

Besiktning/kontroll av "nya kreosotstolpar"

Observation av rötskador på relativt nya kreosotimpregnerade trästolpar i distributions- och regionnät



Elforsk rapport 10:32

Reviderad 2012-02-23

Michael Eriksson

Februari 2010

ELFORSK

Besiktning/kontroll av ”nya kreosotstolpar”

Observation av rötskador på relativt nya
kreosotimpregnerade trästolpar i
distributions- och regionnät

Elforsk rapport 10:32

Förord

Detta projekt omfattar en första projektetapp för att samla in fakta kring ett observerat faktum att relativt nya kreosotimpregnerade trästolpar utsätts för röta och förlorar sin funktion alltför tidigt. Fenomenet har observerats först i Telia Skanovas telelinjenät. Frågan är var det systematiska felet finns.

Rapporten 10:32 ett projektresultat av det samlade ramprogrammet för Underhåll, Diagnostik och Reinvesteringsstrategi som startades under 2005. Programmet har pågått under tre år och har i maj 2008 förlängts med två år.

Målsättningen med ramprogrammet är att:

- identifiera utvecklingsinsatser för det strategiska reinvesterings- och underhållsarbetet som kan leda till förbättrad nätekonomi, samt att medverka till att dessa genomförs
- öka kunskapen om nya möjligheter med diagnostiska metoder för underhåll av elnät
- skapa möjligheter till att förbättra underhållets styrning och planering
- sprida kunskap med syfte att höja kompetensnivån inom området
- vara en brygga mellan högskoleforskningens resultat och branschens möjliga applikationer

Ramprogrammet syftar till att vara användarorienterat med tillämpade inriktningar. Avsikten är att resultaten i huvudsak skall kunna tillämpas direkt i verksamheten. De finansierande företagen i ramprogrammet är följande:

Vattenfall Eldistribution AB
E.ON Elnät Sverige AB
Svenska Kraftnät
Göteborg Energi AB
Fortum Distribution AB (etapp 2)
Mälarenergi Elnät AB
Jämtkraft Elnät AB
Öresundskraft AB (etapp 1)
Jönköping Energi Nät AB
Gävle Energi AB
Eskilstuna Energi & Miljö AB
Sundsvall Energi Elnät AB
Borås Energi Nät AB
Borlänge Energi AB
Mölnadal Energi Elnät AB
Energiverken i Halmstad Elnät AB
Nacka Energi AB

Ramprogrammets styrgrupp består av följande personer:

Kjell Anderén, Vattenfall Eldistribution AB
Hans-Erik Carlsson, E.ON Elnät Sverige AB
Per Kvarnefalk, Svenska Kraftnät
Christer Lindgren Fortum Distribution AB
Benny Sporre, Göteborg Energi Nät AB
Sven Jansson Elforsk AB, programansvarig

Sammanfattning

Svensk Linjebesiktning AB har på uppdrag av Elforsk AB kontrollerat 871 nyare kreosotstolpar hos de största elnätsägarna i Sverige.

Av dessa har 399 varit helt utan anmärkning.

3 stycken har varit helt utslagna på grund av röta.

472 har haft påpekanden av typen mjuka fläckar, flisighet, onormal sprickbildning och färgskiftningar.

Påpekanden har förekommit på alla leverantörers stolpar.

Dessutom har det tagits 232 borrprov på 207 stolpar.

I 183 av stolparna finns rötsvamphyfer.

I 27 stolpar är inträngningen underkänd.

I 22 stolpar är inträngningen underkänd, men de är utav sk Douglasgran, och ingår ej i NTR-systemet.

Det innebär 13 - 14% underkända av de stolpar som ingår i NTR-systemet.

I merparten kan dock upptagningen ifrågasättas.

Texten reviderad 2012-02-23

Innehåll

1	Bakgrund	1
2	Genomförande/besiktning	2
2.1	Volymer.....	3
3	Resultat	4
3.1	Observationer från besiktningsmännen	4
3.2	Analys av borrhprov från WSP Jerbol	4
3.3	Slutlig analys av SP	6
4	Appendix	1
4.1	Stolpunderlag	1
4.1.1	Stolpunderlag E.ON Elnät Sverige AB	1
4.1.2	Stolpunderlag Fortum Distribution	3
4.1.3	Stolpunderlag Vattenfall Eldistribution AB	5
4.2	Bilder på borrhprover, tagna av Linjebesiktning AB	1
4.2.1	Borrhprover före påläggning av kärnreagens.....	1
4.2.2	Borrhprover efter applicering av kärnreagens, som visar var gränsen går mellan kärnvirke och splintved.	8
4.3	Analys av borrhprover på WSP Jerbol	1
4.4	Sammanfattande statistikfil	1
5	Analys av besiktningsresultat, genomförd av Sveriges Tekniska institut, SP	1
6.1	3	

1 Bakgrund

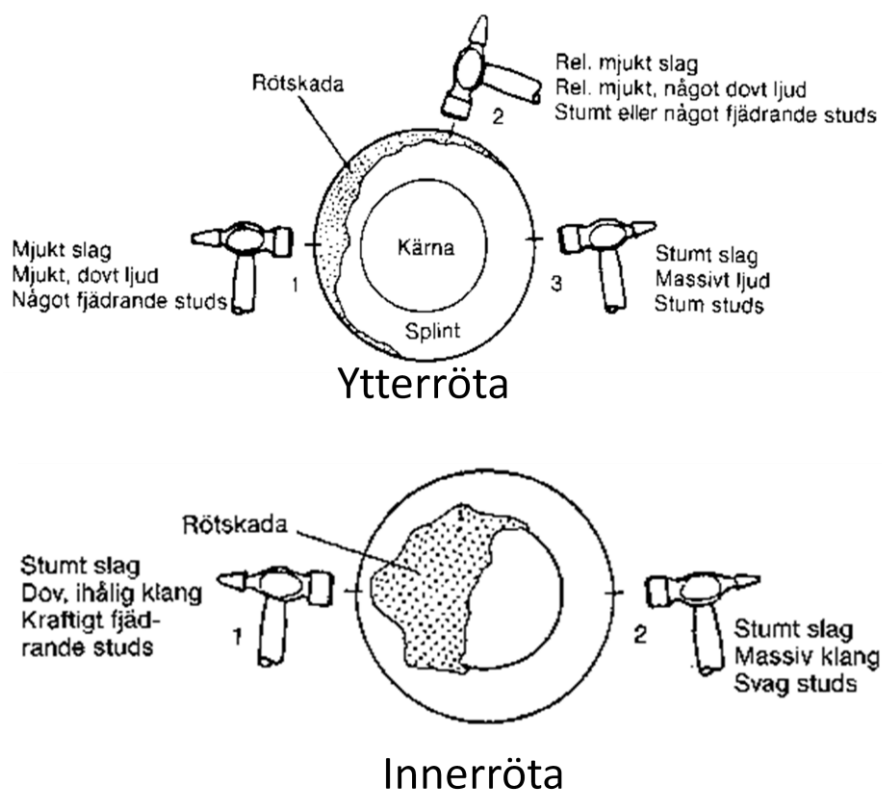
Svensk Linjebesiktning AB har under 2008 års besiktning på TeliaSonera (Skanovas) nät upptäckt brister på kreosotstolpar producerade i slutet av 90-talet samt från 2000 till 2005. Stolparna har i vissa fall varit helt uppruttnade. När problemen upptäcktes togs dessutom en mängd borrhprov som analyserats hos WSP Jerbol. Analyserna visade på förekomst av rötsvamphyfer och dålig inträngning i huvuddelen av proverna.

Skanova tog, efter att resultatet blev känt, kontakt med Elforsk AB för att kontrollera om det var samma problem hos elnätsägarna. Elforsk AB anlidade då Svensk Linjebesiktning AB för att göra en liknande kontroll på nya kreosotstolpar hos de största elnätsägarna. Kontrollen skall omfatta ca.1000 stolpar, fördelat med 300 Vattenfall, 300 Fortum, 300 Eon och 100 Svenska Kraftnät. Dessutom skall ca.10 % av stolparna tas borrhprov på för analys. Analyserna skall genomföras avseende rötsvamp hos WSP Jerbol samt avseende inträngning hos Statens Provvningsanstalt, SP.

2 Genomförande/besiktning

Besiktningen har utförts av ett fåtal besiktningsmän vid Svensk Linjebesiktning. Detta för att vi skall uppnå så jämn nivå på besiktningen som möjligt. Besiktningsmännen har kontrollerat stolparna med hjälp av traditionell rötbesiktningsmetod. Det innebär att besiktade stolpar friläggs i markbandet ca.30 cm runt om. Därefter bankas stolpen med rötyxa för att upptäcka eventuell innerröta. Avslutningsvis petar besiktningsmannen med en pryl/syl för att upptäcka ytterröta samt mjuka fläckar.

Se nedanstående bild



Dessutom har vi tagit borrhov med tillväxtborrh. Proverna har tagits på olika höjder från markbandet till 1,90. Borrhovkärnan märks med stolpnummer och/eller koordinater och skickas i plaströr till laboratoriet för analys.

2.1 Volymer

Varje bolag har tagit fram områden med någorlunda samlat bestånd av nyare kreosot stolpar. Detta för att få så lite spilltid/förflyttningstid som möjligt vid besiktningen. Huvuddelen av stolparna har varit på mellanspänning och högre, d.v.s. längre och grövre stolpar än telestolpar.

Totalt har vi besiktat 871 stolpar fördelat på bolagen enligt följande.

Vattenfall	266
Fortum	310
Eon	195
Svenska Kraftnät	100

Stolparna har varit producerade/märkta av Rundvirke Poles, Åsbro och ScanPoles.

Specificering av områden och stolpar enligt stolptabeller i bilaga

Borrprov har tagits på 207 stolpar, totalt 232 borrprov. Specificering av vilka stolpar som borrarats framgår av stolptabeller och analysprotokoll i bilaga.

3 Resultat

Vid kontrollen har besiktningsmännen tagit upp alla synpunkter på stolparna. Det innebär att vissa synpunkter är av mindre karaktär. Synpunkterna har varit av typen mjuka fläckar, flisighet, onormal sprickbildning och färgskiftningar.

Mjuka fläckar på stolparna kan vara från storleken av en femkrona upp till en handflata eller större. Fläckarna verkar kunna uppstå var som helst på stolparna, i vissa fall i markbandet i andra fall flera meter upp på stolpen. Djupet på dessa partier kan vara från några centimeter upp till en 5-6 cm.

Flisighet är när träflisor sticker ut från stolpen. I vissa fall kan också flisorna dras av som ett bananskal. Man skulle kunna beskriva det som stolpen är uppdelad i skikt efter årsringarna.

Onormal sprickbildning är längsgående sprickor, i vissa fall ända från marken upp till toppen. Kan vara 7-8 centimeter djupa.

Färgskiftning innebär att stolpen är två färgad. Ofta är färgen delad vid staginfastningen.

3.1 Observationer från besiktningsmännen

Av de 871 kontrollerade stolpar har noterat följande:

399 stycken är helt utan anmärkning från besiktningsmännen.

472 stycken har haft påpekanden av de slag som beskrivits ovan. Den största delen av dessa har varit mjuka fläckar, 268 stycken.

Påpekanden har förekommit på alla leverantörers stolpar.

Detaljer kan utläsas i bifogade stolpprotokoll.

3.2 Analys av borrhprov från WSP Jerbol

Borrhproven har analyserats i mikroskåp för att upptäcka eventuella rötsvamphyfer. Proverna har även beskrivits avseende färg och bedömd inträngning av kreosot. Efter genomförd mikroskopering har proverna skickats till Statens Provvningsanstalt. Där har man med hjälp av kärnreagens kontrollerat om stolpen varit naturtorkad eller högttemperaturtorkad. Även SP har gjort en bedömning avseende inträngning.

Vi har tagit totalt 232 borrhprov på 207 stolpar. Vid analyserna har följande noterats:

Endast 24 borrhprov saknar rötsvamphyfer.

174 stolpar har varit naturtorkade

22 stolpar har varit Douglasgran

11 stolpar har varit svårbedömda

27 stolpar har haft underkänd inträngning, förutom Douglasgranarna som inte heller är godkända. Totalt antal stolpar med underkänd inträngning blir då $27+22 = 49$ stycken. Det innebär 23,6% underkända.

Om stolparna av Douglasgran inte räknas in i analysen erhålls resultatet 13 – 14 % underkända stolpar, vilket också anses vara för högt.

Enligt analyserna från WSP Jerbol kan dock upptagningen(mängden kreosot i provet) ifrågasättas.

Detaljer från analyserna finns i bifogad analyssammanställningsfil samt analysprotokoll.

3.3 Slutlig analys av SP

Underlaget från besiktningen och från WSP Jerbol, studerades av Carl Johan Johansson på SP i Borås. En rapport daterad 2010-09-14 bifogas under denna rubrik.

4 Appendix

4.1 Stolpunderlag

4.1.1 Stolpunderlag E.ON Elnät Sverige AB

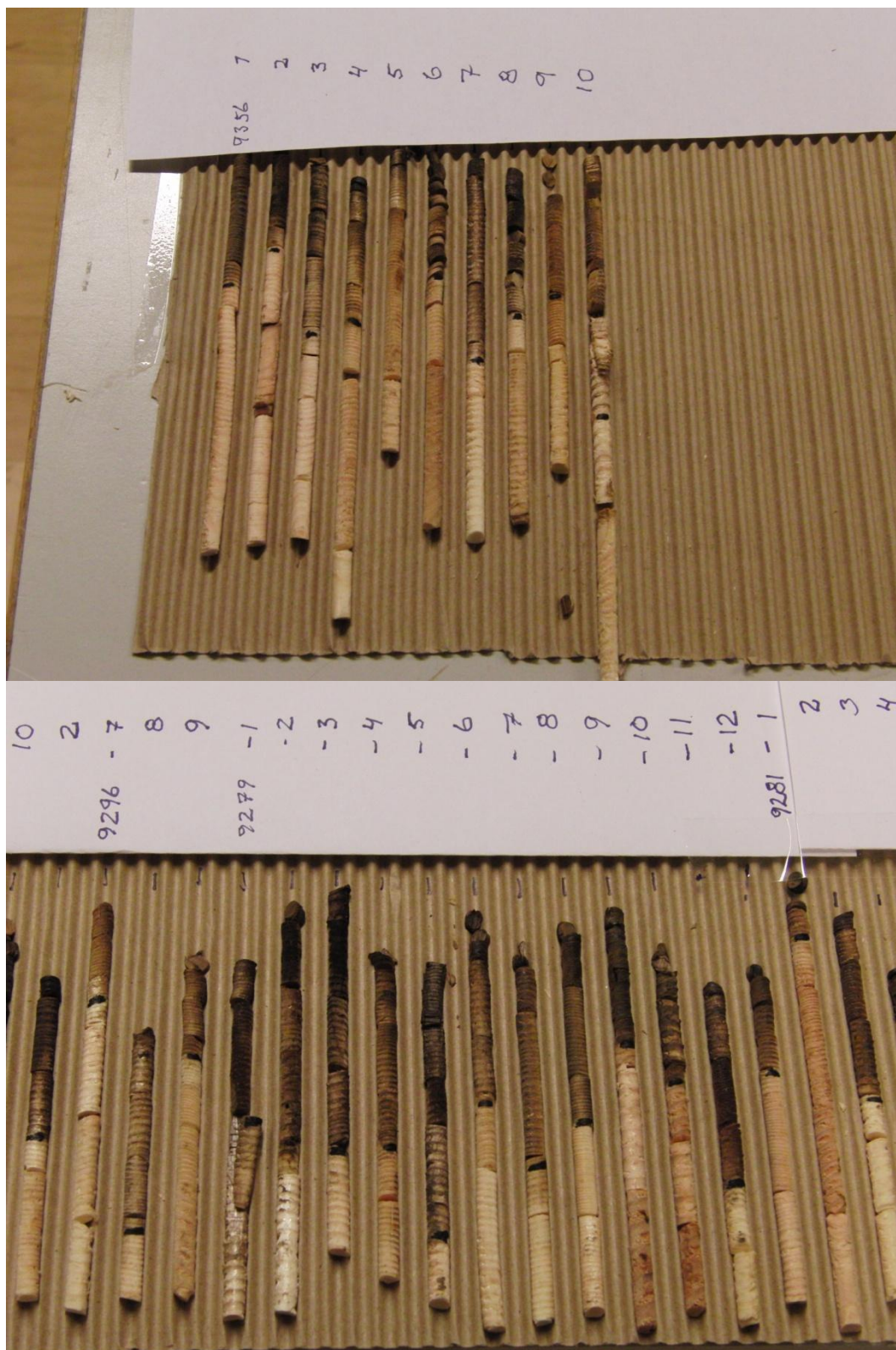
4.1.2 Stolpunderlag Fortum Distribution

4.1.3 Stolpunderlag Vattenfall Eldistribution AB

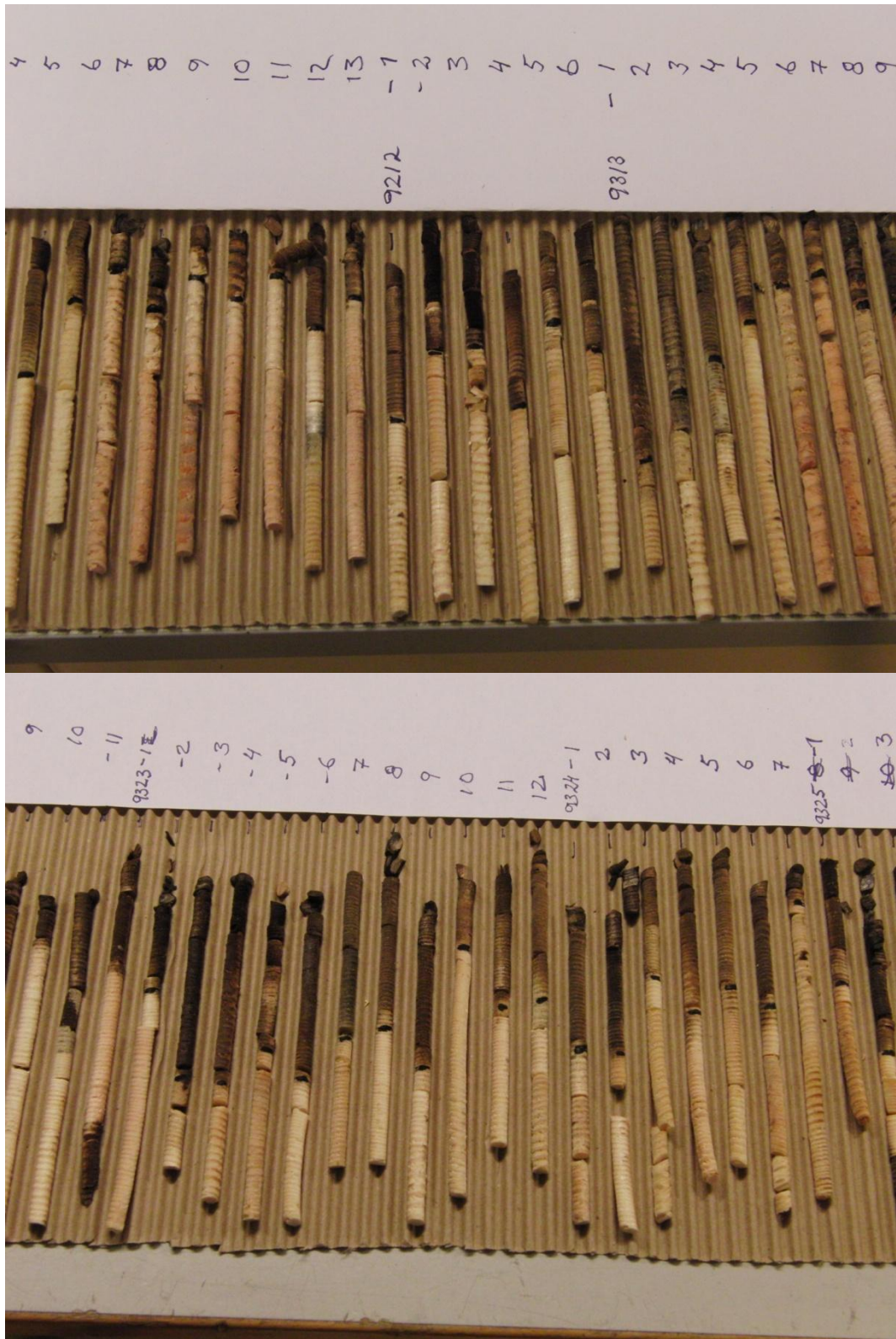
4.2 Bilder på borrprover, tagna av Linjebesiktning AB

4.2.1 Borrprover före påläggning av kärnreagens



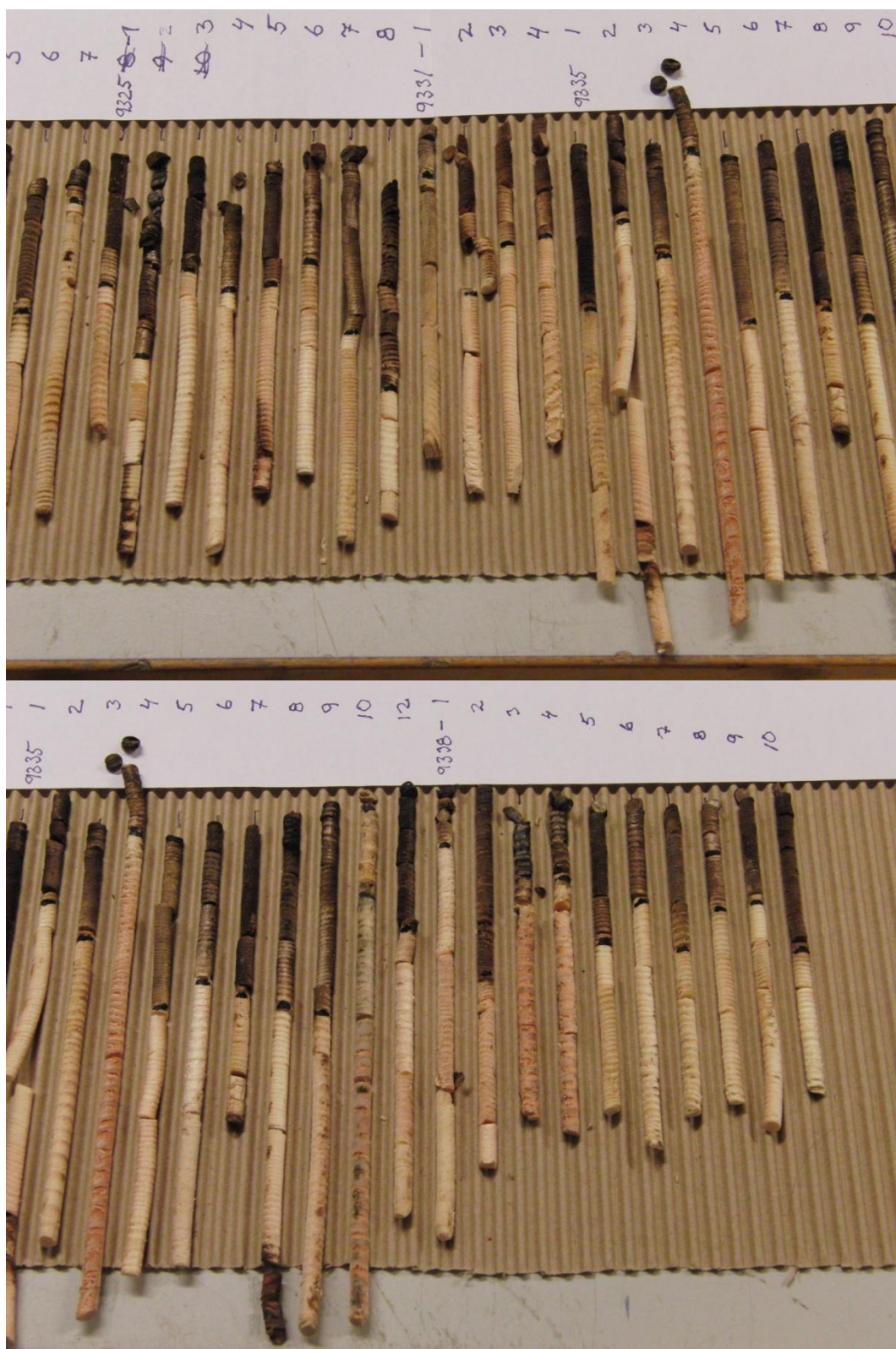












4.2.2 Borrprover efter applicering av kärnreagens, som visar var gränsen går mellan kärnvirke och splintved.





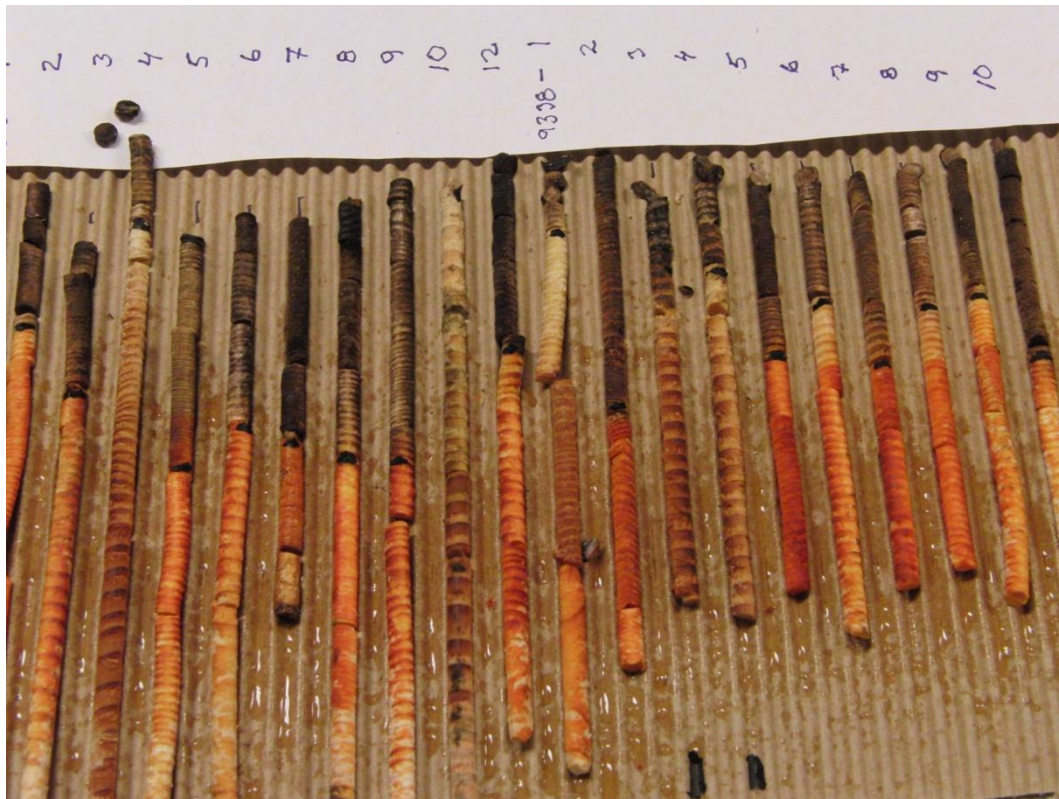












4.3 Analyser av borrhöjor på WSP Jerbol

Proverna 9311, 9314, 9254, 9279, 9295, 9281, 9296, 9312, 9313, 9315, 9316, 9317, 9322, 9323, 9324, 9325, 9331, 9335, 9336, 9338 och 9356, följer här i det format som det rapporterats från WSP Jerbol

4.4 Sammanfattande statistikfil

Provnr		Besiktning Statistik		Nätägare		Fördelning		Linje		Station		Stolpnr		Impregnering/år		Position (RT 90)		Markslag(jord , gräs, sten, grus)		Provt. Höjd (1 av 10)		Röta inner		Röta yttre		Notering på plats	
1	9240	Fortum	TT50 Tegneby	503		50312	103			K 01/02			X6458196				Berg	1,5			Inner 20		NTR A/AB RVP-L lite flisig				
2	9254-1	Fortum			Övre Fäböbacken		3			RvP-L			X6656335						20				Mjuk fläck +20				
3	9254-2	Fortum			Skäret		11			Kreosot /99			X6641667				Grus	25					OK				
4	9254-3	Fortum	Prov 1		Rämmen		1			Kreosot /01			X6659445				Grus	10					Mjuk fläck +10				
5	9254-4	Fortum	Prov 2		Rämmen		9			RvP-L			X6659802				Sten	0					Mjuk fläck i jordbandet				
6	9254-5	Fortum	Prov 3		Rämmen		10			Kreosot /01			X6659854				Grus	15					Mjuk fläck +15 30 mm djup				
7	9254-6	Fortum	Prov 4		Rämmen		15			RvP-L			X6660106						170				OK				
8	9254-7	Fortum	Prov 5		Rämmen		19			Kreosot /99			X6660205						0				OK				
										RvP-L			Y1405124														

9	9254-8	Fortum	Prov 6	Rämmen	28	RvP-L Kreosot /01	X6660794 Y1405112	100	Mjuk fläck +100 40 mm djup apelsinröta? Flisig, påväxt.
10	9254-9	Fortum	Prov 7	Rämmen	35	RvP-L Kreosot /99	X6661140 Y1405273	60	
11	10	Fortum	Prov 8	Rämmen 3075	58	RvP-L Kreosot /01	X6662281 Y1405206		
12	9270-1	Vattenfall	OT98ED	LAGGAR- HULTET 7267	GR#006	K2004	X6533823 Y1256207	Morän 40	Liten mjuk fläck. RVPL- L
13	9270-2	Vattenfall	TT7161 BR8	BOLLUNGS- ÅSEN	GR3#032			Morän 10	
14	9279-1	E-on	Torup		M184	K 08/02		R 2.0	RVP-L. Borrprov. Flisig. 16 m
15	9279-2	E-on	Torup		M184	K 08/02		T 1.0	RVP-L. Topprov. Flisig. 16 m
16	9279-3	E-on	Torup		H184	K 06/02		T 1.0	RVP-L. Topprov. 16 m RVP-L. Borrprov.
17	9279-4	E-on	Torup		V184	K 08/08		R 2.0	Flisig. 16 m RVP-L. Topprov. Flisig.
18	9279-5	E-on	Torup		V184	K 08/08		T 1.0	16 m RVP-L. Borrprov. Mjuk fläck. Påväxt.
19	9279-6	E-on	Torup		H183	K 2008 v 40		R 2.0	RVP-L. 16 m. Flisig. Borrprov, mjuk fläck.
20	9279-7	E-on	Torup		H185	K 08/08		R 2.0	RVP-L. 16 m. Flisig. Topprov.
21	9279-8	E-on	Torup		H185	K 08/08		T 1.0	RVP-L. Hård. Naturtorkad.
22	9279-9	E-on	Torup		V185	K 2008 v 41		R 2.0	RVP-L. Hård. Naturtorkad. Topprov.
23	10	E-on	Torup		V185	K 2008 v 41		T 1.0	
24	11	E-on	Torup		V183	K 08/08		R 2.0	RVP-L. Borrprov.

25	9279-12	E-on	Torup	V186	K 2009 v 37	X6318946 Y1333551	R 2.0	RVP-L. Ludvika. Flisig.
26	9281-1	E-on	Torup	V186	K 2009 v 37	X6318946 Y1333551	T 1.0	RVP-L. Ludvika. Flisig. Topprov RVP-L. Flisig. Mjuk fläck. Rötkvist. Bild 047. Topprov
27	9281-2	E-on	Torup	V164	K 2008 v 41		T 1.0	RVP-L. Flisig. Topprov.
28	9281-3	E-on	Torup	V158	K 2009 v 37		T 1.0	RVP-L. Flisig. Topprov.
29	9281-4	E-on	Torup	H158	K 2009 v 39		T 1.0	RVP-L. Flisig. Topprov.
30	9281-5	E-on	Torup	H186	K 2008 v 39		T 1.0	RVP-L. Flisig. Topprov. RVP-L. Mjuk fläck. Flisig. Røtkvistar.
31	9281-6	E-on	Torup	177	K 2009 v 13		T 1.0	Topprov.
32	9281-7	E-on	Torup	V157	K 2009 v 13		T 1.0	RVP-L. Flisig. Topprov. RVP-K. Flisig. Røtkvist. Foto 048. Røtfläck. Prov - plastpåse.
33	9281-8	E-on	Torup	H172	K 01/09		T 1.0	Konsttorkad. Topprov.
34	9281-9	E-on	Torup	V172	K 01/09		T 1.0	RVP-K. Flisig. Topprov. RVP-L. Ludvika. Flisig. Tryckskada. Mjuk fläck. Topprov.
35	9281-10	E-on	Torup	H157	K 2009 v 13		T 1.0	RVP-L. Flisig.
36	9281-11	E-on	Torup	H160	K 2009 v 37	X6318946 Y1333551	R 2.0	Borrprov.
37	9281-12	E-on	Torup	H160	K 2009 v 37		T 1.0	RVP-L. Flisig. Topprov.
38	9281-13	E-on	Torup	V160	K 2009 v 37		R 2.0	RVP-L. 16 m. Flisig. Hård. Borrprov.
39	9281-14	E-on	Torup	V160	K 2009 v 37		T 1.0	RVP-L. 16 m. Flisig. Hård. Topprov.
40	9281-15	E-on	Torup	V159	K 08/08		R 2.0	RVP-L. Ludvika. Mjuk fläck. Flisig. Borrprov.
41	9281-	E-on	Torup	V159	K 08/08		T 1.0	RVP-L. Ludvika. Mjuk

	16																	fläck. Flisig. Topprov.
42	17	E-on	Torup			H159	K 2008 v 41				R 2.0							RVP-L. Borrprov.
43	18	E-on	Torup			H159	K 2008 v 41				T 1.0							RVP-L. Topprov.
44	19	E-on	Torup			H185	K 06/03				R 2.1							RVP-L. 16 m. Borrprov.
45	9295-1	Vattenfall	Norrköping	ML211 S2		342	K 1999	X6488587										Åsbro, mjuka fläckar
46	9295-2	E-on	Norrköping	L02356	AVG T1805	22	K 2000	Y1547958	Morän	120cm								40mm
								X6443915										Åsbro, mjuka fläckar
								Y1490992	Morän	120cm								och påväxt
																		RVP-L. Borrprov.
47	9295-3	Vattenfall	Brenäs	L4 Kalbo	AVG N14S02	4	K 2002	X6528500										Mjuka fläckar 20mm,
								Y1511093	Morän	110cm								påväxt
48	9295-4	E-on	Norrköping	L01209	AVGT41061	1	K 2006	X6457793										ScanPole, mjuk fläck
								Y1516890	Lera	10cm								25mm
49	9295-5	E-on	Norrköping	L08861		8	K 2002	X6443885										Åsbro, mjuka fläckar
								Y1544351	Morän	170cm								30mm påväxt flisig
								X6455467										
50	9295-6	E-on	Norrköping	L01209	AVG T0275	1	K 2002	Y1515946	Lera	30cm								RVP-L. mjuk fläck flisig
								X6489479										Åsbro, mjuka fläckar
51	9295-7	Vattenfall	Norrköping	ML211 S2		315	K 2003	Y1544972	Morän	50 cm								20mm flisig
								X6489717		120								
52	9295-8	Vattenfall	Norrköping	ML211 S2		310A	K 2003	Y1544627	Berg	cm								Åsbro ok.
								X6491025		120								Omärkt, påväxt, mjuka
53	9295-9	Vattenfall	Norrköping	ML211 S2		295	K 2003	Y1543437	Lera	cm								fläckar 40mm
	9295-							X6530241										
54	10	Vattenfall	Brenäs	L4 Kalbo		23	K 2002	Y1511910	Morän	20cm								RVP-L ok.
	9295-							X6532253		150								RVP-L flisig, mjuk
55	11	Vattenfall	Brenäs	L4 Kalbo		3	K 2002	Y1512225	Morän	cm								fläck.
	9295-							X6527921										RVP-L mjuk fläck
56	12	Vattenfall	Brenäs		AVG N14S02	12	K 2002	Y1510420	Morän	20cm								10mm
57	9296-1	Vattenfall	TT1481	00	054 Höberg	11		2003		Jord	1							Åsbro
58	9296-2	Vattenfall	TT1481	00	023	14		2002		Jord	1							Åsbro NTR A AB

ELFORSK

					Marklunds						
59	9296-3	Vattenfall	TT1762	02		204	Okänt	Jord	1	Åsbro	
60	9296-4	Vattenfall	TT1762	02		228	Okänt	Jord	1	Åsbro NTR A AB	
61	9296-5	Vattenfall	TT1762	02		238	1998	Jord	1	Åsbro NTR A AB	
					48183						
					Edshult						
62	9296-6	Vattenfall	TT48FR22	481	södra	21	2002	Jord	1	Åsbro NTR A AB	
63	9296-7	Vattenfall	TT8141	725	Melltorp	10	2001	Gräs	1	RVP-L	
64	9296-8	Vattenfall	TT8141	725	Melltorp	20	2001	Berg	1	RVP-L	
65	9296-9	Vattenfall	TT8141	725	Melltorp	30	2001	Berg	1	RVP-L	
66	10	Vattenfall	TT8211	354	35415 Halla	21	2003	Jord	1	Åsbro NTR A AB	
67	9311-1	E-on ES	Torup			147H	K2009 V13	Morän	R 2.0	RVP-L	
68	9311-2	E-on ES	Torup			147H	K2009 V13	Morän	T 1.0	RVP-L	
69	9311-3	E-on ES	Torup			147M	K2008 V40	Morän	R 2.0	RVP-L	
70	9311-4	E-on ES	Torup			147M	K2008 V40	Morän	T 1.0	RVP-L	
71	9311-5	E-on ES	Torup			146V	K2009 V13	Morän	R 2.0	RVP-L	
72	9311-6	E-on ES	Torup			146H	K2008V08	Morän	R 2.0	RVP-L	
73	9311-7	E-on ES	Torup			146H	K2008V08	Morän	T 1.0	RVP-L	
74	9311-8	E-on ES	Torup			145V	K2005 V40	Morän	R 2.0	RVP-L	
75	9311-9	E-on ES	Torup			145V	K2005 V40	Morän	T 1.0	RVP-L	
76	10	E-on ES	Torup			145H	K	Morän	R 2.0	RVP-L	
77	11	E-on ES	Torup			144V	K2008 V50	Morän	R 2.0	RVP-L. Mjuk fläck.	
78	12	E-on ES	Torup			144H	K2008 V50	Morän	R 2.0	RVP-L	
79	13	E-on ES	Torup			143V	K2009 V01	Morän	R 2.0	RVP-L	
80	14	E-on ES	Torup			143H	K2009 V01	Morän	R 2.0	RVP-L	
81	9311-	E-on ES	Torup			142V	K2008 V40	Morän	R 2.0	RVP-L	

15								
9311-								RVP-L. Mjuk fläck 20 mm.
82 16	E-on ES	Torup	142H	K2008 V39	Morän	R 2.0		
83 9312-1	E-on ES	Torup	141V	K2007 V07	Morän	R 2.0		RVP-L.
84 9312-2	E-on ES	Torup	152V	K	Morän	R 2.0		Mjuka fläckar 30 mm. Scan pole. Mjuk fläck 20 mm.
85 9312-3	E-on ES	Torup	153H	K2009	Morän	R 2.0		Scan pole.
86 9312-4	E-on ES	Torup	153V	K2003	Morän	R 2.0		RVP-L
87 9312-5	E-on ES	Torup	162H	K2008 V40	Morän	R 2.0		Scan pole.
88 9312-6	E-on ES	Torup	152H	K2009	Morän	R 2.0		RVP-L. Borrprov.
89 9313-1	E-on ES	Torup	151H	K2007 V46		R 2.0		RVP-L. Borrprov.
90 9313-2	E-on ES	Torup	151V	K2007 V46		R 2.0		RVP-L. Borrprov.
91 9313-3	E-on ES	Torup	154H	K2008 V41		R 2.0		RVP-L. Borrprov.
92 9313-4	E-on ES	Torup	154V	K2008 V40		R 2.0		RVP-L. Borrprov.
93 9313-5	E-on ES	Torup	155H	K2009 V37		R 2.0		RVP-L. Borrprov.
94 9313-6	E-on ES	Torup	155H	K2009 V37		T 1.0		RVP-L. Topprov.
95 9313-7	E-on ES	Torup	155V	K2009 V37		R 2.0		RVP-L. Borrprov. Inträngning 20 mm.
96 9313-8	E-on ES	Torup	155V	K2009 V37		T 1.0		RVP-L. Inträngning 20mm.
97 9313-9	E-on ES	Torup	156AH	K2009 V37		R 2.0		RVP-L. Originalmärkning. Borrprov.
9313-								RVP-L. Originalmärkning. Borrprov.
98 10	E-on ES	Torup	156AV	K2008 V41		R 2.0		
9313-								
99 11	E-on ES	Torup	156H	K2008 V39		R 2.0		RVP-L. Borrprov.
9313-								
100 12	E-on ES	Torup	156V	K2008		R 2.0		Scan pole. Borrprov.
9313-								
101 13	E-on ES	Torup	161H	K2008 V40		R 2.0		RVP-L. Borrprov.
102 9313-	E-on ES	Torup	161V	K2008 V08		R 2.0		RVP-L. Borrprov.

14							
103	9314-1	E-on ES	Torup	181M	K2007 V01	R 2.0	RVP-L. Borrprov. Mjuk fläck. Påväxt.
104	9314-2	E-on ES	Torup	181V	K2006 V02	R 2.0	RVP-L. Borrprov.
105	9314-3	E-on ES	Torup	150H	K2009 V40	R 2.0	RVP-L dålig inträngning.
106	9314-4	E-on ES	Torup	150H	K2009 V40	T 1.0	RVP-L dålig inträngning.
107	9314-5	E-on ES	Torup	150V	K2009 V40	R 2.0	RVP-L mjuka fläckar 30 mm.
108	9314-6	E-on ES	Torup	150V	K2009 V40	T 1.0	RVP-L mjuka fläckar 30 mm.
109	9314-7	E-on ES	Torup	149V	K2009 V41	R 2.0	RVP-L ca 15 mm synlig inträngning BED.HT
110	9314-8	E-on ES	Torup	149V	K2009 V41	T 1.0	RVP-L ca 15 mm synlig inträngning BED.HT
111	9314-9	E-on ES	Torup	149H	K2009 V37	R 2.0	RVP-L ca 15 mm synlig inträngning BED.HT
112	9314-10	E-on ES	Torup	149H	K2009 V37	T 1.0	RVP-L ca 15 mm synlig inträngning BED.HT
113	9314-11	E-on ES	Torup	148V	K2009	R 2.0	Scan pole. Mjuka fläckar 20 mm.
114	9314-12	E-on ES	Torup	148H	K2008	R 2.0	Scan pole. Mjuka fläckar 20 mm.
115	9314-13	E-on ES	Torup	147V	K2009 37	R 2.0	RVP-L.
116	9315-1	E-on ES	Torup	168V	K2009 V40	R 2.0	RVP-L. Borrprov. Mjuka fläckar 30 mm.
117	9315-2	E-on ES	Torup	168V	K2009 V40	T 1.0	RVP-L. Topprov. Mjuka fläckar 30 mm.
118	9315-3	E-on ES	Torup	169H	K2008 V41	R 2.0	RVP-L. Borrprov. Mjuk fläck. Stolpe 170H.
119	9315-4	E-on ES	Torup	169H	K2008 V41	T 1.0	RVP-L. Topprov. Mjuk fläck. Stolpe 170H.

120	9315-5	E-on ES	Torup	169V	K2008 V08	R 2.0	RVP-L. Borrprov. Stolpe 170V.
121	9315-6	E-on ES	Torup	169V	K2008 V08	T 1.0	RVP-L. Topprov. Stolpe 170V.
122	9315-7	E-on ES	Torup	171H	K2008 V08	R 2.0	RVP-L. Borrprov. Liten mjuk fläck.
123	9315-8	E-on ES	Torup	171M	K2002 V04	R 2.0	RVP-L. Borrprov.
124	9315-9	E-on ES	Torup	171V	K2007 V05	R 2.0	RVP-L. Borrprov.
125	9315-10	E-on ES	Torup	173H	K2009 V13	R 2.0	RVP-L. Borrprov.
126	9315-11	E-on ES	Torup	173H	K2009 V13	T 1.0	RVP-L. Topprov. RVP-L. Borrprov.
127	9315-12	E-on ES	Torup	173V	K2008 V32	R 2.0	Flisig.
128	9315-13	E-on ES	Torup	173V	K2008 V32	T 1.0	RVP-L. Topprov. Flisig.
129	9315-14	E-on ES	Torup	174H	K2009 V12	R 2.0	RVP-L. Borrprov. Flisig.
130	9315-15	E-on ES	Torup	174V	K2008 V39	R 2.0	RVP-L. Borrprov.
131	9315-16	E-on ES	Torup	175H	K2009 V13	R 2.0	RVP-L. Borrprov. Mjuk fläck.
132	9315-17	E-on ES	Torup	175V	K2009 V37	R 2.0	RVP-L. Borrprov. Mjuk fläck.
133	9316-1	E-on ES	Torup	176H	K2008 V40	R 2.0	RVP-L. Borrprov. Hård. RVP-L. Borrprov. Mjuk fläck. Rötqvist.
134	9316-2	E-on ES	Torup	176V	K2008 V40	R 2.0	RVP-L. Borrprov. Mjuk fläck.
135	9316-3	E-on ES	Torup	177H	K2009	R 2.0	Scan pole. Borrprov. Mjuk fläck. Påväxt.
136	9316-4	E-on ES	Torup	177V	K2008 V08	R 2.0	RVP-L. Borrprov.
137	9316-5	E-on ES	Torup	178H	K	R 2.0	RVP-L. Borrprov.
138	9316-6	E-on ES	Torup	178M	K2008 V03	R 2.0	RVP-L. Borrprov.

139	9316-7	E-on ES	Torup	178V	K2009 V15		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
140	9316-8	E-on ES	Torup	179H	K2008 V40		R 3.0	RVP-L. Borrprov.
141	9316-9	E-on ES	Torup	179V	K2008 V40		R 3.0	RVP-L. Borrprov.
142	9316-10	E-on ES	Torup	180H	K2009 V13		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
143	9316-11	E-on ES	Torup	180V	K2009 V13		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
144	9316-12	E-on ES	Torup	181H	K2008 V08		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
145	9317-1	E-on ES	Torup	162V	K2008 V08		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
146	9317-2	E-on ES	Torup	163H	K2008 V40		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
147	9317-3	E-on ES	Torup	163V	K2008 V40		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
148	9317-4	E-on ES	Torup	164H	K2008 V41		R 2.0	RVP-L. Borrprov. Mjuk fläck.
149	9317-5	E-on ES	Torup	165H	K2008 V40		R 2.0	RVP-L. Borrprov. Mjuk fläck 25 mm.
150	9317-6	E-on ES	Torup	165V	K2008 V40		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
151	9317-7	E-on ES	Torup	166H	K2008 V41		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
152	9317-8	E-on ES	Torup	166V	K2008 V11		R 2.0	RVP-L. Borrprov. Liten mjuk fläck.
153	9317-9	E-on ES	Torup	167H	K2008 V41		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
154	9317-10	E-on ES	Torup	167V	K2009 V37		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
155	9317-11	E-on ES	Torup	168H	K2009 V37		R 2.0	RVP-L. Borrprov.
156	9317-12	E-on ES	Torup	168M	K2007 V46		R 2.0	RVP-L. Borrprov. Mjuk fläck 25 mm.
157	9322-1	E-on VN	Vessingebro-Huvhult	073H	K2002	Morän	R 2.0	V04 RVP-L Borrprov. Mjuk fläck.
158	9322-2	E-on VN	Vessingebro-Huvhult	073V	K2006	Morän	R 2.0	V42 RVP-L Borrprov. Lite flisig.
159	9322-3	E-on VN	Vessingebro-Huvhult	085V	K2009	Morän	R 2.0	V12 RVP-L Borrprov. Mjuk fläck

160	9322-4	E-on VN	Vessingebro- Huvhult	089V	K2009	Morän	R 2.0	V13 RVP-L Borrprov.
161	9322-5	E-on VN	Vessingebro- Huvhult	103H	K2009	Morän	R 2.0	Scan pole. Borrprov.
162	9322-6	E-on VN	Vessingebro- Huvhult	103V	K2009	Morän	R 2.0	Scan pole. Borrprov.
163	9322-7	E-on VN	Abetong	AB-001	K2009	Upplag	R 2.0	Scan pole. Borrprov.
164	9322-8	E-on VN	Abetong	AB-002	K2009	Upplag	R 2.0	Scan pole. Borrprov.
165	9322-9	E-on VN	Abetong	AB-003	K	Upplag	R 2.0	Går ej se
166	9322-10	E-on VN	Abetong	AB-004	K2009	Upplag	R 2.0	Scan pole. Borrprov.
167	9322-11	E-on VN	Abetong	AB-005	K2009	Upplag	R 2.0	Scan pole. Borrprov.
168	9323-1	E-on VN	Abetong	AB-006	K	Upplag	R 2.0	Mjuka fläckar 20 mm.
169	9323-2	E-on VN	Abetong	AB-007	K 2	Upplag	R 2.0	Scan pole. Borrprov.
170	9323-3	E-on VN	Abetong	AB-008	K2009	Upplag	R 2.0	Hård. Borrprov.
171	9323-4	E-on VN	Ätrafors- Vessingebro	010V	K2007 V01	Morän	R 2.0	RVP-L Borrprov. Mjuk fläck 15 mm.
172	9323-5	E-on VN	Ätrafors- Vessingebro	012V	K	Morän	R 2.0	Scan pole Borrprov. Mjuka fläckar 20 mm.
173	9323-6	E-on VN	Ätrafors- Vessingebro	028V	K	Morän	R 2.0	RVP-L Borrprov. Mjuk fläck 15 mm.
174	9323-7	E-on VN	Ätrafors- Vessingebro	034H	K2007 V05	Morän	R 2.0	RVP-L. Borrprov.
175	9323-8	E-on VN	Ätrafors- Vessingebro	038H	K2004 V18	Morän	R 2.0	RVP-L Borrprov. Mjuk fläck 20 mm.
176	9323-9	E-on VN	Ätrafors- Grimeton	032V	K2009 V15	Upplag	R 2.0	RVP-L Borrprov. Mjuk fläck 20 mm.
177	9323-10	E-on VN	Ätrafors- Grimeton	038V	K2008 V37	Upplag	R 2.0	RVP-L Lite flisig. 38H på upplag Abetong
178	9323-11	E-on VN	Ätrafors- Grimeton	041V	K	Upplag	R 2.0	RVP-L Mjuk fläck 20 mm.
179	9323-	E-on VN	Ätrafors-	042V	K2008 V50	Upplag	R 2.0	RVP-L Mjuk fläck 20

12			Grimeton					mm.
180	9324-1	E-on VN	Ätrafors- Grimeton	059H	K2002 V04	Upplag	R 2.0	RVP-L 40191
181	9324-2	E-on VN	Ätrafors- Grimeton	059V	K2002 V04	Upplag	R 2.0	RVP-L
182	9324-3	E-on VN	Ätrafors- Grimeton	076V	K2007 V46	Upplag	R 2.0	RVP-L Mjuk fläck 25 mm.
183	9324-4	E-on VN	Ätrafors- Grimeton	091V	K2008 V37	Upplag	R 2.0	RVP-L Mjuk fläck 20 mm.
184	9324-5	E-on VN	Ätrafors- Grimeton	100H	K2008 V37	Upplag	R 2.0	RVP-L Ljusbrun
185	9324-6	E-on VN	Ätrafors- Grimeton	100V	K2008 V37	Upplag	R 2.0	RVP-L Borrprov.
186	9324-7	E-on VN	Ätrafors- Grimeton	145V	K2009 V12	Upplag	R 2.0	RVP-L Mjuk fläck 15 mm.
187	9325-1	E-on VN	Vessingebro- Huvhult	028H	K2008	Morän	R 2.0	Scan pole. Mjuka fläckar 25 mm. Flisig. Borrprov
188	9325-2	E-on VN	Vessingebro- Huvhult	031V	K2009	Morän	R 2.0	Scan pole. Mjuka fläckar 20 mm. Lite flisig. Borrprov
189	9325-3	E-on VN	Vessingebro- Huvhult	032H	K2009	Morän	R 2.0	V29 RVP-L mjuka fläckar 20 mm. Borrprov.
190	9325-4	E-on VN	Vessingebro- Huvhult	036V	K2009	Morän	R 2.0	V23 RVP-L mjuka fläckar 20 mm. Lite flisig. Borrprov.
191	9325-5	E-on VN	Vessingebro- Huvhult	038H	K2004	Morän	R 2.0	V18 RVP-L Borrprov. Mjuk fläck.
192	9325-6	E-on VN	Vessingebro- Huvhult	064H	K2008	Morän	R 2.0	V37 RVP-L Borrprov. Lite flisig. Mjuka fläckar 20 mm.
193	9325-7	E-on VN	Vessingebro- Huvhult	065V	K2002	Morän	R 2.0	V03 RVP-L Borrprov. Mjuka fläckar 25 mm.

194	9325-8	E-on VN	Vessingebro-Huvhult		068H	K2008		Morän	R 2.0	Flisig. V40 RVP-L Borrprov. Mjuk fläck 25 mm.	
	9331-1	Vattenfall	Stigtomta	L3 Fjällskär L22	315	K2002	X6522770 Y1558650 X6512506	Berg	15 cm	RVP-L	
	9331-2	Vattenfall	Tystberga	Björksund L24	129 Vålarö	15	K2002	Y1584765	Morän	20 cm	Åsbro
	9331-3	Vattenfall	Tystberga	Sättersta L3		211	K2002	Y1586861	Morän	20 cm	Åsbro Mjuk fläck 25 mm.
	9331-4	Vattenfall	Mellösa	Harpsund		206	K2003	X6652600 Y1542251	Morän	100 cm	
	9335-1	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S2		34 Ben 1	K1999	X6543308 Y1443509	Morän	20 cm	Åsbro Mjuka fläckar. Ben 1: Å. 2 små mjuka, 20 mm djupa, ytpartier 30 cm upp. Borrprov. 20 cm upp mittimellan. Ben 2: Å. ca 50 cm lång/smäl mjuk 20 mm djup. Del. Borrprov. Ben 1 VF-Å. Årtal oläsligt. Troligen 94/96. UA. Ben 2 VF-Å Årtal samma. Borrade 40 mm skal/40 mm tomt/fnöske. 5 cm under: Borrprovet. Borrade 90 GR; 40 mm skal 10 mm. Ben 1 R. 2 små ytflisande omr. 2 m upp. Hårt under ben 2 R. Kraftig ytflisning 2-3 m upp. Borrprov Rot. Ben 1 Å. UA. Ben 2 Å. Mjuk yta 10 mm.
	9335-2	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S3		34 Ben 2	K1999	X6543308 Y1443509	Morän	20 cm	
	9335-3	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S4		42	K1994/1996	X6542921 Y1442066	Morän	40 cm	
	9335-4	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S5		43	K2003	X6542874 Y1441915	Morän	10 cm	
	9335-5	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S6		38	K2003 Ben 2	X6543124 Y1442794	Morän	10 cm	

9335-6	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S7	41	K1994	X6542971 Y1442249	Morän	10 cm	Flisiga omr. Tog bort ytliga 15 mm/vitt pulver. Bröt loss 40 mm/tryckte in prylen 35 mm till. 90 mm på en sida. Ben 1 Å. Fläckvis mjuka flisande partier 2 cm djupt. Midje/brösthöjd. Ben 2 VF-Å. Kraftig ytflisning 20 cm upp. Var flisig när jag kom. Tryckte in syl 65 mm/andra sidan 40 mm. Mycket olja. Borrprov. Ben 1 VF-Å. UA Ben 2 ingen skylt. Liten årtalsspik -92. Stolpen har ytflisor från 2,5 m/uppåt. Borrprov. Hård yta. Borret slutade dra efter 11 cm. Fick trycka hårt/dra hårt på utvägen. Ben 1 Å. Två mjuka; 30 mm; små flisande omr. Ben 2 Å. områden med mjuk; 10 mm; yta. Borrprov/marknivå. Ben 1 R. Hård klang men några mjuka fläckar/flisande. Borrprov/jordband.
9335-7	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S8	110	K1992	X6542999 Y1430517	Morän		
9335-8	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S9	115	K1997	X6542744 Y1429730	Morän		
9335-9	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S10	120	K2003 Ben 21	X6542279 Y	Morän		

9335-10	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S11	280	K2003 Ben 2	X6522876 Y1409813	Morän	Dokument ben 2 R. ST Å. UA. Ben 1 R. Svart krepst på sidan med flisiga omr. När ej upp. Ben 2 R. svart kreosot på sidor med flisiga omr. 20-30 cm brett; mark-nästan i topp; oimpregnerat överst i tanken, ej helt täckt med olja. Borrprov. Ben 1 Kraftgross-Å. Sandmark. Små mjuka flisande fläckar. Ben 2 VF-Å. Sandmark. Trumljud, ovan/under mark. Lätt att flisa. Mjuk fläck eller apelsinröta. Borrprov mellan/såg bra ut. Ben 1 Å. UA. Ben 2 Å. Mjuk yta 10 mm. Flisiga omr. Tog bort ytliga 15 mm/vitt pulver. Bröt loss 40 mm/tryckte in prylen 35 mm till. 90 mm på en sida.
9335-11	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S12	293	K1999 Ben 2	X6520867 Y1408359	Morän	RVP. Mjuka flisiga fläckar. Angripen av en vit svamp i markbandet. ST MOS. Bytes i år. BG 2816
9335-12	SVK	Hallsberg-Moholm	RL6S13	48	K1999 Ben 2	X6542599 Y1440907	Morän	
9336-1	Fortum	Lesjöfors	L102A	16		X6668986 Y1403593	Morän	

9336-2	Fortum	Lesjöfors	L102A	29		X6668288 Y1403629	Morän		påse. RVP. Enstaka mjuka flisiga fläckar. ST står i en flishög som innehåller vit svamp. Är det samma som åt upp ST 16. Mtrl taget. BG 2829 påse. Okänd flisig, mjuka fläckar. Borrprov luktar ättika.
9338-1	E-on	Halmstad	L-K	55401	K		Lera	2,0 m från rot	
9338-2	E-on	Halmstad	L-K	42	K2009		Lera	2,0 m från rot	V1 RVP-K Hård yta
9338-3	E-on	Halmstad	L-K	50	K2009		Lera	2,0 m från rot	RVP-L Flisig, liten skada. Prov 2,0 m.
9338-4	E-on	Halmstad	L-K	66	K2009		Lera	2,0 m från rot	V39 RVP-L AWP C4 2,0 m mjuka fläckar ser ljust trä.
9338-5	E-on	Halmstad	L-K	69	K2009		Lera	2,0 m från rot	V13 RVP-L Mjuka fläckar
9338-6	E-on	Halmstad	L-K	72	K2009		Lera	2,0 m från rot	V13 RVP-L Mjuka fläckar 2,0 m.
9338-7	E-on	Halmstad	L-K	91	K2007		Lera	2,0 m från rot	V47 RVP-L flisig 2,0 m BP.
9338-8	E-on	Halmstad	L-K	92 ben 2	K2009		Lera	2,0 m från rot	V13 RVP-L Flisig 2,0 m RP
9338-9	E-on	Halmstad	L-K	101	K2006		Lera	2,0 m från rot	V5 RVP-L Mjuka fläckar.

9338-10	E-on	Halmstad 172 Taberg	L-K	92 ben 1	K1999		Lera	rot 3,8 m från rot	
9356-1	Fortum	Konc 30	172B	44	K2000	X6636634 Y1408100	Morän	MB	Mjuk fläck månad 6. RVP-L. 3,8 m BP. RVP. UA. Borrprov marknivå.
9356-2	Fortum	172 Taberg Konc 30	172B	66	K2000	X6636851 Y1410003	Morän	MB	RVP. Enstaka ytliga mjuka fläckar. Borrprov marknivå.
9356-3	Fortum	172 Taberg Konc 30	172B	77	K2000	X6637142 Y1410870	Morän	MB	RVP. UA. Kan finnas mjuka ytliga fläckar 3 m upp. Borrprov marknivå var 10:e
9356-4	Fortum	172 Taberg Konc 30	172B	88	K2000	X6637426 Y1411837	Morän	MB	RVP. En smal, 20 cm lång, mjuk 20 mm, kortflisig fläck. Mosigt trä. Borrprov i marknivå var 10:e.
9356-5	Fortum	Lesjöfors	L102A	50	K2002	X6667151 Y1403666	Morän	MB	BG 2850. RVP. Många mjuka, flisiga fläckar, varav en var 50 mm, troligen mer. Borrprov i markbandet.
9356-6	Fortum	Lesjöfors	L102A	60	K2001	X6666604 Y1403743	Morän	MB	BG 2863. RVP. Skylten saknas. Mjuka flisiga fläckar. Hård klang. Borrprov vid mark.
9356-7	Fortum	Lesjöfors	L102A	80	K1998	X6665586 Y1403623	Morän	MB	BG 2883. RVP. Enstaka små mjuka flisiga fläckar. Borrprov marknivå.
9356-8	Fortum	Lesjöfors	L102A	90	K2002	X6665110 Y1403799	Morän	MB	BG 2893. RVP. Mjuka flisiga fläckar. Borrprov i markband.

9356-9	Fortum	Lesjöfors	L102A	68	K2001	X6666215 Y1403590	Morän	0,5 m	RVP. Enstaka mjuka fläckar. 0,5 m upp test vid hård klang. 3-5 mm kreosot/ annars UA. RVP. Många små mjuka 30-50 mm fläckar. Områden med mjuk yta, lätta att kortflisa, mosigt trä i några. Borrprov 1 m upp. Skrek i borren, knastrade första dm, sedan lätt.
9356-10	Fortum	172 Taberg Konc 30	172B	98	K1999	X6637624 Y1412746		1 m	

5 Analyser av besiktningsresultat, genomförd av Sveriges Tekniska institut, SP

ELFORSK

SVENSKA ELFÖRETAGENS FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGS - ELFORSK - AB

Elforsk AB, 101 53 Stockholm. Besöksadress: Olof Palmes Gata 31
Telefon: 08-677 25 30, Telefax: 08-677 25 35
www.elforsk.se