

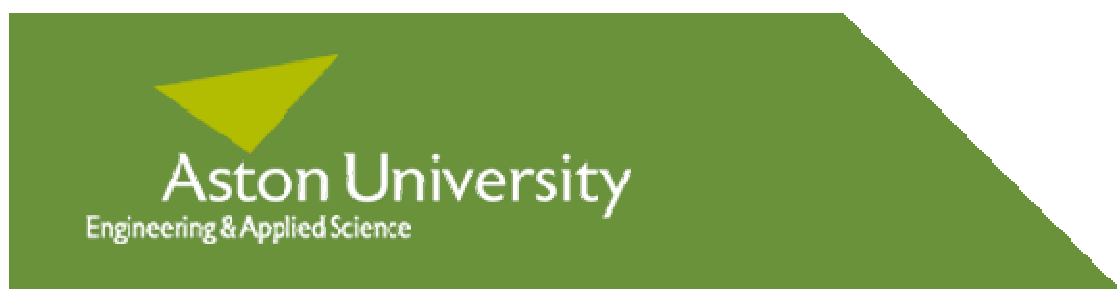
# Avnötningstest för Lithurin I & Lithurin II Special

Rapport för AB Lindec, Göteborg, Sverige

Referens: ABL/ABR/051009B

M.Sadegzadeh BSc MBA PhD CEng MICE

Aston Services Oktober 2009



## Innehåll

	<b>Sid nr</b>
Innehåll	2
Lista över tabeller	3
Inledning	4
Avnötningsmotstånd på betong	4
Resultat avnötningstest samt diskussion	5
Slutsats	5
Referenser	8

## Lista över tabeller

<b>Tabell nr</b>	<b>Rubrik</b>	<b>Sid nr</b>
1	Klassificering av betonggolv i mediumhård miljö	5
2	Klassificering av avnötnings- motstånd enl. BS 8204: del 2	6
3	Klassificering av avnötnings- tester BCA avnötnings tester enligt EN13892-4	6
4	Summering av resultat avnötningstest	7

## Inledning

Denna rapport har tagits fram som svar på en förfrågan från AB Lindec, Göteborg, Sverige, att genomföra en undersökning om avnötningssmotstånd på betong som behandlats med Lithurin I och Lithurin II Special. Sex provbitar testades, tre stycken som behandlats med Lithurin I och Lithurin II Special samt tre stycken helt obehandlade

## Avnötningssmotstånd på betong

Omfattande experimentella arbeten, utförda både i Europa (1) (2) och Nordamerika (3) (4) och (5), har påvisat att avnötningssmotståndet på betong påverkas av många faktorer. Den största påverkan kan dock summeras enligt följande:

- (i) Tryckhållfasthet
- (ii) Ballastens egenskaper
- (iii) Byggnadsprocedur samt ytbehandlingsteknik (skurning och glättning)
- (iv) Efterhärdning (under härdningstiden om 28 dygn)
- (v) Efterföljande ytbehandling (härdare och förseglare)

Reglerna av dessa har noggrant diskuterats i Europa så en liknande diskussion är inte inkluderad i denna rapport. I hela denna rapport är avnötningssvärdet angivet i termer som djup av nötning, när ytan utsätts av nötande roterande hjul (6). Detta system, ursprungligen utvecklat av "cement & betong sällskapet" har blivit en utbredd och en accepterad mätning av avnötningssmotståndet. Vidare har det föreslagits en klassificering som begränsar värdet för nötningdjup (7,8). Denna ursprungliga klassificering har utökats och är numera inkluderad i den senaste utgåvan av BS 8204: del 2:2003(9). Nötningdjupet fastställs efter fullbordade 2850 varv, vilket tar c:a 15 minuter.

Den ursprungliga klassificeringen som angivits i tabell 1 och den mer detaljerade klassificeringen av avnötningssmotståndet begränsar djupet av nötning för den ökade nötningens test som anges i tabell 2. Tydligt är att ju djupare spåret av nötning, desto sämre nötningssmotstånd.

Tabell 3 visar klassificeringen enligt EN 13813:2002 (E). Referens skall också göras till BS EN 13813:2002 paragraf 5.2.3 avnötningssmotstånd tabell 5, referens(10) samt EN 13892-4.

Den utökade avnötningstesten var utförd i enlighet med kraven för BS 8204: del 2:2003 (9) samt EN 13892-4.

## Resultat av avnötningstest samt diskussion

Ett utökad avnötningstest utfördes på respektive provplatta. Resultaten redovisas i tabell 4.

Avnötningdjupet för Lithurin I & Lithurin II Special provplattorna konstaterades till 0,02 mm till 0,04 mm , med ett genomsnittligt värde av 0,03 mm.

Avnötningdjupet för obehandlade provplattor konstaterades till 0,21 till 0,24 mm, med ett genomsnittligt värde av 0,22 mm.

När dessa genomsnittliga avnötningdjup jämförs med BS 8204; del 2:2003 klassificeringen av avnötningmotståndet och föreslaget djup av nötning för den utökade avnötningstesten i tabell 2, framgår det tydligt att en behandling med Lithurin I och Lithurin II Special skall bli klassificerad som "Special/DF" och obehandlade plattor som "AR4/DF"

Resultaten visar tydligt att en behandling med Lithurin I och II Special markant ökar avnötningmotståndet på betong.

## Slutsats

Baserat på resultaten utifrån dessa tester, dras följande slutsatser

- (i) Avnötningmotståndets kvalitet av en Lithurin I & II Special behandling gjord på betong kan bli klassificerad som "Special/DF" i enlighet med BS 8204: del 2:2003.
- (ii) Avnötningmotståndets kvalitet gjord på betong är markant förbättrad genom en Lithurin I & II Special behandling.

M.Sadegzadeh BSc MBA PhD CEng MICE

## Tabell 1 enligt nedan.

Klassificering av betonggolv i mellantung industriell miljö.

Kvalitet av betong	Avnötningdjup i mm efter 2850 varv
<b>BRA</b>	<b>&lt; 0,20</b>
<b>NORMAL</b>	<b>0.20 – 0.40</b>
<b>DÅLIG</b>	<b>&gt; 0,40</b>

## Tabell 2 enligt nedan.

Klassificering av avnötningsslitage på betonggolvs i enlighet med BS 8204: del 2:2003 (baserad på referens 9)

<b>Klassificering enligt test BS 8204</b>	<b>Miljö</b>	<b>Typ av betong</b>	<b>Betong kvalitet gradering N/mm<sup>2</sup></b>	<b>Minimalt tillåtet cement innehåll per m<sup>3</sup> betong</b>	<b>Maximalt tillåtet avnötningens djup i mm efter 2850 varv</b>
ARO.5 Speciell/DF	Väldigt mycket och hårt slitage	Special designad betong	Special produkter	Special produkter	0.05 mm
AR1/DF	Hårt slitage	Special designad betong	Special produkter	Special produkter	0.10 mm
AR2/DF	Mellanhårt slitage	Vanlig betong	C40/50	400 kg	0.20 mm
AR4/DF	Lätt slitage	Vanlig betong	C 32/40	325 kg	0.40 mm

## Tabell 3 enligt nedan.

Klassificering enligt EN 13813:2002. Nötningens motståndet BCA är betecknat "AR" för avnötningens motstånd följt av maximalt djup av nötning i 100 µm.

<b>Klass</b>	<b>AR6</b>	<b>AR4</b>	<b>AR 2</b>	<b>AR 1</b>	<b>AR 0.5</b>
<b>Maximal nötning angivet i µm</b>	600	400	200	100	50

## Tabell 4 enligt nedan.

Summering av resultat av avnötningstest;

Provplattor	Test nr.	Djup avnötning i mm efter 2850 varv	Snitt djup avnötning i mm	Klassificering enligt BS 8204 2:2003
<b>Lithurin I &amp; II Special</b>	1	0.02 mm	<b>0.03 mm</b>	<b>Speciell/DF</b>
	2	0.04 mm		
	3	0.03 mm		
Obehandlade plattor	1	0.22 mm	0.22 mm	AR2/DF
	2	0.24 mm		
	3	0.21 mm		

Denna text är enbart en grov översättning i enlighet med det original som gjorts på engelska av Aston Services i England. Skall en juridisk tolkning av testen göras bör den engelska version användas som underlag. Den finns att tillgå på <http://www.concretefloor.com/en/products/flooring-system/lithurin>

Referenser:

1. Sadegzadeh, M. "Abrasion Resistance of Concrete", PhD Thesis, Aston University, 1985.
2. Cement and Concrete Association Report for the year 1979.
3. Smith, F.L. "The Effect of Aggregate Quality on the Resistance of Concrete to Abrasion". Cement and Concrete, STP No. 205, ASTM, 1958, pp 91-106.
4. Prior, M.E. "Abrasion Resistance", Significance of Tests and Properties of Concrete and Concrete Making Materials", ASTM STP No. 169-A, 1966, pp 246-260.
5. Fentress, B."Slab Construction Practises Compared with Wear Tests", J.Am.Con.Inst. July 1973, pp 486-491.
6. Kettle, R.J. and Sadegzadeh, M. "Abrasion Resistance", Concrete Testing for Durability, Concrete Society, London, 1984, pp.65-72.
7. Kettle, R.J. and Sadegzadeh, M. "Recent Research Developments on Abrasion Resistance", Concrete, Nov. 1986, pp 29-31.
8. Kettle, R,J. and Sadegzadeh, M., "Field Investigation of Abrasion Resistance", Materials and Structures, Vol. 20, No. 116, March 1987.
9. BS 8204: Part 2:2003. Screeds bases and in-situ floorings- Part 2 concrete. Concrete wearing surfaces-Code of Practice. BSI London 2003.
10. BS EN 13813:2002 Screed material and floor screeds – Screed material – Properties and requirements.