max 20}$) for prøvestrekningene i 2014.

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	31,5	30,3	52,3
LTA 1-3	S-Trøndelag/Hemne, EV39	28,9	26,9	47,3
LTA 2-1	Møre og Romsdal/Ålesund, FV658	29,5	24,3	45,3
LTA 2-2	V-Agder/Kristiansand, RV9	29,4	28,1	50,9
LTA 3-1 LTA 3-2	Vestfold/Horten, FV310	33,3	31,5	53,6
LTA 3-3 LTA 3-4	Telemark/ Skien, FV44	30,9	30,7	52,9
LTA 4-1	Nordland/Bodø, RV80	29,1	26,4	44,6
LTA 5-1	Akershus/Aurskog-Høland, FV115	32,8	30,8	52,7

Laveste $T_{\max 20}$ -verdi hadde Bodø på 45 °C, og høyeste verdi hadde Horten på 54 °C. Om den varme sommeren har ført til økt spordannelse vil vi få svar på i 2015.

3 Oppfølging av dekkekvalitet

Spor- og jevnhetsdata for 2011-2014 for forsøksstrekningene blir oppsummert i kapittel 4. Figur for tilstandsutvikling er bare vist 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. Statens vegvesen utfører ikke spor- og jevnhetsmålinger på kommunale veier.

Oppmålingen av Skoglia ble utført av Veiteknisk institutt. Det er ca. 8 opphøyde gangfelt som gjør store utslag på målingene av spor og jevnhet. Fartshumpene og gangfeltene 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.

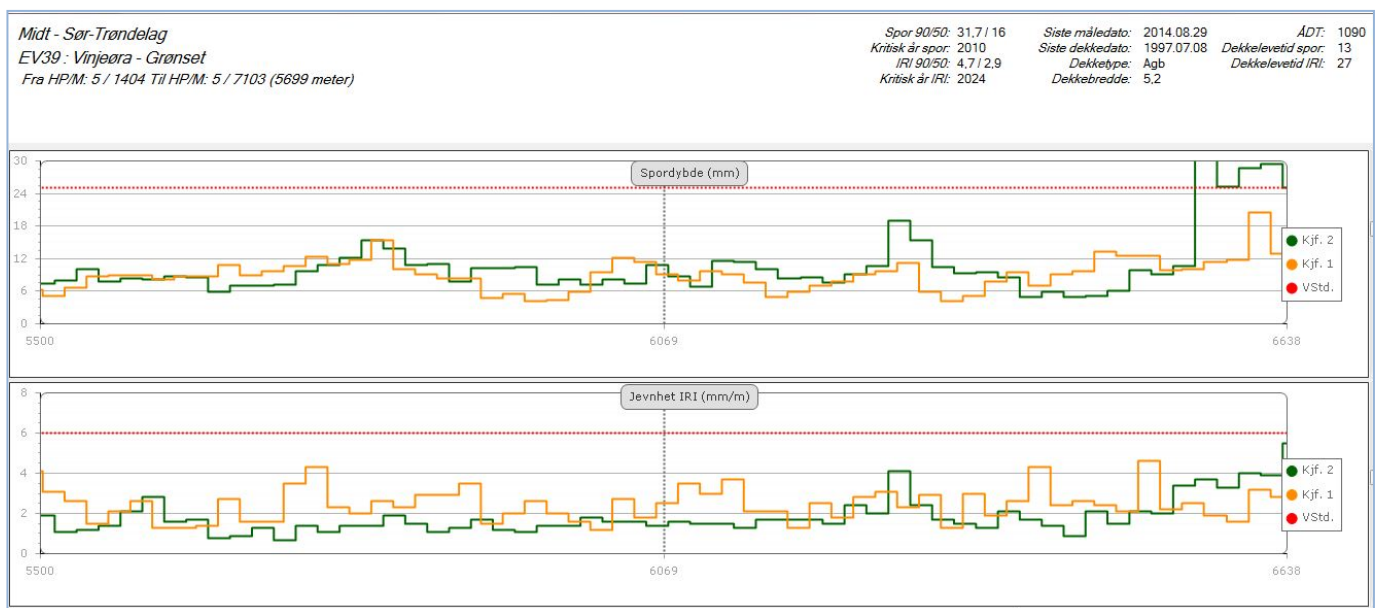
3.2 LTA 1-3 Agb11 WAM-foam, Ev.39, Vinjeøra, Hemne kommune

Figur 2 viser målebilfoto fra strekningen tatt i august 2014. Det er mulig at dårlig underlag og dårlig leggevær har virker negativt på dekkekvaliteten. En merker seg rufsete overflate og begynnende skade i felt 1 (LTA-dekke) og tendens til åpen midtskjøt.



Figur 2. Ev 39, Hp05, m 6293_29.8.14. Agb11 WAM i felt 1.

I figur 3 vises verdier for spor og jevnhet.



Figur 3. Spor- og jevnhetsmåling 2014, felt 1 (gul) er LTA

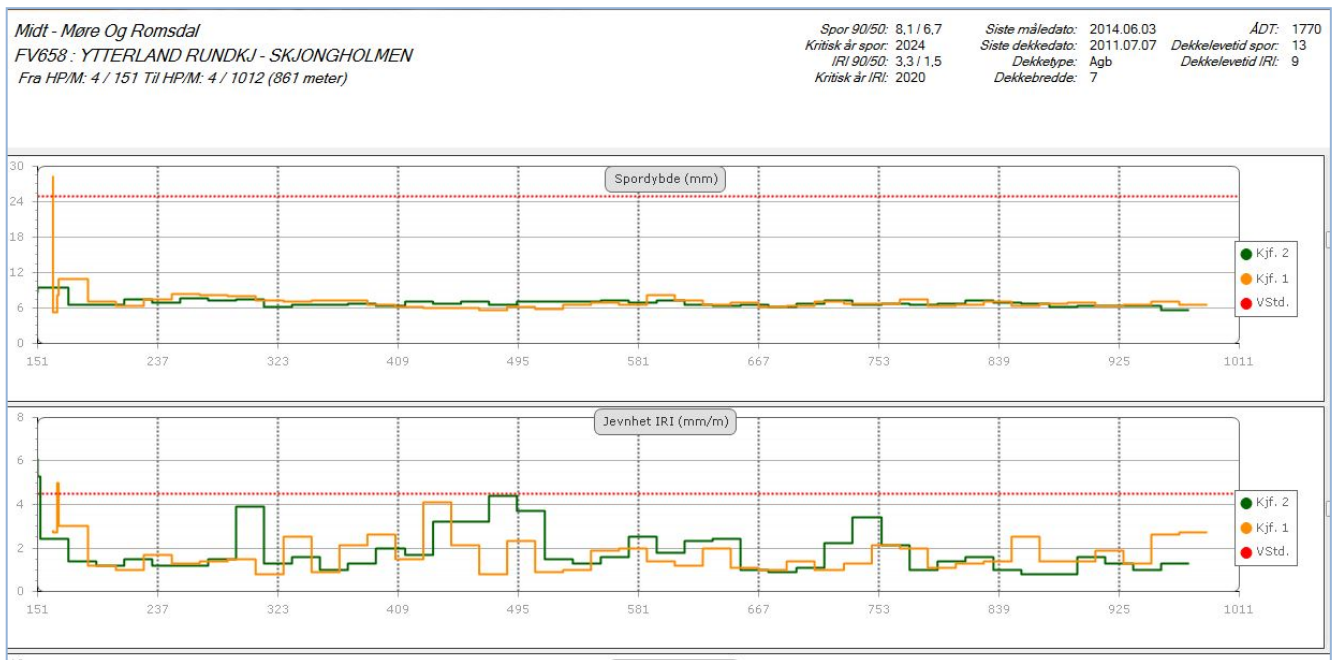
3.3 LTA 2-1 Agb11 Green Asphalt, fv.658, Ålesund

Figur 4 viser målebilfoto fra strekningen tatt i juni 2014. Figur 5 viser spor og jevnhet.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2014



