

Frost design

Swedish Transport
Administration

Tomas Winnerholt



TRAFIKVERKET

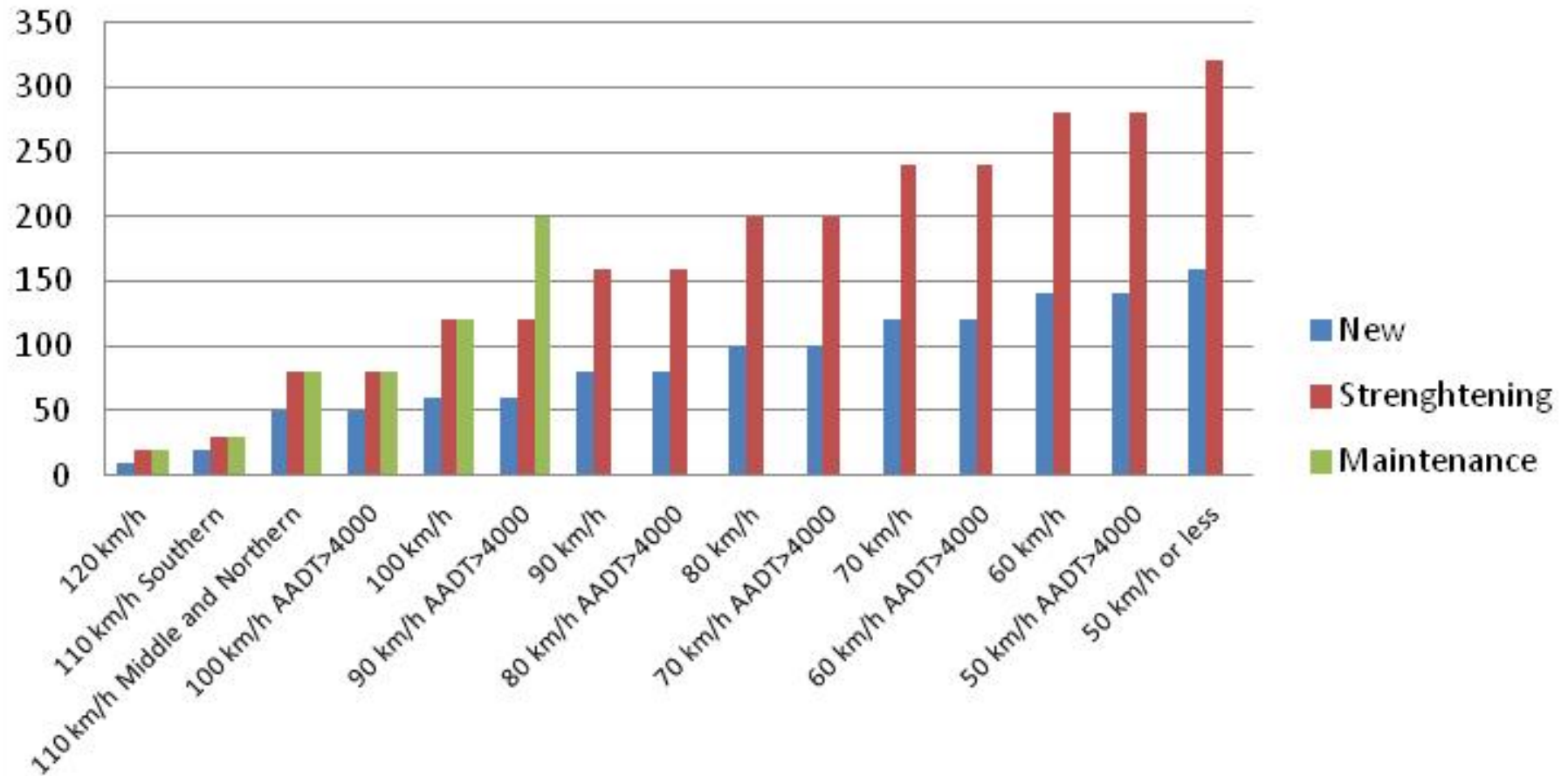
BCRRA 2013



Pavement design in Sweden

- Two main goals in the current practice
 - Fatigue – Bound layers & Formation level
 - Maximum frost heave
- Tool to do this – PMS Objekt ver 5

