

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger

Etatsprogrammet Varige veger

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 197



Tittel

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger

Undertittel

Etatsprogrammet Varige veger

Forfatter

Torbjørn Jørgensen

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Vegteknologi

Prosjektnummer

603102

Rapportnummer

Nr. 197

Prosjektleder

Leif J. Bakløkk

Godkjent av

Svein Ryan

Emneord

Asfaltdekke, LTA 2011, forsøksstrekninger, redusert produksjonstemperatur, tilstandsregistrering, spor, jevnhet, bitumen

Sammendrag

Oppfølgingen av forsøksdekker i LTA 2011-prosjektet går fram til 2015 i etatsprogrammet Varige Veger. Dataverktøyene NVDB123 og PMS 2010 benyttes til å dokumentere dekke-tilstanden. Målebilregistreringer med ViaPPS viser etter ett år en gjennomsnittlig sporutvikling på 1,5 mm/år for LTA-strekningene, og 0,9 mm/år på referansestrekningene. Gjennomsnittlig utvikling av IRI-verdi på LTA-strekningene er 0,8 mm/m/år, og 0,9 mm/m/år på referansestrekningene. Gjenvunnet bitumen fra forsøksdekke og referansedekke er også analysert.

Title**Subtitle****Author**

Torbjørn Jørgensen

Department

The Directorate of Public Roads

Section

Road Technology

Project number

603102

Report number

No. 197

Project manager

Leif J. Bakløkk

Approved by

Svein Ryan

Key words

Warm Mix asphalt, field trials, performance, reduced production temperature, rutting, IRI-evenness

Summary

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.

Sammendrag.....	2
1 Innledning	2
2 LTA 2011 Prøvestrekninger	4
2.1 Forsøksdekker i LTA 2011	4
2.2 Forsøksstrekninger	4
2.3 Klimadata	5
3 Oppfølging av dekkekvalitet.....	6
3.1 LTA 1-1 Ab11 Rediset WMX og LTA 1-2 Ab11 WAM-foam, kv. 7040 Skoglia, Ski kommune.....	6
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	12
3.8 LTA 4-1 Ab16, Cecabase, rv.80, Mjønes, Bodø.....	14
3.9 LTA 5-1 Ab11, Sasobit, fv.115, Løken, Høland kommune.....	15
3.10 Oppsummering av spor- og jevnhetsresultater.....	16
4 Bindemiddelanalyse	23
5 Oppsummering.....	25
Referanser.....	25

Sammendrag

Rapporten gir en oversikt over oppfølgingsdata på forsøksdekkene som ble utført i LTA 2011-prosjektet. I etatsprogrammet Varige Veger følger Statens vegvesen opp tilstandsutviklingen 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 (jevnhets på tvers) og IRI (jevnhets på langs) har vært fra 2011 til 2012. Analyser av gjenvunnet bindemiddel fra forsøksdekker og referansedekker er også rapportert.

For middel av alle strekningene (90/10-verdi), er det etter ett år med trafikk noe dypere spor på LTA: 5,6 mm enn på referanse: 5,0 mm. Midlere sporutvikling for LTA-strekningene er 1,5 mm/år, for referansestrekningene 0,9 mm/år.

Midlere IRI-jevnhets (90/10-verdi), er lik for på LTA- og referansestrekningene (2,7 mm/m). Midlere IRI-utvikling for LTA-strekningene er 0,8 mm/m/år, for referansestrekningene 0,9 mm/m/år.

1 Innledning

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

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger

Prosjektet ble initiert av FAV (Foreningen Asfalt og Veiservice) med støtte fra NHOs Arbeidsmiljøfond. 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. I hovedrapporten beskrives forsøksdekkene (Bragstad, 2012). I forsøkene undersøkte Statens Arbeidsmiljøinstitutt arbeidsmiljøet mht. asfaltrøyk/kjemisk arbeidsmiljø og ergonomi både for forsøksdekke og ordinær asfalt.

Prosjektdeltakere har vært:

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

Prosjektet forutsetter at LTA- og referansemasse har identisk sammensetning mht. tilslag, kornkurve og bindemiddelinhold. Likeså at dekkene vil oppfylle samme krav og oppnå samme levetid når de legges ut under like forhold og komprimeres til samme hulrom. Det forutsettes også at referansemassen er riktig valg for vegen.

I hovedrapportens del 2 var konklusjonen at man lyktes i å legge ut LTA med tilfredsstillende hulrom og deformasjonsmotstand. Laboratorieprøving av vedheftning, vannfølsomhet og motstand mot spordannelse viste ubetydelige forskjell mellom referanseasfalt og LTA.

Kvalitet på asfaltdekker kan ikke alene bedømmes ut fra laboratorieprøving, da denne ikke etterligner alle påkjenninger et vegdekke kan få: fra trafikk, klima og dreneringsforhold samt effekter fra dårlig bærelag eller overbygning. Det kan ta 3 til 5 år under trafikk før kvalitetsforskjeller blir synlige. Et dårlig asfaltdekke vil likevel få skader allerede etter 1-2 år.

I etatsprogrammet Varige Veger følger Statens vegvesen opp tiltandsutviklingen på LTA- og referansedekkene. Det blir laget statusrapporter for 2012, 2013 og 2015.

Spor- og jevnhetsmålinger (IRI) fra Statens vegvesen og Veiteknisk institutt benyttes i oppfølgingen. Vegvesenets registrerer hvert år dekketilstanden på alle fylkes- og riksveger med målebiler med laserskanner og kamera. I databasene og planleggingsverktøyene NVDB123, PMS 2010 og ViaPhoto SVV kan man følge med på hvordan dekkene utvikler seg.

Ved behov og etter fem år vil det bli tatt ut borprøver av forsøksdekkene for undersøkelse av bindemiddelaldring. Befaring og visuell bedømmelse foretas ved behov.

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 LTA2011-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 bitumen

Rediset WMX (Veidekke Industri)

- Produksjonstemperaturen kan senkes med inntil 40 °C
- Fungerer også som vedheftningsmiddel.
- Skal også bedre deformasjonsegenskapene til asfaltdekket
- 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.
- Stabiliserende effekt og tilsettes i dette forsøket til en mykere bitumengrad, som med det oppnår samme stabilitet som referansebitumen.
- 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 på vanlig måte før den harde bindemiddelgraden skummes i.
- Vedheftningsmiddel tilsettes det myke bindemidlet

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 gjenbruksgranulat 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 den normale dekkeleggingssesongen.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger

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 KV7040	767	01/0,000	01/0,767	5700 / 50
LTA 1-2	Ab11 70/100	WAM	Akershus /Ski, Skoglia KV7040	723	01/0,767	01/1,490	5700 / 50
LTA 1-3	Agb11 160/220	WAM	S-Trøndelag / Hemne, Vinjeøra, EV39	900	05/5,500	05/6,400	743 / 80
LTA 2-1	Agb11 160/220, 8 % Gja	Green Asphalt 8 % Gja	Møre og Romsdal / Ålesund, FV658	851	04/0,155	04/1,006	1700 / 80
LTA 2-2	Ab16 70/100, 10 % Gja	Green Asphalt 30 % Gja	V-Agder / Høie, Kristiansand, RV9	955	04/1,371 R 04/1,371 L	04/2,326 04/2,343	3482 / 70
LTA 3-1	Ab11 70/100	Cecabase RT	Vestfold / Horten FV310	935	01/0,965	01/1,900	8984 / 80
LTA 3-2	Ab11 160/220	Cecabase RT	Vestfold / Horten FV310	863	01/2,768	01/3,631	9000 / 80
LTA 3-3	Agb11 160/220	LMK foam	Telemark / Skien, Valebøveien, FV44	1247	03/8,553	03/9,800	650 / 80
LTA 3-4	Agb11 160/220	LMK foam	Telemark / Skien, Valebøveien, FV44	1822	03/1,576	03/3,398	650 / 80
LTA 4-1	Ab16 70/100	Cecabase RT	Nordland / Bodø, Mjønes, RV80	861	03/12,975L 03/13,025R	03/12,164 03/12,164	3300 / 80
LTA 5-1	Ab11 70/100 m/forvarmet Gja	160/220 Sasobit med forvarmet Gja	Akershus / Høland, Løken, FV115	1035	02/0,717 L 02/0,670 R	02/1,752 02/1,711	4500 / 60

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. 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 årsnedbør samt minimum/maksimum lufttemperatur 2011 og 2012 for områdene der forsøksstrekningene ligger. I tillegg vises høyeste og laveste lufttemperatur 1978–2007 fra klimakartene i Håndbok 018, samt normal årlig nedbørmengde 1961–1990. Klimadata er hentet fra Meteorologisk institutt.

Ingen av strekningene ligger i områder med ekstrem kulde eller nedbør. Det falt noe mer årlig nedbør enn normalen på alle strekningene, unntatt for Mjønes i Bodø i 2012.

Tabell 2. Klimadata for prøvestrekningene

LTA-strekning	Fylke/ Kommune Vegnr.	Årsnedbør 2011 mm	Årsnedbør 2012 mm	Årsnedbør 2013 mm	Høyeste/laveste lufttemp. 2011, °C	Høyeste/laveste lufttemp. 2012, °C	Høyest/laveste lufttemp. 2013, °C	Høyeste/laveste lufttemp. °C *)	Normal årsnedbør mm
LTA 1-1 LTA 1-2	Akershus /Ski KV7040	973	918		27 / -23	29 / -21		30 / -30	785
LTA 1-3	S-Trøndelag / Hemne EV39	1514	1352		26 / -16	23 / -17		26 / -22	878
LTA 2-1	Møre og Romsdal / Ålesund, FV658	1698	1313		23 / -4,9	23 / -8,3		26 / -12	1306
LTA 2-2	V-Agder / Kristiansand, RV9	1359	1524		26 / -15	26 / -17		28 / -22	1294
LTA 3-1 LTA 3-2	Vestfold / Horten FV310	1040	1061		29 / -20	30 / -19		28 / -22	881
LTA 3-3 LTA 3-4	Telemark / Skien FV44	970	957		27 / -19	30 / -15		30 / -26	851
LTA 4-1	Nordland / Bodø RV80	1269	858		26 / -10	22 / -13		26 / -20	1023
LTA 5-1	Akershus / Høland FV115	818	816		27 / -31	29 / -30		30 / -28	644

*) I perioden 1978-2007

3 Oppfølging av dekkekvalitet

Spor- og jevnhetsdata for 2011 og 2012 for forsøksstrekningene er oppsummert i kapittel 3.10. Figur for tilstandsutvikling er vist der forsøksstrekning og PMS-parsell er identiske.

