

**Fallviktsmätning och responsmätning på
provsträckor på riksväg 40 Ulricehamn**

Håkan Carlsson

Uppdragsgivare: PEAB Asfalt AB
Att: Anders Gudmarsson
Region Teknik
Box 42202
126 17 Stockholm

1. Innehåll

2. Inledning	2
3. Provsträckor	2
4. Mätningar	3
5. Resultat mätningar	5

Bilaga 1Mätdata fallviktsmätning

Bilaga 2Mätdata töjningsgivare

2. Inledning

På uppdrag av PEAB Asfalt har VTI utfört fallviktsmätningar på provsträckor på riksväg 40 vid Ulricehamn efter att vägen färdigställts men innan trafikpåsläpp. Syftet med mätningarna var att undersöka det strukturella tillståndet på sträckorna efter färdigställande och att detektera eventuella skillnader mellan de olika anlagda provsträckorna. Vid samma tillfälle utfördes även respsnmätning med installerade asfalttöjningsgivarna vid belastning med fallviktsapparat.

3. Provsträckor

Inom vägobjektet Rv40 Ulricehamn på avsnittet Dällebo - Hester har det anlagts fem provsträckor med lika obunden överbyggnad men där olika typer av beläggningslager har används. På referenssträckan är beläggningslagret nominellt 190 mm tjockt, bestående av 40 mm slitlager, 50 mm bindlager och 50+50 mm bundet bärlager. På de 4 provsträckorna (1-4) är beläggningstjockleken bara 140 mm, då ett av lagren med bundet bärlager är uteslutet. På referenssträckan och provsträcka 1 består beläggningslagren av standardmaterial medan de på provsträcka 2-4 är modifierade i olika grad.

Vägavsnitt består av en motorvägssektion med totalt fyra körfält och mittremsa. Provsträckorna är belägna i den östliga riktningen (mot Jönköping) och mätningar och uppföljningar sker i det högra körfältet (K1). Samtliga sträckor ligger efter varandra inom sektion 14/670-16/670 i en relativt brant uppförbacke. Den första sträckan är en referenssträcka på 500 m, följt av 4 provsträckor på vardera 375 m. Den totala längden blir därmed 2000 m.

Tabell 1. Provsträckor med alternativa beläggningslager på Rv 40 Ulricehamn

Sträcka	Start	Slut	Längd, m
Referenssträcka	14/670	15/150	500
Provsträcka 1	15/150	15/545	375
Provsträcka 2	15/545	15/920	375
Provsträcka 3	15/920	16/295	375
Provsträcka 4	16/295	16/670	375

4. Mätningar

På respektive sträcka utförde VTI fallviktsmätning 2015-09-17 med VTIs fallvikt av typen KUAB med operatör Mikael Bladlund. Mätningarna gjordes i vad som motsvarar höger hjulspår i K1 på samtliga 5 sträckor med ett mätpunktsavstånd på 20 m. Mätningarna utgick från Trafikverkets metodbeskrivning TRVMB 112 ”Deflektionsmätning vid provbelastning med fallvikstapparat” och utfördes på färdigställd slitlagerbeläggning. Belastningen vid mätningen var ca 50 kN, vilket är det normala vid mätning på belagd vägyta. Vid mättillfället mättes också beläggningstemperaturen manuellt på nivån ca 5-6 cm från ytan. Eftersom det var mulet under mättillfället varierande inte beläggningstemperaturen nämnvärt utan låg relativt konstant på ca 12°C.



Figur 1. Fallviktsmätning på färdig väg på Rv40 Ulricehamn

Vid samma tillfälle utfördes även responsmätningar på installerade töjningsgivare. I samband med utförande av asfaltbeläggningen installerades töjningsgivare (ASG, Asphalt Strain Gauge) av märket Dynatest i underkant av det understa beläggningsslagret (AG22). Tre stycken givare per sträcka installerades i positionen som motsvaras av höger hjulspår, för mätning av tvärgående horisontell töjning vid belastning av FWD eller fordon. Sektionerna för placeringen av respektive töjningsgivare redovisas i tabell 2.



Figur 2. Töjningsgivare för installation i bundet bärlager

Tabell 2. Sektioner för töjningsgivare på Rv 40 Ulricehamn

Sträcka	Givare 1	Givare 2	Givare 3
Referenssträcka	14/885	14/960	15/075
Provsträcka 1	15/290	15/360	15/440
Provsträcka 2	15/670	15/740	15/860
Provsträcka 3	16/020	16/110	16/210
Provsträcka 4	16/380	16/540	16/600

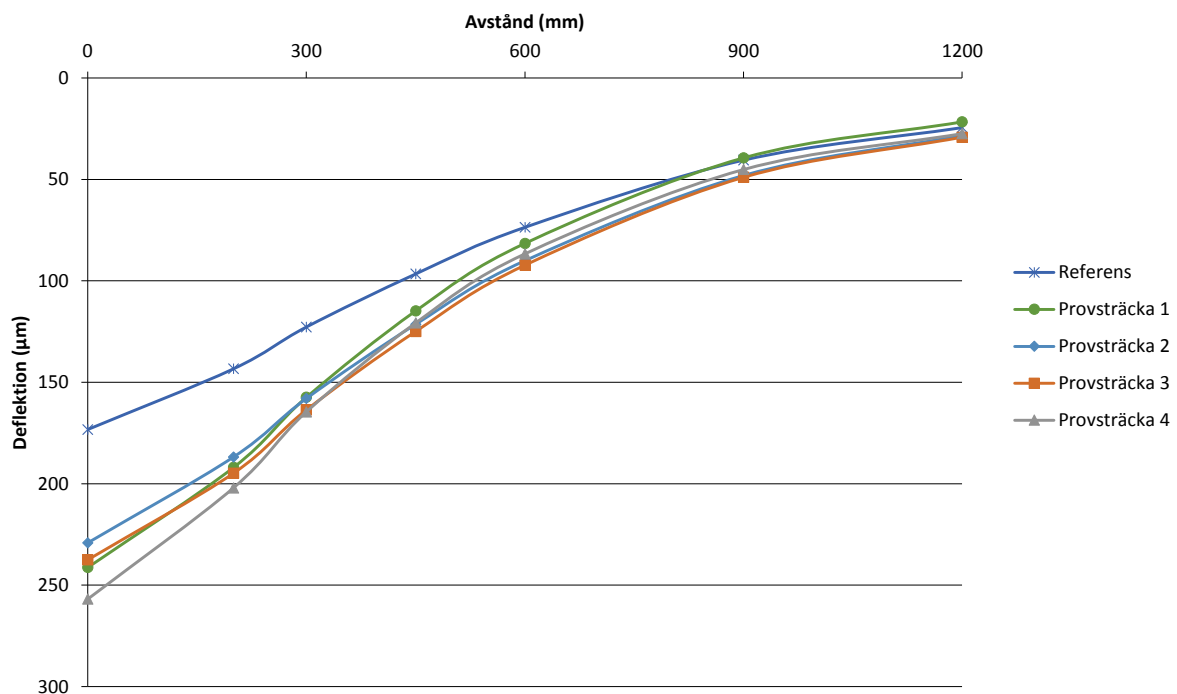
Givarna placerades på ytan av grusbärlagret för att sedan i samband med läggningen av första AG-lagret bäddas in i beläggningen i underkant på lagret. Övriga beläggningsskikt lades sedan på normalt vis. Varje givare har en anslutningspunkt (kontakt) utanför väggkanten för anslutning till mät- och insamlingsutrustning. Insamling av mätdata sker endast med speciell mätutrustning vid utvalda mättillfällen.

