

Kontroll av rullmaskin RM4, mars 2012

Bakgrund, tre problem:

1. Operatörerna har besvärats av att snabbstopp ger utlösning så att elektriker måste tillkallas för återställning innan fortsatt produktion var möjlig. Den uteblivna bromsningen på grund av att alla drifter löste ut skapade också stora mängder löspapper som tog tid att rensa. Utebliven nödstoppfunktion är därutöver en risk som inte kan tolereras.
2. Vissa operatörer ansåg att hårdhetsstyrningen inte fungerade som den skulle. Detta hade diskuterats under mycket lång tid och man ville nu ha utrett hur det ska vara. Med eventuell justering av funktionen.
3. Utöver dessa två problem ansågs det att banspänningen varierade omotiverat i vissa körningar och att detta ofta ledde till banbrott i RM4.

Leverantören av drivsystemet kontaktade GKE för att få hjälp med detta och GKE besökte bruket den 21 och 22 mars 2012 och mätte igenom RM4 tillsammans med brukets drivsystemspecialist. Denna rapport innehåller resultaten av de mätningar och observationer som gjordes.

Sammanfattning av resultat

Utlöst drift vid snabbstopp berodde av att bromsströmbövärdet var alldeles för högt ställt. Orsaken till detta kan inte utrönas. Det höga strömbövärdet gjorde att strömmätningen mättades och blev "blind" vilket medförde okontrollerad ökning av bromsgeneratorns ankarström, med utlöst drift som följd. Detta är åtgärdat och testat. Kontroll av bromstider etcetera ska göras så att specifikationerna innehålls.

Hårdhetsstyrningen är felaktig. Den har varit så från tidernas begynnelse och orsaken är tydligen att det rått viss förvirring vad gäller skillnaden mellan bärvals 1 och bärvals 2 respektive bärvalsmotor 1 och bärvalsmotor 2. För protokollet noteras att Bärvals 1 alltid är den bärvals som pappersbanan först träffar på och Bärvals 2 är den andra valsen (den främre i RM4). Förväxlingen gör att rullarna får en mjuk och sladdrig kärna medan hårdheten tilltar ut mot periferin. Detta är helt motsatt vad man önskar och detta kommer att ändras under april månad.

Det finns två sätt att göra detta – antingen ställer man om i reglerutrustningen eller också gör man en radikal och påtaglig ändring enligt brukets förslag. Det innebär att motorerna kopplas om elektriskt.

Vilken av åtgärderna vi väljer är föremål för studier. Det troliga är att den rent fysiska omkopplingen kommer att väljas. Efter denna omkoppling krävs verifiering att alla funktioner är intakta.

Banspänningsvariationen är inget problem vid färskas tambourer. När tambourer mellanlagras blir de orunda så att banspänningen varierar periodiskt. Detta åtgärdas bäst genom att öka hårdheten vid upprullning på popen. Se bild 5 för skillnad mellan rund och orund tambour.

Översikt över funktion vid rullning av två set

Vid den aktuella körningen tog man ut två set ur moderrullen. Körning visas i bild 1. Där identifieras de olika signalerna och deras färger. Samma färger gäller i övriga registreringar.