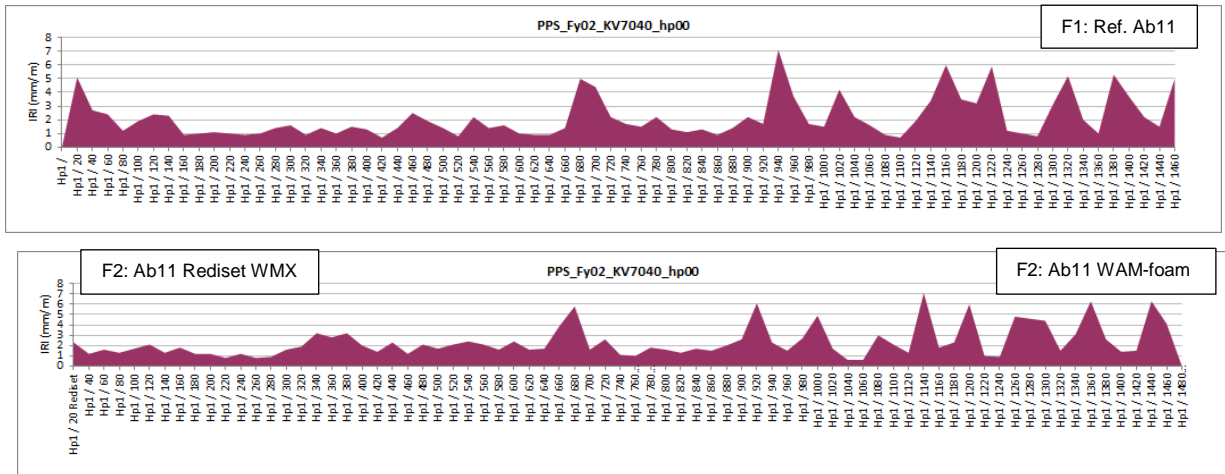
3.1 LTA 1-1 Ab11 Rediset WMX og LTA 1-2 Ab11 WAM-foam, kv. 7040 Skoglia, Ski kommune

Skoglia ligger i et boligområde med skole og busstrafikk, se figur 1. Statens vegvesen utfører vanligvis ikke spor- og jevnhetsmålinger på kommunale vegger. Det ligger ikke tilgjengelige data for parsellen i Vegdatabanken (NVDB123) eller i PMS2010.



Figur 1. Oversiktskart Kv7040, Skoglia i Ski kommune

Oppmålingen av Skoglia ble utført av Veiteknisk institutt. Det er en rekke opphøyde gangfelt med fartshumper som gjør store utslag, særlig på jevnhetsmålingene. Fartshumperne og gangfeltene er forsøkt filtrert bort, men det er likevel en del usikkerhet i dataene. Figur 2 viser *ufiltrert* IRI-jevnhetsmåling, der fartshumper og gangfelt er med. En befaring våren 2013 bør avklare om det kan være andre årsaker til ujevnhetsmålingene.



Figur 2. Jevnhetsmåling 2012 av kv. 7040, Skoglia i Ski kommune. Måledataene er ufiltrerte og effekt av fartshumper vises.

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

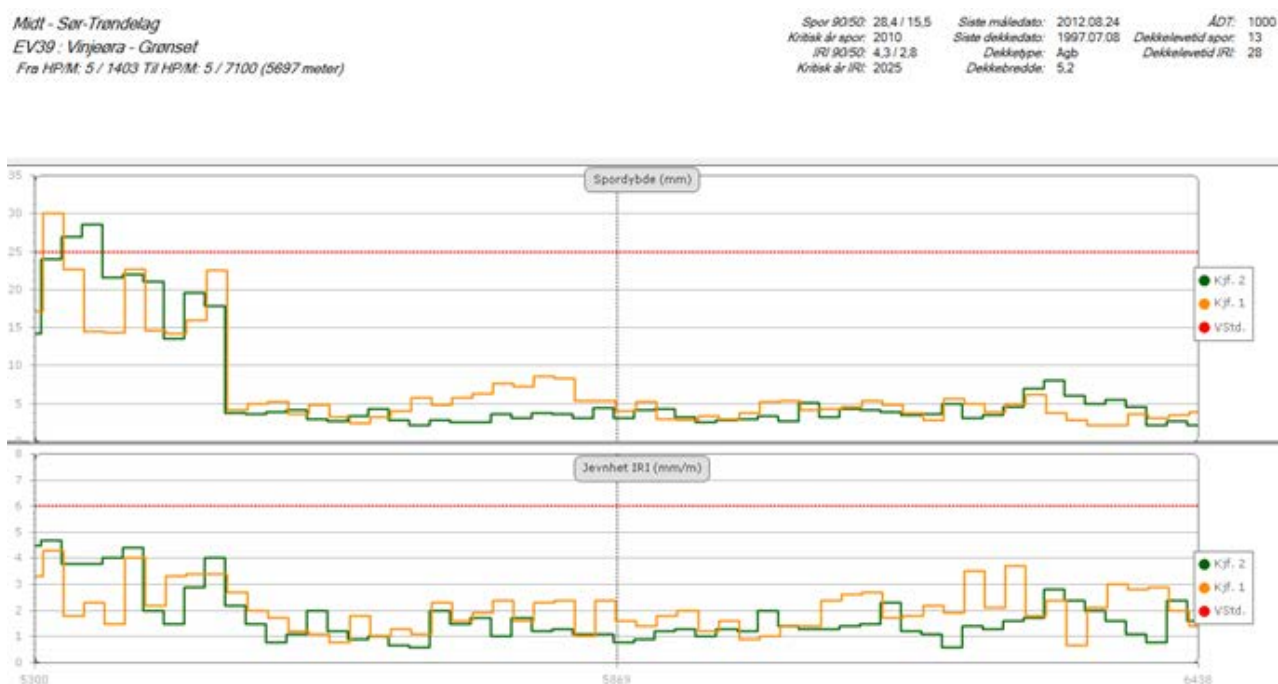
Figur 3 viser målebilfoto fra strekningen tatt august 2012. Det er mulig at dårlig underlag og dårlig leggevær kan virke negativt på dekkekvaliteten. Effekten bør være den samme både på LTA- og referansedekke (Agb11). Forrige dekkelegging var i 1997: Agb16 (93 kg/m²).



Figur 3. Ev 39, Hp05/km 6,259_24.8.12. Agb11 WAM i felt 1.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger

Figur 4 viser 2012-verdier for spor og jevnhet fra PMS2010.



Figur 4. Spor- og jevnhetsmåling 2012, F1(gul) er LTA

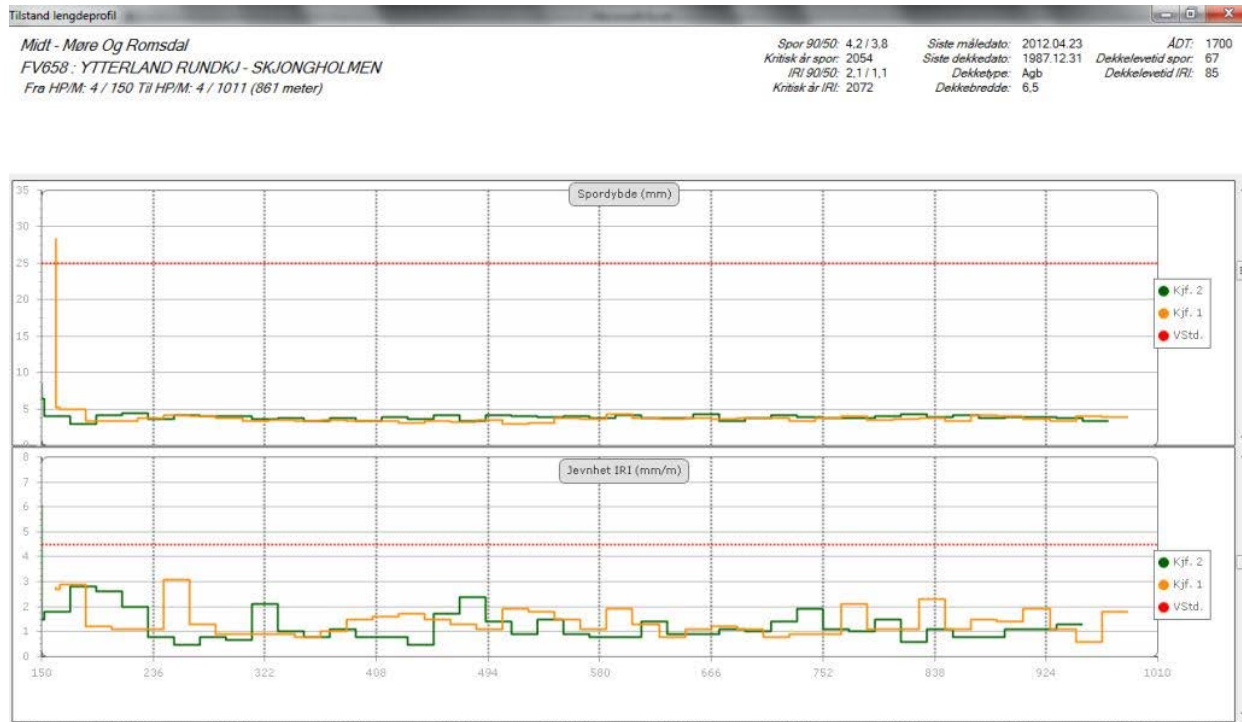
3.3 LTA 2-1 Agb11 Green Asphalt, fv.658, Ålesund

Figur 5 viser målebilfoto fra strekningen tatt april 2012. Forrige dekkelegging var i 1987: Agb16 (90 kg/m²). Figur 6 viser spor og jevnhet målt 2012.