5. Resultat mätningar

5.1 Fallviktsmätning

Analysen av mätresultaten utfördes enligt Trafikverkets metodbeskrivning TRVMB 114 för bearbetning av deflektionsmätdata och redovisas som enkla bärighetsmått för beläggningstjockning och bärförmågeindex, enligt formler i TRVMB 114 kapitel 4 och 7. Även undergrundsmodul har beräknats enligt formel för enkla bärighetsmått. I bilaga 1 redovisas enskilda mätdata från samtliga mätpunkter. Det är viktigt att påpeka att FWD-mätningen gjordes på en ofrafikerad väg som är precis färdigställd och ej öppnad för trafik. Det medför att den inte har fått någon efterpackning av trafiken och att beläggningsslagren ej nått den fulla styvhet som de normalt får efter en viss tid. Resultaten från FWD-mätning på nybyggda vägar brukar normalt visa på en lägre styvhet än vid efterföljande mätningar kommande år.

Som ett första steg sammanställs deflektionerna i en deflektionsprofil (nedsjunkningsträtt) som medelvärde (medeldeflektion) per sträcka. Deflektionsprofilerna redovisas i Figur 1. Vid mättillfället var beläggningstemperaturen den samma vid mätningen på alla sträckorna, varför deflektionsprofilerna är jämförbara. Som framgår av Figur 1 är det betydligt lägre deflektioner på referensträcka än på de övriga provsträckorna och då i huvudsak i belastningscentrum (D0) och deflektioner när belastningscentrum. En huvudsaklig orsak till de lägre deflektionerna på referenssträckan är troligen den 50 mm tjockare asfaltbeläggningen som finns på referenssträckan i jämförelse med de övriga sträckorna.



Figur 1. Deflektionsprofil som medelvärde per sträcka vid FWD-mätning 2015-09-17

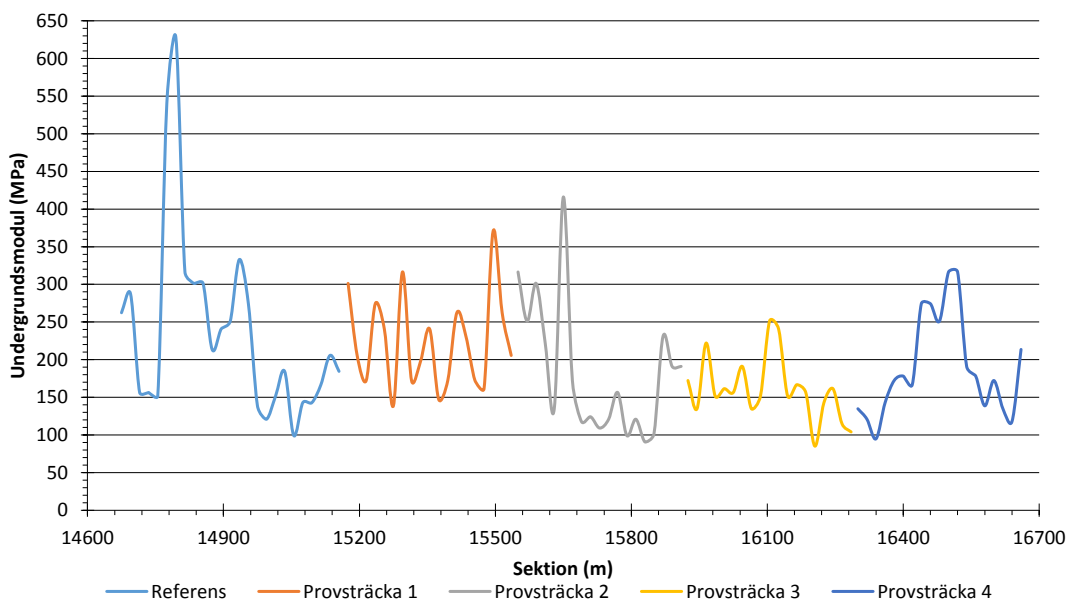
På deflektionerna längst från belastningscentrum (D900 och D1200), som återspeglar styvheten i djupare liggande lager, är det mindre skillnader. Referenssträckan och provsträcka 1 har där

något mindre deflektioner än övrig sträckor. Det visar att styvheten på djupare liggande lager (undergrunden) är något högre på de två första sträckorna.

För att titta på variationen i undergrundens styvhet längs provvägen beräknades en undergrundsmodul (E_u) med hjälp av deflektionen på 900 mm (D_{900}) vid belastningen 50 kN enligt formeln:

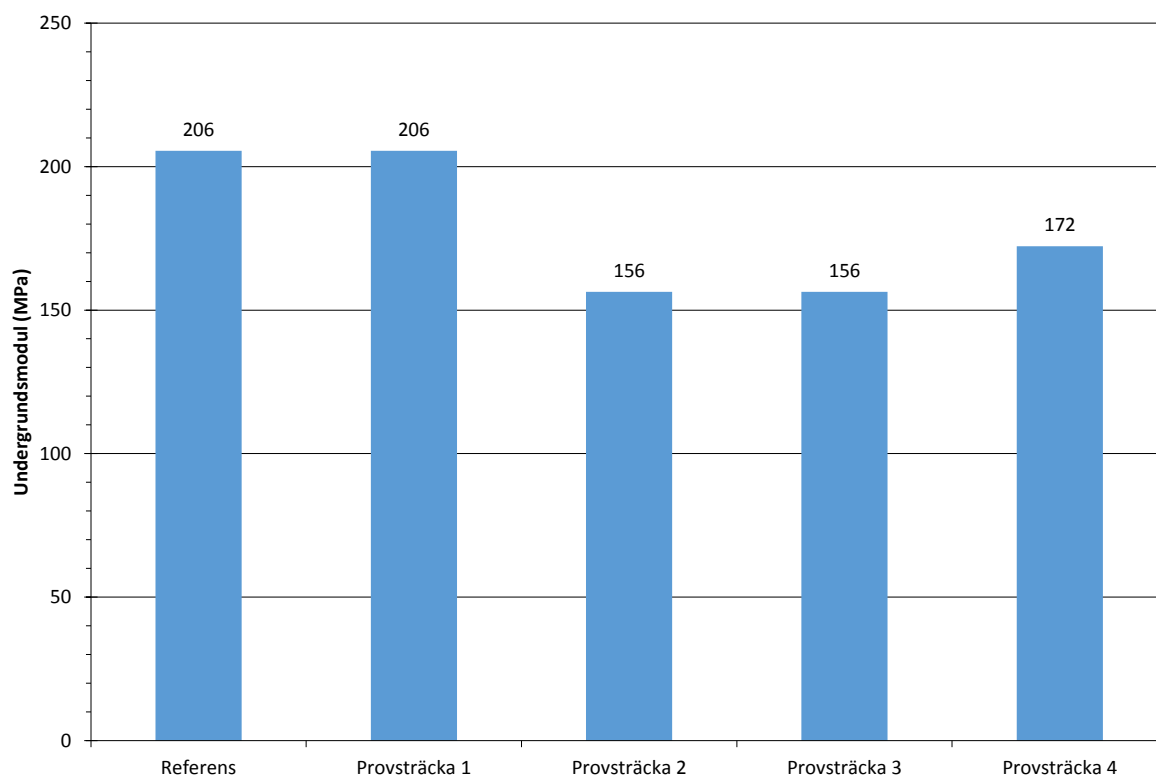
$$E_u = 52000 * D_{900}^{-1,5}$$

Resultaten visar att det är stor variation i undergrundens styvhet och att det finns flertalet mätpunkter med väldigt hög styvhet. Dessa punkter finns främst i början på objektet på referenssträckan och till viss del på provsträcka 1 och 2. Se Figur 2. I mätpunkterna med uppmätt väldigt hög styvhet kan man anta att fast berg ligger relativt nära under överbyggnaden eller att det är en väldigt styv sprängstensfyllning. Generellt ligger det flesta mätpunkter med en styvhet inom intervallet 100 - 400 MPa, vilket får anses som väldigt högt och som återspeglar förhållandena med berg och sprängstensfyllning.



Figur 2. Längdprofil av beräknad undergrundsmodul vid belastning 50 kN

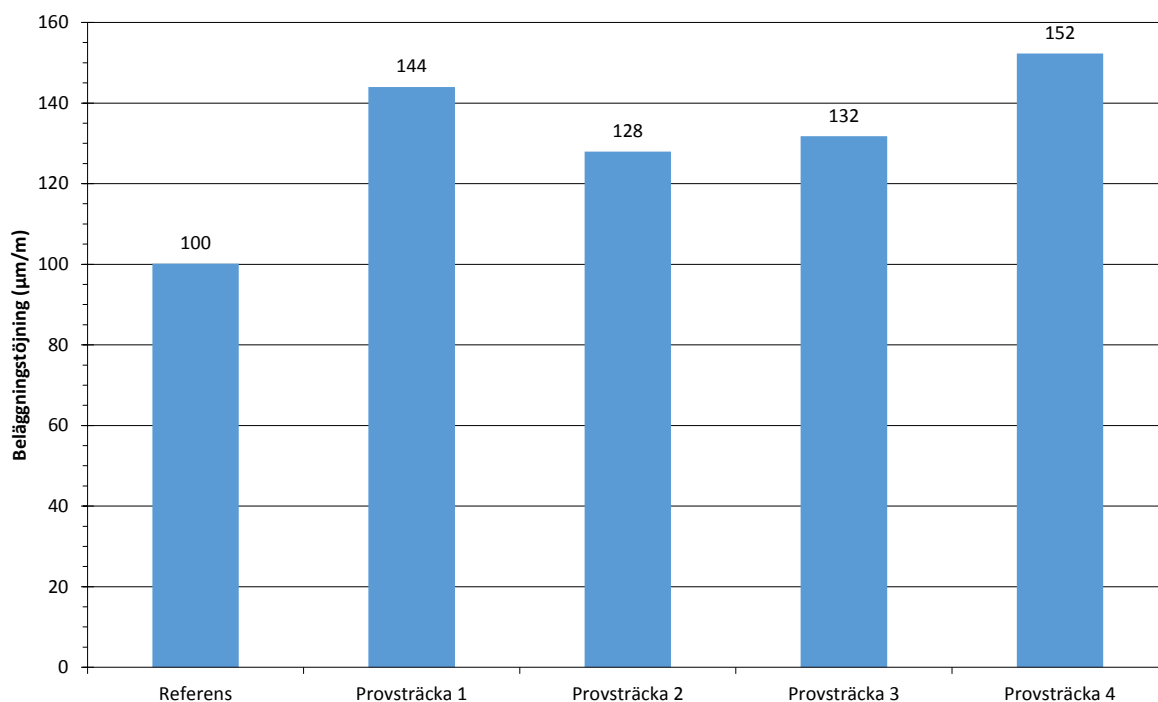
I Figur 3 redovisas medianvärdet per sträcka för beräknad undergrundsstyvhet. Där framgår det att referenssträckan och provsträcka 1 har en högre styvhet än provsträcka 2-4 samtidigt som alla sträckor har en generellt hög styvhet.



Figur 3. Medianvärden per sträcka av beräknad undergrundsmodul vid belastning 50 kN

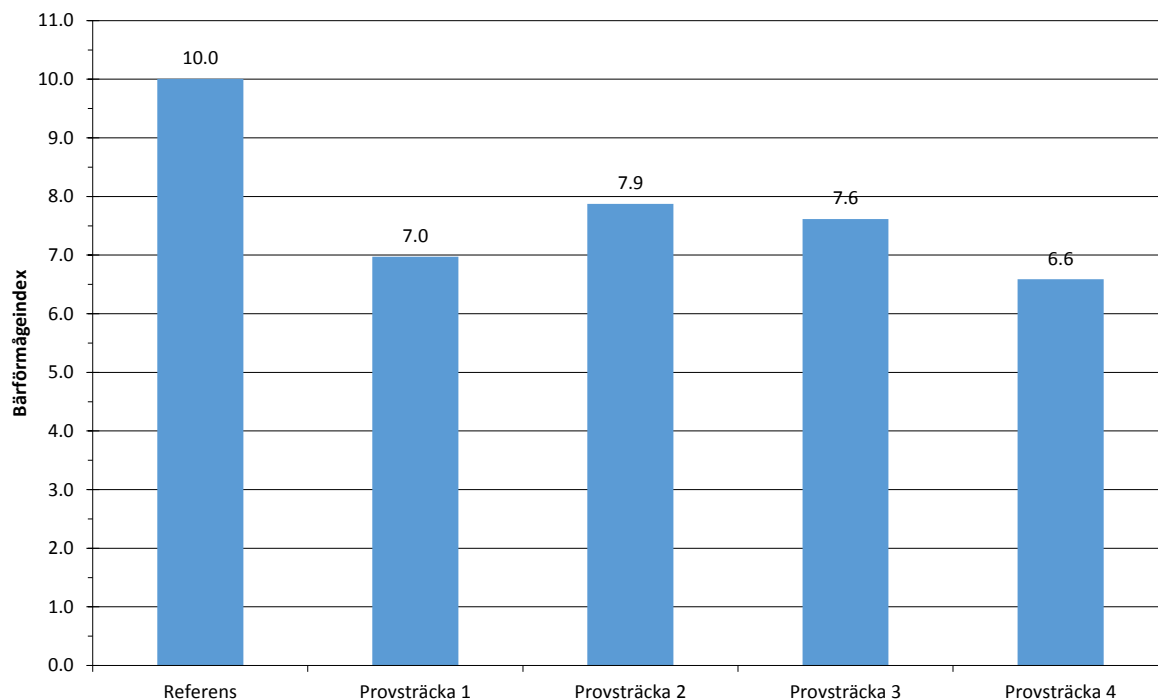
Från resultaten av fallviktsmätningen beräknades beläggningstjörning och bärförmågeindex enligt formler i TRVMB 114.