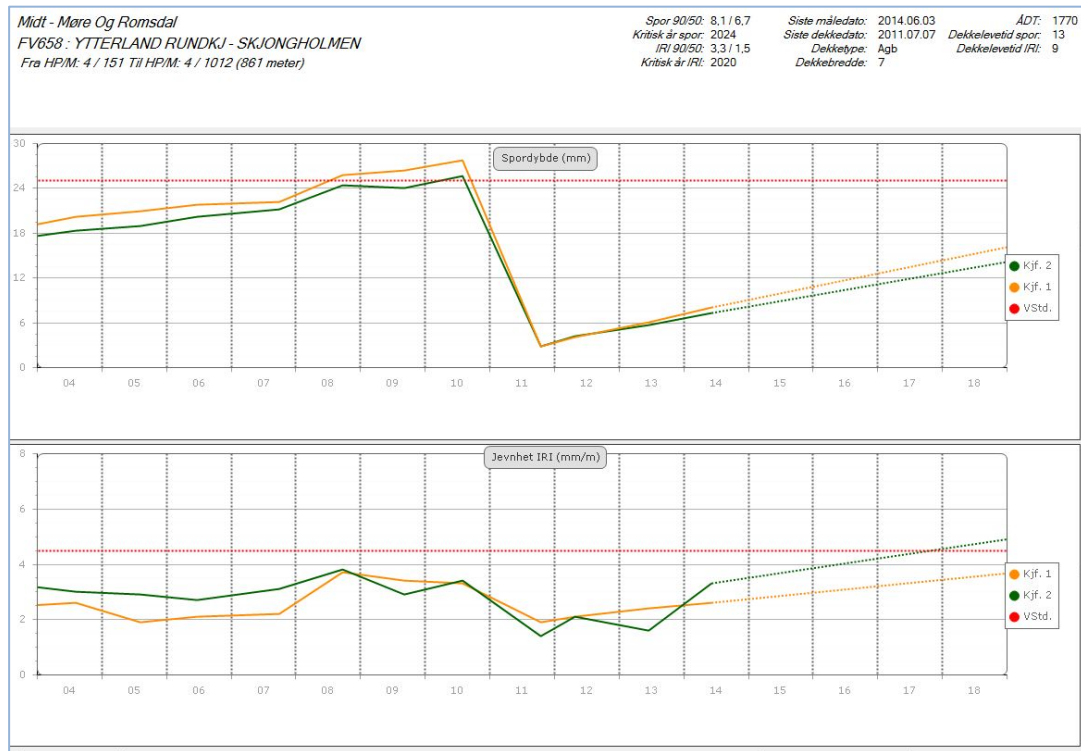
Figur 4. Fv. 658, Hp04/m 763_3.6.2014. Agb11 Green Asphalt i felt 2.



Figur 5. Spor- og jevnhetsmåling 2014, felt 2 (grønn) er LTA.

Figur 6 viser tilstandsutviklingen for spor og jevnhet fra PMS2010.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2014



Figur 6. Tilstandsutvikling spor og jevnhet 2014, felt 2 (grønn) er LTA.

Tilstandsutviklingen på spor er tilfredsstillende. Det er en klar økning i IRI-verdi (90/10) fra 2013 til 2014 for LTA-dekket (F2). Referansedekket (F1) har ikke fått like stor økning.

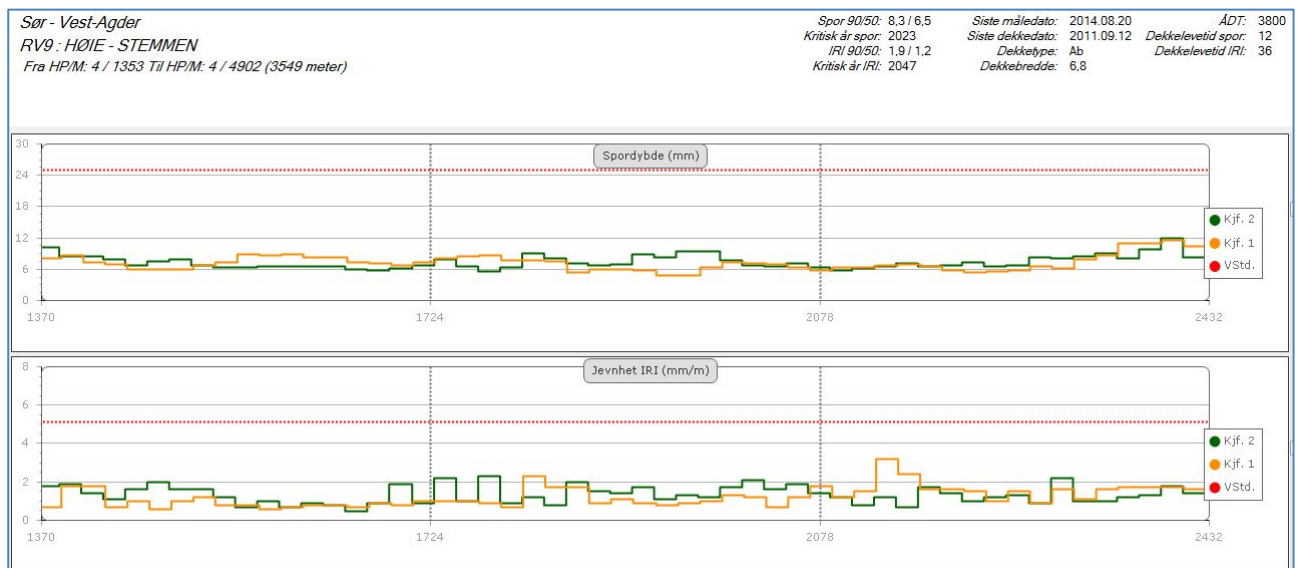
3.4 LTA 2-2 Ab16 Green Asphalt, rv. 9 Høie-Stemmen, Kristiansand

Figur 7 viser målebilfoto fra strekningen tatt i august 2014. Figur 8 viser spor- og jevnhetsmålinger.



Figur 7. Rv 9, hp04, m 2115_20.8.14. Ab16 Green Asphalt i felt 2.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2014



Figur 8. Spor- og jevnhetsmåling 2014, felt 2 (grønn) er LTA.

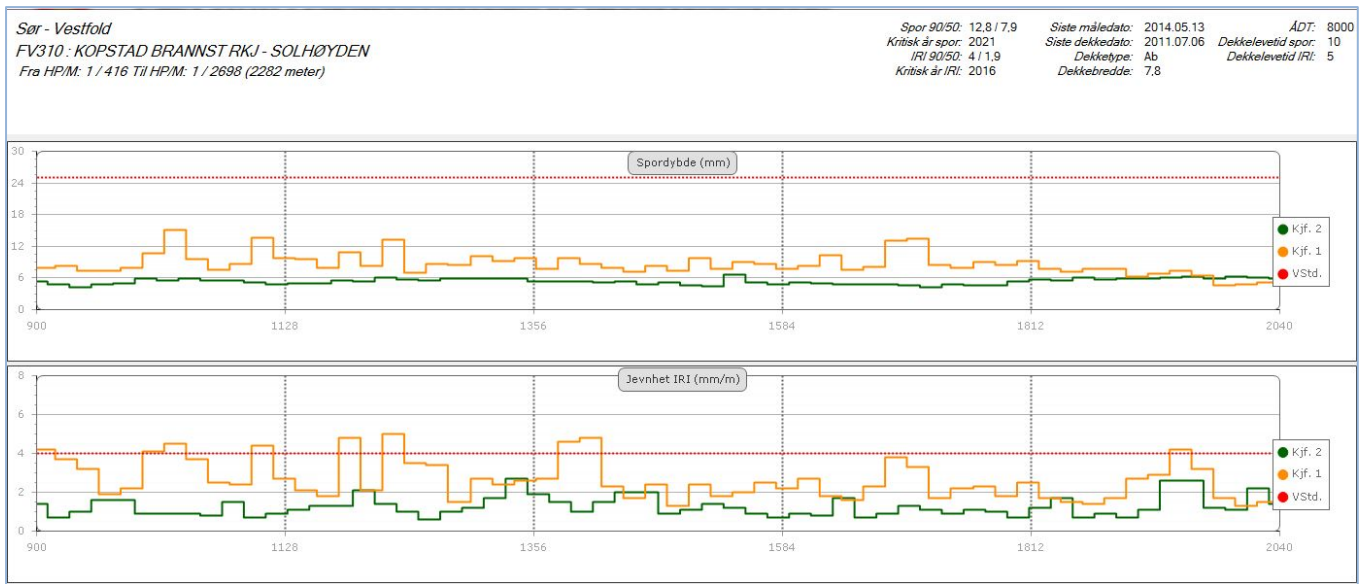
3.5 LTA 3-1 Ab11, 70/100, Cecabase, fv.310, Horten

Figur 9 viser målebilfoto fra strekningen tatt i mai 2014. Figur 10 viser spor og jevnhet.