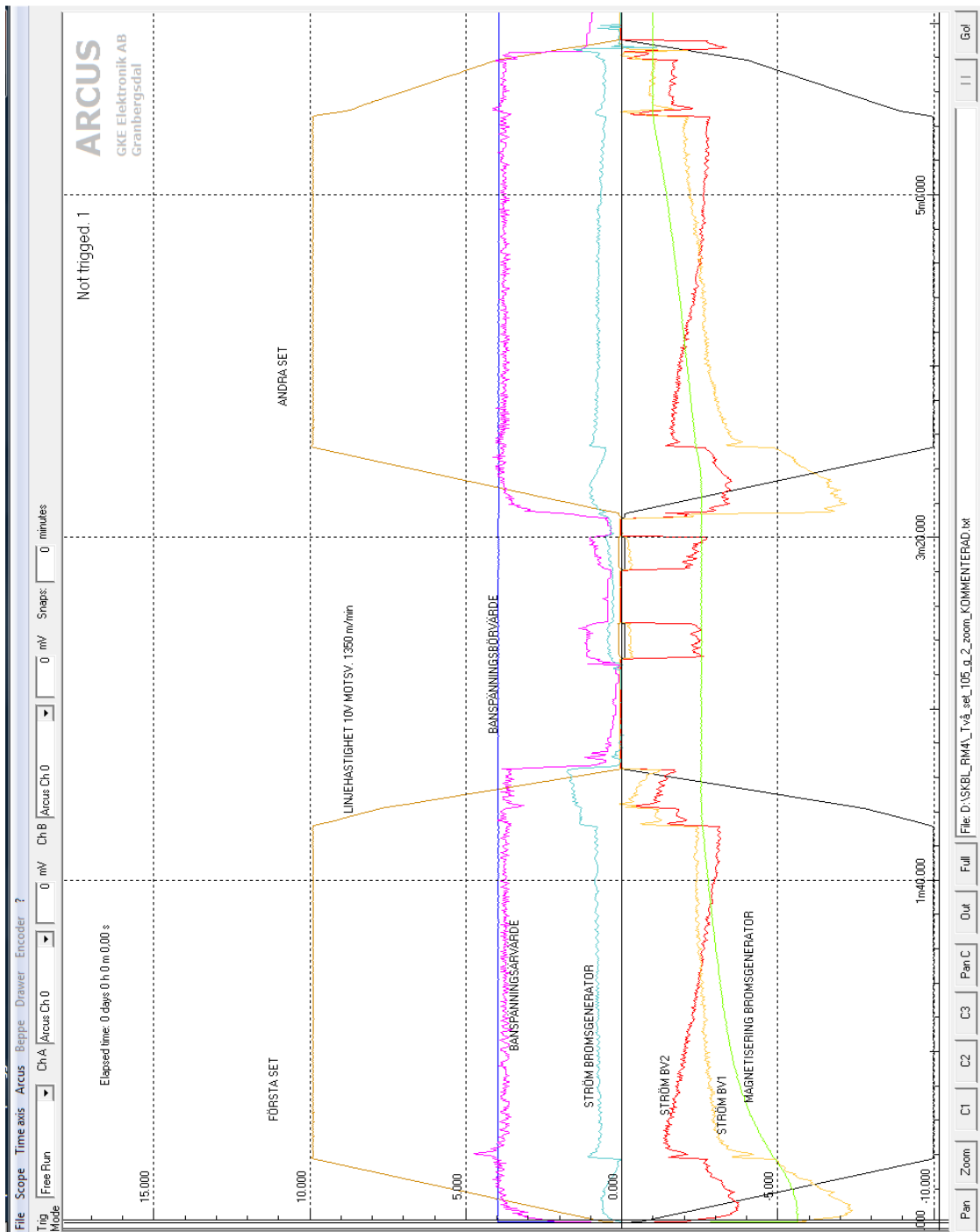


Bild 1. Rullning av två set.

Problem med utlöst drift vid snabbstopp

För att överhuvud kunna sluta sig till vad som hände vid snabbstopp riggades registreringsutrustning och ett snabbstopp gjordes vid full hastighet och full tambour. Snabbstoppet medförde, som väntat, att maskinen löste ut så att bromsgeneratorns bromsande förmåga uteblev och en stor mängd papper sprutade ut i lokalen. Att detta innebär ett riskmoment stod helt klart. Det finns risk att en person som träffas av denna papperskaskad dras med och skadas svårt när papperet dras runt av den ännu roterande tambourn. Bild 2 visar registreringar från denna händelse.