Som framgår ovan var vädret vid mättillfället mulet och beläggningstemperaturen ca 12°C på alla sträckorna. För att ta hänsyn till temperaturen gjordes en justering av de beräknade tjörningarna som ligger till grund för bärförmågeindex. Justeringen gjordes med hjälp av formel enligt TRVMB 114 till referenstemperaturen 10°C, som normalt används vid analys av bärförmågeindex. Medelvärde per sträcka för beräknad tjörning vid referenstemperaturen 10°C redovisas i Figur 4. Där framgår att det är minst tjörning på referenssträckan och störst tjörning på provsträcka 4. Den generella nivån på tjörningarna är relativt låg (ca 100-150 $\mu\text{m}/\text{m}$), speciellt med tanke på att det är nylagda asfaltbeläggningar som inte nått full styvhet ännu.



Figur 4 Beräknad beläggningstöjning per sträcka, justerat till 10°C

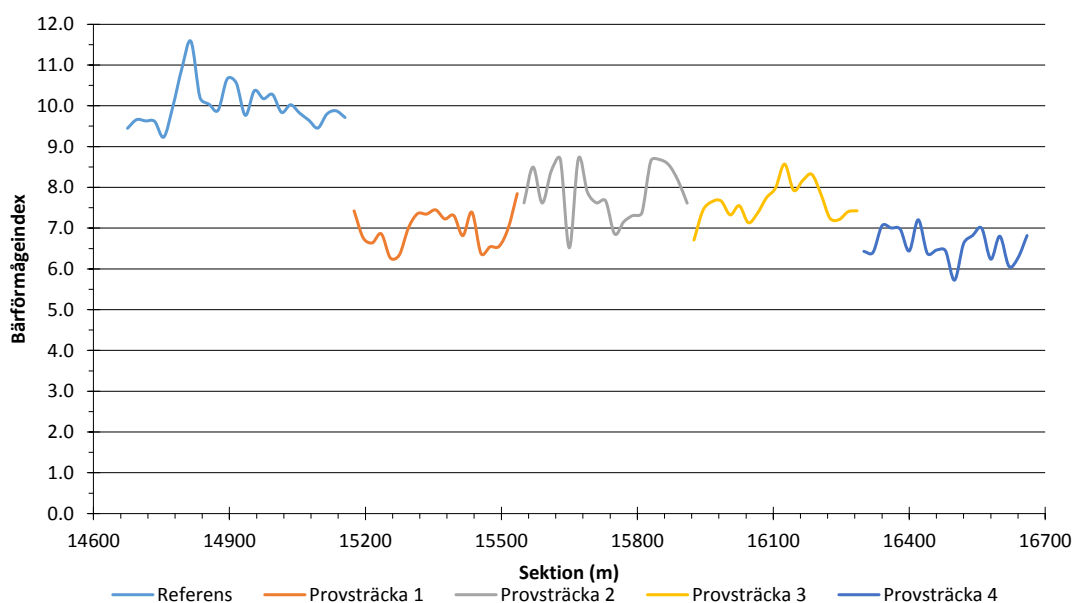
Resultaten från fallviktsmätningen redovisade som medelvärde för bärförmågeindex (BI) per sträcka, justerat till 10°C, presenteras i Figur 5. Där framgår att det är en viss skillnad mellan de olika sträckorna. Referenssträckan har det tydligt det högsta bärförmågeindex, medan det är relativt små skillnader mellan de fyra provsträckorna där provsträcka 4 har det lägst BI.



Figur 5. Bärförmågeindex per sträcka, justerat till 10°C

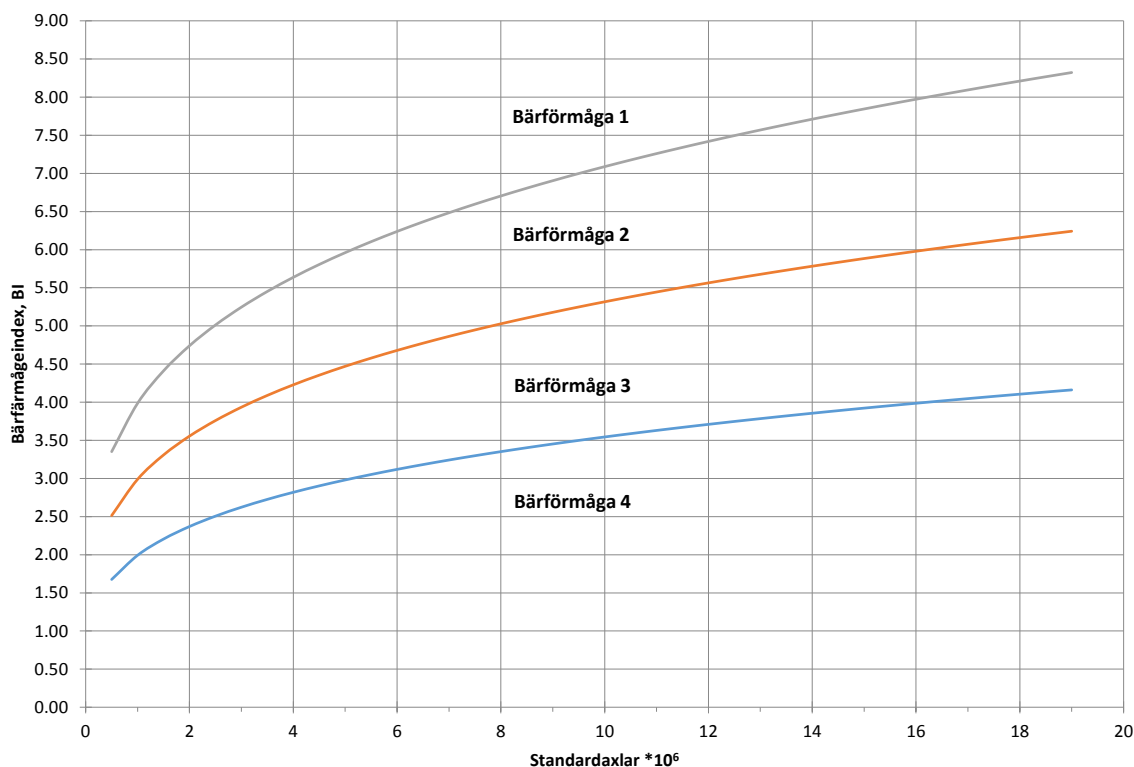
Den huvudsakliga orsaken till skillnaden i BI är troligen den 50 mm tjockare asfaltbeläggnings på referenssträckan som medför en högre styvhet på den vägkonstruktionen, i jämförelse med de mer likvärdiga provsträckorna 1-4.

I Figur 6 redovisas bärförmågeindex för sträckorna genom en längdprofil. Där framgår att det finns en viss spridning inom respektive sträcka men att den är normal och inte uppseendeväckande stor. Med tanke på att det är en nybyggd väg med kraftig konstruktion ska man förvänta sig en liten spridning i bärighet. Mätvärdena visar inte på att det finns avsnitt eller punkter med lägre eller bristfällig bärighet.