Figur 9. Fv. 310, hp01, m 1033_13.5.14. Ab11 Cecabase 70/100 i felt 1.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2014



Figur 10. Spor- og jevnhetsmåling 2014, felt 1 (gul) er LTA.

Problem med en vals førte til dårlig komprimering og høyt hulrom. Tidlig på sommeren 2013 ble det observert dekkeskader (steinslipp), særlig i begynnelsen av parsellen. Det er planlagt reparasjoner og utbedringer mv. Parsellen er derfor ikke tatt med i den statistiske behandlingen i kapittel 4.

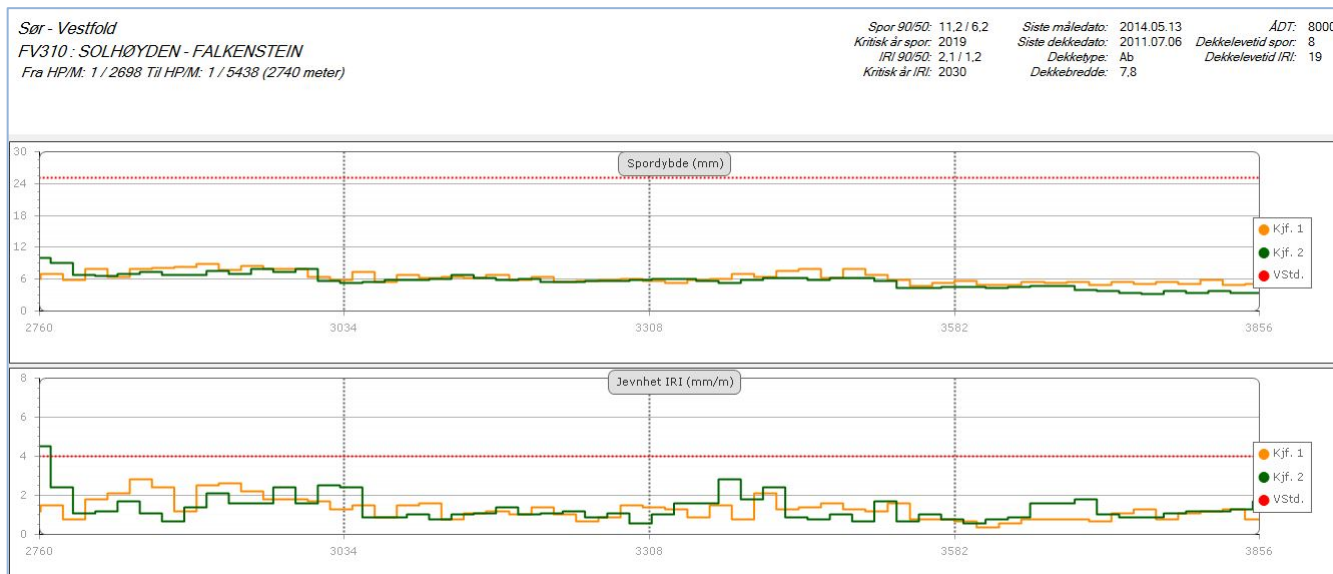
3.6 LTA 3-2 Ab11, 160/220, Cecabase, fv. 310, Horten

Figur 11 viser målebilfoto fra strekningen tatt i mai 2014. Figur 12 viser spor- og jevnhetsmåling. Det er tendens til åpen midtskjøt.



Figur 11. Fv. 310, hp01, m 3054_13.5.14. Ab11 Cecabase 160/220 i felt 2

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2014



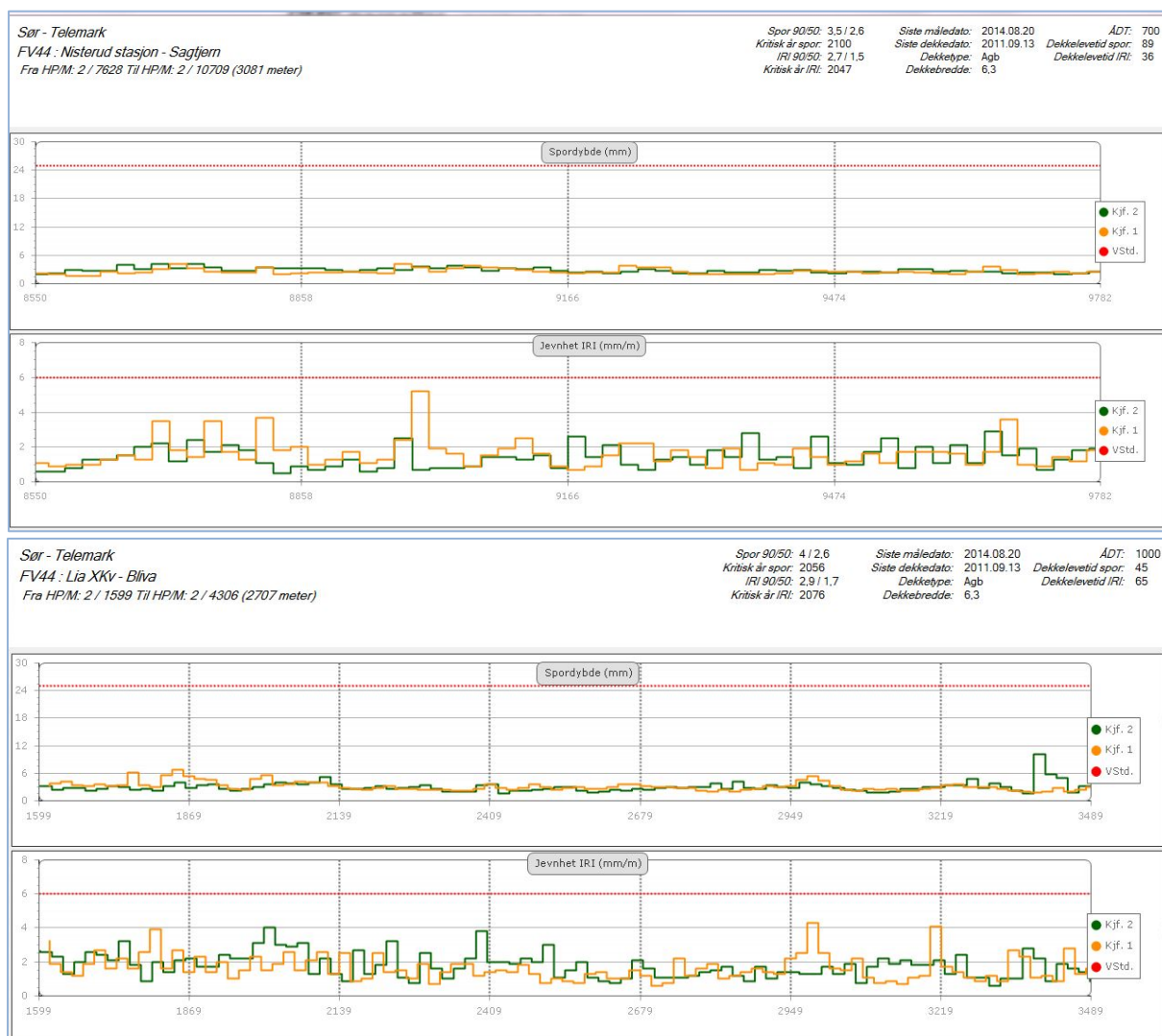
Figur 12. Spor- og jevnhetsmåling 2014, felt 2 (grønn) er LTA.

Problem med en av valsene førte til dårlig komprimering og høyt hulrom samt høy initialsporverdi for referansedekket. Jevnhetsmålingen viser at referansedekket stedvis har dårligere utvikling.

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

Det ble ikke lagt ut målebilfoto av fv. 44 for 2014. Figur 13 viser spor og jevnhet målt august 2014. Veggen ble omnummerert i 2013, slik at hp.03 siden 2013 er hp. 02.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2014



Figur 13. Spor- og jevnhetsmåling 2014, felt 2 (grønn) er LTA. Strekning LTA 3-3 øverst, LTA 3-4 nederst.

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

Figur 14 viser målebilfoto fra strekningen tatt i august 2013. Figur 15 viser spor- og jevnhetsmåling.