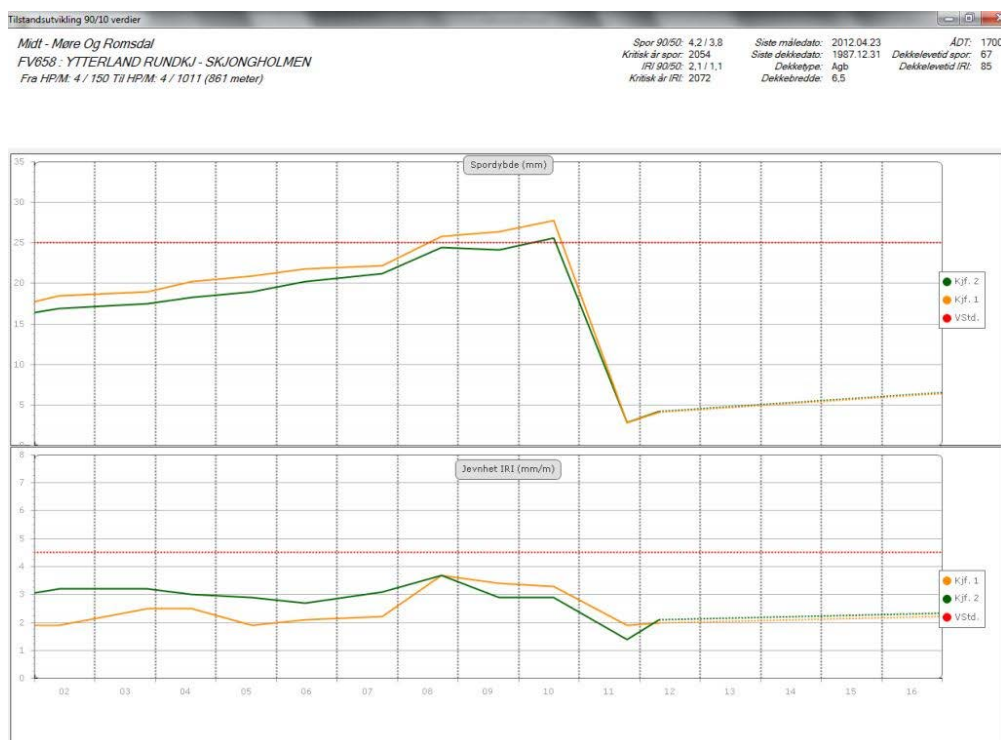
Figur 5. Fv. 658, Hp04/km 0,253_23.4.2012. Agb11 Green Asphalt i felt 2.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger



Figur 6. Spor- og jevnhetsmåling 2012, F2 (grønn) er LTA.

Figur 7 viser tilstandsutviklingen for spor og jevnhet fra PMS2010.



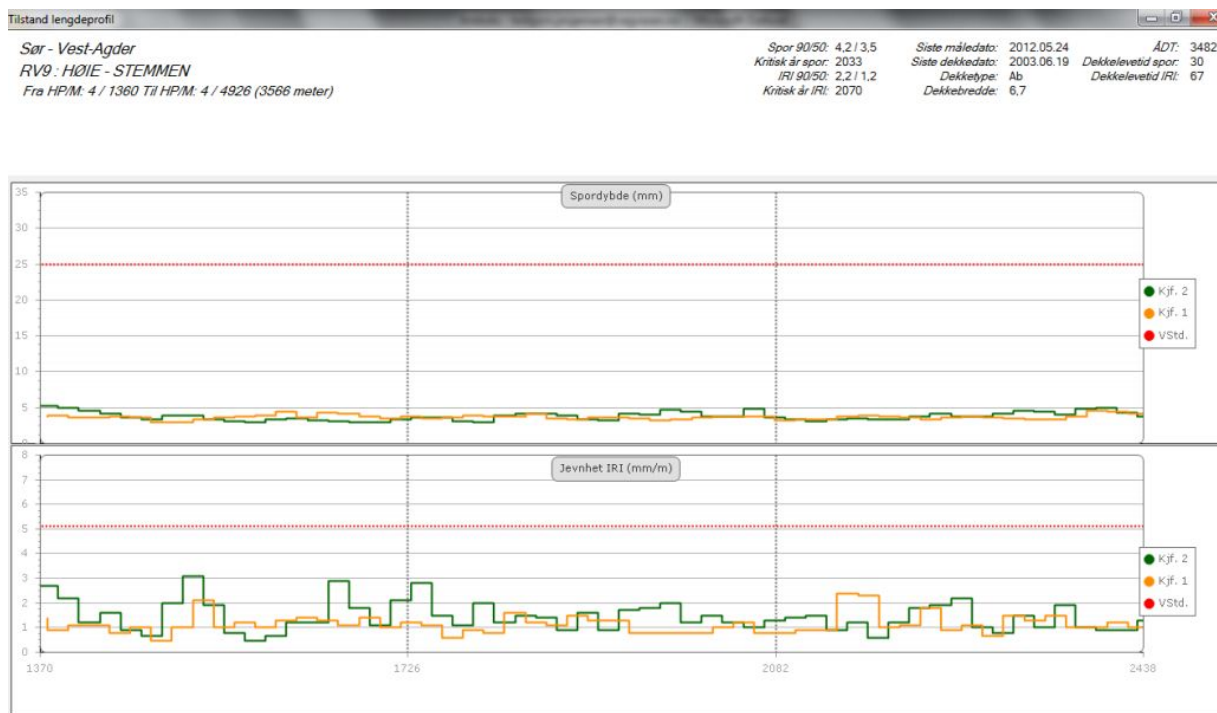
Figur 7. Tilstandsutvikling spor og jevnhet 2012, F2 (grønn) er LTA.

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

Figur 8 viser målebilfoto fra strekningen tatt mai 2012. Forrige dekkelegging var i juni 2003: Ab11 (89 kg/m²). Figur 9 viser spor- og jevnhetsmålinger fra 2012.



Figur 8. Rv 9, hp04/km 2,038_24.5.12. Ab16 Green Asphalt i felt 2.



Figur 9. Spor- og jevnhetsmåling 2012, F2 (grønn) er LTA.

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

Figur 10 viser målebilfoto fra strekningen tatt august 2012. Forrige dekkelegging var i 2009 og 2010: Ab11 (80 og 85 kg/m²). Før dette 1992. Figur 11 viser spor og jevnhet målt 2012.

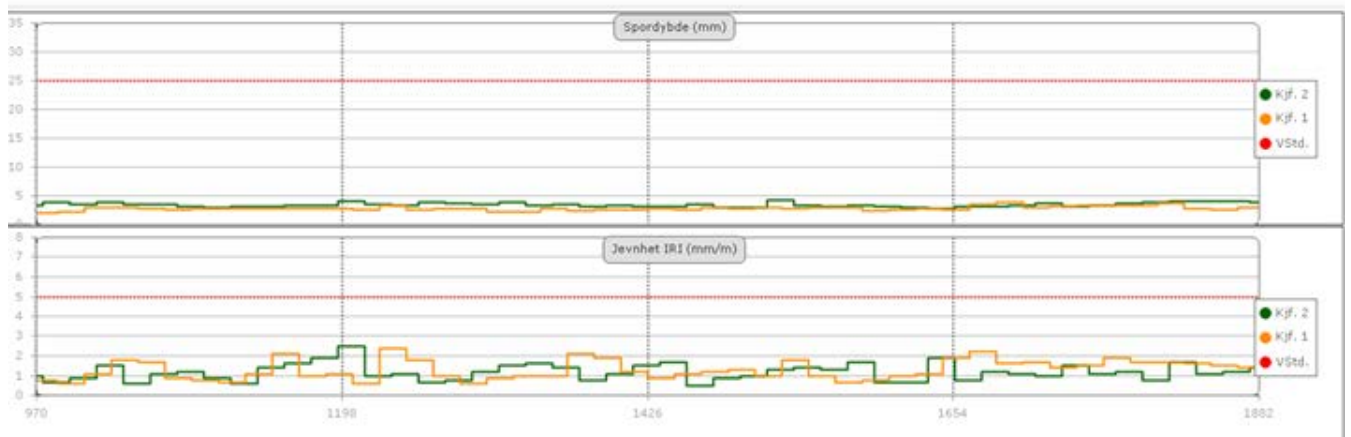
Fy07_Fv310_hp01_fl_m01571



Figur 10. Fv. 310, hp01/km 1,571_21.8.12. Ab11 Cecabase 70/100 i felt 1.

Sør - Vestfold
FV310 : KOPSTAD BRANNST RKJ - SOLHØYDEN
Fra HP/M: 1 / 416 Til HP/M: 1 / 2698 (2282 meter)

Spør 9050: 8,2 / 3,5	Siste måledata: 2012.08.21	ADT: 8400
Kritisk år spor: 2021	Siste dekkedata: 2011.07.06	Dekkelevetid spor: 10
IRI 9050: 2,2 / 1,2	Dekketypen: Ab	Dekkelevetid IRI: 9
Kritisk år IRI: 2020	Dekkebredde: 7,8	



Figur 11. Spor- og jevnhetsmåling 2012, F1 (gul) er LTA.

Problem med én av valsene førte til dårlig komprimering og høyt hulrom samt høy initialsporverdi for LTA-dekket.

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

Figur 12 viser målebilfoto fra strekningen tatt august 2012. Forrige dekkelegging var i 1999: Ska 11 (90 kg/m²). Figur 13 viser spor- og jevnhetsmåling fra 2012.