Figur 6. Längdprofil för bärförmågeindex, justerat till temperatur 10°C

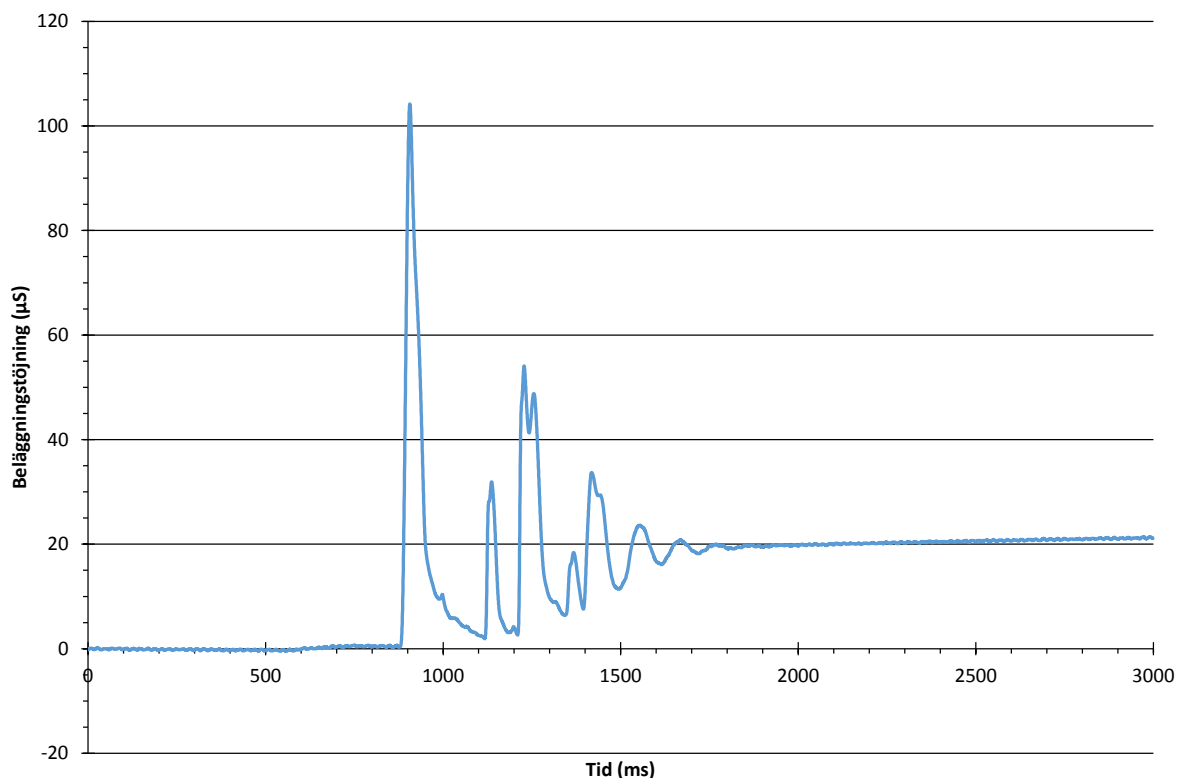
Ett bärförmågeindex på ca 7 vid 10°C får anses motsvara en vägkonstruktion med god bärighet och ett gott strukturellt tillstånd och ligger huvudsakligen inom bärförmågeklass 1, enligt TRVMB 114. Bärförmågeindex 7, som motsvarar huvuddelen av vägavsnittets genomsnittliga nivå, ligger över gränsen för bärförmågeklass 1 upp till en teoretisk tillåten trafikmängd på ca 9,5 miljoner standardaxlar. Då bör man ha i åtanke att belägningslagren var nya vid mättillfället och därmed inte nått sin fulla styvhet. Det betyder att bärigheten är något underskattad och att den tillåtna trafikmängden troligen är högre. Bärförmågeklass 1 är den högsta klassen och motsvarar en oskadad vägkonstruktion med god bärighet.



Figur 7. Bärförmågeklasser enligt TRVMB114

5.2 Responsmätning

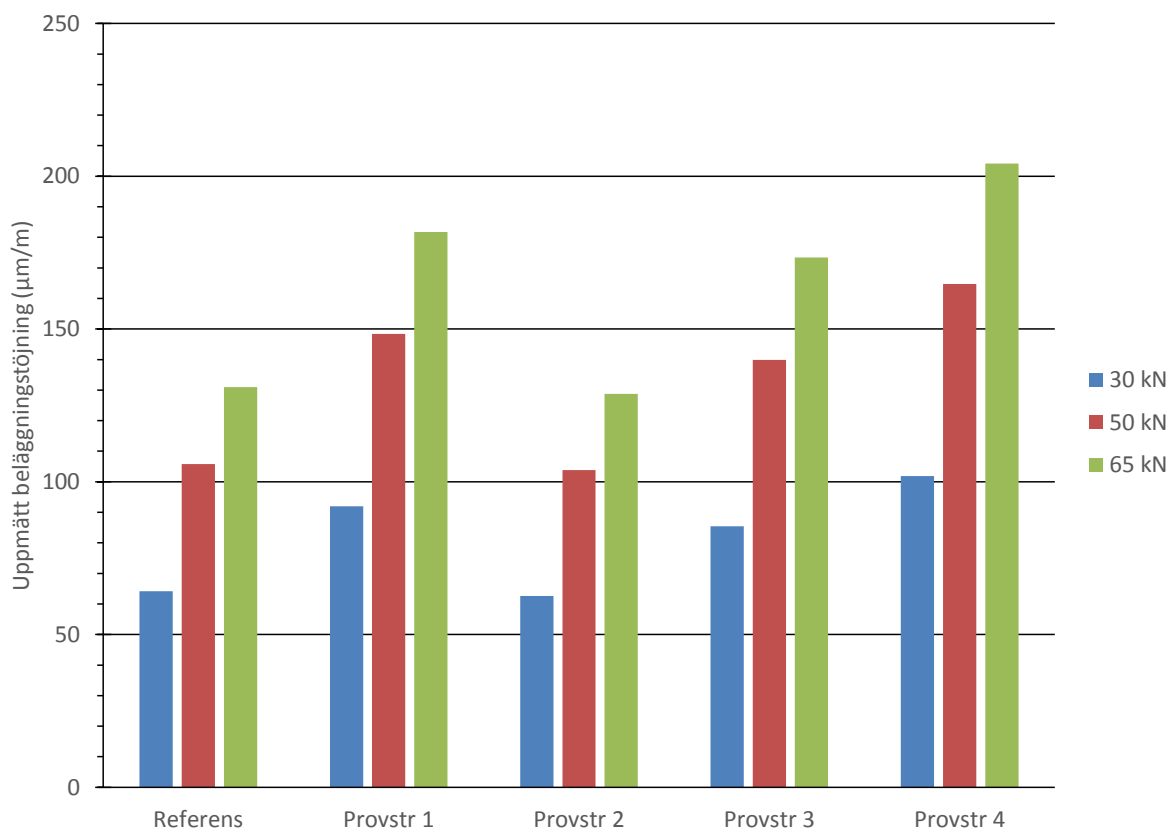
Vid mättillfället belastades de installerade töjningsgivare med fallviktsapparat placerad med belastningsplattan rakt över töjningsgivaren. Belastningen bestod av en slagserie med totalt 7 belastningsslag. Det första var ett komprimeringsslag på 50 kN, följt av två slag per belastningsnivå 30, 50 och 65 kN. Mätning av den tvärgående horisontella töjningen gjordes på de sex sista slagen (2 gånger 30, 50, 65 kN). Under 3 sekunder samlades hela belastningsförloppet in från töjningsgivaren och sparades. Se exempel på insamlad töjningsmätning i Figur 8. Den insamlade töjningssignalen analyserades genom att den maximala uppmätta töjningen registrerades från varje fallviktsbelastning. På samtliga givare (3 givare/sträcka och 5 sträckor) utfördes en slagserie med registrering av beläggningstöjningen. Den maximala töjningen från varje enskild belastning redovisas i bilaga 2.