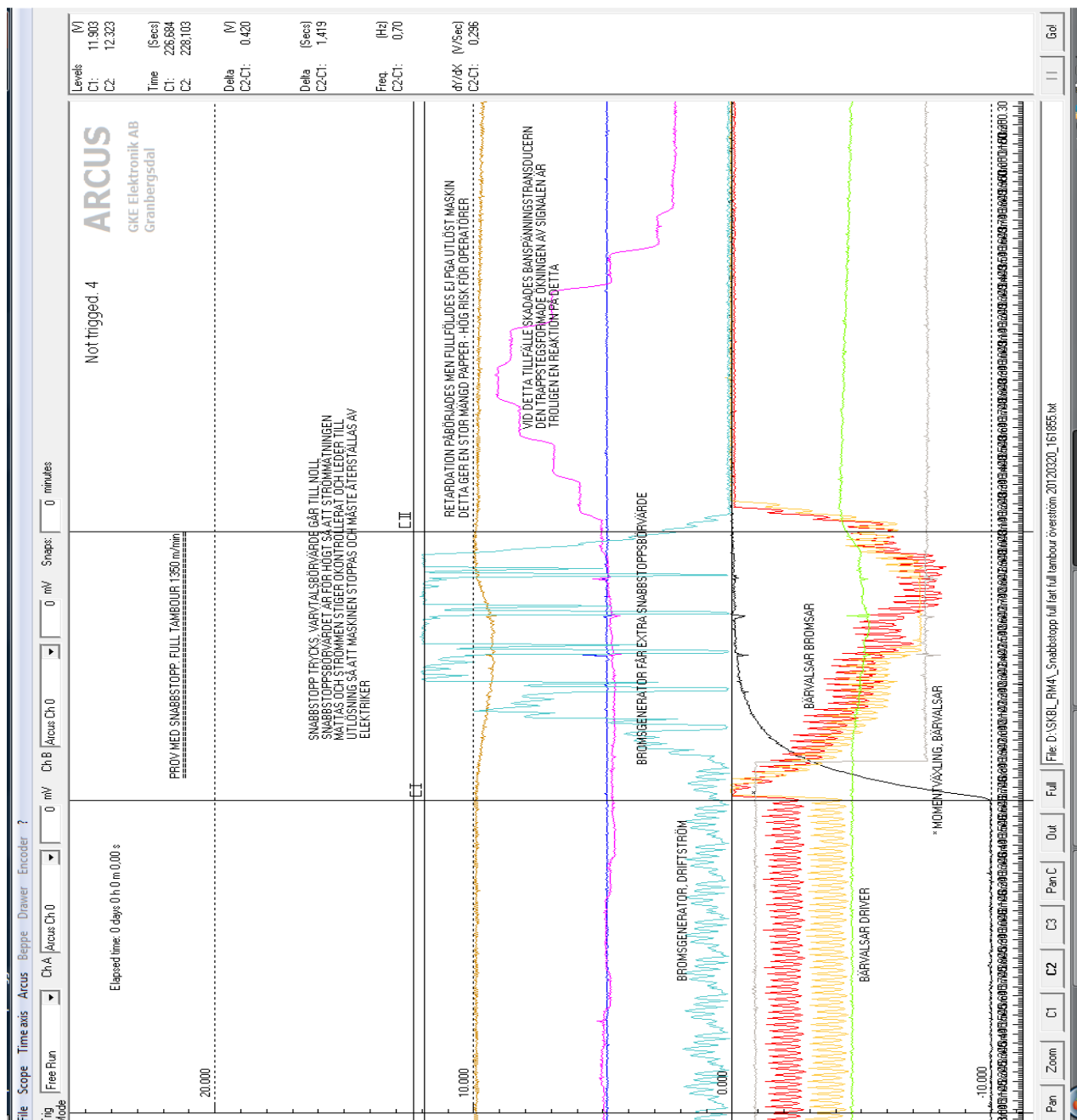


Bild 2. Förlopp vid snabbstopp.

I bild 2 ses följande:

1. Normal drift fram till markör C1, då snabbstopp trycks.
2. Varvtalsbörvärdet (svart kurva) tas snabbt till noll volt.
3. Bärvalsströmmarna går till noll och växlar riktning (strömvärdet alltid negativt, oberoende av momentriktning).
4. Bärvalsmotorerna bromsar.
5. Bromsgeneratoren, som redan ligger i bromsmode, ökar strömmen (turkos kurva) enligt inställt bromsbörvärde. När bromsströmmens ärvärde når drygt 10 V blir strömmätningen "blind" och strömgränsen blir överksam så att strömmen ökar långt över tillåtet värde.
6. När detta pågått ca 1,4 sekunder löser driften för överström, se markör CII, och måste återställas av elektriker.
7. Vid snabbstoppet utvecklades stor kraft i pappersbanan (violett kurva) och/eller pressades papper in mot stryklisten där lastcellerna är monterade. Detta ledde till att banspänningsgivarna skadades och måste bytas.

Orsaken till den höga snabbstoppströmmen var att potentiometer =3.U2-A4.106-R6 stod i läge 8 (max). Den togs ner till läge 4 (ca 50 %), vilket gav ett välkontrollerat bromsförlopp. Se bild 3. Orsaken till problemet med utlösning vid snabbstopp är därmed utredd och åtgärdad.

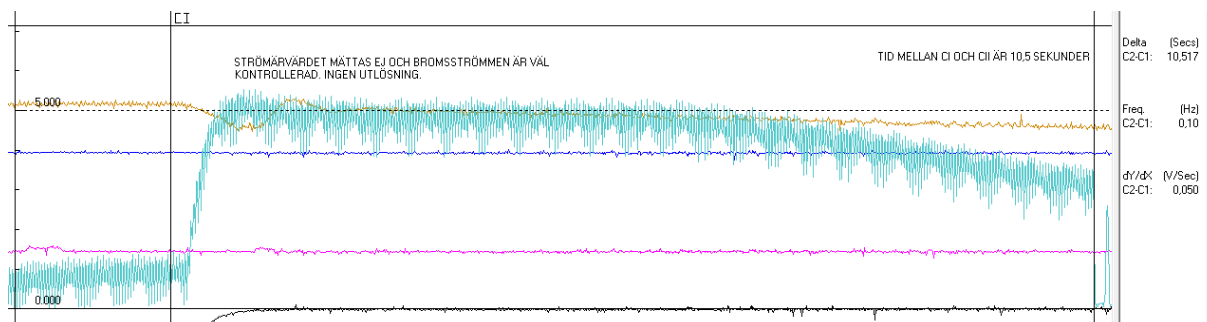


Bild 3. Snabbstopp efter justering av R6.