Fy07_Fv310_hp01_f2_m03538



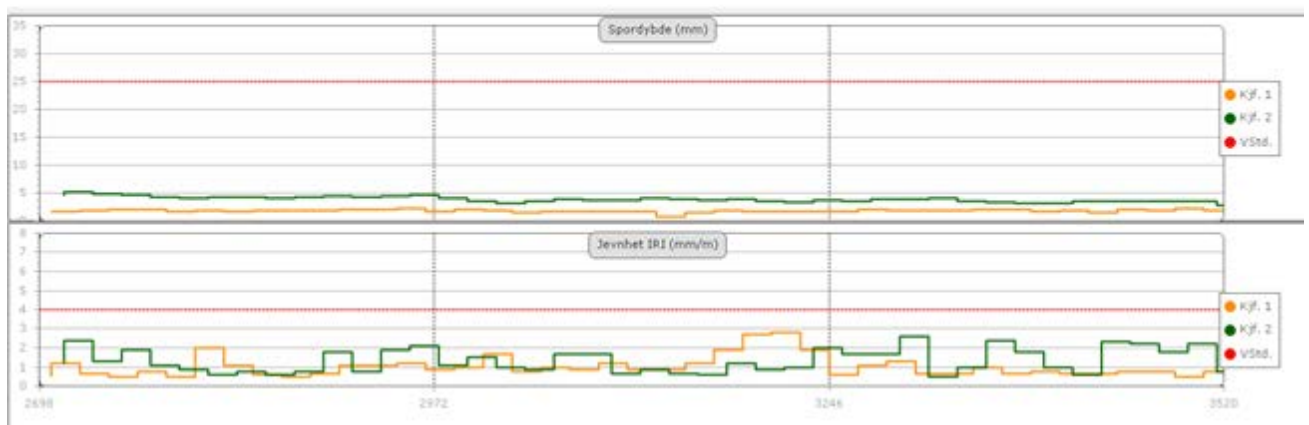
Figur 12. Fv. 310, hp01/km 3,538_21.8.12. Ab11 Cecabase 160/220 i felt 2

Sør - Vestfold
FV310 - SOLHØYDEN - FALKENSTEIN
Fra HP:M: 1 / 2698 Til HP:M: 1 / 5439 (2741 meter)

Spør 90/50: 5,4 / 3,6
Kritisk år spor: 2022
IRI 90/50: 1,9 / 1,2
Kritisk år IRI: 2021

Siste måledato: 2012.08.21
Siste dekkedato: 2011.07.06
Dekkestype: Ab
Dekkebredde: 7,8

ADT: 8400
Dekkelevetid spor: 11
Dekkelevetid IRI: 10



Figur 13. Spor- og jevnhetsmåling 2012, F2 (grønn) er LTA.

Problem med en av valsene førte til dårlig komprimering og høyt hulrom samt høy initialsporverdi for referansedekket.

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

Figur 14 viser målebilfoto fra strekningen tatt august 2012. Forrige dekkelegging var i 2010: Agb11(60 kg/m²) samt 1996 og 1994: Agb11(90 kg/m² og 60 kg/m²). Figur 15 viser spor og jevnhet målt 2012.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger



Figur 14. Fv. 44, hp03/km 9,628_21.8.12. Agb11 LMK skum i felt 2.

Sør - Telemark
 FV44 - Lia XKv - Bliva
 Fra HP.M. 3 / 1588 Til HP.M. 3 / 4300 (2712 meter)

Spør 9050: 3.3 / 2.4	State måledato: 2012.07.04	ADT: 1100
Kritisk år spor: 2056	State dekkendato: 2011.09.13	Dekkelinventid spor: 45
IRI 9050: 2.8 / 1.6	Dekkingsp: Agb	Dekkelinventid IRI: 65
Kritisk år IRI: 2076	Dekkbredder: 6.3	



Figur 15. Spor- og jevnhetsmåling 2012, F2 (grønn) er LTA. Felt 3-4 øverst, felt 3-4 nederst.

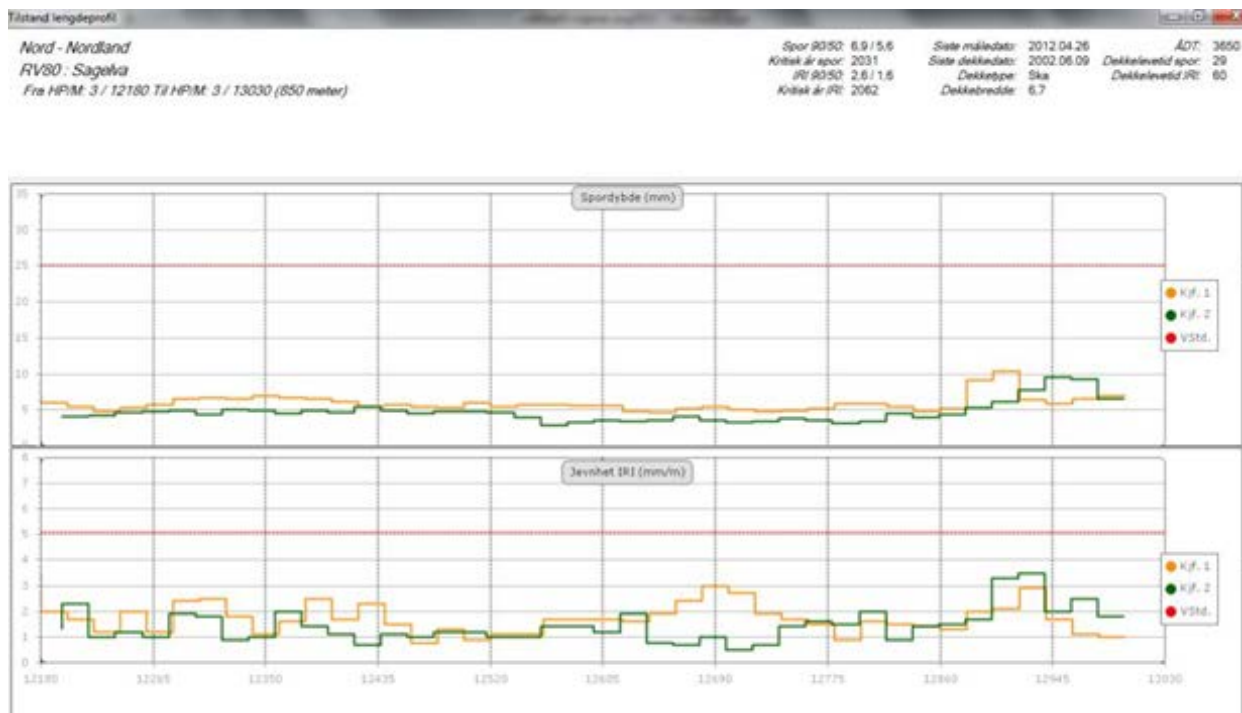
3.8 LTA 4-1 Ab16, Cecabase, rv.80, Mjønes, Bodø

Figur 16 viser målebilfoto fra strekningen tatt april 2012. Forrige dekkelegging var i 2002: Ska16 Repaver (51 kg/m²). Figur 17 viser spor- og jevnhetsmåling fra 2012. Tilstandsutvikling for spor og jevnhet er vist i figur 18.

Fy18_Rv080_hp03_fl_m12410



Figur 16. Rv. 80, hp03/km 12,410_26.4.12. Ab16 Cecabase i felt 1.



Figur 17. Spor- og jevnhetsmåling 2012, F1 (gul) er LTA.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger



Figur 18. Tilstandsutvikling spor og jevnhet 2012, F1 (gul) er LTA.

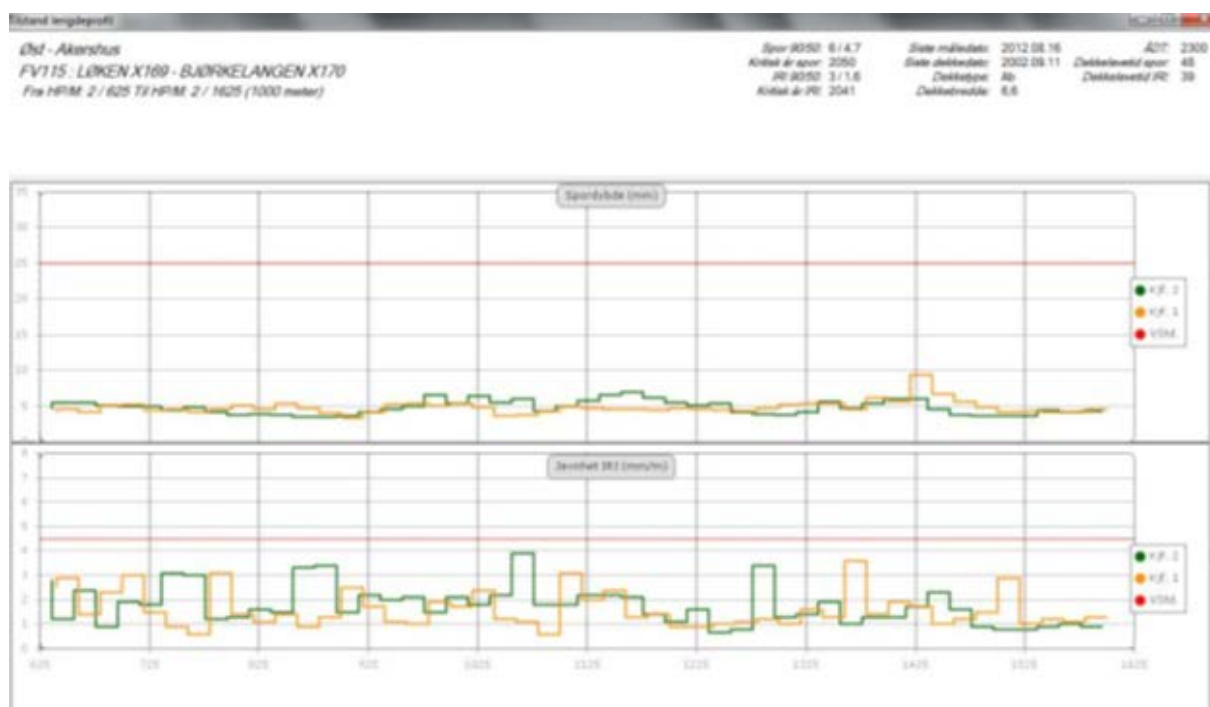
3.9 LTA 5-1 Ab11, Sasobit, fv.115, Løken, Høland kommune

Figur 19 viser målebilfoto fra strekningen tatt august 2012. Forrige dekkelegging var i september 2002: Ab11 (63 kg/m²). Figur 20 viser spor- og jevnhetsmåling fra 2012.



Figur 19. Fv. 115, hp02/km 1,542_16.8.12. Ab11 Sasobit i felt 2.

LTA 2011: Oppfølging av forsøksstrekninger



Figur 20. Spor- og jevnhetsmåling 2012, F2 (grønn) er LTA

3.10 Oppsummering av spor- og jevnhetsresultater

Spormålinger

En oppsummering av spormålingsdata er gitt i tabell 3 (90/10-verdier) og tabell 4 (gjennomsnittsverdier). Figur 21 og 22 gir en grafisk fremstilling av sporverdiene. Figur 23 og 24 gir en grafisk fremstilling av sporutviklingen fra 2011 til 2012.

Tabell 3. Spormålingsdata: 90/10-verdier.