Figur 8. Exempel på insamlad mätsignal från tøjningsgivare på provsträcka 2

Vid mätningarna upptäcktes att den första tøjningsgivaren på referenssträckan (ASG11) inte fungerade tillfredsställande. Därför har resultaten från den uteslutits i sammanställningen eftersom den inte ger tillförlitliga värden. Den troliga orsaken är att tøjningsgivaren ligger i ett förinspant läge och när den belastas så hamnar man utanför mätområdet. Det medför att signalen inte blir möjlig att tolka.

Resultaten från tøjningsmätningarna på samtliga sträckor har sammanställts och redovisas i Figur 9 som medelvärde per sträcka för de tre belastningsnivåerna. De redovisade tøjningarna är de som mättes vid rådande beläggningstemperatur, d.v.s. ca 12 - 14°C på samtlig sträckor. Som framgår är de lägsta tøjningarna på referenssträckan och provsträcka 2 medan de högsta tøjningarna är på provsträcka 4. Storleken på tøjningarna vid 50 kN belastning är från ca 100 µS upp till ca 160 µS. De ligger ungefär i samma nivå som de beräknade tøjningarna från fallviktsmätningen på hela sträckorna som redovisas ovan i Figur 4. När man granskar de enskilda mätningarna (redovisade i bilaga 2) framgår det att det finns en viss spridning/variation inom respektive sträcka och att den är störst på provsträcka 4.



Figur 9. Uppmätta töjningar som medelvärde per sträcka

Resultaten från mätningar vid första tillfället präglas mycket av den tjockare asfaltbeläggnings på referenssträckan och vad den bidrar till vägkonstruktionens totala styvhet i jämförelse med provsträckorna. Inverkan från de högkvalitativa beläggningsarna på provsträckorna framkommer inte i mätresultaten, där bl.a. de modifierade beläggningsarnas eventuella bättre förmåga att motstå högre påkänningar inte framkommer. Den typ av egenskaper bör korreleras mot de påkänningar som uppstår i vägen vid trafikering innan en slutlig värdering av de olika sträckorna.

Resultaten från både fallviktsmätningen och töjningsmätningen kommer från den första mätningen på färdig väg innan trafikpåsläpp. Därför bör man vara försiktig med att dra slutsatser efter endast ett mättillfälle utan avvakta ytterligare framtida mätningar för att kunna dra slutsatser om hur de olika sträckorna uppför sig och hur sträckornas tillståndsutveckling blir.

Bilaga 1

Mätdata från fallviktsmätning

Referenssträcka

KUAB FWD FILE : 40Ulricehamn Refstr 150917.fwd
 Utrustning : fwd 915
 Län :
 Vägnummer : 40
 Spårläge (H/M/V) : H
 Riktning (F/B) : F
 Mätning nummer : 2
 Provsträcka : Referens
 Mätplats : Ulricehamn
 Rikt mot ort : Jönköping
 Projektnummer :
 Operatör : MIB
 Avst m punkter : 20
 Load : 50
 Kommentar : Mulet
 Date Created : 2015-09-17

Distance m	Imp Num	Load kN	D0 µm	D200 µm	D300 µm	D450 µm	D600 µm	D900 µm	D1200 µm	Air °C	Pave °C	Bel. avläst °C	Töjning µm/m	Bärförmåge- index	Bel. töjn. 10C. µS	Bärförmåge- index 10C	Eu MPa
14675	3	49.4	176	144	122	93	68	34	17	15	18	12	110	9.1	106	9.4	262
14695	3	49.5	168	138	116	88	64	32	17	15	19	12	107	9.3	104	9.7	287
14715	3	49.2	193	161	140	110	85	48	29	15	19	12	108	9.3	104	9.6	156
14735	3	49.4	192	160	138	110	85	48	29	15	18	12	108	9.2	104	9.6	156
14755	3	49.1	205	172	148	118	90	49	27	15	19	12	113	8.9	108	9.2	152
14775	3	49.1	143	113	93	69	48	21	10	15	20	12	103	9.7	100	10.0	540
14795	3	49.1	125	99	82	61	43	19	9	15	19	12	94	10.6	92	10.9	628
14815	3	48.9	133	110	94	73	56	30	17	15	18	12	89	11.3	86	11.6	316
14835	3	48.8	156	127	108	83	61	31	15	15	19	12	101	9.9	98	10.2	301
14855	3	49.0	156	127	106	82	60	31	20	15	20	12	103	9.7	100	10.0	301
14875	3	49.1	168	135	116	90	69	39	24	15	21	12	105	9.6	101	9.9	214
14895	3	48.9	153	125	107	84	65	36	21	15	19	12	97	10.3	94	10.7	241
14915	3	48.7	154	127	108	84	64	35	21	15	18	12	98	10.2	95	10.6	251
14935	3	48.9	159	127	106	82	60	29	15	15	19	12	106	9.5	102	9.8	333
14955	3	48.6	152	123	104	81	61	33	20	15	19	12	99	10.1	96	10.4	274
14975	3	48.7	188	160	139	112	88	52	34	16	19	12	102	9.8	98	10.2	139
14995	3	48.5	194	164	145	119	95	57	37	16	19	12	101	9.9	97	10.3	121
15015	3	48.8	190	159	138	111	86	49	31	15	18	12	106	9.5	102	9.8	152
15035	3	48.8	177	148	127	99	77	43	29	15	19	12	103	9.7	100	10.0	184
15055	3	48.7	216	186	164	134	107	65	43	16	19	12	106	9.4	102	9.8	99
15075	3	48.7	196	164	142	115	89	51	32	15	19	12	108	9.3	104	9.6	143
15095	3	48.6	200	168	145	115	89	51	33	16	19	12	110	9.1	106	9.5	143
15115	3	48.9	185	155	133	106	81	46	29	16	19	12	106	9.4	102	9.8	167
15135	3	48.6	172	142	120	95	72	40	25	16	20	12	105	9.5	101	9.9	206
15155	3	48.5	181	150	128	101	77	43	27	16	19	12	107	9.4	103	9.7	184
Medelvärde		48.9	173	143	123	97	74	40	24	15	19	12	104	9.7	100	10.0	238
Medianvärde		48.9	176	144	122	95	72	40	25	15	19	12	105	9.5	101	9.9	206
Min		48.5	125	99	82	61	43	19	9	15	18	12	89	8.9	86	9.2	99
Max		49.5	216	186	164	134	107	65	43	16	21	12	113	11.3	108	11.6	628

Bilaga 1

Provsträcka 1

KUAB FWD FILE : 40Ulricehamn Provsträcka 1 150917.fwd
 Utrustning : fwd 915
 Län :
 Vägnummer : 40
 Spårläge (H/M/V) : H
 Riktning (F/B) : F
 Mätning nummer : 2
 Provsträcka : 1
 Mätplats : Ulricehamn
 Rikt mot ort : Jönköping
 Projektnummer :
 Operatör : MIB
 Avst m punkter : 20
 Load : 50
 Kommentar : Mulet
 Date Created : 2015-09-17