Bromsströmmen är nu välkontrollerad och bromsningen fullföljs utan att driften löser ut. Kontroll av bromstid (ca 10,5 sekunder i detta fall) måste verifieras vid full tambour och maximal hastighet. Detta kommer att göras efter omkoppling av motorer den 3 april.

Det gjordes en snabb kontroll av bromsgeneratorns kollektor efter den hårda inbromsningen. Den ser inte bra ut. Pitting i ytan tyder på att det kan ha förekommit rundslag. Brukets personal ansåg att det inte var någon fara och att det tråkiga utseendet berodde av dålig luft. Bör ändå göras en extra kontroll, det tar tid att byta en så stor likströmsmaskin om den skulle haverera.

Problem med hårdhetsstyrning

Detta har tydligen diskuterats under mycket lång tid utan att någon klarhet nåtts. Vid fel på rulldiametermätningen (diametermätningsgivaren havererad och utbytt) aktualiserades frågan åter. I bild 4 visas hur bärvalsarnas ankarström, dvs moment, varierar under ett set.

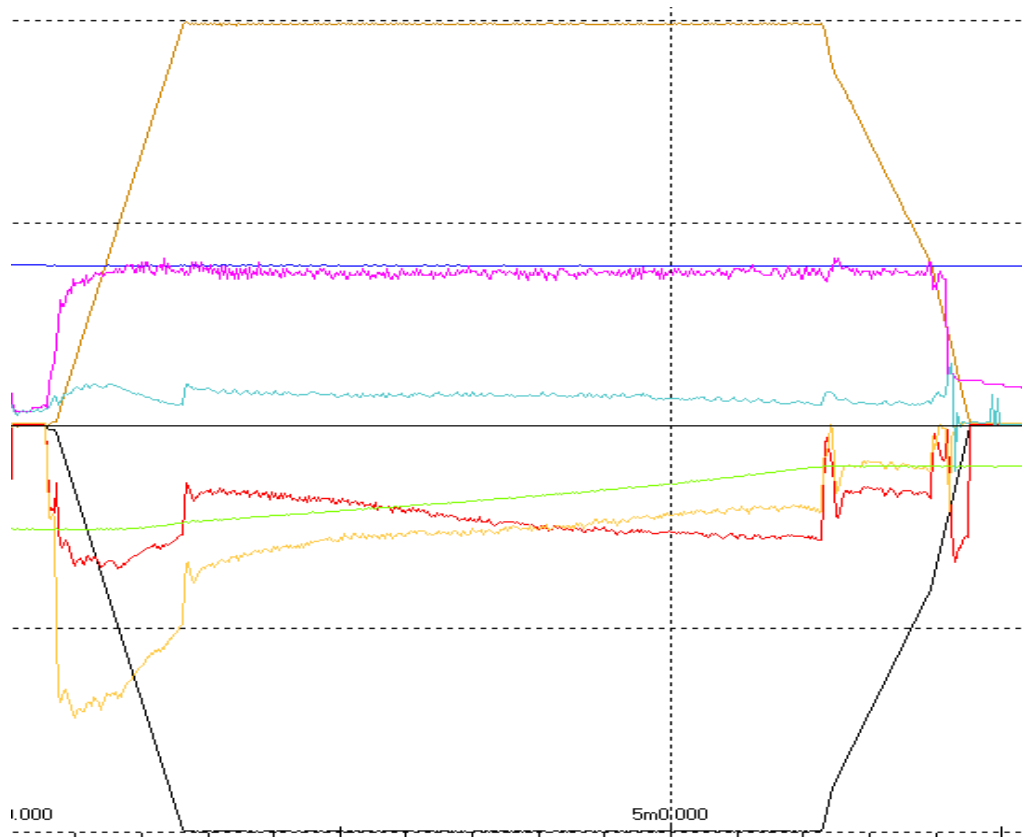


Bild 4. Rullning av ett set.