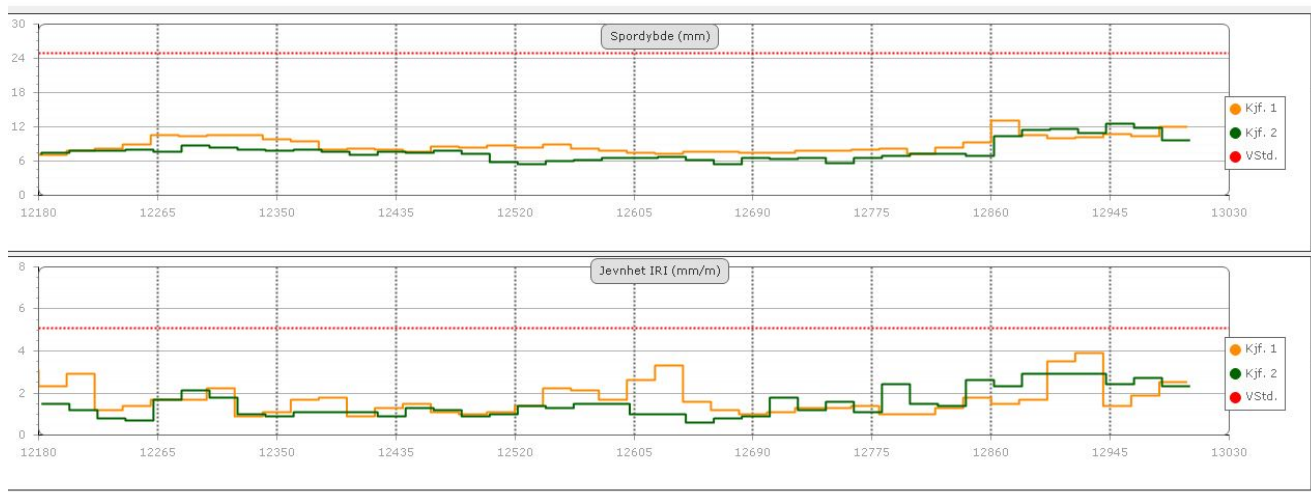
LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger 2014



Figur 14. Rv. 80, hp03/km 12,417_26.8.14. Ab16 Cecabase i felt 1.

Nord - Nordland
RV80 : Sagelva
Fra HPM: 3 / 12180 Til HPM: 3 / 13030 (850 meter)

Spor 90/50: 10,8 / 8,2	Siste måledato: 2014.04.24	ÅDT: 3500
Kritisk år spor: 2026	Siste dekkedato: 2010.10.14	Dekkelevetid spor: 16
IRI 90/50: 2,8 / 1,5	Dekketype: Agb	Dekkelevetid IRI: 15
Kritisk år IRI: 2025	Dekkebredde: 9,3	



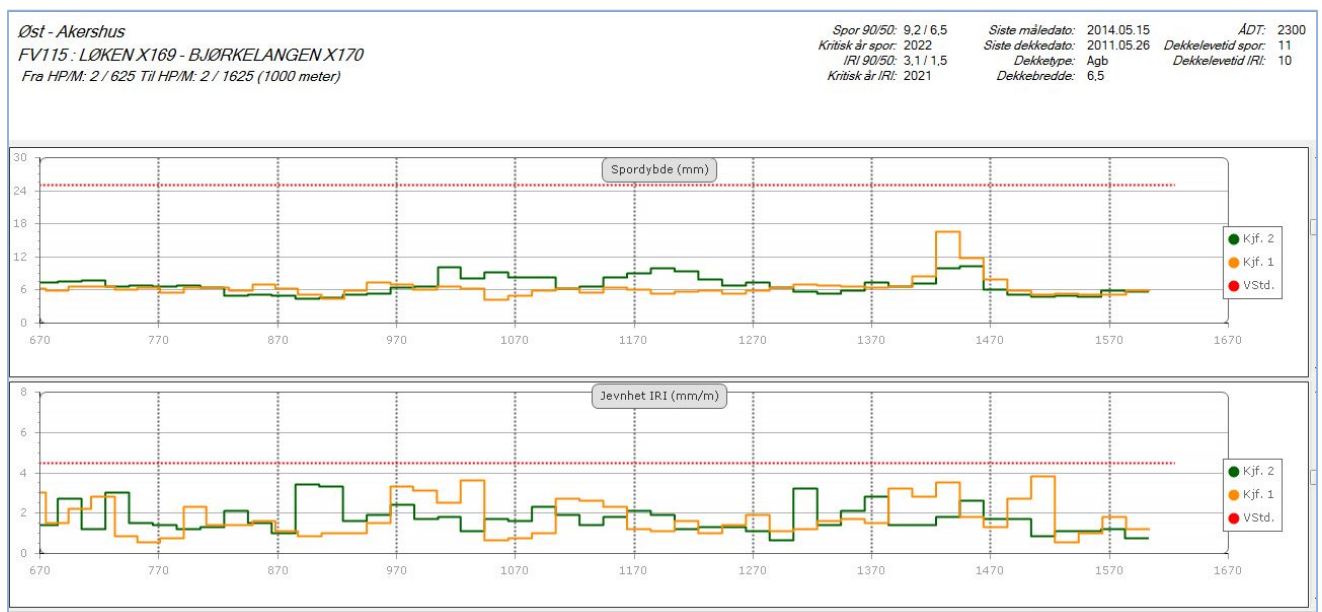
Figur 15. Spor- og jevnhetsmåling 2014, felt 1 (gul) er LTA.

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

Figur 16 viser målebilfoto fra strekningen tatt i mai 2014. Figur 17 viser spor- og jevnhetsmåling.



Figur 16. Fv. 115, hp02, m 1533_15.5.14. Ab11 Sasobit i felt 2.



Figur 17. Spor- og jevnhetsmåling 2014, felt 2 (grønn) er LTA

4 Oppsummering av spor- og jevnhetsresultater

4.1 Spormålinger

En oppsummering av spormålingsdata er gitt i tabell 4 (90/10-verdier) og tabell 5 (gjennomsnitt). Figur 18 og 19 gir en grafisk fremstilling av sporverdiene. LTA 3-1 er ikke med i datagrunnlaget. Verdier målt i august 2014 er markert med grått; disse målingene er utført etter den varme perioden i juli.

Tabell 4. Spormålingsdata 2011-2014: 90/10-verdier.

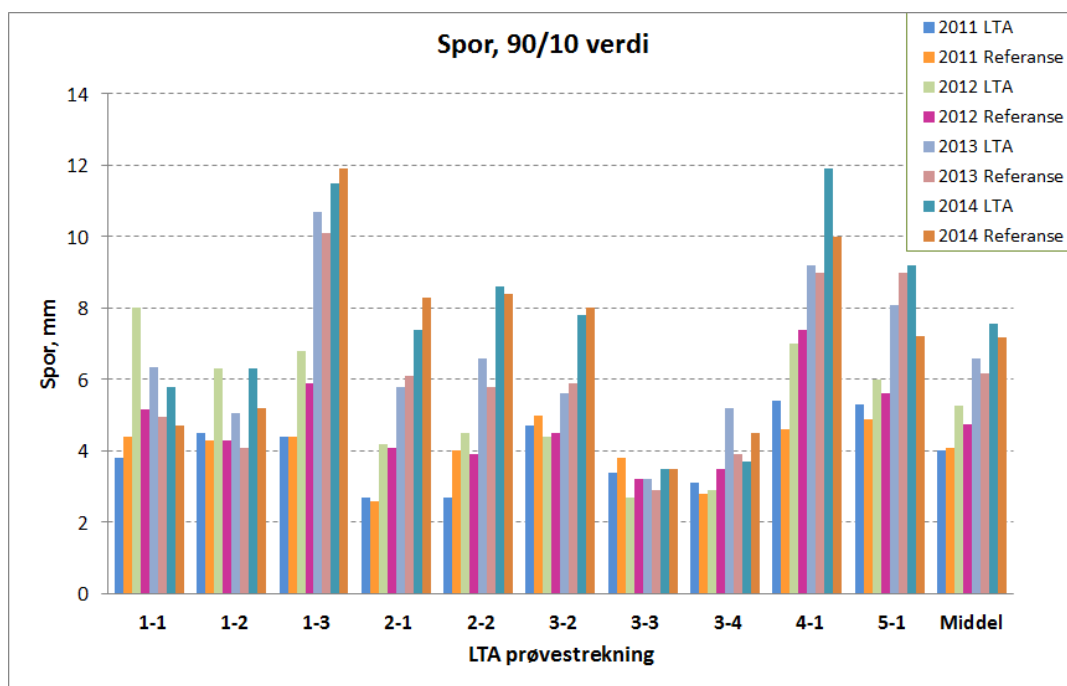
LTA-masse	LTA-strekning	Spor 90/10 (mm)									
		2011		2012		2013		2014		Differanse 2014-2013	
		LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse
Ab11 Rediset	1-1	3,8	4,4	8,0	5,2	6,3	4,9	5,8	4,7	-0,5	-0,2
WAb11	1-2	4,5	4,3	6,3	4,3	5,1	4,1	6,3	5,2	1,2	1,1
Agb11 WAM	1-3	4,4	4,4	6,8	5,9	10,7	10,1	11,5	11,9	0,8	1,8
Agb11 Green A.	2-1	2,7	2,6	4,2	4,1	5,8	6,1	7,4	8,3	1,6	2,2
Ab16 Green A.	2-2	2,7	4,0	4,5	3,9	6,6	5,8	8,6	8,4	2,0	2,6
Ab11 Cecabase	3-2	4,7	5,0	4,4	4,5	5,6	5,9	7,8	8,0	2,2	2,1
Agb11 LMK skum	3-3	3,4	3,8	2,7	3,2	3,2	2,9	3,5	3,5	0,3	0,6
Agb11 LMK skum	3-4	3,1	2,8	2,9	3,5	5,2	3,9	3,7	4,5	-1,5	0,6
Ab16 Cecabase	4-1	5,4	4,6	7,0	7,4	9,2	9,0	11,9	10,0	2,7	1,0
Ab11 Sasobit	5-1	5,3	4,9	6,0	5,6	8,1	9,0	9,2	7,2	1,1	-1,8
	Middel	4,0	4,1	5,3	4,8	6,6	6,2	7,6	7,2	1,0	1,0
											Målt aug. 2014