Distance m	Imp Num	Load kN	D0 µm	D200 µm	D300 µm	D450 µm	D600 µm	D900 µm	D1200 µm	Air °C	Pave °C	Bel. avläst °C	Töjning µm/m	Bärförmåge- index	Bel. töjn. 10C. µS	Bärförmåge- index 10C	Eu MPa
15175	3	48.6	208	162	131	95	65	31	16	16	20	12	138	7.3	135	7.4	301
15195	3	48.5	246	195	158	115	82	40	24	16	20	12	152	6.6	148	6.8	206
15215	3	48.5	266	213	177	130	94	45	25	16	21	12	155	6.4	151	6.6	172
15235	3	48.6	229	175	142	102	71	33	19	16	20	12	149	6.7	146	6.9	274
15255	3	48.6	258	202	161	113	78	36	22	16	20	12	164	6.1	160	6.3	241
15275	3	48.1	286	229	191	142	103	52	29	16	21	12	163	6.1	158	6.3	139
15295	3	48.5	222	174	139	99	67	30	14	16	19	12	146	6.8	143	7.0	316
15315	3	48.5	241	197	164	123	90	45	26	16	19	12	140	7.2	136	7.4	172
15335	3	48.5	228	181	149	111	81	41	21	15	19	12	140	7.2	136	7.3	198
15355	3	48.7	219	173	143	104	74	36	19	15	19	12	138	7.3	134	7.4	241
15375	3	48.6	249	204	170	128	94	50	28	15	18	12	142	7.0	138	7.2	147
15395	3	48.5	243	199	166	123	90	45	23	15	18	12	141	7.1	137	7.3	172
15415	3	48.6	240	190	155	110	76	34	17	15	18	12	151	6.6	147	6.8	262
15435	3	48.6	219	174	142	103	73	37	22	15	19	12	139	7.2	135	7.4	231
15455	3	48.5	277	223	184	133	95	45	25	15	19	12	162	6.2	157	6.4	172
15475	3	48.5	270	216	179	133	95	47	25	15	19	12	157	6.3	153	6.5	161
15495	3	48.6	232	178	141	97	64	27	14	15	19	12	157	6.4	153	6.6	371
15515	3	48.6	231	182	148	107	74	34	20	15	19	12	147	6.8	143	7.0	262
15535	3	48.5	221	181	151	114	83	40	22	15	19	12	131	7.7	127	7.8	206
Medelvärde		48.5	241	192	157	115	82	39	22	15	19	12	148	6.8	144	7.0	223
Medianvärde		48.5	240	190	155	113	81	40	22	15	19	12	147	6.8	143	7.0	206
Min		48.1	208	162	131	95	64	27	14	15	18	12	131	6.1	127	6.3	139
Max		48.7	286	229	191	142	103	52	29	16	21	12	164	7.7	160	7.8	371

Bilaga 1

Provsträcka 2

KUAB FWD FILE : 40Ulricehamn Provsträcka 2 150917.fwd
 Utrustning : fwd 915
 Län :
 Vägnummer : 40
 Spårläge (H/M/V) : H
 Riktning (F/B) : F
 Mätning nummer : 2
 Provsträcka : 2
 Mätplats : Ulricehamn
 Rikt mot ort : Jönköping
 Projektnummer :
 Operatör : MIB
 Avst m punkter : 20
 Load : 50
 Kommentar : Mulet
 Date Created : 2015-09-17

Distance m	Imp Num	Load kN	D0 µm	D200 µm	D300 µm	D450 µm	D600 µm	D900 µm	D1200 µm	Air °C	Pave °C	Bel. avläst °C	Töjning µm/m	Bärförmåge- index	Bel. töjn. 10C. µS	Bärförmåge- index 10C	Eu MPa
15550	3	48.4	212	169	139	102	71	30	12	15	18	12	134	7.4	131	7.6	316
15570	3	48.8	191	152	128	97	70	35	20	15	19	12	120	8.3	118	8.5	251
15590	3	48.7	211	170	139	101	69	31	16	15	19	12	134	7.4	131	7.6	301
15610	3	48.6	193	153	128	97	71	38	24	15	19	12	122	8.2	119	8.4	222
15630	3	48.4	211	175	150	117	90	53	33	15	19	12	118	8.5	115	8.7	135
15650	3	48.6	234	179	142	98	65	25	10	15	19	12	157	6.4	153	6.5	416
15670	3	48.5	207	171	146	115	87	45	25	15	19	12	118	8.5	115	8.7	172
15690	3	48.4	241	200	170	133	102	58	38	15	19	12	130	7.7	127	7.9	118
15710	3	48.4	249	207	176	137	102	56	34	15	19	12	135	7.4	131	7.6	124
15730	3	48.5	254	210	180	143	109	61	38	15	18	12	134	7.5	130	7.7	109
15750	3	48.3	275	223	190	145	107	57	31	15	18	12	150	6.7	146	6.9	121
15770	3	48.4	251	204	170	129	95	48	27	15	18	12	144	7.0	140	7.2	156
15790	3	48.4	268	221	190	147	112	65	43	15	18	12	141	7.1	137	7.3	99
15810	3	48.3	252	205	174	134	101	57	37	15	19	12	139	7.2	136	7.4	121
15830	3	48.2	242	206	181	147	115	69	44	15	18	12	119	8.4	116	8.7	91
15850	3	48.3	228	189	166	135	105	64	40	15	19	12	118	8.5	115	8.7	102
15870	3	48.7	193	155	130	100	73	37	23	15	18	12	120	8.4	117	8.5	231
15890	3	48.5	213	174	147	112	82	42	23	16	18	12	125	8.0	122	8.2	191
15910	3	48.5	229	187	156	118	85	42	21	16	18	12	135	7.4	131	7.6	191
Medelvärde		48.5	229	187	158	121	90	48	28	15	19	12	131	7.7	128	7.9	183
Medianvärde		48.4	229	187	156	118	90	48	27	15	19	12	134	7.5	130	7.7	156
Min		48.2	191	152	128	97	65	25	10	15	18	12	118	6.4	115	6.5	91
Max		48.8	275	223	190	147	115	69	44	16	19	12	157	8.5	153	8.7	416

Bilaga 1

Provsträcka 3

KUAB FWD FILE : 40Ulricehamn Provsträcka 3 150917.fwd
 Utrustning : fwd 915
 Län :
 Vägnummer : 40
 Spårläge (H/M/V) : H
 Riktning (F/B) : F
 Mätning nummer : 2
 Provsträcka : 3
 Mätplats : Ulricehamn
 Rikt mot ort : Jönköping
 Projektnummer :
 Operatör : MIB
 Avst m punkter : 20
 Load : 50
 Kommentar : Mulet
 Date Created : 2015-09-17

