

# SSAB RRs-paalut

## RR-PAALUTUSOHJE, MITOITUSTAULUKOT

Tämä ohje täydentää vanhaa Ruukin RR-paalutusohjetta. Ohjeessa esitetään lujien teräslajista S550J2H valmistettujen RRs-paalujen materiaali- ja poikkileikkausominaisuudet sekä PPO-2007 mukaisesti lasketut sallitut kantavuudet.

### Käyttökohteet:

- toimisto- ja liikerakennukset
- teollisuusrakentaminen
- voimalaitokset
- urheilurakentaminen
- asuinrakentaminen
- julkinen rakentaminen
- liikenneväylärakenteiden perustukset

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva pohjoismainen ja yhdysvaltalainen teräsyhtiö. Yhtiön lisäarvoa tarjoavat tuotteet ja palvelut on kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tavoitteena on vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. SSAB:llä on työntekijöitä yli 50 maassa ja tuotantolaitoksia Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Yhtiö on noteerattu NASDAQ OMX Nordic Tukholmassa ja toissijaisesti NASDAQ OMX Helsingissä.

## Yleistä

Tämä ohje käsittelee lyömällä tai puristamalla asennettavia teräslajista S550J2H valmistettuja RRs-paaluja. Ohje täydentää vanhaa Ruukin RR-paalutusohjetta, joka käsittelee teräslajista S440J2H valmistetut SSAB:n RR®-paalut paalukoosta RR75 paalukokoon RR220/12,5 saakka.

Tässä ohjeessa RRs-paalut on käsitelty suunniteltaviksi Suomen rakentamismääräyskokoelman B-osien määräysten mukaisesti. Suunnittelujärjestelmä on esitetty PPO-2007:ssa. RRs-paalujen mitoitus geoteknisen kestävyuden, paalun rakenteen kestävyuden, siirtymien ja pitkäaikaiskestävyyden suhteen, paalun kiinnittäminen

yläpuolisiin rakenteisiin sekä korroosion huomioonottaminen on esitetty RR-paalutusohjeessa.

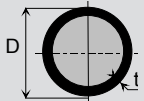
## Paalujen materiaalit ja varusteet

RRs-paalujen teräslaji on S550J2H, jonka kemiallinen koostumus ja mekaaniset ominaisuudet on esitetty taulukossa 2. Paalujen tekniset toimitusehdot ovat standardin SFS-EN 10219-1 ja mitat sekä toleranssit standardin SFS-EN 10219-2 mukaisia.

RRs-paalut varustetaan normaalisti paalukärjillä ja -hatuilla. Paalukärjet ovat joko kallio- tai maakärkiä. RRs-paaluilla käytettävien paaluhattujen koot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 1. RRs-paalujen mitat ja poikkileikkaussuureet.

Paalu	D [mm]	t [mm]	M [kg/m]	A [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>b</sub> [mm <sup>2</sup> ]	W <sub>el</sub> [cm <sup>3</sup> ]	EI [kNm <sup>2</sup> ]	Korroosiovähennetyt poikkileikkaussuureet			
									A <sub>1,2</sub> [mm <sup>2</sup> ]	EI <sub>1,2</sub> [kNm <sup>2</sup> ]	A <sub>2,0</sub> [mm <sup>2</sup> ]	EI <sub>2,0</sub> [kNm <sup>2</sup> ]
RRs100/6,3	101,6	6,3	14,8	1886	0,32	8107	42,3	452	1508	351	1260	289
RRs115/8	114,3	8,0	21,0	2672	0,36	10261	66,4	797	2245	654	1966	563
RRs125/6,3	127,0	6,3	18,7	2389	0,40	12667	68,7	916	1914	719	1603	593
RRs140/8	139,7	8,0	26,0	3310	0,44	15328	103,1	1513	2788	1250	2445	1082
RRs140/10	139,7	10,0	32,0	4075	0,44	15328	123,4	1810	3553	1547	3209	1379
RRs170/10	168,3	10,0	39,0	4973	0,53	22246	185,9	3284	4343	2823	3928	2526
RRs220/10	219,1	10,0	51,6	6569	0,69	37703	328,5	7557	5748	6533	5205	5869
RRs220/12,5	219,1	12,5	63,7	8113	0,69	37703	396,6	9124	7292	8100	6749	7436



A = Teräspoikkileikkauksen pinta-ala  
A<sub>U</sub> = Paalun vaipan pinta-ala  
A<sub>b</sub> = Paalun kärjen pinta-ala

W<sub>el</sub> = Taivutusvastus  
EI = Taivutusjäykkyys

Korroosiovähennetyt poikkileikkaussuureet  
A<sub>1,2</sub> = Poikkileikkauksala 1,2 mm korroosiovähennyksen jälkeen

Taulukko 2. Teräslajin S550J2H ominaisuudet.

Kemiallinen koostumus max.					
Teräslaji	C [%]	Mn [%]	P [%]	S [%]	CEV [%]
S550J2H	0,12	1,9	0,02	0,02	0,47

Mekaaniset ominaisuudet					
Teräslaji	f <sub>y</sub> min	f <sub>u</sub>	A <sub>5</sub> min	Iskusitkeys*)	
	[MPa]	[MPa]	[%]	T [°C]	KV min [J]
S550J2H	550	605-760	14	-20	27

\*) Testauslämpötilana voidaan käyttää myös -40 °C vaaditun iskuenergian säilyessä ennallaan.

Taulukko 3. Paaluhattujen varastokoot.

Paalutyyppi	Paaluhattun mitat [mm x mm x mm]
RRs100/6,3	200 x 200 x 25 200 x 200 x 20
RRs115/8	250 x 250 x 25
RRs125/6,3	200 x 200 x 20 250 x 250 x 25
RRs140/8	250 x 250 x 25
RRs140/10	250 x 250 x 25
RRs170/10	300 x 300 x 30
RRs220/10	300 x 300 x 30
RRs220/12,5	350 x 350 x 35



## Paalutustyö

Paalutustyö tehdään PPO-2007 ja soveltuvin osin RR-paalutusohjeen mukaisesti.

## Paalujen mitoitustaulukot ja -kuvaajat

Taulukossa 4 on esitetty RRs-paalujen rakenteen puristuskestävyyksiä nurjahduksen suhteen kahdella eri alkukäyrätyyppillä ja kuudella eri suljetulla leikkauslujuudella. Pienin kaarevuussäde edustaa vaikeita asennusolosuhteita, kun taas suurin kaarevuussäde soveltuu helppoihin asennusolosuhteisiin. Laskennat on tehty käyttäen kahta eri korroosiovaraa. Taulukossa on lisäksi esitetty PPO-2007 mukaiset suurimmat suositeltavat sallitut kantavuudet ( $P_{sall}$ ) eri paalutusluokissa.

*Laskennassa on käytetty seuraavia parametreja:*

$$\text{Alustaluku } k_s = 50 \cdot c_{uk}/d$$

$$\text{Sivuvastuksen ääriarvo } p_m = 9 \cdot c_{ud}$$

$$\text{Teräksen materiaaliosavarmuus } \gamma_{s1} = 1,0$$

$$\text{Maan leikkauslujuuden osavarmuusluku } \gamma_{cu} = 1,5$$

$$\text{Kuormien yhdistetty osavarmuusluku } \gamma_{sum} = 1,4$$

**Taulukossa ja kuvaajissa esitettyjä puristuskestävyyksiä käyttörajatilassa ja kantavuuksia verrataan ominaiskuormiin tai niiden aiheuttamiin rasituksiin.**

Taulukko 4. RRs-paalujen rakenteen puristuskestävyydet nurjahduksen suhteen käyttörajatilassa sekä suurimmat suositellut sallitut kantavuudet eri paalutusluokissa (PPO-2007).

Korroosiovara 1,2 mm												
Paalu	Alkutaipuma	Suljettu leikkauslujuus $c_{uk}$ [kPa]						$P_{sall}$ [kN] (PPO-2007)				
		$\delta_g$	5	7	10	15	20	30	III	II	IB	IA
RRs100/6,3	Lcr/400		226	275	338	380	406	437	274	<b>332</b>	<b>415</b>	481
	Lcr/600		255	309	358	400	427	459				
RRs115/8	Lcr/400		304	371	456	540	580	631	408	<b>494</b>	<b>617</b>	716
	Lcr/600		345	418	503	569	611	663				
RRs125/6,3	Lcr/400		329	400	464	511	541	577	348	<b>421</b>	<b>527</b>	611
	Lcr/600		370	439	488	538	568	603				
RRs140/8	Lcr/400		466	571	706	775	814	860	506	<b>613</b>	<b>767</b>	889
	Lcr/600		541	658	748	814	853	897				
RRs140/10	Lcr/400		467	568	700	841	906	987	645	<b>782</b>	<b>977</b>	1133
	Lcr/600		530	641	780	885	954	1038				
RRs170/10	Lcr/400		639	778	957	1086	1161	1253	788	<b>956</b>	<b>1194</b>	1385
	Lcr/600		723	874	1020	1144	1222	1314				
RRs220/10	Lcr/400		1085	1327	1538	1660	1733	1818	1043	<b>1264</b>	<b>1581</b>	1833
	Lcr/600		1255	1487	1618	1741	1811	1890				
RRs220/12,5	Lcr/400		1181	1447	1790	2005	2110	2235	1323	<b>1604</b>	<b>2005</b>	2326
	Lcr/600		1373	1668	1929	2108	2213	2333				

Korroosiovara 2,0mm												
Paalu	Alkutaipuma	Suljettu leikkauslujuus $c_{uk}$ [kPa]						$P_{sall}$ [kN] (PPO-2007)				
		$\delta_g$	5	7	10	15	20	30	III	II	IB	IA
RRs100/6,3	Lcr/400		207	252	299	331	351	375	229	<b>277</b>	<b>347</b>	402
	Lcr/600		233	281	314	348	369	393				
RRs115/8	Lcr/400		285	347	427	488	523	565	357	<b>433</b>	<b>541</b>	627
	Lcr/600		322	390	458	514	550	592				
RRs125/6,3	Lcr/400		302	367	405	443	467	494	291	<b>353</b>	<b>441</b>	512
	Lcr/600		339	387	427	466	489	515				
RRs140/8	Lcr/400		438	536	641	695	728	765	444	<b>538</b>	<b>672</b>	780
	Lcr/600		508	616	675	730	761	797				
RRs140/10	Lcr/400		443	540	664	779	836	908	582	<b>706</b>	<b>883</b>	1024
	Lcr/600		502	607	727	820	880	953				
RRs170/10	Lcr/400		608	740	902	1005	1071	1151	713	<b>864</b>	<b>1080</b>	1253
	Lcr/600		687	830	949	1058	1126	1206				
RRs220/10	Lcr/400		1036	1267	1420	1526	1589	1662	945	<b>1145</b>	<b>1431</b>	1660
	Lcr/600		1196	1379	1493	1599	1659	1426				
RRs220/12,5	Lcr/400		1139	1394	1724	1882	1976	2087	1225	<b>1485</b>	<b>1856</b>	2153
	Lcr/600		1322	1605	1817	1977	2070	2176				

Tämän esitteen sisällön oikeellisuus on tarkastettu mahdollisimman huolellisesti. Emme kuitenkaan vastaa mahdollisista virheistä tai tietojen väärästä soveltamisesta aiheutuneista välittömistä tai välillisistä vahingoista. Oikeudet muutoksiin pidätetään.

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva pohjoismainen ja yhdysvaltalainen teräsyhtiö. Yhtiön lisäarvoa tarjoavat tuotteet ja palvelut on kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tavoitteena on vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. SSAB:llä on työntekijöitä yli 50 maassa ja tuotantolaitoksia Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Yhtiö on noteerattu Nasdaq OMX Nordic Tukholmassa ja toissijaisesti Nasdaq OMX Helsingissä. [www.ssab.com](http://www.ssab.com)

Tämä ohjelehti on tarkistettu mahdollisimman huolellisesti. Emme kuitenkaan vastaa mahdollisista virheistä tai tietojen väärästä soveltamisesta aiheutuneista välittömistä tai välillisistä vahingoista. Oikeudet muutoksiin pidätetään.

Copyright © 2018 SSAB. Kaikki oikeudet pidätetään. SSAB ja SSAB:n tuotenimet ovat SSAB:n tavaramerkkejä tai rekisteröityjä tavaramerkkejä

**SSAB**  
Harvialantie 420  
13300 Hämeenlinna

Puh. 020 5911

[www.ssab.fi/infra](http://www.ssab.fi/infra)

**SSAB**