Tabell 5. Spormålingsdata 2011-2014: gjennomsnittsverdier

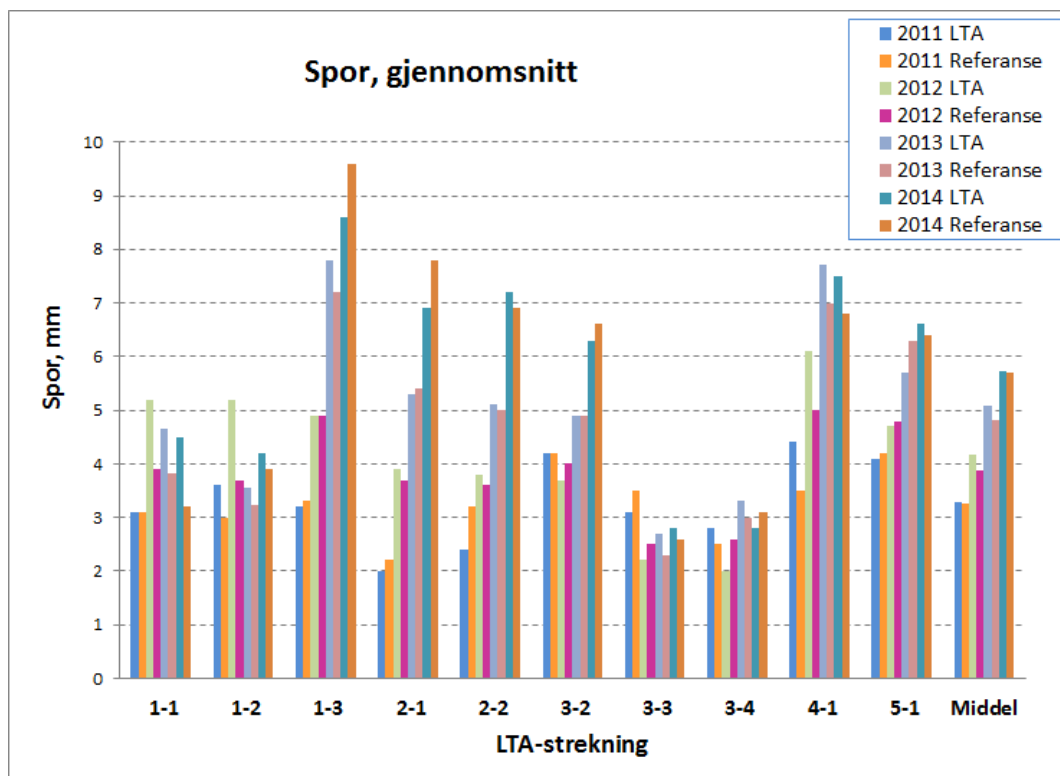
LTA-masse	LTA-strekning	Spor Gjennomsnitt (mm)									
		2011		2012		2013		2014		Differanse 2014-2013	
		LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse
Ab11 Rediset	1-1	3,1	3,1	5,2	3,9	4,7	3,8	4,5	3,2	-0,2	-0,6
WAb11	1-2	3,6	3,0	5,2	3,7	3,6	3,2	4,2	3,9	0,7	0,7
Agb11 WAM	1-3	3,2	3,3	4,9	4,9	7,8	7,2	8,6	9,6	0,8	2,4
Agb11 Green A.	2-1	2,0	2,2	3,9	3,7	5,3	5,4	6,9	7,8	1,6	2,4
Ab16 Green A.	2-2	2,4	3,2	3,8	3,6	5,1	5,0	7,2	6,9	2,1	1,9
Ab11 Cecabase	3-2	4,2	4,2	3,7	4,0	4,9	4,9	6,3	6,6	1,4	1,7
Agb11 LMK skum	3-3	3,1	3,5	2,2	2,5	2,7	2,3	2,8	2,6	0,1	0,3
Agb11 LMK skum	3-4	2,8	2,5	2,0	2,6	3,3	3,0	2,8	3,1	-0,5	0,1
Ab16 Cecabase	4-1	4,4	3,5	6,1	5,0	7,7	7,0	7,5	6,8	-0,2	-0,2
Ab11 Sasobit	5-1	4,1	4,2	4,7	4,8	5,7	6,3	6,6	6,4	0,9	0,1
	Middel	3,3	3,3	4,2	3,9	5,1	4,8	5,7	5,7	0,67	0,87
											Målt aug. 2014

Det er fortsatt noe høyere 90/10-sporverdi for LTA-dekkene, mens gjennomsnitt-sporverdi er like for LTA- og referanse-dekke.

Forskjellen i sporutvikling fra 2013 til 2014 (LTA–Referanse) for alle strekningene er 0 mm for 90/10-verdiene og -0,2 mm for gjennomsnittsverdiene. For gjennomsnitt sporverdier har LTA mindre sporutvikling enn referansene.



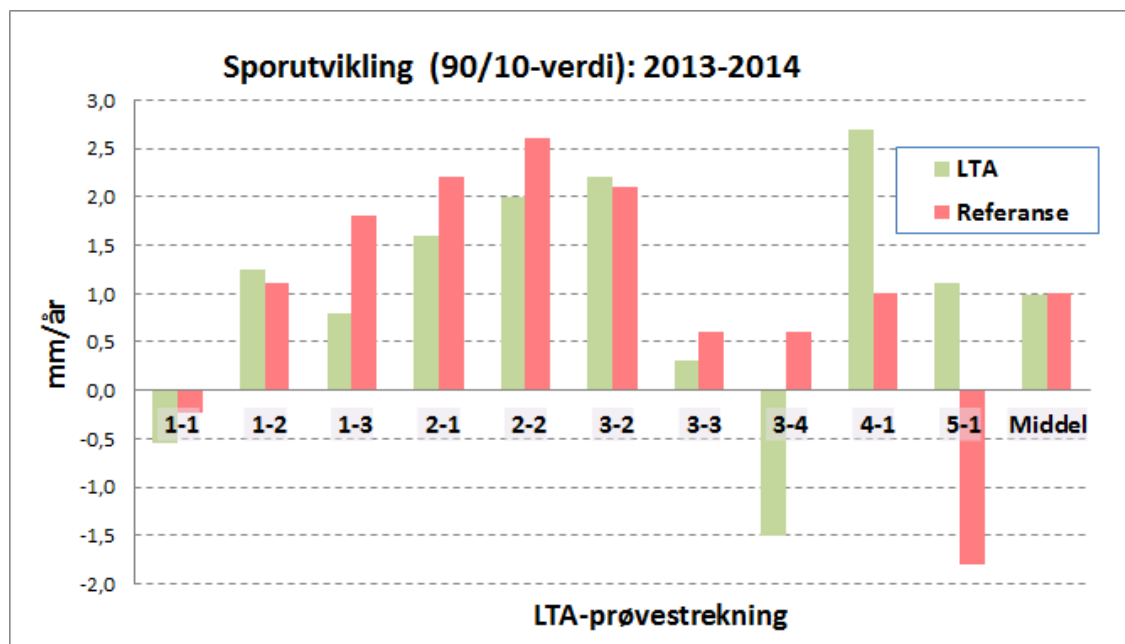
Figur 18. Spormålingsdata, 90/10-verdier