Distance m	Imp Num	Load kN	D0 µm	D200 µm	D300 µm	D450 µm	D600 µm	D900 µm	D1200 µm	Air °C	Pave °C	Bel. avläst °C	Töjning µm/m	Bärförmåge- index	Bel. töjn. 10C. µS	Bärförmåge- index 10C	Eu MPa
15925	3	48.4	266	215	179	133	95	45	23	16	18	12	154	6.5	149	6.7	172
15945	3	48.6	253	208	178	136	101	53	29	16	18	12	138	7.2	134	7.4	135
15965	3	48.4	218	178	146	107	76	38	22	16	18	12	134	7.5	131	7.6	222
15985	3	48.5	234	191	161	123	91	49	31	16	18	12	134	7.5	130	7.7	152
16005	3	48.4	241	195	163	123	90	47	28	16	18	12	140	7.1	137	7.3	161
16025	3	48.4	235	192	160	123	90	48	29	15	18	12	136	7.4	132	7.6	156
16045	3	48.5	240	192	159	118	85	42	23	15	18	12	144	6.9	140	7.1	191
16065	3	48.3	249	205	172	131	97	53	33	15	18	12	140	7.2	136	7.4	135
16085	3	48.4	232	191	160	123	91	49	29	15	17	12	132	7.5	129	7.7	152
16105	3	48.5	205	165	136	102	73	35	19	15	18	12	128	7.8	125	8.0	251
16125	3	48.6	185	149	122	92	67	36	22	15	18	12	119	8.4	117	8.6	241
16145	3	48.5	225	184	155	119	89	49	31	15	18	12	129	7.7	126	7.9	152
16165	3	48.3	220	182	154	119	88	46	26	15	18	12	125	8.0	122	8.2	167
16185	3	48.6	222	186	158	123	92	48	27	15	18	12	123	8.1	120	8.3	156
16205	3	48.5	269	229	199	159	123	72	46	15	18	12	131	7.6	128	7.8	85
16225	3	48.5	253	208	174	133	98	51	30	15	18	12	142	7.0	138	7.2	143
16245	3	48.5	245	198	165	124	91	47	29	15	18	12	143	7.0	139	7.2	161
16265	3	48.4	258	215	181	140	106	59	37	15	19	12	139	7.2	135	7.4	115
16285	3	48.7	263	219	187	146	110	63	40	15	18	12	139	7.2	135	7.4	104
Medelvärde		48.5	238	195	164	125	92	49	29	15	18	12	135	7.4	132	7.6	161
Medianvärde		48.5	240	192	161	123	91	48	29	15	18	12	136	7.4	132	7.6	156
Min		48.3	185	149	122	92	67	35	19	15	17	12	119	6.5	117	6.7	85
Max		48.7	269	229	199	159	123	72	46	16	19	12	154	8.4	149	8.6	251

Bilaga 1

Provsträcka 4

KUAB FWD FILE : 40Ulricehamn Provsträcka 4 150917.fwd
 Utrustning : fwd 915
 Län :
 Vägnummer : 40
 Spårläge (H/M/V) : H
 Riktning (F/B) : F
 Mätning nummer : 2
 Provsträcka : 4
 Mätplats : Ulricehamn
 Rikt mot ort : Jönköping
 Projektnummer :
 Operatör : MIB
 Avst m punkter : 20
 Load : 50
 Kommentar : Mulet
 Date Created : 2015-09-17

Distance m	Imp Num	Load kN	D0 µm	D200 µm	D300 µm	D450 µm	D600 µm	D900 µm	D1200 µm	Air °C	Pave °C	Bel. avläst °C	Töjning µm/m	Bärförmåge- index	Bel. töjn. 10C. µS	Bärförmåge- index 10C	Eu MPa
16300	3	48.6	286	232	194	144	104	53	30	15	19	12	160	6.2	156	6.4	135
16320	3	48.3	285	231	191	143	104	57	36	15	19	12	161	6.2	156	6.4	121
16340	3	48.3	277	228	194	151	115	67	43	15	19	12	146	6.8	142	7.1	95
16360	3	48.5	252	203	168	127	93	51	33	15	19	12	147	6.8	143	7.0	143
16380	3	48.7	240	187	154	115	84	45	29	15	19	12	147	6.8	143	7.0	172
16400	3	48.5	250	191	153	112	80	44	29	15	20	12	160	6.3	155	6.4	178
16420	3	48.5	239	193	158	119	87	46	27	15	19	12	142	7.0	139	7.2	167
16440	3	48.7	250	192	154	111	76	33	15	15	19	12	161	6.2	157	6.4	274
16460	3	48.5	248	194	155	109	75	33	16	15	19	12	159	6.3	155	6.5	274
16480	3	48.6	249	193	156	109	75	35	18	15	20	12	159	6.3	155	6.4	251
16500	3	48.6	266	197	154	105	70	30	14	15	20	12	180	5.6	175	5.7	316
16520	3	48.6	233	179	142	100	68	30	16	15	20	12	155	6.5	151	6.6	316
16540	3	48.5	237	186	149	108	77	42	28	15	19	12	151	6.6	147	6.8	191
16560	3	48.6	238	188	154	113	81	44	27	15	19	12	147	6.8	143	7.0	178
16580	3	48.2	274	214	174	127	93	52	36	15	20	12	165	6.1	160	6.2	139
16600	3	48.4	245	192	156	115	84	45	30	15	20	12	151	6.6	147	6.8	172
16620	3	48.4	281	217	176	129	95	53	35	15	19	12	170	5.9	165	6.1	135
16640	3	48.5	289	231	190	144	106	58	37	15	20	12	165	6.1	159	6.3	118
16660	3	48.5	242	191	155	113	80	39	22	15	20	12	151	6.6	147	6.8	214
Medelvärde		48.5	257	202	165	121	87	45	27	15	19	12	157	6.4	152	6.6	189
Medianvärde		48.5	250	193	156	115	84	45	29	15	19	12	159	6.3	155	6.5	172
Min		48.2	233	179	142	100	68	30	14	15	19	12	142	5.6	139	5.7	95
Max		48.7	289	232	194	151	115	67	43	15	20	12	180	7.0	175	7.2	316

Bilaga 2

Mätdata från töjningsmätning 2015-09-18

Referens				Provsträcka 1			
	ASG11	AG12	ASG13		ASG21	ASG22	ASG23
30 kN		65	64	30 kN	88	82	109
30 kN		65	63	30 kN	86	80	106
Mv 30 kN		65	63	Mv 30 kN	87	81	107
50 kN		106	107	50 kN	142	131	175
50 kN		106	105	50 kN	140	130	173
Mv 50 kN		106	106	Mv 50 kN	141	130	174
65 kN		131	132	65 kN	175	159	214
65 kN		130	131	65 kN	173	158	213
Mv 65 kN		131	131	Mv 65 kN	174	158	213
Provsträcka 2				Provsträcka 3			
	ASG 31	ASG 32	ASG 33		ASG41	ASG42	ASG43
30 kN	57	70	63	30 kN	97	88	73
30 kN	56	69	62	30 kN	99	86	71
Mv 30 kN	57	69	62	Mv 30 kN	98	87	72
50 kN	93	116	104	50 kN	160	141	120
50 kN	92	115	103	50 kN	159	140	119
Mv 50 kN	93	115	104	Mv 50 kN	160	141	119
65 kN	115	144	129	65 kN	199	173	150
65 kN	114	143	128	65 kN	199	172	148
Mv 65 kN	114	144	129	Mv 65 kN	199	172	149
Provsträcka 4							
	ASG51	ASG52	ASG53				
30 kN	82	122	105				
30 kN	80	118	103				
Mv 30 kN	81	120	104				
50 kN	132	196	168				
50 kN	132	194	167				
Mv 50 kN	132	195	168				
65 kN	163	242	208				
65 kN	162	243	207				
Mv 65 kN	163	242	207				