		LTA-strekning	Spor 90/10 (mm)				Differanse 2012-2011	
			2011		2012		LTA	Referanse
Entreprenør	LTA-masse		LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse
Veidekke	Ab11 Rediset	1-1	3,8	4,4	7,8	5,2	4	0,8
Veidekke	WAb11	1-2	4,5	4,3	6,3	4,2	1,8	-0,1
Veidekke	Agb11 WAM	1-3	4,4	4,4	6,8	5,9	2,4	1,5
NCC	Agb11 GA	2-1	2,7	2,6	4,2	4,1	1,5	1,5
NCC	Ab16 GA	2-2	2,7	4,0	4,5	3,9	1,8	-0,1
Lemminkäinen	Ab11 Cecabase	3-1	5,8	4,1	5,5	3,9	-0,3	-0,2
Lemminkäinen	Ab11 Cecabase	3-2	4,7	5,0	4,4	4,5	-0,3	-0,5
Lemminkäinen	Agb11 LMK skum	3-3	3,4	3,8	2,7	3,2	-0,7	-0,6
Lemminkäinen	Agb11 LMK skum	3-4	3,1	2,8	2,9	3,5	-0,2	0,7
Nordasfalt	Ab16 Cecabase	4-1	5,4	4,6	7,0	7,4	1,6	2,8
Oslo Vei	Ab11 Sasobit	5-1	5,3	4,9	10,0	9,3	4,7	4,4
		Middel	4,2	4,1	5,6	5,0	1,5	0,9

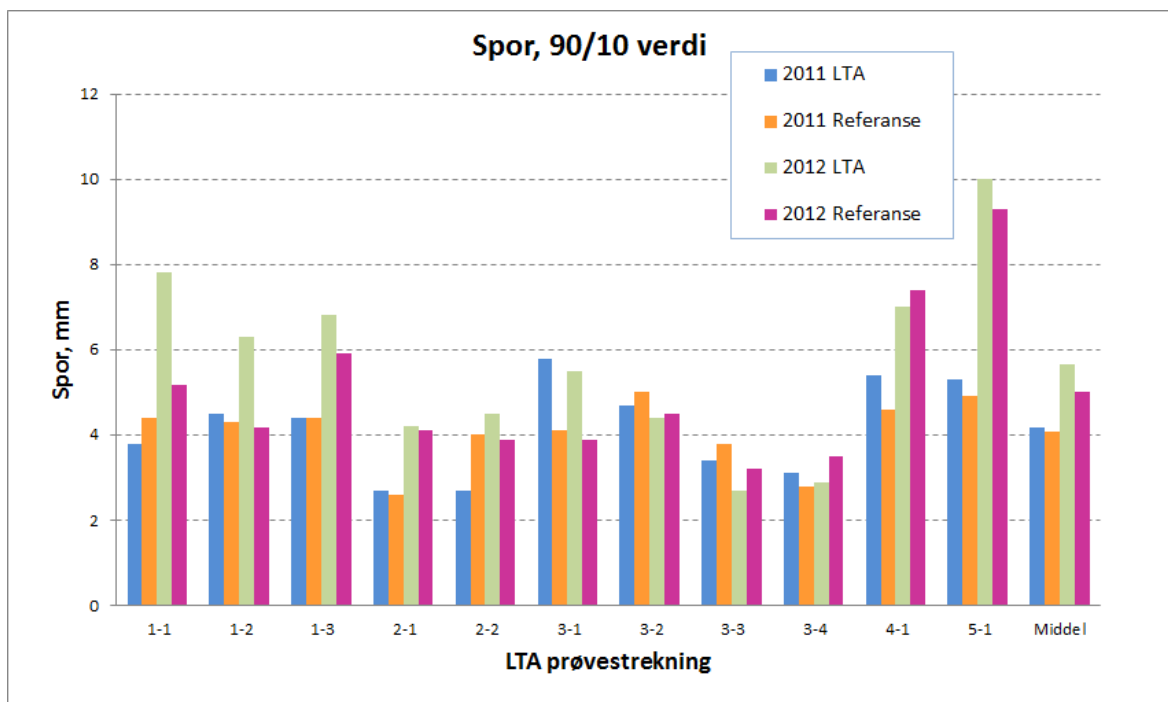
Tabell 4. Spormålingsdata: gjennomsnittsverdier

Entreprenør	LTA-masse	LTA-strekning	Spor Gjennomsnitt (mm)				Differanse 2012-2011	
			2011		2012		LTA	Referanse
			LTA	Referanse	LTA	Referanse		
Veidekke	Ab11 Rediset	1-1	3,1	3,1	5,1	3,9	2	0,8
Veidekke	WAb11	1-2	3,6	3	4,7	3,4	1,1	0,4
Veidekke	Agb11 WAM	1-3	3,2	3,3	4,9	4,9	1,7	1,6
NCC	Agb11 GA	2-1	2,0	2,2	3,9	3,7	1,9	1,5
NCC	Ab16 GA	2-2	2,4	3,2	3,8	3,6	1,4	0,4
Lemminkäinen	Ab11 Cecabase	3-1	5,1	3,8	4,8	3,4	-0,3	-0,4
Lemminkäinen	Ab11 Cecabase	3-2	4,2	4,2	3,7	4,0	-0,5	-0,2
Lemminkäinen	Agb11 LMK skum	3-3	3,1	3,5	2,2	2,5	-0,9	-1,0
Lemminkäinen	Agb11 LMK skum	3-4	2,8	2,5	2,0	2,6	-0,8	0,1
Nordasfalt	Ab16 Cecabase	4-1	4,4	3,5	6,1	5,0	1,7	1,5
Oslo Vei	Ab11 Sasobit	5-1	4,1	4,2	6,0	6,4	1,9	2,2
		Middel	3,5	3,3	4,3	3,9	0,8	0,6

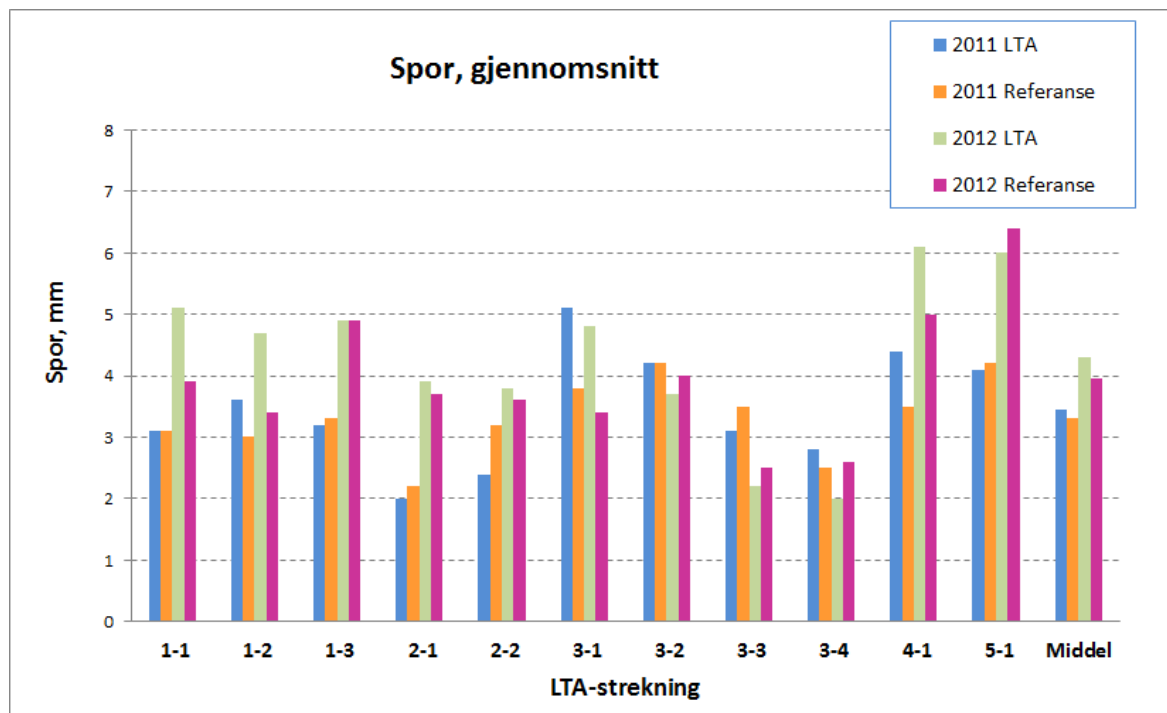
Det er små forskjeller i sporutvikling for LTA- og referansedekkene med noe høyere verdi for LTA-dekkene. Forskjellen i årlig sporutvikling (LTA-referanse) for alle strekningene er 0,6 mm for 90/10-verdiene og 0,2 mm for gjennomsnittsverdiene.

LTA 1-1 (Ab11 Rediset) har størst forskjell i sporutvikling for 90/10-verdien i forhold til referansedekket: 3,2 mm/år.

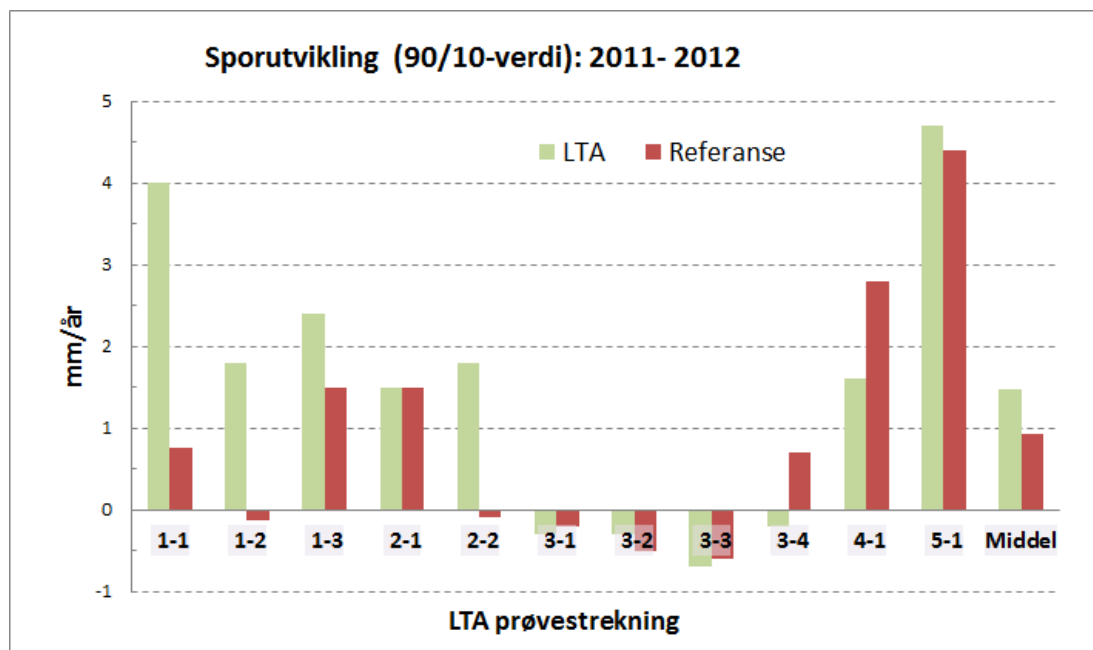
LTA 5-1 (Ab11 Sasobit) har høyest sporutvikling for 90/10-verdi av alle forsøksdekkene, men referansen har nesten lik sporutvikling som LTA-dekket: hhv. 4,4 og 4,7 mm/år. Det er ikke avklart om innholdet av gjenbruksasfalt (28 %) kan forklare høy sporutvikling. Både referanse- og LTA-dekket fikk høye verdier på wheel-trackprøvingen.