Maximum Frost Heave - Sweden



Demands on frost / frost protection

- The heave should not exceed the maximum
- Pavement should be designed to allow an even lift
- The transition between pavements on different soils should be designed so the roughness of the surface is within limits
- The heave is verified by calculations in PMS Objekt
- Special care in the designs of transitions, connection to bridges, tunnels, culverts etc...
- When widening : The lift between old and new should not differ

Konstruktionens uppbyggnad

Terrass och överbyggnadstyp | Tjocklek och styvhetmoduler | Övriga egenskaper

	Material	Tjocklek [mm]	Vinter [MPa]	Tjällossning [MPa]	Sommar [MPa]	Höst [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	40	17000	9500	4000	11000
2	Bitumenbundet bärlager	145	13500	6500	2500	8000
3	Obundet bärlager	80	1000	300	450	450
4	Förstärkningslager krossat mate	420	450	450	450	450
5	Skyddslager	400	1000	70	100	100
T	5 - Silt	0	1000	10	45	45

Total tjocklek bunda lager: 185 mm **Total tjocklek ovan övre terrassyta: 1085 mm**

Lägg till material... Byt ut... Flytta upp

Lägg till undergrund... Ange terrassyta... Ta bort Flytta ner

Spar material OK Avbryt

Konstruktionens uppbyggnad

Terrass och överbyggnadstyp | Tjocklek och styvhetmoduler | Övriga egenskaper

	Material	Tjällyftande	Vattenkvot	Tordensitet	Porositet	Mättnad	Värmeled. ofrusen	Värmeled. frusen
1	Bitumenbundet slitlager	nej	0,01	2200	0,17	0,13	2	2
2	Bitumenbundet bärlager	nej	0,01	2200	0,17	0,13	2	2
3	Obundet bärlager	nej	0,03	2000	0,25	0,24	1,33	1,02
4	Förstärkningslager krossat mate	nej	0,03	2000	0,25	0,24	1,33	1,02
5	Skyddslager	nej	0,13	1900	0,28	0,88	1,8	2,43
T	5 - Silt	ja	0,25	1700	0,36	1	1,65	2,64

Total tjocklek bunda lager: 185 mm **Total tjocklek ovan övre terrassyta: 1085 mm**

Lägg till material... Byt ut... Flytta upp

Lägg till undergrund... Ange terrassyta... Ta bort Flytta ner

Spar material OK Avbryt

Tjälberäkning

Tjälberäkning Grafisk översikt Säsongsöversikt

WIS Information

Län: Avsnittet ligger i:

Station: Säsong:

Kommentar

Lyfthastighet ovan terrassyta [mm/dag]: Ändra maximal lyfthastighet

Lyfthastighet under terrassyta [mm/dag]: Ändra maximal lyfthastighet

Grundvattentemperatur: Ändra grundvattentemperatur

Tjällyft

Beräknat lyft [mm]:	Max tillåtet lyft [mm]:	Korrigerat tjäldjup, utskiftningsdjup [mm]	Korrektionsfaktor för utskiftningsdjup
<input type="text" value="155"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="1286"/>	<input type="text" value="1,00"/>