Figur 19. Spormålingsdata, gjennomsnittsverdier

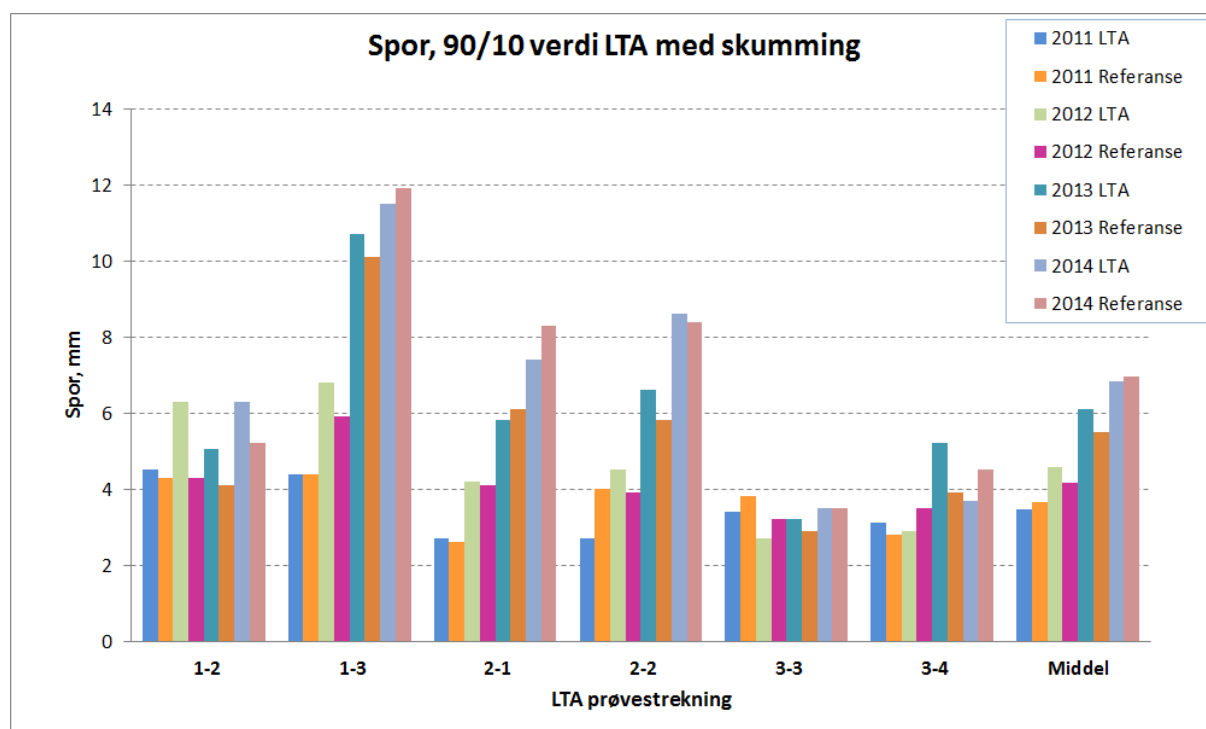
Figur 20 viser sporutviklingen fra 2013 til 2014. LTA 4-1 (Ab16 Cecabase) har størst 90/10 sporutvikling på 2,7 mm. Tre av strekningene ble oppmålt etter varmeperioden i juli (2-2, 3-3

og 3-4). På den mest trafikkerte av disse (LTA 2-2), kan varmeperioden ha ført til økt sporutvikling.



Figur 20. Sporutvikling, 90/10-verdier

Figur 21 viser spormålingsverdiene for LTA-dekker med skummingsteknikk og deres referansedekker.



Figur 21. Spormålingsdata for LTA-dekker med skummingsteknikk, 90/10-verdier

4.2 Jevnhetsmålinger

En oppsummering av jevnhetsmålingsdata er gitt i tabell 6 (90/10-verdier) og tabell 7 (gjennomsnittsverdier). Figur 22 og 23 gir en grafisk fremstilling av jevnhets-/IRI-verdiene.

Tabell 6. Jevnhetsmålingsdata 2011-2014: 90/10-verdier IRI

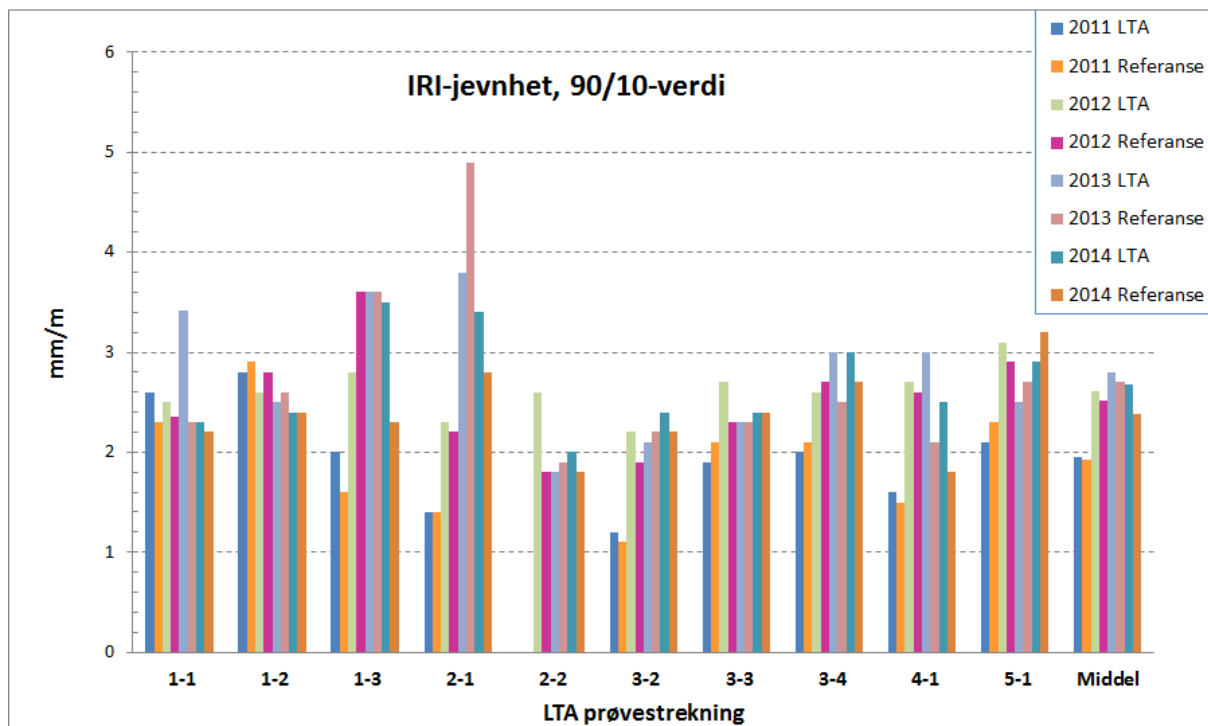
	LTA-strekning	Jevnhet, IRI: 90/10 (mm/m)									
		2011		2012		2013		2014		Differanse 2014-2013	
		LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse
LTA-masse											
Ab11 Rediset	1-1	2,6	2,3	2,5	2,4	3,4	2,3	2,3	2,2	-1,1	-0,1
WAb11	1-2	2,8	2,9	2,6	2,8	2,5	2,6	2,4	2,4	-0,1	-0,2
Agb11 WAM	1-3	2,0	1,6	2,8	3,6	3,6	3,6	3,5	2,3	-0,1	-1,3
Agb11 GA *	2-1	1,4	1,4	2,3	2,2	3,8	4,9	3,4	2,8	-0,4	-2,1
Ab16 GA	2-2	ikke målt	ikke målt	2,6	1,8	1,8	1,9	2,0	1,8	0,2	-0,1
Ab11 Cecabase	3-2	1,2	1,1	2,2	1,9	2,1	2,2	2,4	2,2	0,3	0,0
Agb11 LMK skum	3-3	1,9	2,1	2,7	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	0,1	0,1
Agb11 LMK skum	3-4	2,0	2,1	2,6	2,7	3,0	2,5	3,0	2,7	0,0	0,2
Ab16 Cecabase	4-1	1,6	1,5	2,7	2,6	3,0	2,1	2,5	1,8	-0,5	-0,3
Ab11 Sasobit	5-1	2,1	2,3	3,1	2,9	2,5	2,7	2,9	3,2	0,4	0,5
	Middel	2,0	1,9	2,6	2,5	2,8	2,7	2,7	2,4	-0,12	-0,33