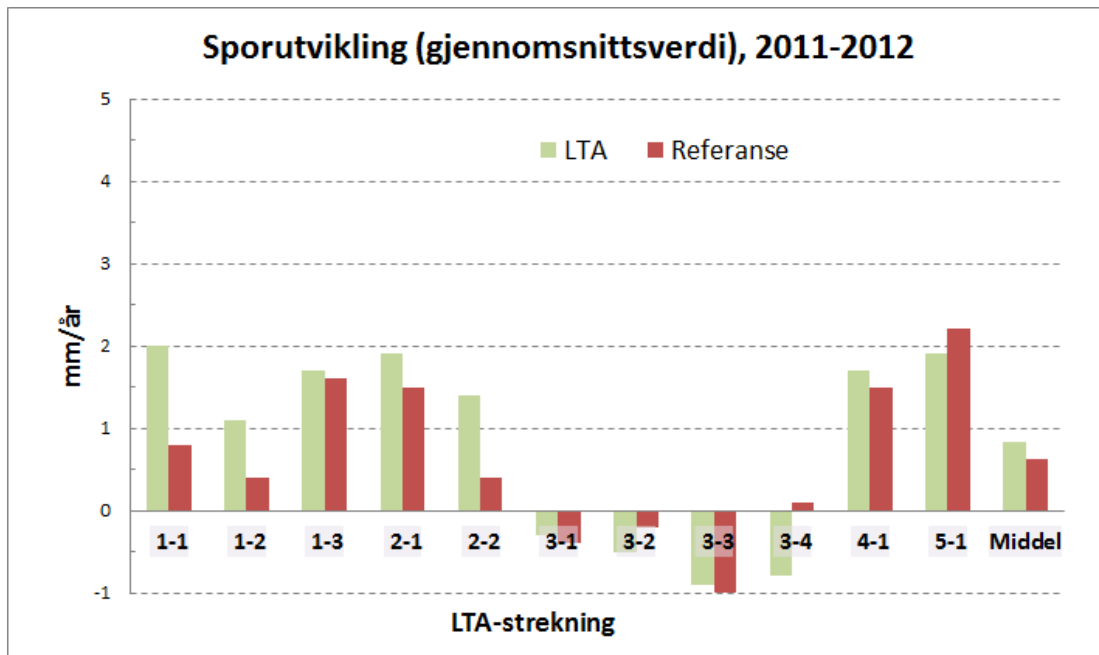
Figur 21. Spormålingsdata, 90/10-verdier



Figur 22. Spormålingsdata, gjennomsnittsverdier



Figur 23. Spurutvikling, 90/10-verdier



Figur 24. Sporutvikling, gjennomsnittsverdier

Jevnhetsmåling

En oppsummering av jevnhetsmålingsdata er gitt i tabell 5 (90/10-verdier) og tabell 6 (gjennomsnittsverdier). Figur 25 og 26 gir en grafisk fremstilling av jevnhets-/IRI-verdiene. Figur 27 og 28 gir en grafisk fremstilling av jevnhetsutviklingen fra 2011 til 2012.

Tabell 5. Jevnhetsmålingsdata 2011 og 2012: 90/10-verdier IRI

		LTA-strekning	Jevnhet, IRI: 90/10 (mm/m)				Differanse 2012-2011	
			2011		2012		LTA	Referanse
Entreprenør	LTA-masse		LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse
Veidekke	Ab11 Rediset	1-1	2,6	2,3	2,7	2,4	0,1	0,1
Veidekke	WAb11	1-2	2,8	2,9	2,6	3,3	-0,2	0,4
Veidekke	Agb11 WAM	1-3	2	1,6	2,8	3,6	0,8	2
NCC	Agb11 GA	2-1	1,4	1,4	2,3	2,2	0,9	0,8
NCC	Ab16 GA	2-2	ikke målt	ikke målt	2,6	1,8		
Lemminkäinen	Ab11 Cecabase	3-1	1,5	1,5	2,3	1,7	0,8	0,2
Lemminkäinen	Ab11 Cecabase	3-2	1,2	1,1	2,2	1,9	1,0	0,8
Lemminkäinen	Agb11 LMK skum	3-3	1,9	2,1	2,7	2,3	0,8	0,2
Lemminkäinen	Agb11 LMK skum	3-4	2,0	2,1	2,6	2,7	0,6	0,6
Nordasfalt	Ab16 Cecabase	4-1	1,6	1,5	2,7	2,6	1,1	1,1
Oslo Vei	Ab11 Sasobit	5-1	2,1	2,3	4,6	4,8	2,5	2,5
		Middel	1,9	1,9	2,7	2,7	0,8	0,9

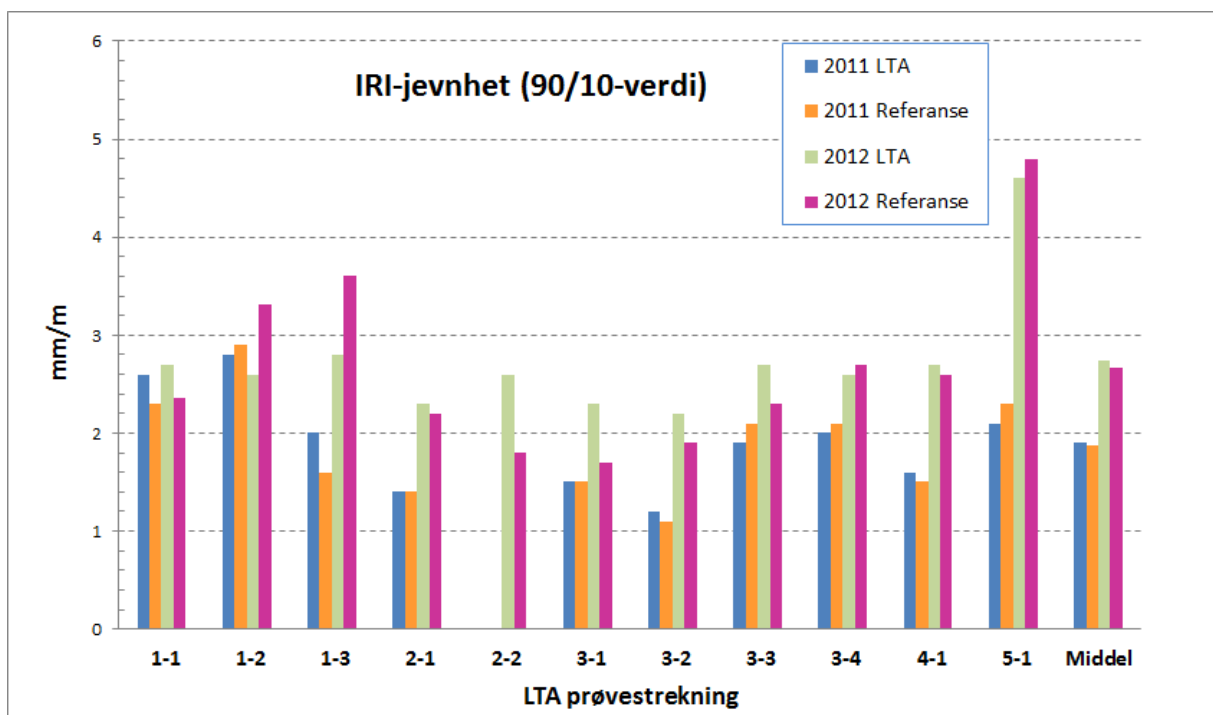
Tabell 6. Jevnhetsmålingsdata 2011 og 2012: gjennomsnittsverdier IRI

Entreprenør	LTA-masse	LTA-strekning	Jevnhet, IRI: gjennomsnitt (mm/m)					
			2011		2012		Differanse 2012-2011	
			LTA	Referanse	LTA	Referanse	LTA	Referanse
Veidekke	Ab11 Rediset	1-1	1,6	1,6	1,8	1,5	0,2	-0,1
Veidekke	WAb11	1-2	1,8	1,8	1,7	1,8	-0,1	0,0
Veidekke	Agb11 WAM	1-3	1,3	1,1	1,9	2,4	0,6	1,4
NCC	Agb11 GA	2-1	0,9	1,0	1,3	1,4	0,4	0,4
NCC	Ab16 GA	2-2	ikke målt	ikke målt	1,5	1,2		
Lemminkäinen	Ab11 Cecabase	3-1	1,0	0,9	1,6	1,2	0,6	0,3
Lemminkäinen	Ab11 Cecabase	3-2	0,7	0,7	1,30	1,20	0,6	0,5
Lemminkäinen	Agb11 LMK skum	3-3	1,1	1,2	1,5	1,4	0,4	0,2
Lemminkäinen	Agb11 LMK skum	3-4	1,4	1,4	1,7	1,8	0,3	0,4
Nordasfalt	Ab16 Cecabase	4-1	1,2	1,1	1,8	1,6	0,6	0,5
Oslo Vei	Ab11 Sasobit	5-1	1,4	1,2	3,1	3,2	1,7	2
		Middel	1,1	1,1	1,7	1,7	0,7	0,7