Samma tilldelning färg/signal som i tidigare bilder. Av speciellt intresse är den röda och orange kurvan. Röd kurva är moment i främre bärvals och orange kurva är moment i bakre bärvals. Inverkan av acceleration och retardation syns tydligt i början och slutet av setet.

Variationen i de båda bärvalsarnas moment är intressant. Vanligen vill man ha en hård kärna i rullen. Det får man genom att låta bärvals 2 (röd) arbeta hårdare och därmed spänna papperet hårt och sedan, efter hand, reducera momentet på den främre bärvalsen och låta rullens egenvikt sköta hårdheten i slutet av rullen. I allmänhet låter man bärvals 1 (orange) ta över så att det inte byggs in alltför stor ackumulerad kraft i de yttre lagren på rullen. I många maskiner avlastar man dessutom tryckvalsen i slutet av rullningen.

I RM4 är detta förväxlat. Här arbetar bärvals 2 med reducerat moment i början av rullen medan den har högt moment i slutet av rullen. Det ger ett sladdrigt centrum och en onödigt hög kraft i rullens yttre lager. En sådan rulle riskerar kross eller kollaps i centrum och är i varje fall svår att köra i kundens anläggning genom att den ofta slirar mot centrumhylsan när banan sträcks upp i kundens maskin.

Detta kommer att åtgärdas under stoppet den 3 april. Den troligaste åtgärden är att motorerna kopplas om elektriskt, dvs att kablarna skiftas.

Problem med banbrott vid vissa körningar

Två olika körningar visas i bild 5.

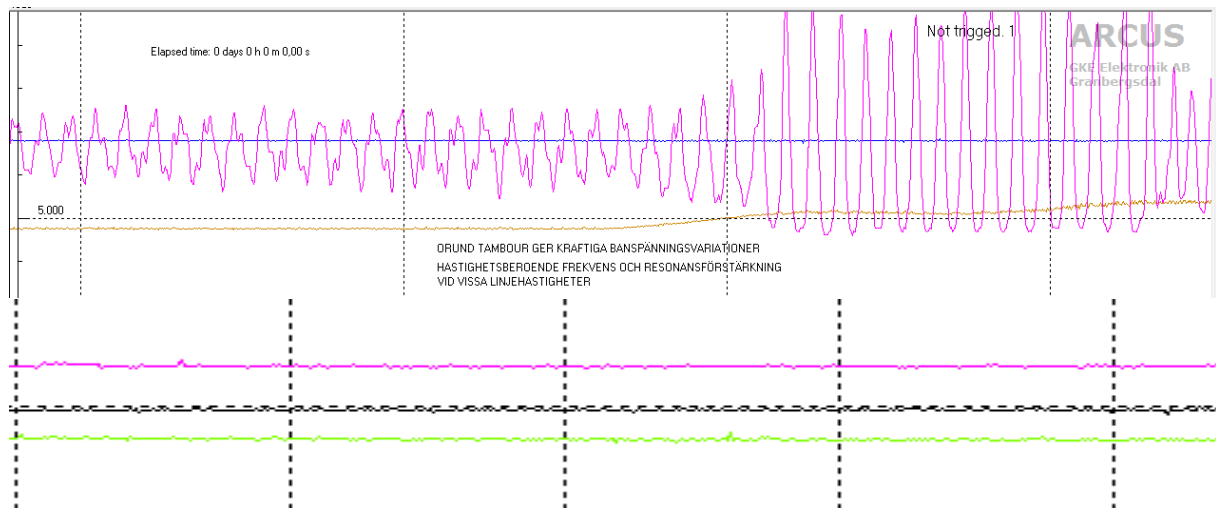


Bild 5. Banspänning vid orund tambour (överst) och "färsk" tambour (nederst).

Orundhet uppkommer efter endast någon timmes väntan mellan PM och RM. I det aktuella fallet kunde orundheten observeras som ett kast på ett par centimeter när tambourn kördes i RM4. I bild 5 är banspänningsvariationen cirka 5,5 enheter vid en inställd banspänning på 6,8 enheter. Det ger en total variation på cirka 80 %, eller +50/-30 %.

Vid marginellt papper är en sådan förhållandevis stor banspänningsvariation inte bra. För att hålla banan sträckt i maskinen måste en viss, minsta banspänning upprätthållas och om det då förekommer snabba banspänningsvariationer med upp till 50 % är risken för onödiga banbrott stor. Den bästa motåtgärden är att se till att tambourer tas direkt från pope till avrullställe eller – om popen medger det – att rulla tambourerna med högre tryck så att de blir hårdare.

Granbergsdal den 25 mars 2012

Gunnar Englund