Tabell 7. Jevnhetsmålingsdata 2011-2014: Gjennomsnittsverdier IRI

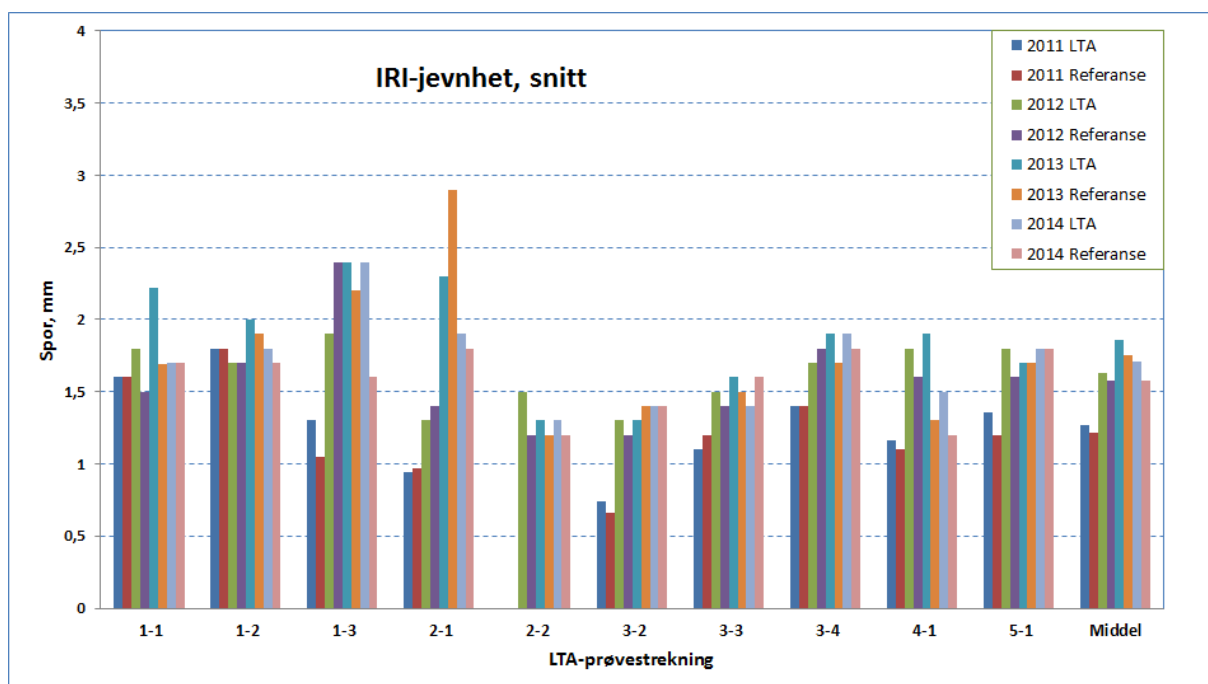
	LTA-strekning	Jevnhet, IRI: gjennomsnitt (mm/m)									
		2011		2012		2013		2014		Differanse 2014-2013	
		LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse
LTA-masse											
Ab11 Rediset	1-1	1,6	1,6	1,8	1,5	2,2	1,7	1,7	1,7	-0,5	0,0
WAb11	1-2	1,8	1,8	1,7	1,7	2,0	1,9	1,8	1,7	-0,2	-0,2
Agb11 WAM	1-3	1,3	1,1	1,9	2,4	2,4	2,2	2,4	1,6	0,0	-0,6
Agb11 Green A.	2-1	0,9	1,0	1,3	1,4	2,3	2,9	1,9	1,8	-0,4	-1,1
Ab16 Green A.	2-2	ikke målt	ikke målt	1,5	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2	0,0	0,0
Ab11 Cecabase	3-2	0,7	0,7	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	0,1	0,0
Agb11 LMK skum	3-3	1,1	1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,4	1,6	-0,2	0,1
Agb11 LMK skum	3-4	1,4	1,4	1,7	1,8	1,9	1,7	1,9	1,8	0,0	0,1
Ab16 Cecabase	4-1	1,2	1,1	1,8	1,6	1,9	1,3	1,5	1,2	-0,4	-0,1
Ab11 Sasobit	5-1	1,4	1,2	1,8	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	0,1	0,1
	Middel	1,3	1,2	1,6	1,6	1,9	1,7	1,7	1,6	-0,15	-0,17

Av forsøksdekkene har LTA 5-1 (Ab11 Sasobit og referansedekke) høyest IRI-utvikling fra 2013 til 2014, men økningen er svært beskjeden.

LTA-dekke og referanse har nesten lik IRI-utvikling fra 2013 til 2014. Negativ differanse kan skyldes målesikkerhet.

