



RIBE AMT

Forstærkning af veje med varmblandet asfalt



Forstærkning af veje med varmblandet asfalt

Forstærkningsbehov



Forstærkning af veje med varmblandet asfalt

Forstærkningsbehov

Faldlodsmålinger:

**Udføres maj / september.
Året før nye belægninger.
Året efter nye belægninger.
Normalt hvert 3. år.**

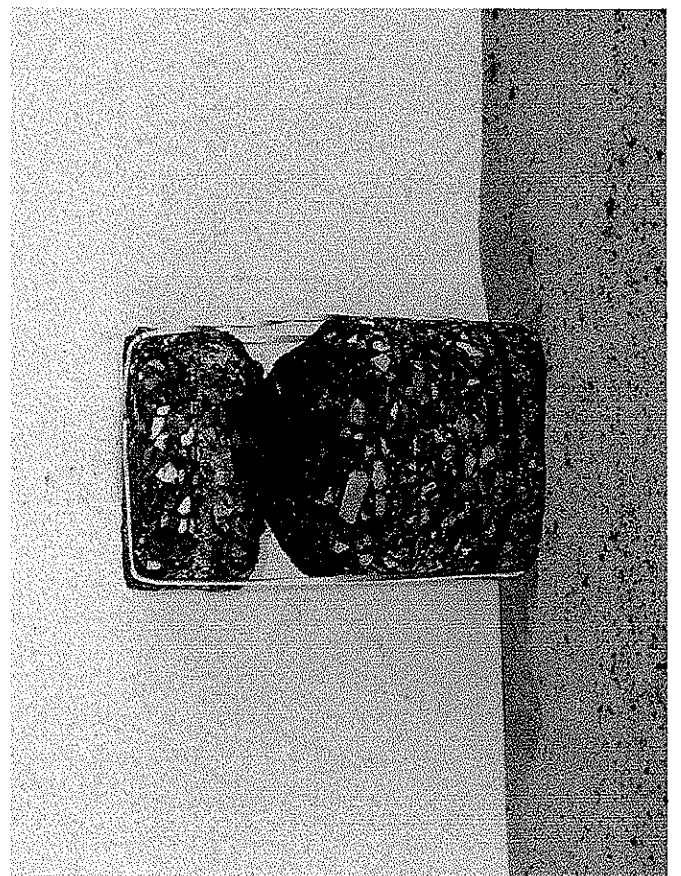
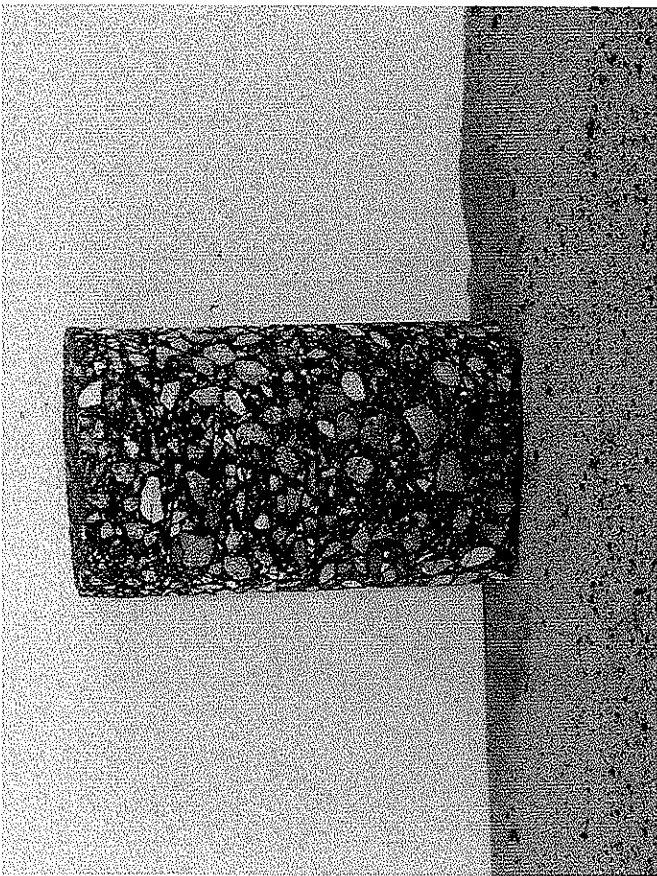
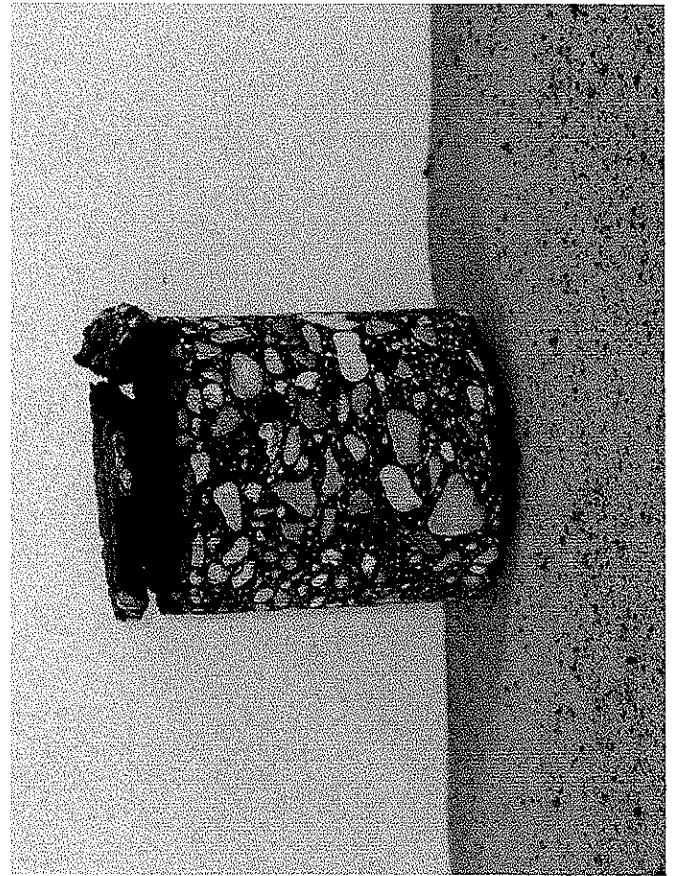
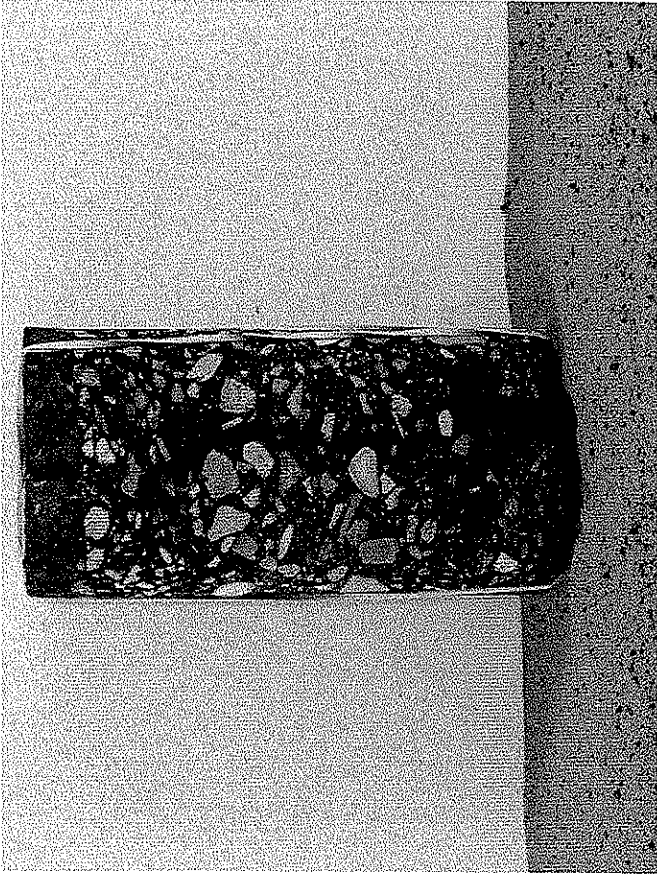


**Forstærkning af veje med
varmblandet asfalt**

Forstærkningsbehov

Asfaltundersøgelser







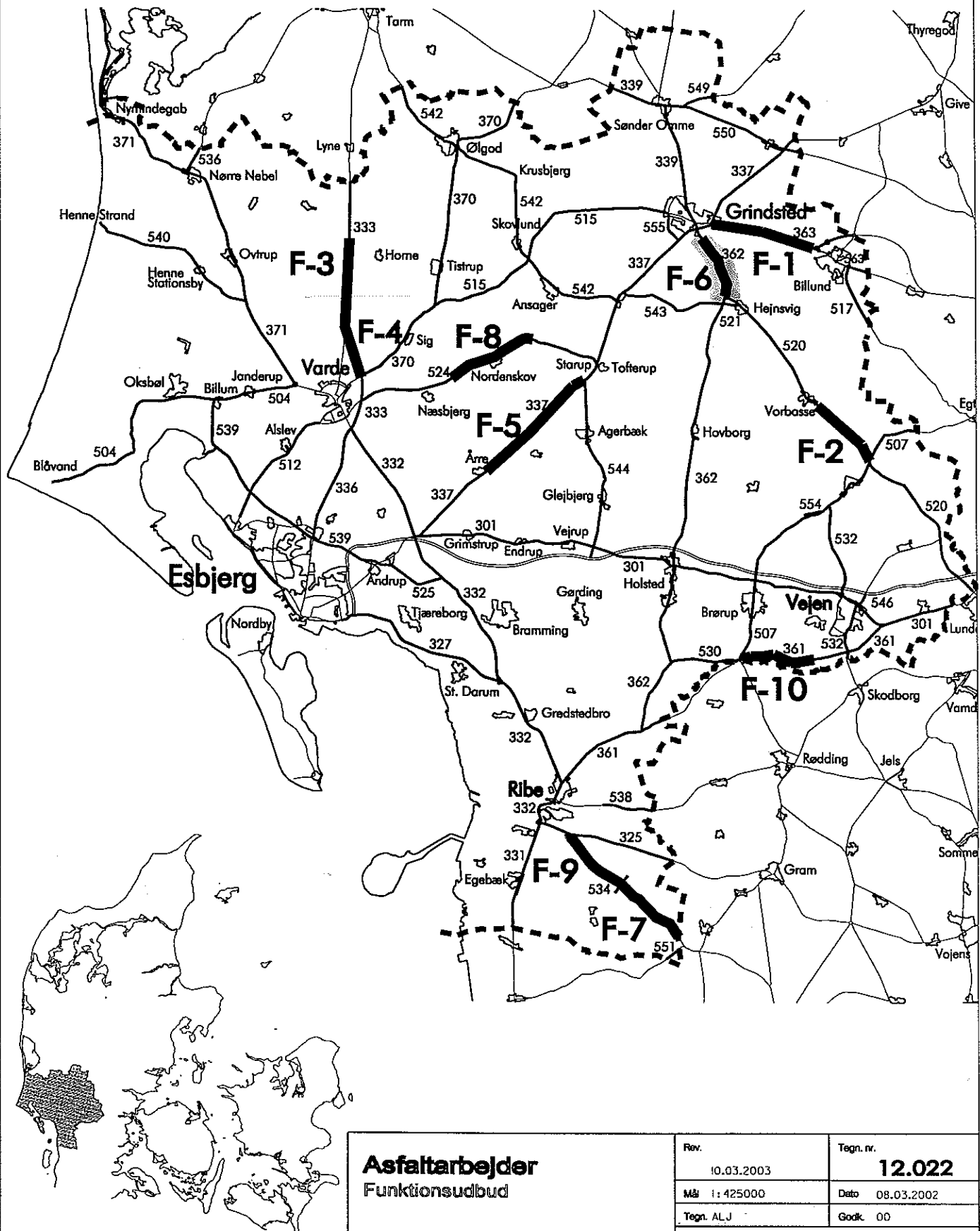
**Forstærkning af veje
med
varmblandet asfalt**

Forstærkningsbehov

Asfaltundersøgelser

**Forstærkning
Varmblandet
asfalt**

**Forstærkning
Remix + varmbl.
asfalt**



Asfaltarbejder Funktionsudbud

Rev.	10.03.2003	Tegn. nr.	12.022
Mål	1:425000	Dato	08.03.2002
Tegn. ALJ		Godk.	00
J.nr.	8-86-00-2-03		



RIBE AMT

VEJAFDELINGEN

AMTSGÅRDEN - SORSIGVEJ 35 - 6760 RIBE - TLF. 7988 6000 - TELEFAX 7988 6920

- 1 ☒ Bæreevnmålinger på projektniveau
- Udstyr FWD
- 2 ☒ Anvendelse.
- Anvendt i DK siden midten af 70'erne.
 - Anvendes på alle typer offentlig vej i DK.
 - Overvågning på netværksniveau med målepunkts afstand på ca. 500 meter.
Målinger hvert tredje år.
 - Planlægning af forstærkning på projektniveau.
Målepunkts afstand ca. 50 meter.
- 3 ☒ Nødvendige informationer
- Deformationbassiner målt med FWD.
 - Tykkelse af de enkelte lag i den eksisterende vejkonstruktion. Pr. punkt om muligt ellers pr. delsektion.
- 4 ☒ Et eksempel.
- Fremtidig trafikbelastning til beregning af eventuel forstærkning.
 - Funktionsudbud på landevej 362 i Ribe Amt.
 - Hvordan kan forstærkningsbehov bestemmes med FWD anvendes ?
 - Beslutning om at lave målinger til bestemmelse af
- 1: Nøjagtigheden i måleudstyr/beregninger.
2: Udviklingen i forstærkningsbehov i forhold til

tiltag.

3: Udviklingen i forstærkningsbehov i relation til nedbør/årstid.

- | | | |
|----|---|------------------------------------|
| 5 |  | Gentagelsesnøjagtighed |
| 6 |  | Gentagelsesnøjagtighed-Tabel |
| 7 |  | Forstærkningsbehov pr punkt |
| 8 |  | Restlevetid ved opstart |
| 9 |  | Udlagte asfaltykkelser. |
| 10 |  | Forstærkningsbehov maj 2001 |
| 11 |  | Restlevetid i maj 2001 |
| 12 |  | Restlevetid i September 2001 |
| 13 |  | ForstærkningsbehovSeptember 2001 |
| 14 |  | Restlevetid/Grundvandspejl. |
| 15 |  | Forstærkningsbehov/udlagte mængder |
| 16 |  | Forstærkningsbehov pr.punkt. |

Nødvendige informationer

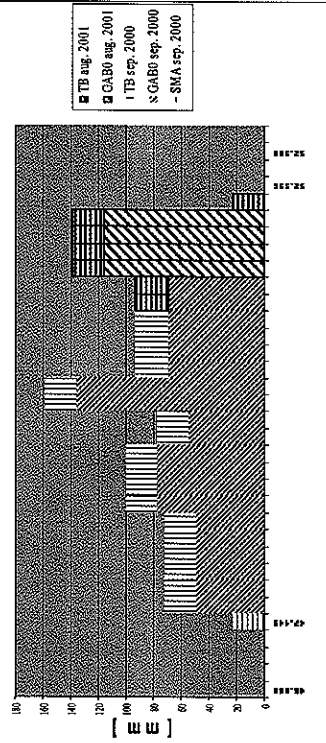
- Deformationbassiner målt med FWD.
- Tykkelse af de enkelte lag i den eksisterende vejkonstruktion. Pr. punkt om muligt ellers pr. delsektion.
- Fremtidig trafikbelastning til beregning af eventuel forstærkning.

Et eksempel.

- Funktionsudbud på landevej 362 i Ribe Amt.
- Hvordan kan forstærkningsbehov bestemt med FWD anvendes ?
- Beslutning om at lave målinger til bestemmelse af
 - 1: Nøjagtigheden i måleudstyr/beregninger.
 - 2: Udviklingen i forstærkningsbehov i forhold til tiltag.
 - 3: Udviklingen i forstærkningsbehov i relation til nedbør/årstid.

Udlagte asfaltykkelser.

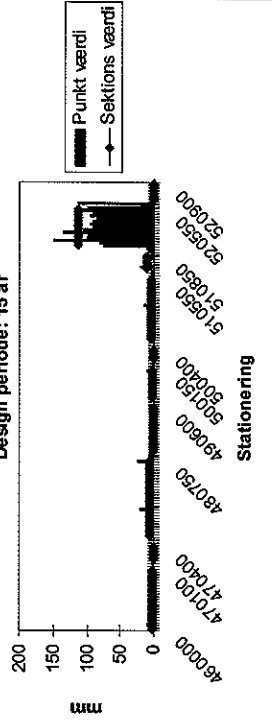
Asfalt udlagt på ldv. 362 km 460000-520900
September 2000 og August 2001



Carl Bro
Intelligent Solutions

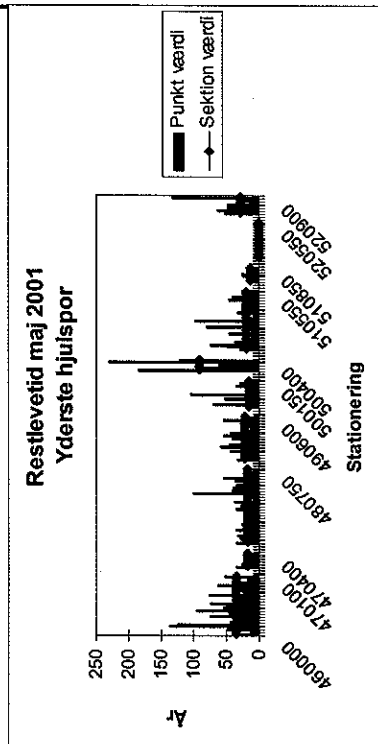
Forstærkningsbehov maj 2001

Forstærkningsbehov i maj 2001
Yderste hjulspor
Design periode: 15 år

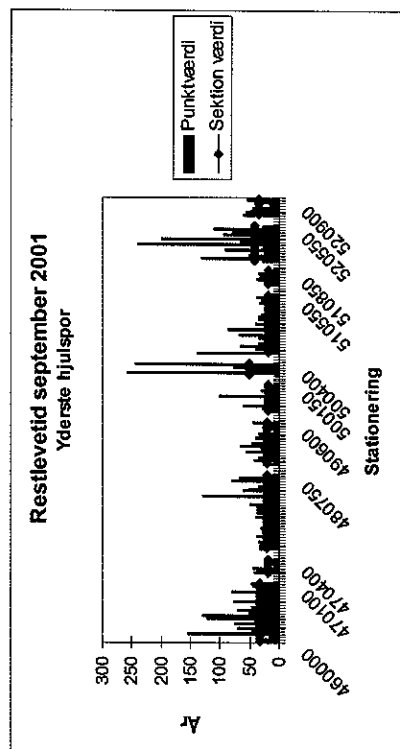


Carl Bro
Intelligent Solutions

Restlevetid i maj 2001

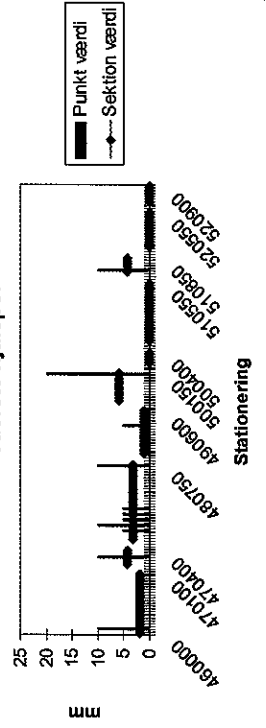


Restlevetid i September 2001



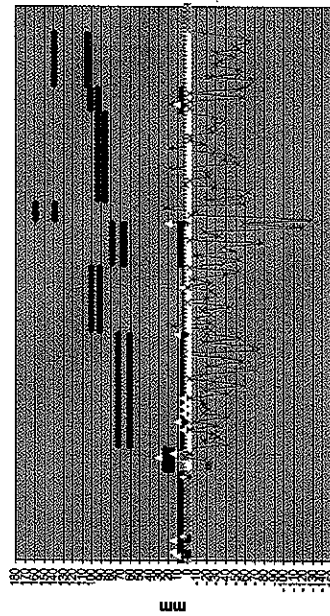
2001

Beregnet forstærkningsbehov september 2001
Yderste hjulspor



mængder

Ribe Amt, ldv 362, km 46.0 til km 52.9
reinforcement-average + 2/3 Stdv, lane 0 og 2

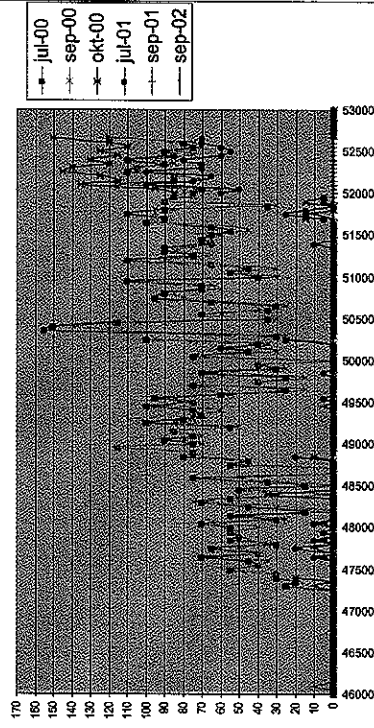


Måle kilometer

Carl Bro
Infrastructure Solutions

Forstærkningsbehov pr.punkt.

Ribe Amt, Landevej 362 km 46.000 til km 52.900



Carl Bro
Infrastructure Solutions



REMIX Binderlag

Mads Jegsen

PANKAS A/S



REMIX Binderlag

- Undersøge det eksisterende underlag ved optagning af borekerner. Sigtekurve, bitumenprocent, bindemiddelegenskaber
- Vurdere hvor skaderne er (Remix er begrænset til 4 cm i dybden)
- Eventuelt fjerne en del af overflade for at nå ned til det syge område
- Vurdere tilsætning for opnåelse af ønskede styrke/lagtykkelse af binderlag samt tilnærmelse til ønsket sigtekurve/bitumenindhold/ bindemiddelegenskaber
- Remix under tilsætning af omhyldet tilslagsmateriale
- Kontrollere det færdige produkt i henhold til specifikationen



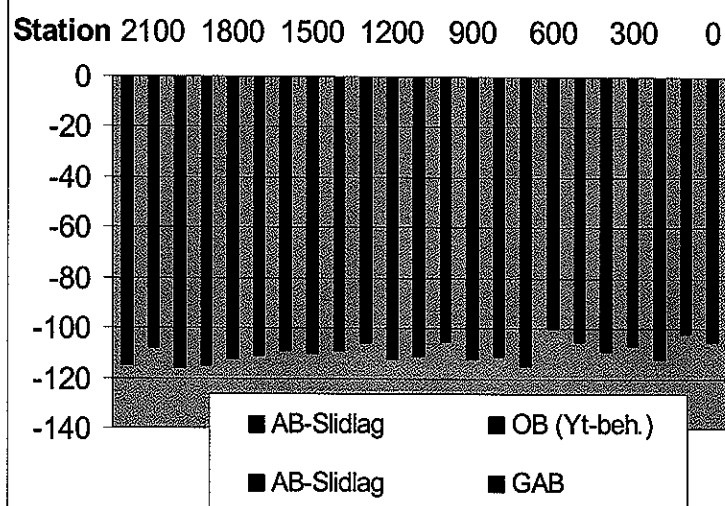
Undersøge det eksisterende underlag ved optagning af borekerner. Sigtekurve, bitumenprocent, bindemiddelegenskaber



- Borekerner tages med 100 m mellemrum.
- De enkelte lag og deres lagtykkelse bestemmes



Boreprofiler



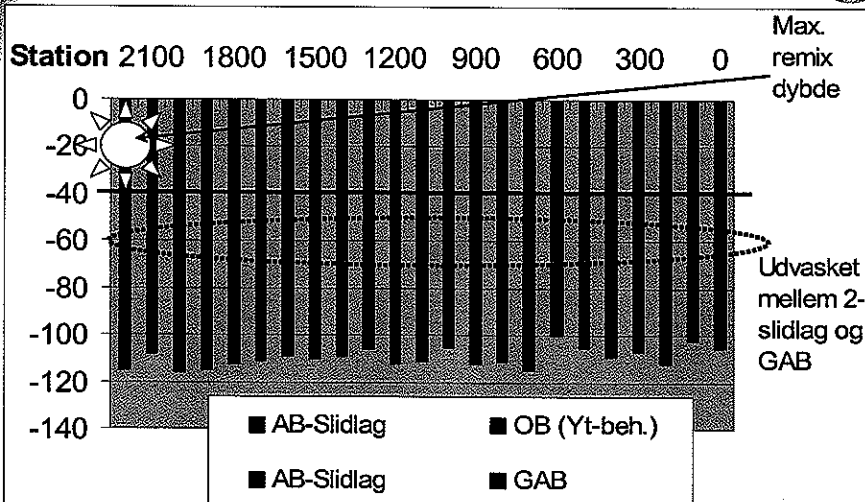
Undersøge det eksisterende underlag ved optagning af borekerner. Sigtekurve, bitumenprocent, bindemiddelegenskaber



- Borekerner tages med 100 m mellemrum.
- De enkelte lag og deres lagtykkelse bestemmes
- Skadebillede optegnes



Skadesbillede



Egenskaber af det materiale der remixes



BITUMENPRØVE

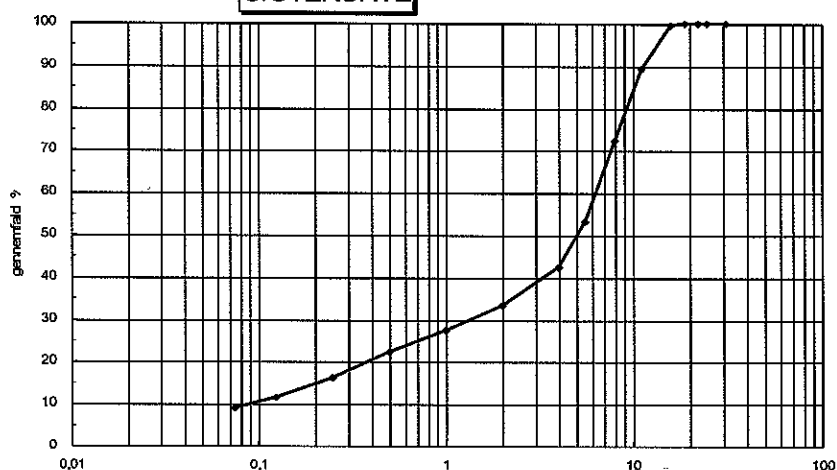
Kugle og ring:	56,0 °C
Penetration:	34 1/10 mm
Pen. index (PI):	-0,68
Vurderet hårdhed	

MATERIALEPRØVE

Bitumen:	5,4 %
Vandindhold:	0,65 %
Stenvægtfylde:	2,679 g/cm³



SIGTEKURVE



REMIX Binderlag



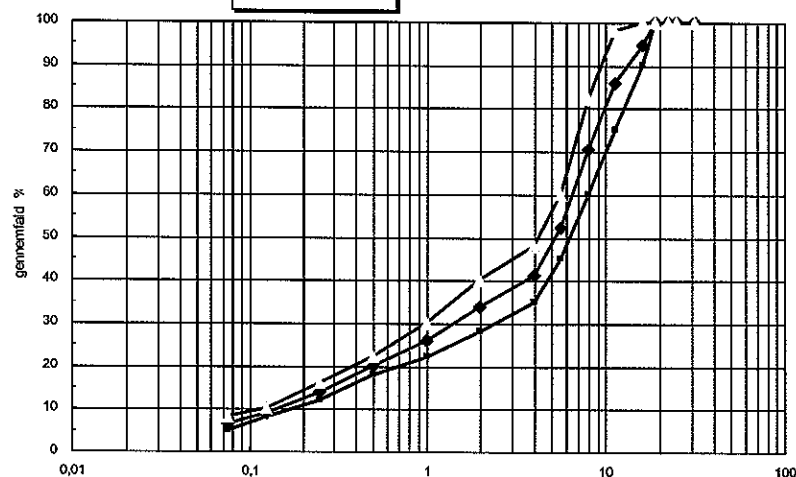
- Undersøge det eksisterende underlag ved optagning af borekerner. Sigtekurve, bitumenprocent, bindemiddelegenskaber
- Vurdere hvor skaderne er (Remix er begrænset til 4 cm i dybden)
- Eventuelt fjerne en del af overflade for at nå ned til det syge område
- Vurdere tilsætning for opnåelse af ønskede styrke/lagtykkelse af binderlag samt tilnærmelse til ønsket sigtekurve/bitumenindhold/ bindemiddelegenskaber



- Specielt designet produkt
- Sigtekurve på det der remixes
- Ønsket sigtekurve...kunne bestå af 53% gml. + 47 % nyt



SIGTEKURVE





Bitumen

Gammel
53 %

Nyt
47 %

Kugle og ring:	56,0	44,0	50,0	°C
Penetration:	34	165,0	96	1/10 mm
Bitumen:	5,4	%	4,5	5,0 %

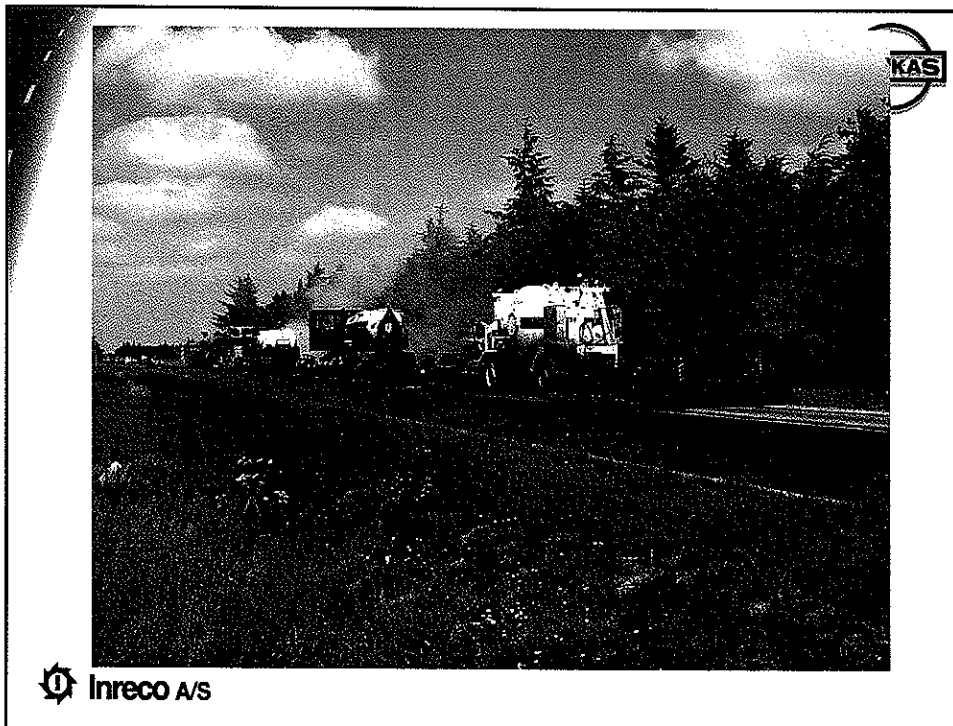
 Inreco A/S



REMIX Binderlag

- Undersøge det eksisterende underlag ved optagning af borekerner. Sigtekurve, bitumenprocent, bindemiddelegenskaber
- Vurdere hvor skaderne er (Remix er begrænset til 4 cm i dybden)
- Eventuelt fjerne en del af overflade for at nå ned til det syge område
- Vurdere tilsætning for opnåelse af ønskede styrke/lagtykkelse af binderlag samt tilnærmelse til ønsket sigtekurve/bitumenindhold/ bindemiddelegenskaber
- Remix under tilsætning af omhyldet tilslagsmateriale

 Inreco A/S



 Inreco A/S

REMIX Binderlag



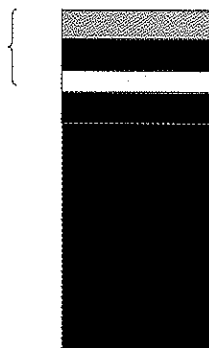
- *Undersøge det eksisterende underlag ved optagning af borekerner. Sigtekurve, bitumenprocent, bindemiddelegenskaber*
- *Vurdere hvor skaderne er (Remix er begrænset til 4 cm i dybden)*
- *Eventuelt fjerne en del af overflade for at nå ned til det syge område*
- *Vurdere tilsætning for opnåelse af ønskede styrke/lagtykkelse af binderlag samt tilnærmelse til ønsket sigtekurve/bitumenindhold/ bindemiddelegenskaber*
- *Remix under tilsætning af omhyldet tilslagsmateriale*
- **Kontrollere det færdige produkt i henhold til specifikationen**

 Inreco A/S

Boreprofil - Gennemsnit



Remix af øverste 4 cm



Pentax forsegling – Udført 1996 og 1998

3 cm AB Å – Udlagt 1992

1 cm OB / Yt behand. 12/16 mm – Udført 1974

2,1 cm PA – Udlagt 1964

5,3 cm GAB I – Udlagt Udlagt 1962

AB å meget porøs.
Øverste 4 cm undersøgt



Marshall Hulrum = 3,5 %	Bit. fyld = 79,5 %
Marshall Stab. 1264 Kg	Deformation = 4,4 mm
K & R = 68 C	Penetration: 18 dmm

Bygherreoplysninger



- Ådt = 5164
- Æ-10 = 722
- Forstærkningsbehov = 7 cm
- Ønske om at få et Ribe-GAB produkt
- Ønske om færdigt produkt i hårdhed 70/100

- Ribe-GAB
 - ◆ 0,5 mm: 15-25 %
 - ◆ 2 mm: 30 – 45 %



Design



4 cm remix af Ldv. 339 med tilsætning af 100 kg/m² nyt

	Ldv. 339	Nyt materiale	Specifikation
	Andel = 50 %	Andel = 50 %	
Fillersigte	6,3 %	8,0 %	7 %
0,5 mm	18,4 %	21,0 %	20 %
2,0 mm	35,1 %	33,0 %	34 %
5,6 mm	67,5 %	35,0 %	50 %
8 mm	90,5 %	36,0 %	62 %
11,2 mm	94,5 %	80 %	87 %



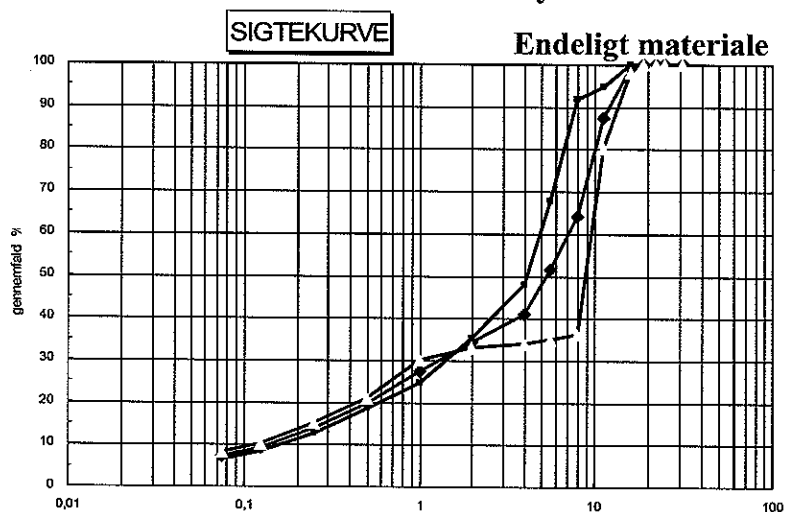
Design fortsat

4 cm remix



Nyt materiale

Endeligt materiale



Resultat



	Specifikation	Opnået
Fillersigte	6,5 ± 2	7,8
0,5 mm	21 ± 4	20,6
2 mm	34 ± 6	33,7
8 mm	69 ± 6	72,2
16 mm	98 ± 6	99,2
Bitumenindhold	5,3 ± 4	5,2
Penetration	70 – 100	56
K & R	47	52,8
Bit. fyld	70 – 90	86
Hulrum	1,5 – 6,0	2,0