Tjälberäkning

Tjälberäkning Grafisk översikt Säsongsöversikt

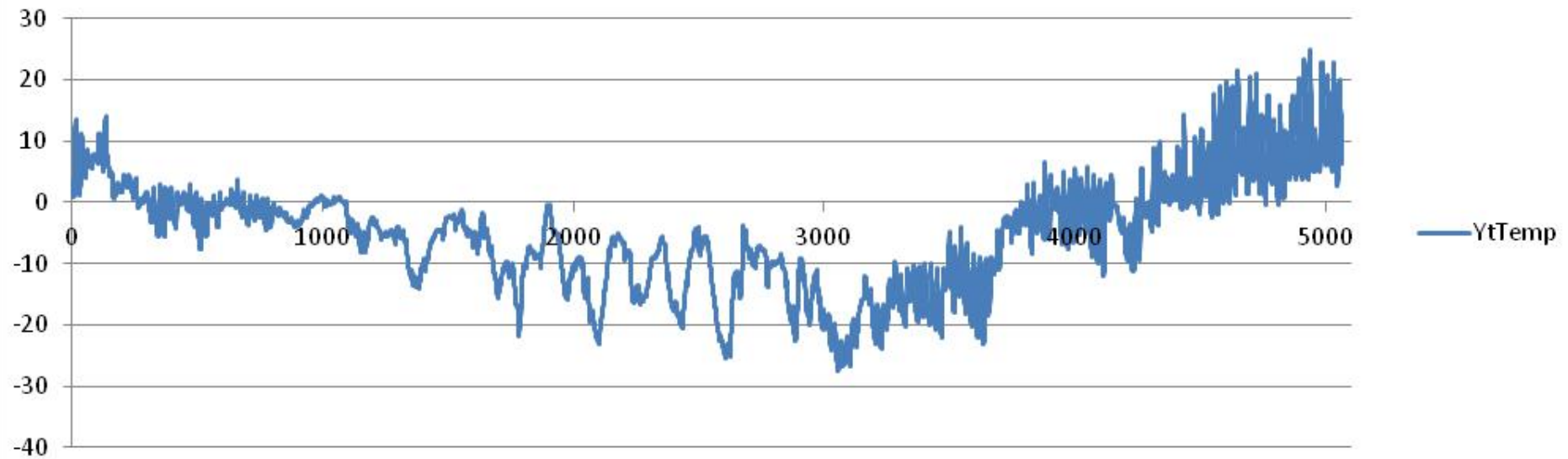
Säsongsöversikt

Säsong	Beräknat lyft [mm]	Beräknat tjäldjup, utskiftningsdjup [mm]	Korrigerat tjäldjup, utskiftningsdjup [mm]
1992/1993	117	1194	1194
1993/1994	131	1426	1426
1994/1995	78	1139	1139
1995/1996	125	1431	1431
1996/1997	114	1250	1250
1997/1998	70	1150	1150
1998/1999	107	1206	1206
1999/2000	115	1182	1182
2000/2001	71	1179	1179
2001/2002	69	1137	1137
2002/2003	126	1277	1277
2003/2004	91	1169	1169
2004/2005	121	1167	1167
2005/2006	109	1161	1161
2006/2007	46	1150	1150
2007/2008	7	1085	1085
2008/2009	73	1172	1172
2009/2010	128	1322	1322
2010/2011	155	1286	1286
2011/2012	47	1124	1124

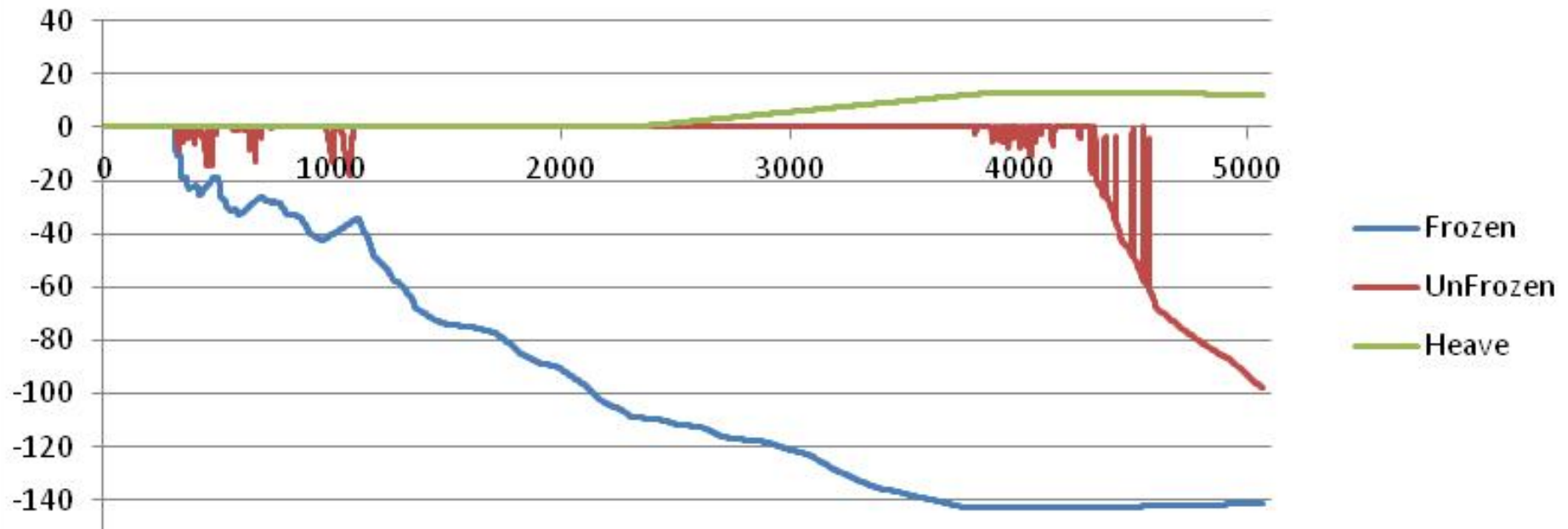
Exportera...