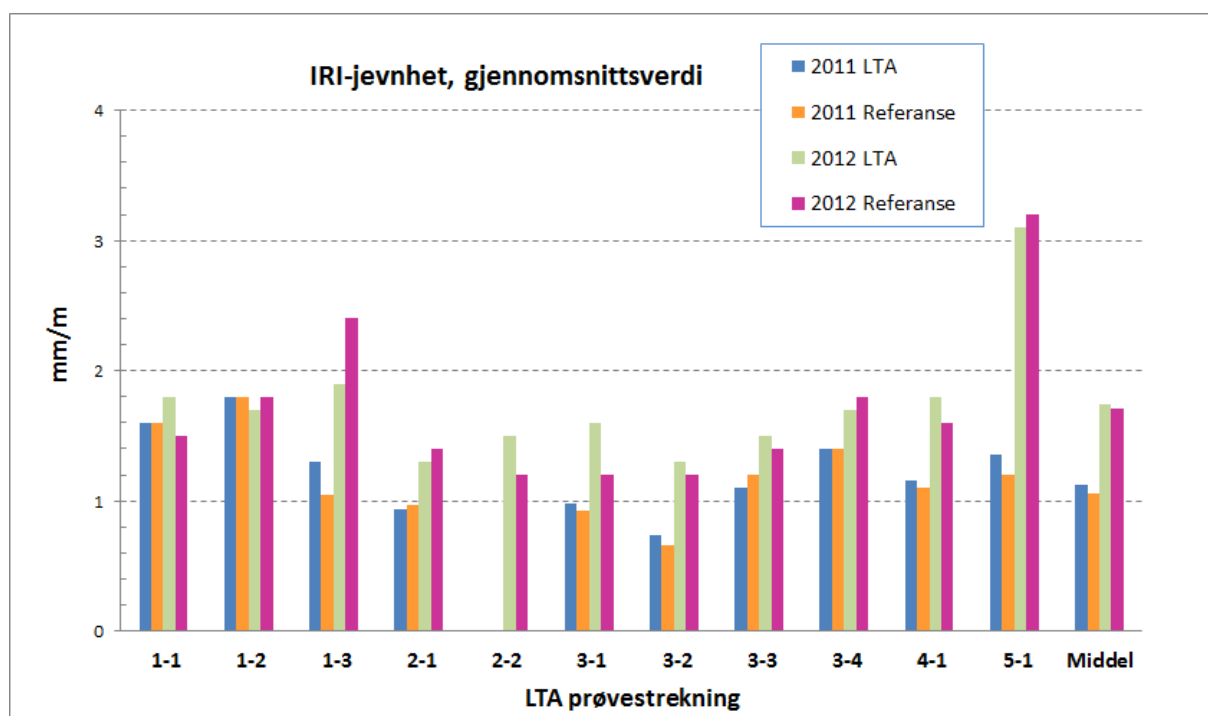
Det er ubetydelige forskjeller i jevnhetsutvikling for LTA- og referansedekkene.

LTA 5-1 (Ab11 Sasobit samt referansedekket) har høyest IRI-utvikling av forsøksdekkene.

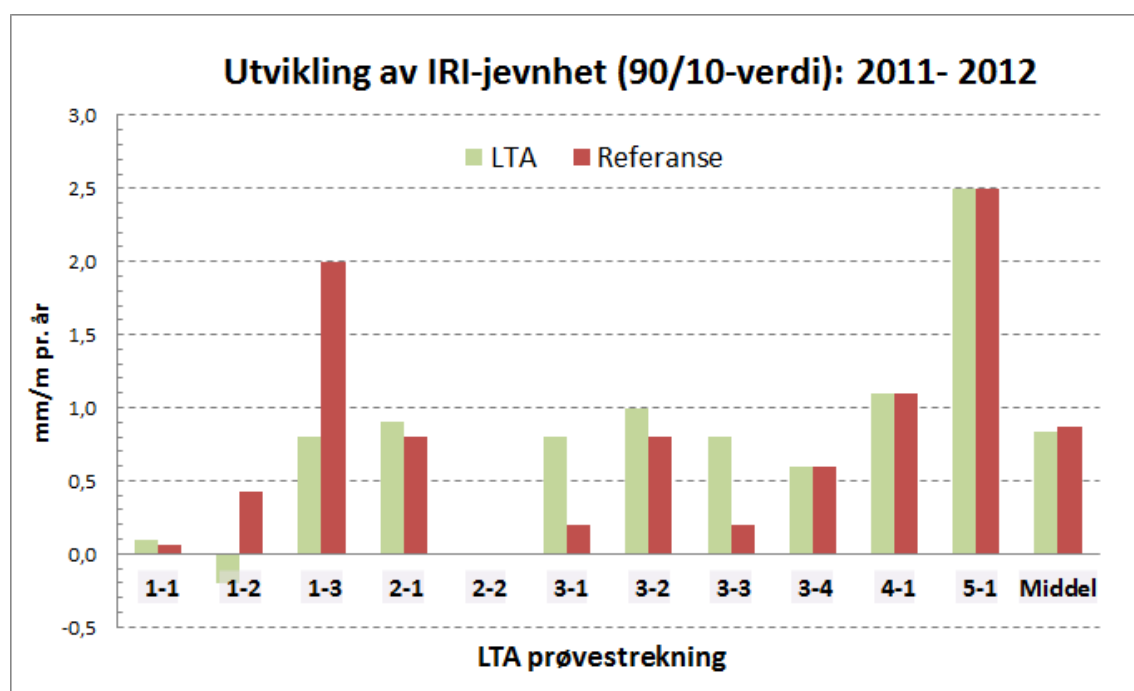
LTA og referanse har nesten lik IRI-utvikling (2,5 mm/m pr. år på 90/10-verdi og hhv. 1,7 og 2,0 mm/m pr. år på IRI-gjennomsnittsverdi).



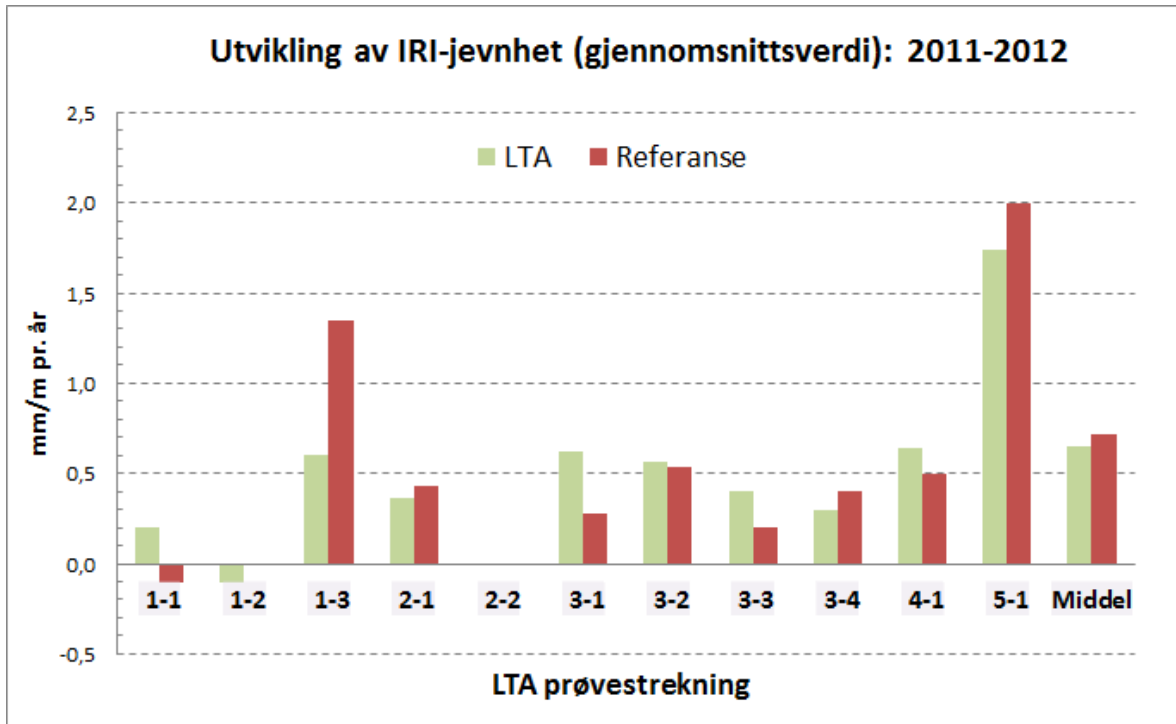
Figur 25. Jevnhetsmåling, 90/10-verdier IRI



Figur 26. Jevnhetsmåling, gjennomsnittsverdier IRI



Figur 27. Jevnhetsutvikling 2011-2012: 90/10-verdier IRI



Figur 28. Jevnhetsutvikling, gjennomsnittsverdier IRI

4 Bindemiddelanalyse

Under produksjon av LTA-massene ble det tatt ut bindemiddelprøver fra LTA- og referansemasse for analyse hos Nynas. Før oversendelse til laboratoriet ble aktuelt amin og/eller LTA-tilsetning tilsatt bindemiddelet. Bitumen fra skumteknikker med mer enn en bitumengrad baseres på ekstrahert prøve. Prøvingsresultatene er gitt vedlegg 3 i prosjektets hovedrapport (Bragstad, 2012).