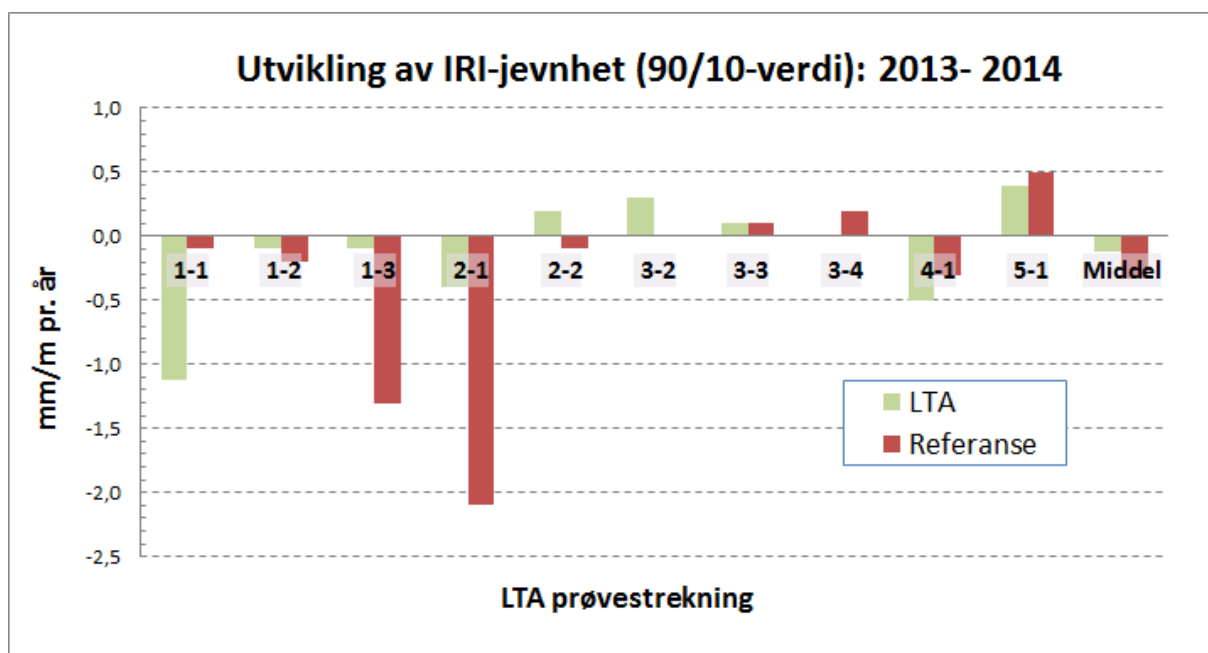


Figur 22. Jevnhetsmåling, 90/10-verdier IRI



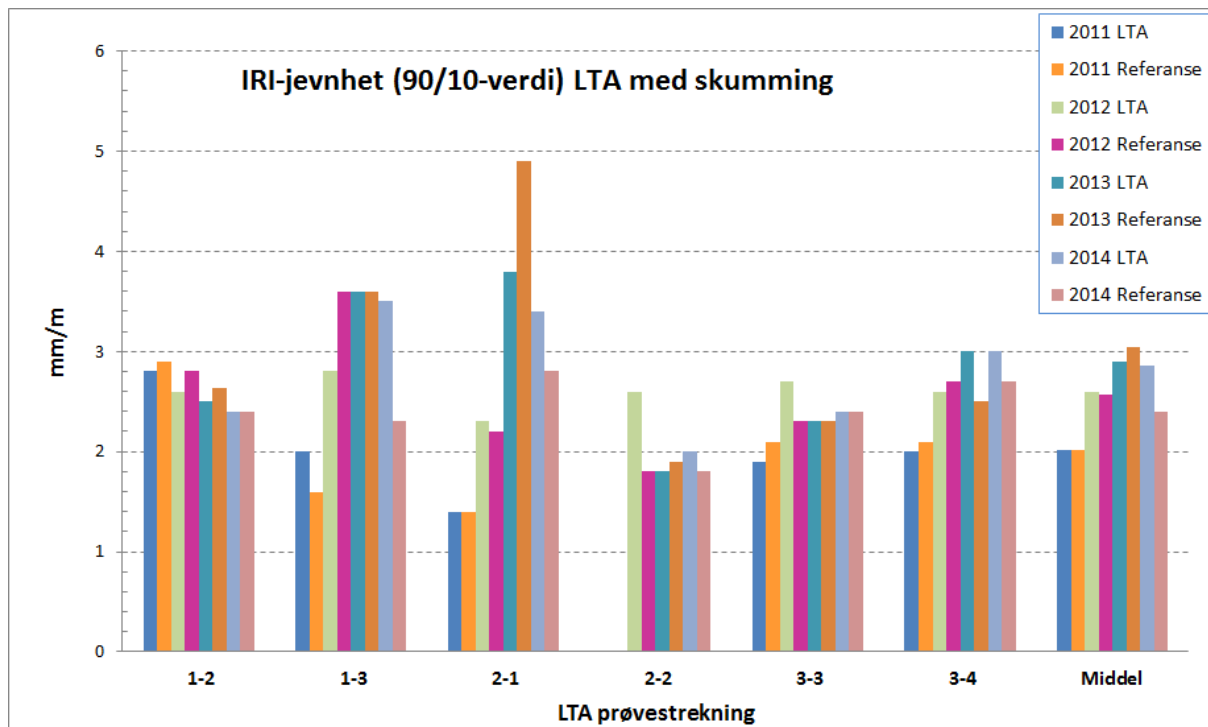
Figur 23. Jevnhetsmåling, gjennomsnittsverdier IRI

Figur 24 gir en grafisk fremstilling av jevnhetsutviklingen fra 2013 til 2014.



Figur 24. Jevnhetsutvikling 2013-2014, 90/10-verdier IRI

Figur 25 viser grafisk fremstilling av IRI-jevnhet for LTA-dekker med skumming.

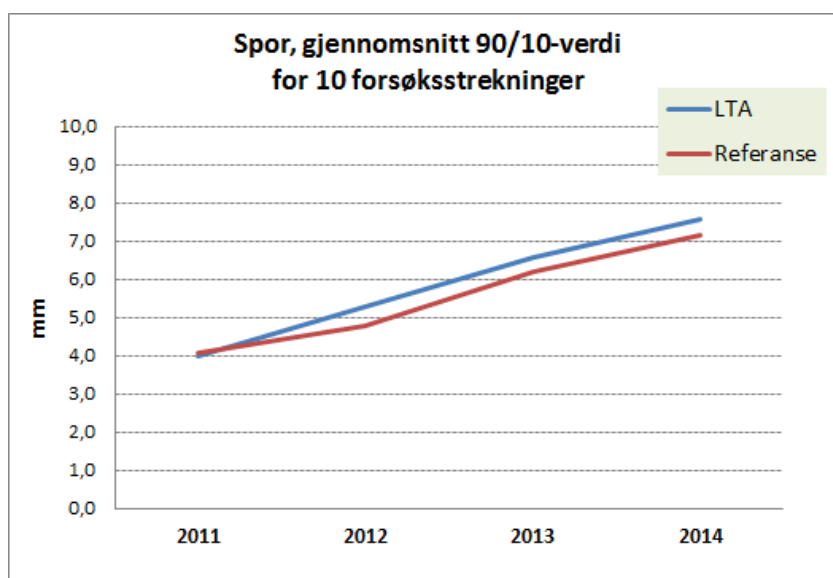


Figur 25. Jevnhetsmåling for LTA-dekker med skummingsteknikk, 90/10-verdier IRI

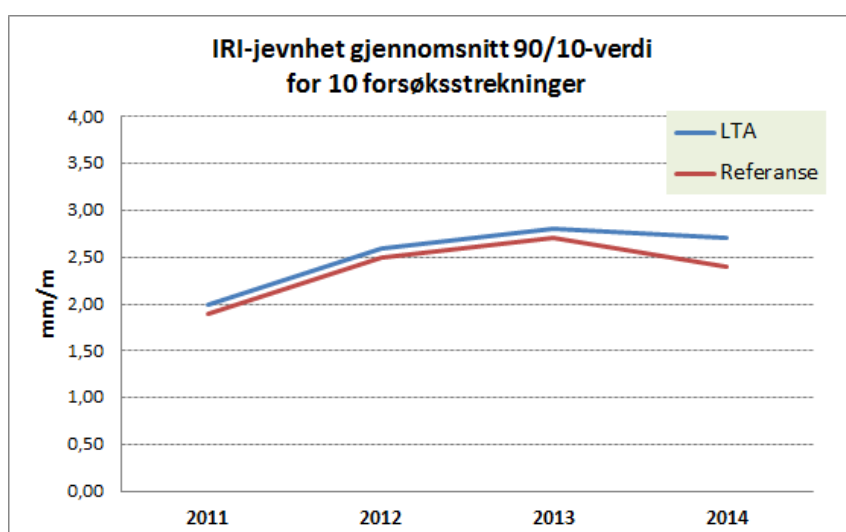
5 Oppsummering

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 tre års funksjonstid synes utviklingen til LTA- og referansedekker å være noenlunde like. Figurene 26 og 27 viser trendene for gjennomsnittlig spor- og jevnhetsutvikling for de 10 forsøksstrekningene.



Figur 26. Trend for sporutvikling (90/10-verdi) for de ti forsøksstrekningene



Figur 27. Trend for IRI-jevnhet (90/10-verdi) for de ti forsøksstrekningene

For alle prøvestrekningene er det i gjennomsnitt noe større 90/10-spor på LTA-strekningene (7,6 mm) enn på referansestrekningene (7,2 mm). Tilsvarende gjennomsnittlig 90/10-sporutvikling det siste året er 1,0 mm både for LTA og for referanse. Vedlikeholdsstandarden tillater en maksimal spordybde på 25 mm før reasfaltering.

Gjennomsnittlig IRI-jevnhet (90/10-verdi) er 2,7 mm/m på LTA-strekningene og 2,4 mm/m på referansestrekningene. Siste års IRI-utvikling er -0,1 mm/m på LTA- og -0,3 mm/m på referansestrekningene.

Spor- og jevnhetsmålingene indikerer at IRI-jevnhetskriteriet for ny dekkelegging (f.eks. 5,1 mm/m) vil overskrides først på flere av forsøksstrekningene. Høy IRI-verdi kan forklares med dårlig bæreevne, setninger eller at dekket har fått betydelige skader.

Trendene for spor og jevnhet på LTA- og referanse-dekker er såpass like at noenlunde lik levetid kan forventes.

En av forsøksstrekningene (LTA 3-1) ble tatt ut av statistikken pga. reparasjon av dekkeskader. Dårlig dekkekvalitet tillegges utilstrekkelig komprimering og høyt hulrom.

LTA-dekkene med skummingsteknikk hadde gjennomsnittverdi for 90/10-spor på 6,8 mm, mens deres referansedekker hadde 7,0 mm. Gjennomsnittverdien for 90/10-IRI var 2,9 mm/m, mens deres referansedekker hadde 2,4 mm/m.

LTA-strekningene vil bli fulgt opp de neste 2 årene. Det vil bli laget tilsvarende statusrapporter med oversikt over spor- og jevnhetsmålinger.

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. (2014). *LTA 2011: Oppfølging av prøvestrekninger 2013. Rapport nr. 265*. Trafikksikkerhet, miljø og teknologiavdelingen. 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