Beräkna OK Avbryt

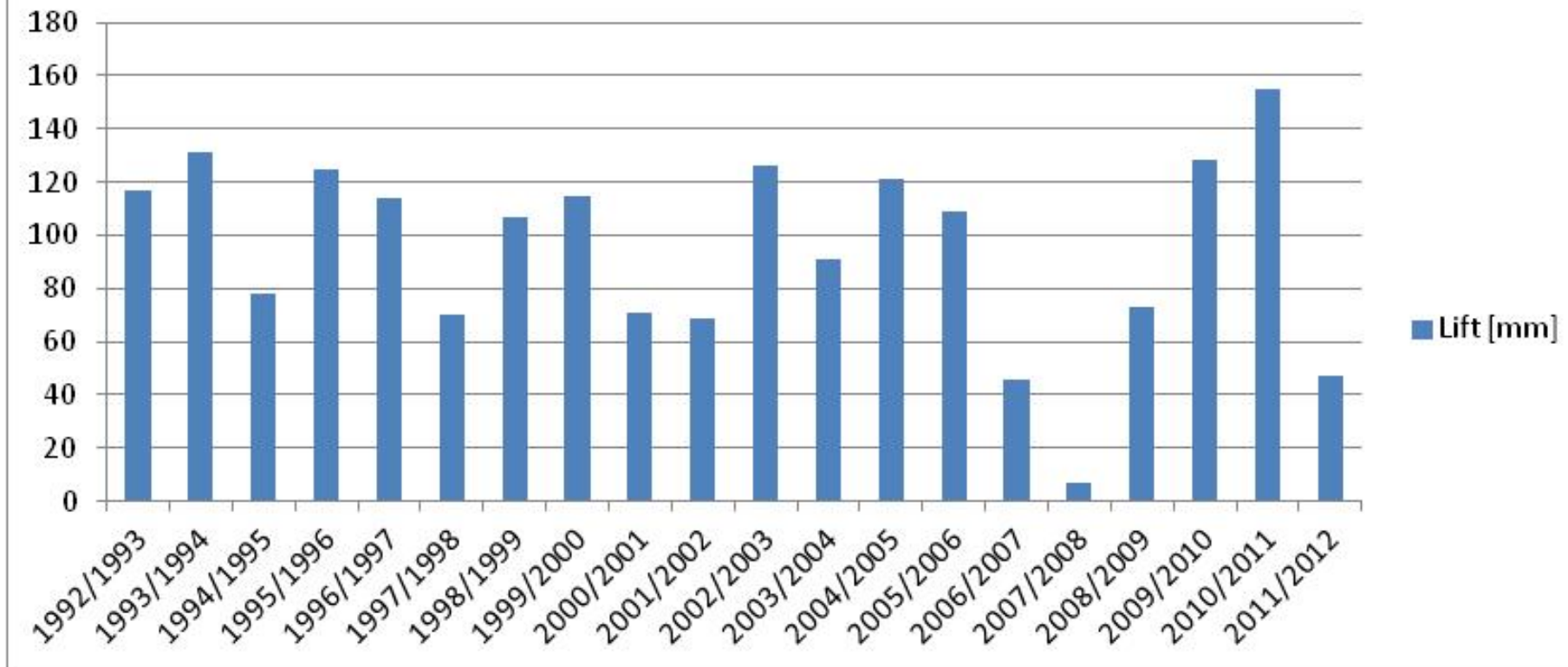
Surface Temperatures 1993-1994



Results from PMS Objekt



Calculated lift [mm]



Calculated frost depth[mm]