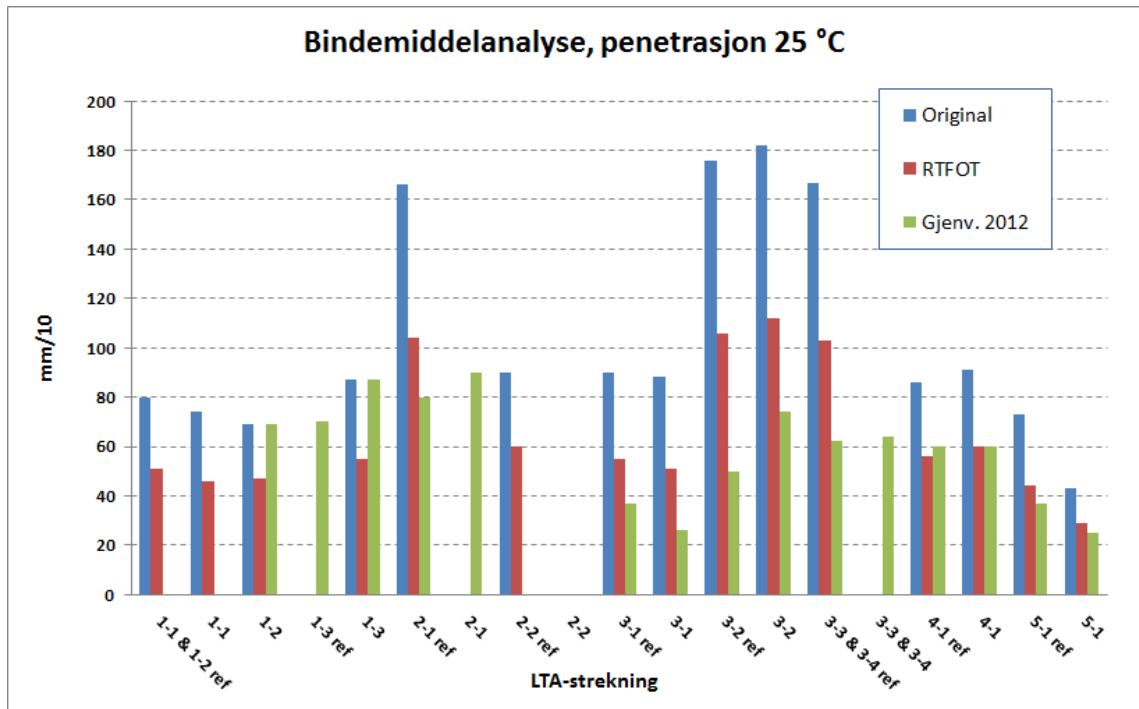
Masseprøve fra utlegger eller ferdig dekke ble sendt til Statens vegvesens laboratorium i Trondheim for gjenvinning av bitumen og bestemmelse av penetrasjon, mykningspunkt og Fraass bruddpunkt. Resultatene er vist i tabell 7.

Tabell 7. Analyse av originalt og gjenvunnet bindemiddel fra forsøkene.

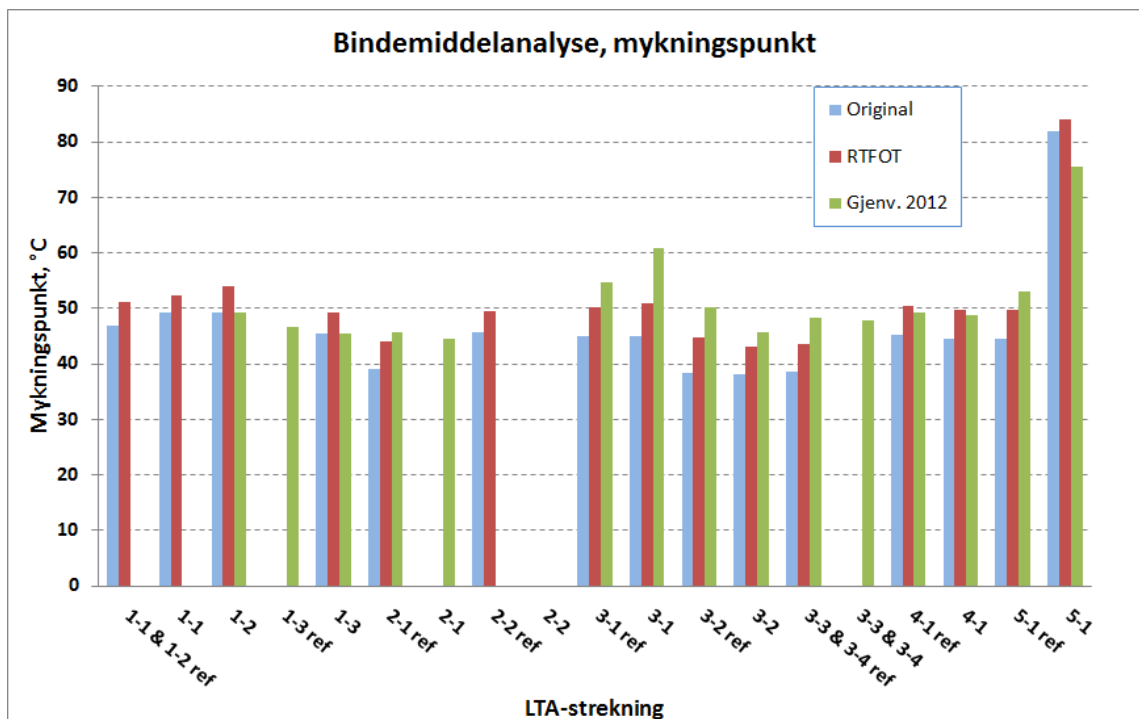
	Penetrasjon 25 °C, mm/10			Mykningspunkt, °C			Fraass bruddpunkt, °C		
	Original	RTFOT	Gjen- vunnet	Original	RTFOT	Gjen- vunnet	Original	RTFOT	Gjen- vunnet ³⁾
LTA 1-1 og 1-2 ref: Ab11 70/100	80	51		46,8	51,2		-13	-13	
LTA 1-1: Ab11 Rediset WMX	74 ¹⁾	46 ¹⁾		49,2 ¹⁾	52,4 ¹⁾		-16 ¹⁾	-15 ¹⁾	
LTA 1-2: Ab11 WAM	69	47	69 ⁴⁾	49,2	54	49,2 ⁴⁾	-17	-15	
LTA 1-3 ref: Agb11 160/220			70 ²⁾			46,6			
LTA 1-3: Agb11 WAM	87	55	87 ⁴⁾	45,4	49,2	45,4 ⁴⁾	-15	-16	
LTA 2-1 ref: Ab11 160/220 8 % gjenbruk	166	104	80	39	44	45,6	-22	-23	
LTA 2-1: Green Asphalt 8 % gjenbruk			90			44,4			
LTA 2-2 ref: Ab16 70/100 10 % gjenbruk	90	60		45,8	49,4		-17	-16	
LTA 2-2: Green Asphalt 30 % gjenbruk									
LTA 3-1 ref: Ab11 70/100	90	55	37	45	50,2	54,6	-19	-17	
LTA 3-1: Ab11 70/100 + Cecabase	88	51	26	45	51	60,8	-19	-15	
LTA 3-2 ref: Ab11 160/220	176	106	50	38,4	44,8	50,2	-23	-23	
LTA 3-2: Ab11 160/220 + Cecabase	182	112	74	38,2	43,2	45,8	-26	-23	
LTA 3-3 og 3-4 ref: Agb11 160/220	167	103	62	38,6	43,6	48,4	-21	-20	
LTA 3-3 og 3-4: Agb11 160/220 LMK foam			64			47,8			
LTA 4-1 ref: Agb11 70/100	86	56	60	45,2	50,4	49,2	-19	-18	
LTA 4-1: Ab16 70/100 + Cecabase	91	60	60	44,6	49,8	48,8	-19	-17	
LTA 5-1 ref: Ab11 70/100	73	44	37	44,6	49,8	53	-19	-18	
LTA 5-1: Ab11 160/220 + Sasobit	43	29	25	82	84	75,6	-12	-12	

¹⁾ Middell av tre prøver ²⁾ Middell av to prøver ³⁾ Foreløpig ikke rapportert ⁴⁾ original = gjenvunnet

Figur 29 og figur 30 viser måleresultater på penetrasjon og mykningspunkt.



Figur 29. Resultater fra måling av penetrasjon.



Figur 30. Resultater fra måling av mykningspunkt.

Det ble ikke sendt inn dekkeprøver til gjenvinning fra alle forsøkene. Noen av resultatene er vanskelig å tolke mht. originalt og gjenvunnet bindemiddel. Flere av massene er tilsatt gjenbruksasfalt, der bindemiddelets penetrasjon og mykningspunkt ikke er kjent. Det synes ikke å være noen stor forskjell i bindemiddelopphørding for referanse- og LTA-masse.

Det er en tydelig effekt av Sasobit på penetrasjon og mykningspunkt (LTA 5-1), også på gjenvunnet bindemiddel. Sasobit gir lavere penetrasjon og høyere mykningspunkt. Gjenvinning av bindemiddel med Sasobit-tilsetning var mulig med vegvesenets metode 14.566. Effekten av Sasobit er tydelig, men trolig ble ikke hele Sasobit-tilsetningen ekstrahert ut og gjenvunnet. Tilsetning av Sasobit ga høyere Fraass bruddpunkt enn i referansebindemiddelet. Foreløpig er ikke Fraass bruddpunkt bestemt på gjenvunnet bindemiddel.

Etter fem år vil det bli tatt nye dekkeprøver for gjenvinning av bindemiddel.

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 ett års funksjonstid er det for tidlig å gi noen sikker prognose på levetid. Tilstanden på overbygningen kan ha innflytelse på levetid. Det hender ofte at et slitelagsdekke stabiliserer seg etter et par sesonger og at årlig tilstandsendring etter det blir mer gunstig. Utviklingen kan også gå i motsatt retning.

Spor- og jevnhetsmålingene indikerer at IRI-jevnhetskriteriet for ny dekkelegging (f.eks. 5,1 mm/m) først vil bli overskredet, også på veger med høy ÅDT, der en forventer at spordybden vil utløse ny dekkelegging. Hvis høy IRI-jevnhets skyldes ujevn overbygning, kan en forvente en periode med liten utvikling i IRI.

Når middel av alle måledata tas med, er det noe dypere spor på LTA-strekningene (90/10-verdi: 5,6 mm) enn på referansestrekningene (90/10-verdi: 5,0 mm). Tilsvarende sporutvikling etter ett år er for LTA-strekningene 1,5 mm/år og for referansestrekningene 0,9 mm/år (se tabell 3). Vedlikeholdsstandarden tillater maksimal spordybde på 25 mm før reasfaltering.

Med hensyn til IRI-jevnhets, er det i snitt samme 90/10-verdi (2,7 mm/m) på LTA- og referansestrekningene. Årlig IRI-utvikling er for LTA-strekningene 0,8 mm/m og for referansestrekningene 0,9 mm/m (se tabell 5).

I 2013 vil flere av LTA-strekningene bli befart. Det vil bli laget en tilsvarende statusrapport med oversikt over spor- og jevnhetsmålinger for 2013.

Referanser

Bragstad. (2012). *Prosjekt LavTemperaturAsfalt 2011 - Hovedrapport*. Oslo: Foreningen for veiservice - FAV.



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

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen