



ELEKTRO-THERMIT GMBH & CO. KG

Arbeitsinstruktioner för THERMIT[®] snabbsvetsmetod

SkV-Elite
SkV-EliteL25
SkV
LSV

Elektro-Thermit GmbH & Co KG

Chemiestraße 24
D - 06123 Halle/Saale

Tel.: +49 345 / 7795 600
Fax: +49 345 / 7795 770

www.elektro-thermit.de
E-post: info@elektro-thermit.de

Innehållsförteckning

0. Förord

1. Faktablad

- 1.1 Faktablad rälskvaliteter och portioner (vignolräls)
- 1.2 Faktablad standardspalt för SkV-Elite (propan / oxygen)
- 1.3 Faktablad L50 för SkV-Elite (propan / oxygen)
- 1.4 Faktablad L75 för SkV-Elite (propan / oxygen)
- 1.5 Faktablad standardspalt för SkV (propan / oxygen)
- 1.6 Faktablad L50 för SkV (propan / oxygen)
- 1.7 Faktablad L75 för SkV (propan / oxygen)
- 1.8 Faktablad standardspalt för LSV (propan / oxygen)
- 1.9 Faktablad standardspalt för SkV-Elite L25 (propan / oxygen)

2. Förebyggande av olycksfall

3. Lagring, urval, förberedelse och hantering av svetsmaterial

4. Svetsningens utförande

5. Svetsning och spår

6. Banförvaltningens ansvar

7. Utrustningslista

0. Förord

THERMIT® - svetsning är att betrakta som säkerhetsrelevant aktivitet. Alla svetsare måste enligt EN 14730-2 för respektive förfarande ha:

- genomgått och godkänts vid en av järnvägsföretagets eller av denne godkänd svetsutbildningsorganisations utbildning

samt inneha

- intyg för termitsvetsning av räls enligt EN 14730-2 p. 4.1

samt

- svetstillstånd enligt EN 14730-2, p. 4.2

1. Faktablad

1.1. Faktablad rälskvaliteter och portioner (vignolräls)

Innan arbete med skärbränning och svetsning påbörjas ska stålsorten fastställas med hjälp av valsningssmärkningen.

Om olika stålsorter ska svetsas samman med varandra, ska THERMIT[®]-portionen, avsett för stålsorten med den lägre hårdheten, användas.

Specialstålsorter inkl. bainitiska stålsorter efter förfrågan.

Rälskvalitetens hittillsvarande beteckning	Stålsort enligt EN 13674-1	Marknadsnamn	Valsningsmärkning	Portionskvaliteter som ska användas
700 (680 N/mm ²)	R200	S700	saknas	Z70
800 (780 N/mm ²)	R220	S800	—	Z70 – 80
900A (880-1030 N/mm ²)	R260	S900	==	Z90
900A (880-1030 N/mm ²)	R260V		== V	Z90
900B (880-1030 N/mm ²)	R260Mn		===	Z90
1100 (1080 N/mm ²)	R320Cr		===	Z110
huvudhärdat (880/1180 N/mm ²)	R350HT		== —	Z120
huvudhärdat (880/1180 N/mm ²)	R350HT		== —	alternativ: Z90 HC med värmeefterbehandling
	R350LHT		== —	Z120
	R350LHT		== —	alternativ: Z90 HC med värmeefterbehandling efter förfrågan
	R370CrHT	R370LHT	== —	Z120
	R370CrHT	R370LHT	== —	alternativ: Z90 HC med värmeefterbehandling efter förfrågan
	R370CrHT	MHH	=== —	Z120
	R370CrHT	MHH	=== —	alternativ: Z90 HC med värmeefterbehandling efter förfrågan

1.2 Faktablad standardspalt för SkV-Elite (propan / oxygen)

Brännartyp: 55.502
 Gastryck: oxygen: 5,0 bar propan: 1,5 bar
 Överhöjning: rekommenderad 1,2 – 1,8 mm på båda sidor på en längd av 0,5 m
 Spaltöppning: 28 – 30 mm
 Brännarhöjd: 30 – 35 mm
 Väntetid efter tappning till borttagning av formhållarplåtarna: min. 3,5 min
 Väntetid efter tappning till borttagning av formhuvudet: min. 4,5 min

Tabell 1: Rälsprofil – THERMIT® – portion – parameter

Rälsprofil		THERMIT® portion ^{1) 2)}	För- värm- ningstid ²⁾ [min]	Avskrot- ningens början efter tappning [min] ²⁾³⁾
Traditionell beteckning	Beteckning enligt CEN			
DSB37	37E2	37 ¹⁾	1,5	5,0
S41 R14, S41 R10	40E1, 41E1	41 ¹⁾	1,5	5,0
DSB45, DSBV	45E2	45 ¹⁾	1,5	5,0
S49, ÖBB B	49E1, 49E5	49 ¹⁾	1,5	5,0
50 UNI	50E5	49 ¹⁾	1,5	5,0
BV50	50E3	50 ¹⁾	1,5	5,0
R50		50 ¹⁾	1,5	5,0
UIC54, SBBIII	54E1	54 ¹⁾	1,5	5,0
S54	54E3, 54E4	54 ¹⁾	1,5	5,0
UIC60, SBB VI	60E1, 60E2, 60E2-40	60 ¹⁾	2,0	5,0
JRS60		60 ¹⁾	2,0	5,0
R65		60 ¹⁾	2,0	5,0

¹⁾ Portionsbeteckningen består av beteckningen för rälsprofil, svetsgodsets kvalitet (se "Faktablad räls- och portionskvalitet") tillsammans med svetsmetoden.

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod SkV-Elite / långtidsdegel:

60
90
SkV-Elite

Vid användning av Euro-degeln ska portioner med tillsatsen "E" användas.

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet Z90 / metod SkV-Elite / Euro-degel:

60
90
SkV-Elite-E

²⁾ Vid profilövergångar ska THERMIT® - portion, förvärmningstid och avskrotningstid för den större rälsprofilen användas.

³⁾ Påbörjan av avskrotning efter tappning enligt Tabell 1 kan fördröjas med upp till 1 min vid användning av Euro-degeln.

Vid portionskvalitet Z120 ska avskrotningstidpunkten läggas så sent som möjligt.

1.3 Faktablad L50 för SkV-Elite (propan / oxygen)

Brännartyp: 55.502
 Gastryck: oxygen: 5,0 bar propan: 1,5 bar
 Överhöjning: rekommenderad på båda sidor 1,8 – 2,2 mm på en längd av 0,5 m
 Spaltöppning: 40 - 50 mm
 Brännarhöjd: Inom intervallet 30 - 45 mm ska minsta möjliga brännarhöjd ställas in.
 Förvärmningstid: enligt "Faktablad standardspalt för SkV-Elite (propan / oxygen)"

Den i "Faktablad standardspalt för SkV-Elite (propan: / oxygen)" angivna grundportionen ¹⁾ ska alltid användas tillsammans med tillsatsportion 412¹⁾ SkV-Elite-L50 vid samma kvalitet.

(*Speciellt för Profil 50E5: Som alternativ kan två portioner PRA 50E5-L50 Rxxx användas)
 angående detta, se 1) och 2) i Faktablad standardspalt

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod SkV-Elite-L50 / långtidsdegel:

Grundportion		Tillsatsportion
60	och	412
90		90
SkV-Elite		SkV-Elite-L50

Vid användning av Euro-degeln ska portioner med tillsatsen "E" användas.

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod SkV-Elite-L50 / Euro-degel:

Grundportion		Tillsatsportion
60	och	412
90		90
SkV-Elite-E		SkV-Elite-E-L50

Vid L50 kan följande användas

- Euro-degel I med degellock bred spalt
- Euro-degel I i högt utförande med Euro-degellock
- Euro-degel I i högt utförande med degellock bred spalt

Möjliga rälsprofiler vid L50
BV50=50E3
UIC50=50E4
50UNI=50E5*
S54=54E3,54E4
UIC54=54E1
UIC60=60E1, 60E2, 60E2-40
R65
Övergång UIC60=60E1, 60E2, 60E2-40 / BV50=50E3
Övergång UIC54=54E1 / NP46=46E3
Övergång R65 / R50

Förlopp värmebearbetning:

1. Tidigast 5 min efter tappning tas formhållarplåtarna försiktigt bort.
2. Tidigast 8 min efter tappning tas formhuvudet bort.
3. Sätt upp avskrotningsutrustningen och påbörja tidigast 8,0 – 9,0 min efter tappningen avskrotningen.

Vid användning av Euro-degel kan de nämnda avskrotningstiderna förlängas med upp till 0,5 minuter.

Vid portionskvalitet Z120 ska avskrotningstidpunkten läggas så sent som möjligt.

1.4 Faktablad L75 för SkV-Elite (propan / oxygen)

Brännartyp: 55.502
 Gastryck: oxygen: 5,0 bar propan: 1,5 bar
 Överhöjning: rekommenderad på båda sidor 2,0 – 2,4 mm på en längd av 0,5 m
 Spaltöppning: 65 – 75 mm
 Brännarhöjd: Inom intervallet 40 – 65 mm ska minsta möjliga brännarhöjd ställas in.

Förvärmningstid: enligt "Faktablad standardspalt för SkV-Elite (propan / oxygen)"
 Den i "Faktablad standardspalt för SkV-Elite (propan: / oxygen)" angivna grundportionen ¹⁾ ska alltid användas tillsammans med tillsatsportionen 712¹⁾ SkV-Elite-L75 vid samma kvalitet. ^{angående}
 detta, se 1) och 2) i Faktablad standardspalt

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod SkV-Elite-L75 / långtidsdegel:

Grundportion		Tillsatsportion
60	och	712
90		90
SkV-Elite		SkV-Elite-L75

Vid användning av Euro-degeln ska portioner med tillsatsen "E" användas.

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod SkV-Elite-L75 / Euro-degel:

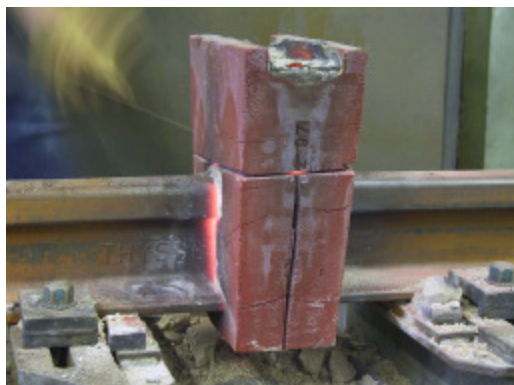
Grundportion		Tillsatsportion
60	och	712
90		90
SkV-Elite-E		SkV-Elite-E-L75

Vid L75 kan en Euro-degel I i högt utförande med degellock bred spalt användas.

Möjliga rälsprofiler vid L75
35,7NSB=NSB40
S41R14, S41R10=40E1, 41E1
DSB45=45E2
NP46=46E3
S49=49E1, 49E5
50UNI=50E5*
U50
JRS50N
EB50T=50E2
UIC50=50E4
UIC54E=54E1
S54=54E3, 54E4
UIC60=60E1, 60E2, 60E2-40
JRS60
VRC60=S60
R65
Övergång UIC60=60E1, 60E2, 60E2-40 / DSB45=45E2

Förlopp värmebearbetning:

1. Tidigast 7 min efter tappningen ska formhållarplåtarna försiktigt tas bort.
2. Tidigast 8 min efter tappningen avlägsnas gjutformen under formhuvudet med varmskrotmejseln, varvid formhuvudet står kvar. Med början underifrån på foten ska alla formrester avlägsnas uppåt till ungefär i höjd med körytan.
3. Tidigast 10 min efter tappningen ska formhuvudet avlägsnas.



4. Avskrotningsutrustningen ska sättas upp och tidigast efter följande väntetider från tappningen ska avskrotningen påbörjas:
 - vid långtidsdegel och låga rälstemperaturer (under ca 15 °C):
 Spaltöppning 65 mm 11,0 min Spaltöppning 75 mm 11,5 min
 - vid långtidsdegel och högre rälstemperaturer (över ca 15 °C)
 Spaltöppning 65 mm 11,5 min Spaltöppning 75 mm 12,0 min
- Vid användning av Euro-degel i högt utförande kan de nämnda avskrotningstiderna förlängas med upp till 0,5 minuter.
 Vid portionskvalitet Z120 ska avskrotningstidpunkten läggas så sent som möjligt.



1.5 Faktablad standardspalt för SkV (propan / oxygen)

Brännartyp: 55.502
 Gastryck: oxygen: 5,0 bar, propan: 1,5 bar
 Överhöjning: Rekommenderad 1,2 – 1,4 mm på båda sidor på en längd av 0,5 m
 Spaltöppning: 24 – 26 mm
 Brännarhöjd: 30 – 35 mm
 Väntetid efter tappning till borttagning av formhållarplåtarna: min. 3,5 min
 Väntetid efter tappning till borttagning av formhuvudet: min. 4,5 min

Tabell 1: Rälsprofil – THERMIT® – portion – parameter

Rälsprofil		THERMIT® portion ^{1) 2)}	För- värm- ningstid ²⁾ [min]	Avskrot- ningens början efter tappning [min] ²⁾³⁾
Traditionell beteckning	Beteckning enligt CEN			
S41 R14, S41 R10	40E1, 41E1	41 ¹⁾	1,5	5,0
SJ43		43 ¹⁾	1,5	5,0
S49	49E1, 49E5	49 ¹⁾	1,5	5,0
50 UNI	50E5	49 ¹⁾	1,5	5,0
BV50	50E3	50 ¹⁾	1,5	5,0
R50		50 ¹⁾	1,5	5,0
S54	54E3, 54E4	54 ¹⁾	1,5	5,0
UIC60	60E1, 60E2, 60E2-40	60 ¹⁾	2,0	5,0
R65		60 ¹⁾	2,0	5,0

¹⁾ Portionsbeteckningen består av beteckningen för rälsprofil, svetsgodsets kvalitet (se "Faktablad räls- och portionskvalitet") tillsammans med svetsmetoden.

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet Z90 / metod SkV / långtidsdegel:

60
90
SkV

Vid användning av Euro-degeln ska portioner med tillsatsen "E" användas.

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet Z90 / metod SkV / Euro-degel:

60
90
SkV-E

²⁾ Vid profilövergångar ska THERMIT® - portion, förvärmningstid och avskrotningstid för den större rälsprofilen användas.

³⁾ Påbörjan av avskrotning efter tappning enligt Tabell 1 kan fördröjas med upp till 1 min vid användning av Euro-degeln.

Vid portionskvalitet Z120 ska avskrotningstidpunkten läggas så sent som möjligt.

1.6 Faktablad L50 för SkV (propan / oxygen)

Brännartyp:	55.502
Gastryck:	oxygen: 5,0 bar propan: 1,5 bar
Överhöjning:	Rekommenderad på båda sidor 1,8 – 2,2 mm på en längd av 0,5 m
Spaltöppning:	40 – 50 mm
Brännarhöjd:	Inom intervallet 30 – 45 mm ska minsta möjliga brännarhöjd ställas in.
Förvärmningstid:	enligt "Faktablad standardspalt för SkV (propan / oxygen)"

Den i "Faktablad standardspalt för SkV (propan / oxygen)" angivna grundportionen ¹⁾ ska alltid användas tillsammans med tillsatsportion 412 ¹⁾ SkV-L50 vid samma kvalitet.
angående detta, se 1) och 2) i Faktablad standardspalt

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod SkV-L50 / långtidsdegel:

Grundportion		Tillsatsportion
60	och	412
90		90
SkV		SkV-L50

Vid användning av Euro-degeln ska portioner med tillsatsen "E" användas.
 Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod SkV-L50 / Euro-degel:

Grundportion		Tillsatsportion
60	och	412
90		90
SkV-E		SkV-L50

Vid L50 kan följande användas

- Euro-degel I med degellock bred spalt
- Euro-degel I i högt utförande med Euro-degellock
- Euro-degel I i högt utförande med degellock bred spalt

Möjliga rälsprofiler vid L50
BV50= 50E3
UIC50= 50E4
50UNI= 50E5
S54= 54E3,54E4
UIC54= 54E1
UIC60= 60E1, 60E2, 60E2-40
R65
Övergång UIC60= 60E1, 60E2, 60E2-40 / BV50= 50E3
Övergång UIC54= 54E1 / NP46= 46E3
Övergång R65 / R50

Förlopp värmebearbetning:

1. Tidigast 5 min efter tappning tas formhållarplåtarna försiktigt bort.
2. Tidigast 8 min efter tappning tas formhuvudet bort.
3. Sätt upp avskrotningsutrustningen och påbörja tidigast 8,0 – 9,0 min efter tappningen avskrotningen.

Vid användning av Euro-degel kan de nämnda avskrotningstiderna förlängas med upp till 0,5 minuter.

Vid portionskvalitet Z120 ska avskrotningstidpunkten läggas så sent som möjligt.

1.7 Faktablad L75 för SkV (propan / oxygen)

Brännartyp: 55.502
 Gastryck: oxygen: 5,0 bar propan: 1,5 bar
 Överhöjning: rekommenderad på båda sidor 2,0 – 2,4 mm på en längd av 0,5 m
 Spaltöppning: 65 – 75 mm
 Brännarhöjd: Inom intervallet 40 – 65 mm ska minsta möjliga brännarhöjd ställas in.
 Förvärmningstid: enligt "Faktablad standardspalt för SkV (propan / oxygen)"

Den i "Faktablad standardspalt för SkV (propan: / oxygen)" angivna grundportionen ¹⁾ ska alltid användas tillsammans med tillsatsportionen 712¹⁾ SkV-L75 vid samma kvalitet. ^{angående detta, se 1) och 2)}
 i Faktablad standardspalt

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod SkV-L75 / långtidsdegel:

Grundportion		Tillsatsportion
60	och	712
90		90
SkV		SkV-L75

Vid användning av Euro-degeln ska portioner med tillsatsen "E" användas.

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod SkV-L75 / Euro-degel:

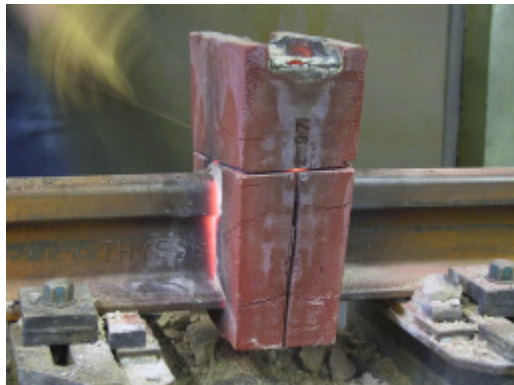
Grundportion		Tillsatsportion
60	och	712
90		90
SkV-E		SkV-L75

Vid L75 kan en Euro-degel I i högt utförande med degellock bred spalt användas.

Möjliga rälsprofiler vid L75
35,7NSB=NSB40
S41R14, S41R10=40E1, 41E1
DSB45=45E2
NP46=46E3
S49=49E1, 49E5
50UNI=50E5*
U50
JRS50N
EB50T=50E2
UIC50=50E4
UIC54E=54E1
S54=54E3, 54E4
UIC60=60E1, 60E2, 60E2-40
JRS60
VRC60=S60
R65
Övergång UIC60=60E1, 60E2, 60E2-40 / DSB45=45E2

Förlopp värmebearbetning:

1. Tidigast 7 min efter tappningen ska formhållarplåtarna försiktigt tas bort.
2. Tidigast 8 min efter tappningen avlägsnas gjutformen under formhuvudet med varmskrotmejseln, varvid formhuvudet står kvar. Med början underifrån på foten ska alla formrester avlägsnas uppåt till ungefär i höjd med körytan.
3. Tidigast 10 min efter tappningen ska formhuvudet avlägsnas.



4. Avskrotningsutrustningen ska sättas upp och tidigast efter följande väntetider från tappningen ska avskrotningen påbörjas:
 - vid långtidsdegel och låga rälstemperaturer (under ca 15 °C):
 Spaltöppning 65 mm 11,0 min Spaltöppning 75 mm 11,5 min
 - vid långtidsdegel och högre rälstemperaturer (över ca 15 °C)
 Spaltöppning 65 mm 11,5 min Spaltöppning 75 mm 12,0 min
 Vid användning av Euro-degel i högt utförande kan de nämnda avskrotningstiderna förlängas med upp till 0,5 minuter.
 Vid portionskvalitet Z120 ska avskrotningstidpunkten läggas så sent som möjligt.



1.8 Faktablad standardspalt för LSV (propan / oxygen)

Brännartyp:	55.502
Gasttryck:	oxygen: 5,0 bar propan: 1,5 bar
Överhöjning:	Rekommenderad 2,5 – 3,0 mm på båda sidor på en längd av 0,5 m
Spaltöppning:	24 – 26 mm
Brännarhöjd:	85 mm vid NSB 35,7
	75 mm vid 49E1, 49E5 och 54E3, 54E4
	65 mm vid 60E1, 60E2, 60E2-40
	För att nå erforderlig brännarhöjd ska dessutom vid behov "förlängningsröret för degelhållare" dessförinnan stickas på på fastspänningsanordningens brännarhållarrör.

Tabell 1: Rälsprofil – THERMIT® – portion – parameter

Rälsprofil		THERMIT® portion ^{1) 2)}	För- värmningstid [min]
Traditionell beteckning	Beteckning enligt CEN		
NSB 35,7		35 ¹⁾	1,5
S49	49E1, 49E5	49 ¹⁾	3,0
S54	54E3, 54E4	54 ¹⁾	3,5
UIC60	60E1, 60E2, 60E2-40	60 ¹⁾	3,5

¹⁾ Portionsbeteckningen består av beteckningen för rälsprofil, svetsgodsets kvalitet (se "Faktablad räls- och portionskvalitet") tillsammans med svetsmetoden.

Option 1

Den i "Faktablad standardspalt för SkV (propan / oxygen)" angivna grundportionen ¹⁾ ska alltid användas tillsammans med tillsatsportion 412 ¹⁾ SkV-L50 vid samma kvalitet.
angående detta, se 1) och 2) i Faktablad standardspalt

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod LSV / långtidsdegel:

Grundportion		Tillsatsportion
60	och	412
90		90
SkV		SkV-L50

Vid användning av Euro-degeln ska portioner med tillsatsen "E" användas.
Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod LSV / Euro-degel:

Grundportion		Tillsatsportion
60	och	412
90		90
SkV-E		SkV-L50

Option 2

Den i "Faktablad standardspalt för SkV-Elite (propan: / oxygen)" angivna grundportionen ¹⁾ ska alltid användas tillsammans med tillsatsportion 412¹⁾ SkV-Elite-L50 vid samma kvalitet.

(*Speciellt för Profil 50E5: Som alternativ kan två portioner PRA 50E5-L50 Rxxx användas)
angående detta, se 1) och 2) i Faktablad standardspalt

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod LSV / långtidsdegel:

Grundportion		Tillsatsportion
60	och	412
90		90
SkV-Elite		SkV-Elite-L50

Vid användning av Euro-degeln ska portioner med tillsatsen "E" användas.

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod LSV / Euro-degel:

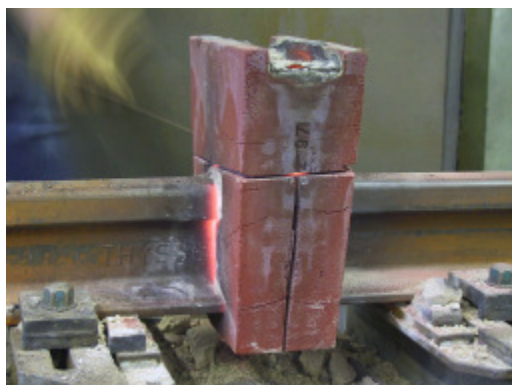
Grundportion		Tillsatsportion
60	och	412
90		90
SkV-Elite-E		SkV-Elite-E-L50

Vid LSV kan följande användas

- Euro-degel I med degellock bred spalt
- Euro-degel I i högt utförande med Euro-degellock
- Euro-degel I i högt utförande med degellock bred spalt

Förlopp värmebearbetning:

1. Tidigast 6,0 – 6,5 min efter tappningen ska formhållarplåtarna försiktigt tas bort.
2. Tidigast 7,0 min efter tappningen avlägsnas gjutformen under formhuvudet med varmskrotmejseln, varvid formhuvudet står kvar. Med början underifrån på foten ska alla formrester avlägsnas uppåt till ungefär i höjd med körytan.



3. Formhuvudet ska avlägsnas efter tappningen:
 - tidigast efter 7,5 min vid NSB 35,7 och vid 49E1, 49E5
 och
 - tidigast efter 8,5 min vid 54E3, 54E4 och vid 60E1, 60E2, 60E2-40.
4. Avskrotningsutrustningen ska sättas upp och vid användning av långtidsdegel ska avskrotningen påbörjas
 - tidigast efter 8,0 – 9,0 min efter tappningen vid NSB 37,5 och vid 49E1, 49E5
 och
 - tidigast efter 9,0 – 10,0 min vid 54E3, 54E4 och vid 60E1, 60E2, 60E2-40.

Vid användning av Euro-degel i högt utförande kan de nämnda avskrotningstiderna förlängas med upp till 0,5 minuter.

Vid portionskvalitet Z120 ska avskrotningstidpunkten läggas så sent som möjligt.



1.9 Faktablad standardspalt för SkV-Elite L25 (propan / oxygen)

Brännartyp: 55.502
 Gastryck: oxygen: 5,0 bar propan: 1,5 bar
 Överhöjning: rekommenderad 1,2 – 1,8 mm på båda sidor på en längd av 0,5 m
 Spaltöppning: 24 – 26 mm
 Brännarhöjd: 30 – 35 mm
 Väntetid efter tappning till borttagning av formhållarplåtarna: min. 3,5 min
 Väntetid efter tappning till borttagning av formhuvudet: min. 4,5 min

Tabell 1: Rälsprofil – THERMIT® – portion – parameter

Rälsprofil		THERMIT® portion ^{1) 2)}	För- värm- ningstid ²⁾ [min]	Avskrot- ningens början efter tappning [min] ²⁾³⁾
Traditionell beteckning	Beteckning CEN enligt			
DSB37	37E2	37 ¹⁾	1,5	5,0
S41 R14, S41 R10	40E1, 41E1	41 ¹⁾	1,5	5,0
DSB45, DSBV	45E2	45 ¹⁾	1,5	5,0
S49, ÖBB B	49E1, 49E5	49 ¹⁾	1,5	5,0
50 UNI	50E5	49 ¹⁾	1,5	5,0
BV50	50E3	50 ¹⁾	1,5	5,0
R50		50 ¹⁾	1,5	5,0
UIC54, SBBIII	54E1	54 ¹⁾	1,5	5,0
S54	54E3, 54E4	54 ¹⁾	1,5	5,0
UIC60, SBB VI	60E1, 60E2, 60E2-40	60 ¹⁾	2,0	5,0
JRS60		60 ¹⁾	2,0	5,0
R65		60 ¹⁾	2,0	5,0

¹⁾ Portionsbeteckningen består av beteckningen för rälsprofil, svetsgodsets kvalitet (se "Faktablad räls- och portionskvalitet") tillsammans med svetsmetoden.

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet "Z90" / metod SkV-Elite 25 / långtidsdegel:

60
90
SkV-Elite L25

Vid användning av Euro-degeln ska portioner med tillsatsen "E" användas.

Exempel för profil 60E1 / portionskvalitet Z120 / metod SkV-Elite 25 / Euro-degel:

60
120
SkV _{Elite} -L25

²⁾ Vid profilövergångar ska THERMIT® - portion, förvärmningstid och avskrotningstid för den större rälsprofilen användas.

³⁾ Påbörjan av avskrotning efter tappning enligt Tabell 1 kan fördröjas med upp till 1 min vid användning av Euro-degeln.

Vid portionskvalitet Z120 ska avskrotningstidpunkten läggas så sent som möjligt.

2. Förebyggande av olycksfall

Vid utförande av THERMIT® – skarvsvetsningar är föreskrifterna för förebyggande av olycksfall från vederbörande olycksfallsförsäkringsbolag normgivande. Följande tillämpliga föreskrifter ska beaktas:

- för principerna för preventivt arbete
 - för slipningsarbeten och motordriven arbetsutrustning
 - för spårinnehavaren
 - för arbeten vid spår
 - för svetsning och skärning med gaser
 - för hantering av gaser och vätskor
 - för brandskydd
- Svetsportioner, deglar, formar, degelpluggar och termittändare ska skyddas mot fukt.
 - Termittändare ska lagras och fraktas i en behållare skilda från svetsportioner. Lösa termittändare får inte förvaras i klädesplagg.
 - Den anslutna gastillförselutrustningen ska kontrolleras beträffande täthet. Brännarens överfallsmutter ska dras åt ordentligt med en nyckel.
 - Innan brännaren tänds ska först oxygenventilen och sedan bränngasventilen öppnas. Vid avstängning ska först bränngas- och sedan oxygenventilen stängas. Vid baktändning av lågan, som känns igen på ett pipande ljud, ska båda brännarventilerna omedelbart stängas och brännaren ska kylas i vatten med öppen oxygenventil. I samband med detta ska ett sugprov genomföras.
 - Under THERMIT® - reaktionen är det inte tillåtet att vistas närmare svetsstället än vad som är nödvändigt för att utföra arbetsuppgifterna.
 - Dessutom skall skyddskläder bäras. Vid skärbränning, THERMIT® - Reaktion och stålinflöde skall även svetsskyddsfilt 6 (EN 166/169) användas.
 - Reagerande svetsportioner och heta reaktionsprodukter får inte komma i beröring med vatten och ska inte släckas med vatten utan i förekommande fall täckas med torr sand.
 - En Euro-degel som står på formhållarplåtarna ska efter avslutad stålappning tas bort (i hankeln) från formen med hjälp av en kofot eller hanteringsgaffeln.
 - Heta slagglådor och heta Euro-deglar ska placeras på säker plats på torrt, icke brännbart, underlag. Omgivningen ska skyddas från strålningsvärme, slagg- och stålsprut.
 - Vid slipningsarbeten ska skyddskläder och skyddsglasögon användas. Sliputrustningen får inte användas utan säkerhetsanordning. Flygande gnistor ska beaktas.
 - Vid arbeten på hög höjd ska fallskydd (säkerhetsbälte) av godkänd typ användas. Om gångbro saknas krävs ställningar

3. Lagring, urval, förberedelse och hantering av svetsmaterial

Följande svetsmaterial måste finnas tillgängligt i tillräcklig mängd:

- THERMIT® - portioner
- formar
- termittändare
- propan
- alternativt: acetylen
- oxygen
- långtidsdeglar och degelpluggar eller alternativt
- Euro-deglar
- tätningssand eller alternativt
- tätningsmassa

Materialen måste lagras torrt och frostfritt i icke kondensfämställande miljö.

Förpackningarna måste vara oskadda. Sedan förpackningen har öppnats ska materialen förbrukas omgående. Termittändare ska förvaras åtskilda från THERMIT® - portioner.

Pallar får inte staplas på varandra.

3.1 Thermit® - portioner

Innan arbete med skärbränning och svetsning påbörjas ska stålsorten fastställas med hjälp av valsningssmärkningen.



Rälsens profil och stålsort bestämmer vilken slags THERMIT® - portion som ska användas. Beteckningen på respektive THERMIT® - portioner framgår ur "Faktablad rälskvaliteter och portioner" och ur respektive faktablad.

Skydda svetsportioner från fukt! Förvara alltid i portionsbehållare på byggsplatsen. Portioner som har blivit fuktiga får inte längre användas, inte ens sedan de har torkat igen.

Endast oskadda portionsförpackningar får användas. Innehållet i olika portionsförpackningar får inte blandas med varandra för såvida det inte uttryckligen krävs i arbetsbeskrivningen och motsvarande faktablad att särskilt definierade tillsatsportioner används.

3.2 Formar

Formarna ska väljas så att de passar till rälsprofil och till svetsspalt (standardspalt, L50 eller L75).

Lagra formar torrt och frostfritt och placera dem på byggplatsen skyddade mot fukt. Skadade formar får inte användas. De tvådelade formarna kan användas för svävande sliperskarvar och understödda skarvar. I specialfall finns även tredelade formar att tillgå.

Endast SkV-Elite och SkV:

För sammansvetsning av olika rälsprofiler finns olika övergångsformar tillgängliga, liksom även för räls av samma profil men med olika kraftig förslitning.

För olika rälsfotsbredder och olika rälshöjder:

- 54E3 – (60E1,60E2, 60E2-40)

För samma rälsfotsbredder och olika rälshöjder:

- (49E1,49E5) – (49E1,49E5) 5 mm förslitning
- (49E1,49E5) – (49E1,49E5) 9 mm förslitning
- (49E1,49E5) – 54E3
- 54E3 – 54E3 5 mm förslitning
- 54E3 – 54E3 9 mm förslitning
- (60E1,60E2, 60E2-40) – (60E1,60E2, 60E2-40) 5 mm förslitning
- (60E1,60E2, 60E2-40) – (60E1,60E2, 60E2-40) 9 mm förslitning
- (60E1,60E2, 60E2-40) – R65

Endast SkV:

För olika rälsfotsbredder och olika rälshöjder:

- (49E1,49E5) – R65, tidigare stukad till rälshöjd 149 mm
- (49E1,49E5) – (60E1,60E2, 60E2-40)

Se även punkt 4.9. angående anpassning av former genom filning.

3.3 Termittändare

Termittändare ska förvaras åtskilda från portionerna och får inte förvaras i portionsbehållare eller klädesplagg.



För transport till byggarbetsplatsen med lastbil kan enstaka typtestade 4G-ytteremballage ställas till förfogande vid behov.

3.4 Gaser

Som bränsle för skärbrännare och förvärmningsbrännare används företrädesvis propan / oxygen. Användning av acetylen / oxygen eller bensin / tryckluft är möjlig. Vid val av bränngasen och den tillhörande verktygsutrustning måste i förekommande fall hänsyn tas till säkerhetsbestämmelserna för arbeten i tunnlar och för arbeten under jord.

Propan:

Erforderlig renhet enligt DIN 51622 eller DIN EN 589 med minst 95 viktprocent propan och propen ska säkerställas. Propanhalten måste överväga.

Under hela förvärmningstiden skall tillräckligt tryck och flöde av gas säkerställas.

Vid gastillförsel från enstaka flaskor ska propanflaskor med minst 20 kg innehåll användas.

I undantagsfall kan minst två flaskor parallellkopplas och/eller elektriska flaskvärmningsmattor användas.

Acetylen:

se speciella förhållanden vid skärbränning och förvärmning med acetylen / oxygen

Bensin / tryckluft

se speciella förhållanden vid förvärmning med bensin / tryckluft

3.5 Deglar

Alternativt kan två degelsystem användas:
långtids- (LZT) eller Euro-deglar I och II.

a) långtidsdegel

Se punkt: 4.13 "Förberedelse av långtidsdegeln"

eller

b) Euro-deglar I och II

Se punkter: 4.17 "Förberedelse av Euro-degel I och II" samt 4.18 "Förberedelse av Euro-degel I för L50 / L75".

3.6 Degelpluggar

Degelpluggarna måste skyddas mot fukt. De används endast vid långtidsdegel. Euro-deglar I och II har en inbyggd självöppnande förslutning.



3.7 Tätningssand och tätningssmassa

Tätningssand måste vara jämnt fuktig (jordfukt, 6-8 % fukt): I förekommande fall ska fallprov utföras.



rätt

fel

Alltför fuktig sand får inte användas. Torr sand ska i god tid före svetsarbetets början upparbetas med vatten. Massan ska kontrolleras innan den används. Använd endast massa som fortfarande går att knåda.

4. Svetsningens utförande

Utrustningen och förbrukningsmaterialet måste innan svetsarbetet påbörjas vara kompletta och i föreskrivet skick.

4.1 Rengöring och kontroll av rälsändarna

Rälsändarna ska alltid rengöras före svetsningen. Rälsändar med skador på skarvjärnshål eller med brända skarvjärnshål får inte svetsas samman. I specialfall ska det första skarvjärnshålet svetsas ihop (se THERMIT® Svetsmetoden LSV).

På ändar med starkt förslitna och djupt liggande rälsar, vilket emellanåt uppträder vid skarvar med skarvjärn, ska det om det är möjligt göras en utskärning.

4.2 Iordningställande av svetsspalten

Svetsspalten ska företrädesvis iordningställas genom mekaniskt delningsnitt. Svetsspaltöppningarna ska iordningställas enligt faktabladen.

Iordningställande av svetsspalterna kan ske genom rälsdragning, slipkapning, sågning eller skärbränning. Banförvaltningens bestämmelser måste beaktas. Snitten ska utföras rakt och på alla sidor rätvinkligt. Toleranserna för spaltöppningen ska hållas.

4.3 Räls med skarvjärnshål

SkV-Elite och SkV-EliteL25 och SkV:

Efter att svetsspalten har framställts måste avståndet mellan rälsänden och den närmaste borrhålskanten uppgå till minst 38 mm. Kontrollera att detta borrhål är fritt från sprickor.

LSV:

Livhålen ska borraras upp så att ingen rost blir kvar i hålväggen.

Före svetsningen ska skarvjärnsurtagen undersökas med ultraljudsprovning beträffande sprickor som utgår från livhålen. Om sprickor konstateras får skarven inte svetsas.

Svetsspalten ska ligga centrerat i förhållande till livhålen.

Avståndet från centrum av livhålet till svetsspalten får vid profilerna (S49) 49E1,49E5, (S54) 54E3,54E4 och (UIC60) 60E1,60E2,60E2-40 maximalt uppgå till 47,5 mm och vid profil NSB 35,7 maximalt 46 mm.

4.4 Hantering vid tågtrafik

Delningssnitt får endast utföras på spärrade spår.

Om körning över svetsspalten ska ske innan utförandet av skarvsvetsningen måste dessförinnan säkring ske enligt banförvaltningens regelverk.

4.5 Utförande av skärbränningssnitt

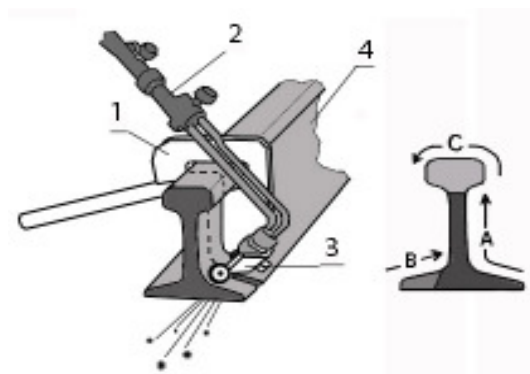
I området runt skärbränningssnittet ska olja, rost och smuts avlägsnas från rälsändarna med stålborste. Rälsändarna ska grovriktas och träslipers ska skyddas mot brand.

Driv HESA-skärbrännare med följande tryck:

propan: 1,5 bar
oxygen: 4,5 – 5,0 bar

Skärbrännartolk ska alltid användas.

Skärbränningssnittets ordningsföljd:



1. Skärbrännartolk
2. Skärbrännare
3. Brännarvagn
4. Räl

Skärbränningssnittets ordningsföljd: A, B, C:

- A) Fot + liv
- B) Motstående fot
- C) Huvud

Skärbränningssnittet ska rengöras noggrant från slagg och stålrester. Kraftigt räfflade eller snett utförda skärbränningssnitt får inte svetsas samman. Banförvaltningens bestämmelser måste beaktas.

För skärbränningssnitt på stålsorterna R260, R260Mn och huvudhårdad räls, se punkt 5.8 "Skärbränning av R260, R260Mn och huvudhårdad räls" och punkt 5.10 "Skärning och svetsning av legerad räls av stålsorten R320Cr (1100 N/mm²), specialstålsorter (1200–1400 N/mm²) och legerade, värmebehandlade stålsorter".

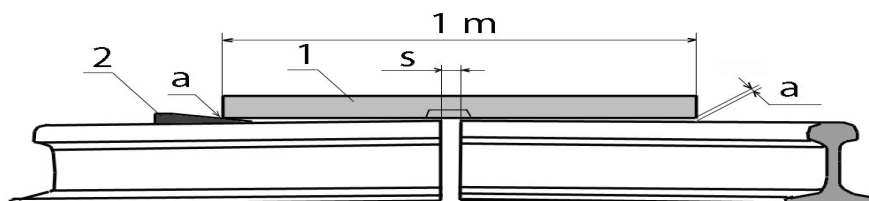
4.6 Uppriktning av rälsen

Rälsbefeästningsmaterialet ska på båda sidor svetsskarven lossas på minst tre sliprar (vid L50/L75 på 4 sliprar), de första befeästningarna ska därvid demonteras. De båda mellanläggsplattorna till höger och vänster om svetsspalten ska avlägsnas. Före uppriktningen ska rälsändarnas raket

kontrolleras visuellt. Extremt deformerade eller som i punkt 4.1. beskrivna rälsändar ska om möjligt skäras ut.

Uppriktningen kan ske med riktutrustning och/eller med kilar. I förekommande fall ska banförvaltningens bestämmelser beaktas.

Uppriktningen i höjdläget och överhöjningen ska ställas in efter 1-meterslinjalen eller med kontrollutrustningen för överhöjning enligt faktabladet.



- 1: 1-meterslinjal
- 2: Måtkil för överhöjning
- a: Överhöjning enl. faktablad
- S: Svetsspalt enl. faktablad

Höjdläget ska kontrolleras sedan svetsningen har svalnat och vid behov ska efterföljande svetsningar ändras på motsvarande sätt.

Uppriktningen i sidled sker på farkanten med 1-meterslinjalen.

Skarven ska riktas upp utan förskjutning i foten. Undantag regleras i förekommande fall av banförvaltningen.

Kilarna får inte avlägsnas förrän svetsningen har svalnat.

Nedan tendensiella inflytande på vertikalkrympningen och motsvarande behov för justering av överhöjningen:

Inflytande		Vertikalkrympning och därav resulterande nödvändig överhöjning blir
Lucka	vid övre limit	större
	vid nedre limit	mindre
Höjd av rähuvudet vid samma profil	ny räl	större
	sliten räl	mindre
Spårunderlag	dålig = slipers ej packade	större
	bra = slipers packade	mindre
För tidig borttagning av kilarna, innan svetsen har svalnat		större

4.7 Ansättning av spännanordningen

Ballasten ska tas bort så mycket under skarven att det är möjligt att arbeta utan hinder.

Universalspännanordningen ska fästas på rälshuvudet utan lutning med det avstånd som ges av inställningsmåttet. Härvid ska vindriktningen beaktas så att lågorna under förvärmningen inte pressas mot HESA-handtaget.



Spännanordning E kan alternativt användas om ingen långtidsdegel, utan en Euro-degel ska sättas på formhållarplåtarna.

4.8 Inställning av brännarhöjden

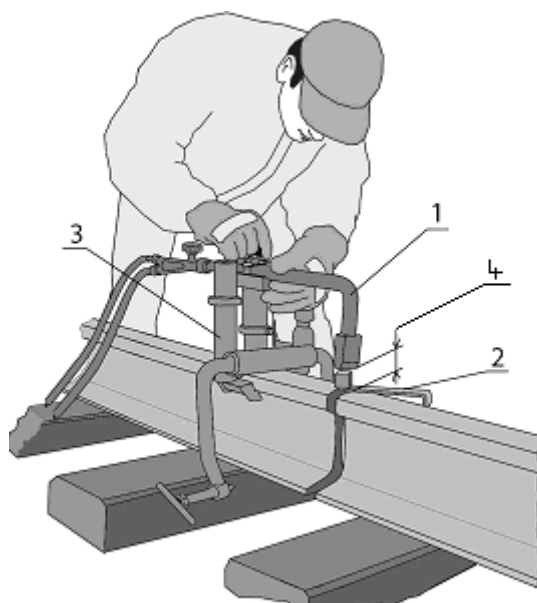
Brännarhållaren ska innan formen fästs placeras på spännanordningens brännarhållarrör med ilagd brännare och fixeras med låsskruven.

Brännarhöjden, dvs. avståndet från brännarhuvudet till körytan, ska ställas in med inställningsmåttet enligt faktabladet. Låsringen på spännanordningens brännarhållarrör ska fixeras på motsvarande sätt.



Därefter ska förvärmningsbrännaren ställas in centrerat mot svetsspalten, både lodrätt och mot alla rälsaxlar.





- 1: Fövärmningsbrännare enligt faktablad
- 2: Inställningsmått
- 3: Universalspännanordning
- 4: Brännarhöjd

Brännarhållaren med ilagd fövärmningsbrännare ska därefter åter tas bort.



4.9 Montering och tätning av formarna

Formarna ska undersökas med avseende på skador och sandgrader innan de monteras. Endast formar som passar till rälsprofilen ska användas. Formarna ska sättas in i formhållarplåtarna.

Den första formhalvan ska monteras utifrån, centrerad mot svetsspalten och den andra formhalvan ska sättas mot inifrån. Mellan monteringen av den första och andra formhalvan ska körytan och svetsspalten täckas med tillskurna wellpappbitar av formkartongen så att körytans spalt är försluten.

De båda formhalvorna måste:

- vara placerade mitt emot varandra utan förskjutning (detta ska kontrolleras med ett finger på formhuvudet och formfoten)
- vara rakt placerade, dvs. i rät vinkel mot rälsens längsaxel
- ha kontakt, utan spalt, under foten.



Om skillnaden i förslitning är mindre än 3 mm kan formarna bearbetas genom filning. Vulstens geometri ska dock bibehållas. Se angående detta även punkt 3.2.

Spännanordningens T-skruvar ska på båda sidor av formen dras åt lätt och lika hårt.

Regelns passning kontrolleras genom att man provar att sätta in den i formen.

Vid olika rälshöjder samt vid förslitna rälser ska man före tätningen lägga de i formkartongen befintliga tillskurna perforerade wellpappsbitarna på ett sådant sätt mellan formen och rälerna att ingen sand eller massa kan pressas in i svetsspalten under rälsfoten och under rälshuvudet. Den inlagda wellpappen får inte skjuta in ut över formens ytterkant resp. vid tätning med massa inte skjuta in i svetsfogen. Man skall följa instruktionerna i eller på formkartongerna.



Skarvarna mellan rälarna och formarna/formhållarplåtarna samt bottenfogarna ska tätas med tätningssand, alternativt med tätningsmassa. Massan ska tryckas in ordentligt i fogen runt om formen.

Anvisningar om tätning av 3-delade former på förfrågan.

Man ska därvid vara noga med att tätningssand eller tätningsmassa aldrig faller ned i formen. Formtvingens T-skruvar ska skyddas med sand/tätningsmassa.

4.10 Understödda skarvar på sliper eller med underfotsplåt

Samma formar som för svävande skarvar ska användas, men formhållarplåtar för understödda skarvar. Om skarven inte ligger direkt ovanför en sliper ska dessutom en underfotsplåt användas. Vid behov ska de ribbade underlaggsplattorna lossas och förskjutas i åt sidan. Rälsskruvshålen ska förslutas med pluggar. Träslipers ska skyddas mot att brinna och täckas med sand. Efter monteringen av formen ska tätningssand packas tätt mellan fotdelen och slipern resp. mellan fotdelen och underfotsplåten.

4.11 Montering av slagglådor

Häng nu på slagglådorna på formhållarplåtarna. Fuktiga slagglådor ska torkas med lågan.

4.12 Täckplåtar för rälshuvud

Rälshuvudena ska vid sidan av formen skyddas genom montering av täckplåtar.

4.13 Förberedelse av långtidsdegeln

För montering degelns överdel ska tätningssmassa 200 tryckas ut ur tuben runt den övre degelkanten och fördelas jämnt och därpå ska degelns överdel placeras. Lägg en öppnad spännring runt skarvstället och spänn hårt med skruven. Stryk ut utträngande tätningssmassa.

Dagligen innan svetsningsarbetena påbörjas, efter byte av degelinsatsen samt efter längre uppehåll ska degeln torkas jämnt med en mjuk brännarlåga på insidan av degeln tills degelhöljet har nått minst 100 °C.

Endast torra långtidsdeglar ska användas.

Långtidsdegeln får inte förberedas över den monterade formen. Med hjälp av en pluggutdrivare ska pluggsätet försiktigt frigöras från rester av degelplugg och slagg. Pluggutdrivaren ska flera gånger stötas mot den inre degelbotten med förskjutning utan att gnida den mot degelbotten med vridning.

Lösa slaggrester ska avlägsnas. Fast sittande slagg måste inte avlägsnas från degelväggen. Har degelns volym minskats avsevärt genom slaggsiktet ska den ringformiga slaggvulsten i degeln avlägsnas (efter ca 15 svetsningar).

När degelhöljet blir rödglödande under reaktionen är det inte tillåtet att använda långtidsdegeln längre. Då ska degeln bytas ut.

4.14 Montering av degelpluggen

Degelpluggen ska inte monteras i den av tappningen fortfarande heta degeln, utan först efter en paus, t.ex. efter den under tiden gjorda formtätningen resp. innan förvärmningen av rälsändarna.

Degelpluggen ska tas ut ur förpackningshylsan, den rena, magnetiska änden av monteringsstaven ska föras in i metallhylsan och långtidsdegeln öppning för pluggen ska förslutas med pluggen. Tryck in pluggen ordentligt och fäst den genom att slå lätt med "tumdynan" på monteringsstaven.

Tätningssanden ur förpackningshylsan ska fördelas jämnt runt degelpluggen. Monteringsstavens kåpa förhindrar att sanden kommer in i metallhylsan. Detta kan leda till en så kallad "fastgjutning". Först sedan tätningssanden har fyllts på helt dras monteringsstaven ut lodrätt uppåt. Kontrollera sedan ännu en gång visuellt att det inte finns några främmande föremål inne i metallhylsan.

4.15 Påfyllning av portionen i långtidsdegeln

Fyll försiktigt på THERMIT® - portionen. En termittändare ska läggas i ordning. Täck långtidsdegeln med degellocket och skydda den påfyllda THERMIT® - portionen mot väta. Långtidsdegeln får inte fyllas över den monterade formen, utan den måste svängas ut.

4.16 Uppriktning av långtidsdegeln och degelhållare E med monterad Euro-degel

Den fyllda långtidsdegeln ska tillsammans med degelhållaren sättas på universalspännanordningens rörstuts och man ska testa inriktningen genom att svänga den över formen. Korrigera degelpositionen så att utloppet befinner sig centrerat över regelsätets mitt. Långtidsdegeln får inte fyllas över din monterade formen, utan den måste svängs ut. Avståndet från degelbotten från gjutformens övre kant ska vara ca 3 cm.

Långtidsdegeln ska försiktigt svängas tillbaka så att man kan iaktta den efterföljande förvärmningen.

På liknande sätt ska degelhållare E med monterad Euro-degel riktas in.

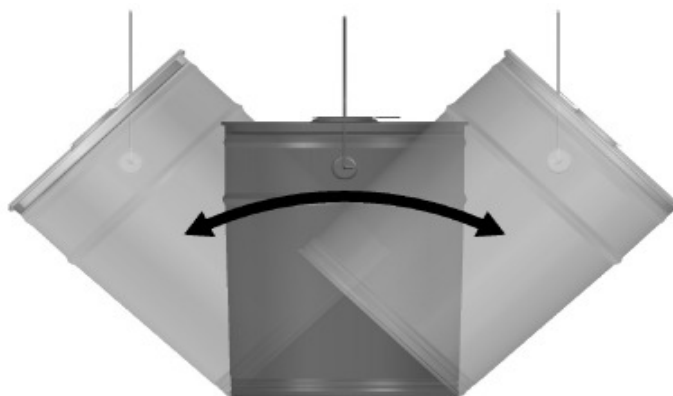
Användning av degelhållare E rekommenderas när L75 med Euro-degel i högt utförande ska svetsas.

4.17 Förberedelse av Euro-degel I och II

Euro-degeln ska hållas torr och sluten och skyddas mot skador vid transport. Euro-degeln får inte torkas. Euro-deglar som har blivit fuktiga kan inte torkas och får alltså inte användas.

För fyllda Euro-deglar:

Euro-degelns utsida ska kontrolleras med avseende på skador. Skadade Euro-deglar får under inga omständigheter användas. Innan man börjar med förvärmningen ska Euro-degeln förberedas genom att man, som bilden visar, svänger den två gånger i varje riktning för att luckra upp portionen. Detta möjliggör en bättre antändning.



Endast för ofyllda Euro-deglar:

Täckningen vid tom Euro-degel ska avlägsnas. Degeln ska undersökas invändigt och utvändigt med avseende på skador. Skadade Euro-deglar får under inga omständigheter användas. Det får varken finnas sandrester eller främmande föremål på insidan på degelpluggen. Därefter ska THERMIT® - portionen fyllas på. Använd endast E-portioner. Euro-degeln ska täckas med Euro-degellocket. Degeln och den påfyllda THERMIT® - portionen ska skyddas mot väta.

Termittändaren ska läggas i ordning.

4.18 Förberedelse av Euro-degel I för L50 / L75

Täckningen vid tom Euro-degel ska avlägsnas. Degeln ska undersökas invändigt och utvändigt med avseende på skador. Skadade Euro-deglar får under inga omständigheter användas. Det får varken finnas sandrester eller främmande föremål på insidan på degelpluggen.

Därefter ska endast THERMIT® - grundportionen fyllas på försiktigt. För montering av "degellock för vid spalt" ska tätningsmassan 200 tryckas ut ur tuben runt den övre kanten av Euro-degelns eldfasta invändiga beklädnad och därpå ska "degellock för vid spalt" sättas.

Därefter ska den i faktabladet L50/L75 erforderliga tillsatsportionen fyllas på genom öppningen i "degellocket för vid spalt".

THERMIT® - grundportion och tillsatsportion ska endast användas som E-portion med följande undantag: Tillsatsportioner L50 och L75 för SkV används till såväl långtidsdegel som för Euro-degel.

Termittändaren ska läggas i ordning.

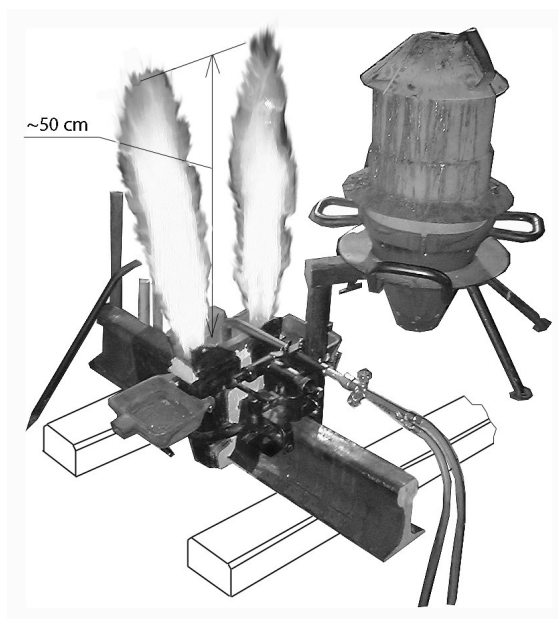
4.19 Förvärmning med propan/oxygen

Först ska oxygenventilen på handtaget öppnas helt och sedan, efter ca 3 sekunder, ska propanventilen öppnas delvis. Lågan ska tändas med en lämplig gaständare. Brännarlågan ska ställas in så med propanventilen att lågans kärna är ungefär 15 till 20 mm lång.



Förvärmningsbrännaren med brännarhållaren ska efter en kort torkning av slagglådan sättas på spännanordningen centrerat över formen och fixeras med låsskruven.





Brännarlågan får inte arbeta med oxygenöverskott. Av denna anledning ska man vid förvärmningen ställa in brännarlågan som neutral låga med minimalt gasöverskott på följande sätt:

Justera propantillförseln med handtagets ventil tills brännarlågan ger ifrån sig ett knattrande ljud. Stäng därefter propanventilen på handtaget så pass mycket att det knattrande ljudet precis försvinner.

Lågans höjd ska vara ungefär 50 cm över luftvisslingen.

Det arbetstryck som enligt faktabladet ska ställas in på tryckregulatorn ger de erforderliga flödestrycken vid handtaget vid användning av de föreskrivna verktygen enligt utrustningslistan (se punkt 7.). Medan förvärmningen pågår ska arbetstrycken för oxygen och brännngas hållas konstant och vid behov justeras in, särskilt när innehållet i flaskan avtar, vilket innebär ökat oxygenarbetstryck, samt vid kallt väder.

Under förvärmningen ska formens tätning kontrolleras.

Förvärmningstiden är beroende av rälsprofilen (se faktablad). Tiden ska kontrolleras med en klocka. Tiden räknas så snart lågorna är fullt utbildade över luftkanalerna.

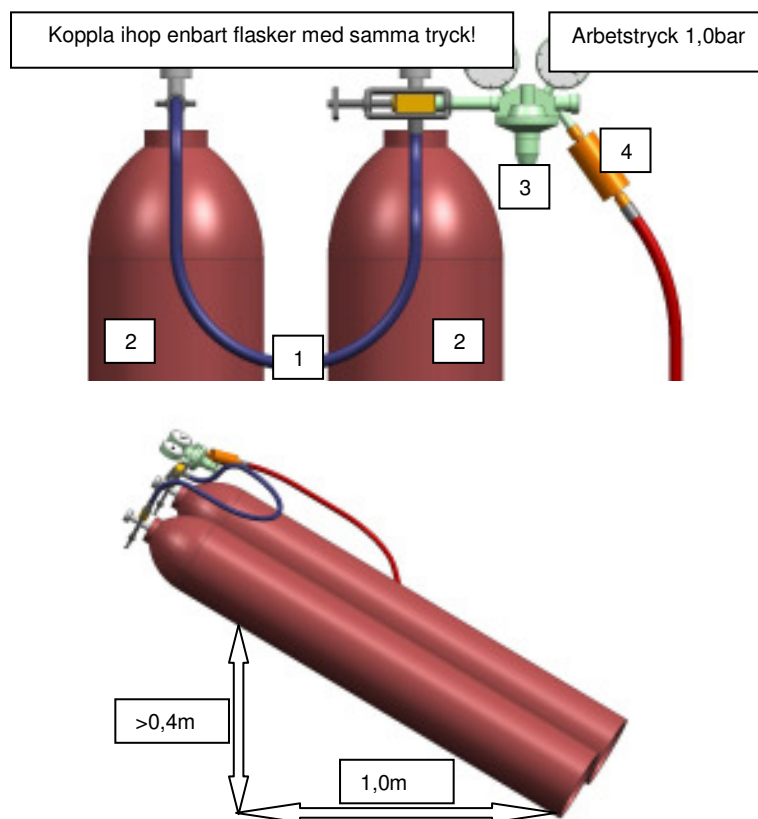
Efter förvärmningstidens utgång ska brännarhållaren med brännaren tas bort.

4.20 Speciella förhållanden vid skärbränning och förvärmning med acetylen / oxygen

Vid skärbränning och förvärmning med acetylen / oxygen ska särskilda verktyg för denna gassort (se utrustningslistan punkt 7.).

Vanliga arbetsregler gäller, men vid förvärmningen ska alltid som batteri användas minst två parallellkopplade acetylengasflaskor med vardera minst 50 l innehåll; flasktrycken skall vara lika.

Kopplingsförfarandet och minsta flasklutning visas vid bilderna nedan:



Beskrivning

- 1: Koppling av två acetylenflaskor
- 2: Acetylenflaskor 50l – båda med samma flasktryck
- 3: Tryckreglerare Acetylen HESA 70
- 4: Bakslagventil Acetylen

Vid skärbränning och förvärmning ska en neutral lågbild ställas in.

Brännarlågan får inte arbeta med oxygenöverskott.

De arbetstryck för propan / oxygen som anges i faktabladet kan vid SkV och SkV-Elite ändras på följande sätt:

Arbetstryck

Oxygen: 4,5 bar Acetylen: 1,0 bar

Förvärmningstiden förlängs med 50 %, dvs.

istället för 1,5 min (1'30'') gäller 2,25 min (2'15'')

och

istället för 2,0 min (2'00'') gäller 3,0 min (3'00'').

Kontakta oss angående arbetstryck och förvärmningstid för LSV.

4.21 Speciella förhållanden vid förvärmning med bensin / tryckluft

Oberoende av flaskgaser fås vid förvärmning med bensin / tryckluft, som även är tillåten i tunnlar och under marknivån.

Vanliga arbetsregler gäller (spaltöppning och portion enl. faktablad). Brännarhöjd, förvärmningstid och avskrotningstid är beroende av den använda förvärmningsfläkten och kan avvika från varandra. Dessa parametrar specificeras i förekommande fall på plats för den utrustning som ska användas.

4.22 Utförande av svetsningen

Arbetsmomenten "insättning av regeln", "positionering av degeln" och "antändning av portionen" ska ske i snabb följd efter varandra.

Insättning av regeln:

Regeln ska med tången sättas in i regelsätet i formhuvudet och tryckas fast.

Positionering av degeln:

Långtidsdegeln resp. degelhållare E med Euro-degeln ska svängas in centrerat över regeln.

eller

Euro-degeln ska ställas centrerat på formhållarplåtarna i styrningen.

Antändning av THERMIT® - portionen:

Termittändaren antänds (i regel på brännarlågan) och ska skjutas in mitt i THERMIT® - portionen till två tredjedelar av sin längd. Därefter ska degellocket sättas på. Därvid ska skyddsglasögon användas.

Om Euro-degel används vid L50 eller vid L75 ska till skillnad den antända termittändaren (300 mm lång) stickas in i THERMIT® - portionen genom öppningen i "degellocket för vid spalt".

Vid användning av fylld Euro-degel antänds THERMIT® - portionen genom öppningen i locket.

4.23 Avtappning av degeln

Avtappning sker för alla degelvarianter automatiskt. Ta bort den tomma degeln och ställ undan den skyddad mot fukt. Slåggådor får inte tas av och tömmas förrän slagget har stelnat. Se till att slagg inte spills på fuktigt underlag. Heta slaggsålar och heta Euro-deglar ska placeras på säker plats på torrt, icke brännbart, underlag.

Ta försiktigt bort formhållarplåtarna efter den i faktabladet angivna väntetiden efter tappningen.

4.24 Svetsning vid fallande rälstemperaturer

Vid fallande rälstemperaturer krymper rälsen och utövar en dragspänning på svetsningen. Denna dragspänning kan under stelningsfasen framkalla sprickor i svetsgodset. Krympningen av rälsen ska motverkas med avlastningsvärme eller med en rälförvärmningsutrustning. Detta är särskilt viktigt om rälsen ska uppnå termisk neutralisering.

4.24.1 Avlastningsvärme med rälförvärmningsutrustningar

Vid fallande rälsstemperaturer ska rälsen värmas med rälförvärmningsutrustningar på tillräckligt avstånd från svetsstället (med början ungefär 10 m därifrån) 10 till 30 sekunder innan tappningen av stålet för att skydda svetsningen från att rälsändarna drar sig tillbaka genom krympning. Detta ska säkerställas minst tills avskrotningsprocessen har avslutats.

Vid neutralisering av spåret (slutsvetsning) ska alltid rälförvärmningsutrustning eller rälsträckare användas. Införande av avlastningsvärme med förvärmningsbrännaren är alltså inte tillåten i dessa fall.

4.24.2 Avlastningsvärme med förvärmningsbrännare

Vid fallande rälsstemperatur ska rälsändarna värmas upp sedan hjälputrustningen har demonterats. Detta sker på båda sidorna av svetsningen på en längd av cirka 1 m tills avskrotningsprocessen påbörjas. Förvärmningsbrännaren ska föras så att värmetillförseln sker jämnt till både rälshuvudet och rälsfoten. Till rälslivet ska ingen värme tillföras.

Vid användning av rälsträckare ska säkerställas att rälsändarna hålls på plats minst tills avskrotningsprocessen är avslutad. Dragkrafter får under inga omständigheter belasta svetsen innan den kylts ner till ca. 500 °C.

4.25 Borttagning av formhuvudet

Formhuvudet ska försiktigt tas bort efter den i faktabladet angivna väntetiden efter tappningen. För detta ska formhuvudet tippas försiktigt för att kontrollera om svetsgodset fortfarande är flytande. Om svetsgodset fortfarande är flytande ska formhuvudet läggas tillbaka. Tidpunkten för avskrotningen bestäms visuellt enligt nedan:

a)

Vid tidig borttagning av formhuvudet är svetsen först vit till ljusgul. När svetsen pga oxideringen blir mörk i färgen och blåsor uppstår på ytan, skall man påbörja avskrotningsprocessen.

b)

Vid senare borttagning av formhuvudet är svetsen redan gul i färgen. Då skall avskrotningen påbörjas omeldbart.



I tabellen nedan visas tendensiella inflytan av olika faktorer på väntetidens längd från tappning till borttagning av formhuvudet:

Inflytande		Väntetiden blir
Rältemperatur	hög	längre
	låg	kortare
Degelsystem	Eurodiegel	längre
	Lättviktsdegel	kortare
Lucka	På övre limit	längre
	På nedre limit	kortare
Höjd av rälhuvud vid samma profil	Sliten räl	längre
	Nya räl	kortare
Portion Z120		längre
Förvärmning med Bensin Tryckluft		längre
Förvärmningstid (vid otillåten avvikelse från arbetsanvisningarna)	För lång	längre
	För kort	kortare
Lågbilden (vid otillåten avvikelse från arbetsanvisningarna)	För mycket oxygen i lågan - hård låga	kortare

4.26 Bearbetning av svetsningen

Det överskjutande svetsgodset på rälshuvudet ska arbetas bort med en hydraulisk avskrotningsutrustning eller med varmavskrotningsmejsel. **Företrädesvis ska endast skärblad av typ A användas. Om skärblad av typ B används ska stiggötet i rödglödgat tillstånd inte böjas för att garantera en jämn brottyta när de senare slås av. Stiggötet ska få sitta kvar på rälsfoten och först sedan det kallnat ska det slås av med ett slag i rälsriktningen.**

4.27 Körbarhetsslipning / grovslipning

Svetsarna ska grovslipas utan att grundrälen därvid slipas.

Sand- och gjutgodsrester ska på alla sidor, även under rälsfoten, försiktigt avlägsnas från den avvalnade svetsen med trubbig avskrotningsmejsel och stålborste. Hack ska undvikas.

Svetsrester kan transporteras bort från byggplatsen i Eurodegel I. Då ska Eurodegel I först fyllas med det keramiska avfallet och sedan med stål- och slaggrester. Det måste säkerställas att endast tillräckligt avvalnade svetsrester transporteras i fordon.



4.28 Finslipning

Finslipning ska inte utföras förrän svetsen är fullständigt avvalnad och spårets översida åter är körbart (kilarna borttagna, mellanläggsplattorna ilagda, befästningsmaterialet isatt och spänt).

Geometritoleranserna för körytor och farkanter, samt märkningen av svetsen fastställs av behörig banförvaltning.

Vid slipning och rengöring av svetsen ska personlig skyddsutrustning användas, särskilt skyddsglasögon. Av brandskyddsskäl ska i förekommande fall omgivningen skyddas mot kringflygande gnistor på lämpligt sätt vid slipning. Gnistskyddsanordningen på slipmaskinen ska användas.

4.29 Spårtekniska efterarbeten

De spårtekniska efterarbeten, som efterstoppling av slipers, återläggning av saknad ballast osv. ska avslutas före körning på spåret.

5. Svetsning och spår

5.1 Rälsmaterial

Innan arbete med skärbränning och svetsning påbörjas ska rälskvaliteten fastställas med hjälp av valsningsmärkningen.

5.2 Ersättningsrälsens längd

Behörig banförvaltning fastställer minsta tillåtna ersättningsrälsens längd i förhållande till sträckans hastighetskategori. Hänsyn till dessa bestämmelser ska tas vid planeringen av svetsarbetena.

Vid användning av korta ersättningsrälsar ska säkerställas att de innan körning sker på dem redan är sammansvetsade på minst ena sidan.

5.3 Val av svetsställe

Svetsningen ska om möjligt ligga i mitten av slipersmellanrummet.

I spåret redan befintliga THERMIT[®]-, båg- och brännsvetsar ska minst ha det i punkt 5.2 angivna avståndet till den nya svetsning som ska göras.

5.4 Svetsning vid låg och hög rälsstemperatur

I förekommande fall ska banförvaltningens temperaturuppgifter för arbeten vid låga och höga temperaturer beaktas.

Vid rälsstemperaturer under -3 °C ska ingen svetsning utföras.

Vid rälsstemperaturer under 0 °C ska rälsändarna värmas upp på en längd av 0,5 m så att de är ordentligt handvarma. Håll tätningssand den plastisk genom uppvärmning eller använd tätningssmassa.

5.5 Svetsning vid regn

Svetsstället och allt svetsmaterial ska skyddas mot fukt.

Fuktig räls ska alltid, inte bara vid regn, torkas genom lätt uppvärmning.

5.6 Svetsning i kurvor

Vid svetsning i kurvor med överhöjning ska regelns översida filas till så att regelns yta ligger vågrätt i formen.

5.7 Skärning och svetsning i helsvetsat spår

Spänningsutjämning och tillhörande slutsvetsning får endast utföras på spår som i spårformen är lämpligt för helsvetsat spår, har tillräcklig ballast och i höjd, avstånd och riktning uppfyller banförvaltningens fordringar, som även reglerar utförandet av spänningsutjämningen.

Framställning av det helsvetsade spåret och arbete på helsvetsat spår kräver särskilda regleringar som den behöriga banförvaltningen utfärdar.

5.7.1 Temperaturområde

Banförvaltningen föreskriver i regel bestämda temperaturområden för tillverkning och bearbetning av helsvetsat spår.

5.7.2 Skärning av räls vid rälstemperaturer över spänningstemperaturen:

I regel får spåret inte kapas under dessa temperaturbetingelser. När skärning i nödfall måste ske ska man utgå från att rälsen står under tryckspänning. Delningssnitt är endast möjliga med särskilda åtgärder för att hålla spalten konstant.

Skärbränningssnittet ska utföras med en speciell metod. Upplysningar på förfrågan. Banförvaltningen fastställer det gällande spänningstemperaturområdet.

Om det vid kapning av en räl i ett helsvetsat spår skulle konstateras ett spänningstillstånd som normalt inte är att förvänta ska detta sakförhållande anmälas till banförvaltningen. I regel måste då den motstående skensträngen likaledes neutraliseras på nytt.

Vid övergång från helsvetsat spår till spår med skarvöppning eller andra inte sammansvetsade avsnitt ska särskilda åtgärder vidtas som har fastställts av banförvaltningen.

5.7.3 Neutralisering av spåret (spänningsutjämning)

Banförvaltningen reglerar processen och villkoren för spänningsutjämningen.

- Lossa och spänn av rälen
- Beräkna längdförändringen för det rälsavsnitt som ska neutraliseras
- Förläng rälen med den beräknade längdförändringen med hjälp av tillförd värme eller sträckutrustning
- Spänn rälen
- Utför slutsvetsningen omedelbart efter spänningen.

5.7.4 Slutsvetsning

Slutsvetsningen sammanbinder två spända och neutraliserade räler med varandra. Slutsvetsningen avslutar neutraliseringen. Om inte annat anges i reglerna ska vid sidan av den tidigare spända rälen ett avsnitt på minst 60 m inbegripas i spänningsutjämningen.

Vid utförandet av svetsningen ska hydrauliken resp. värmetillförseln till rälen justeras så att börlängden bibehålls. Under inga omständigheter får det förekomma dragspänningar på svetsningen innan denna har svalnat till ungefär 500 °C.

5.7.5 Kurvor, broar och anslutningar till växlar

Kurvor och anslutningar till växlar ska i regel neutraliseras och spännas i det övre spänningstemperaturområdet. Banförvaltningen reglerar detaljer angående kurvor, broar och anslutningar till växlar.

5.7.6 Svetsning i växlar och korsningar

Svetsning på växlar får endast ske om de är utan anmärkning i höjd och riktning och är väl stoppade och fyllda. Såväl stödrälernas läge mot varandra och stödrälernas rätvinklighet mot växeltungan ska kontrolleras genom markeringarna och vid behov korrigeras. Banförvaltningen reglerar detaljer.

Arbetsfölj

Svetsningarna ska utföras parvis med början från växelkorsningen, närmare bestämt först i den raka och sedan i den grenande skensträngen. Skarvarna i början och slutet på växeln ska utföras som slutsvetsningar i det övre spänningstemperaturområdet.

Först efter svetsningen och krympningen av alla övriga skarvar svetsas skarvarna på växeltungan. Därvid ska man kontrollera att svetsningens krympmått på 2 mm över markeringarna hålls på växeltungan.

Ibland går det på grund av platsbrist inte att använda de vanliga formhållarplåtarna vid svetsning i växelkorsningsområdet. Till detta kan delade formhållarplåtar levereras.

Rälstemperatur

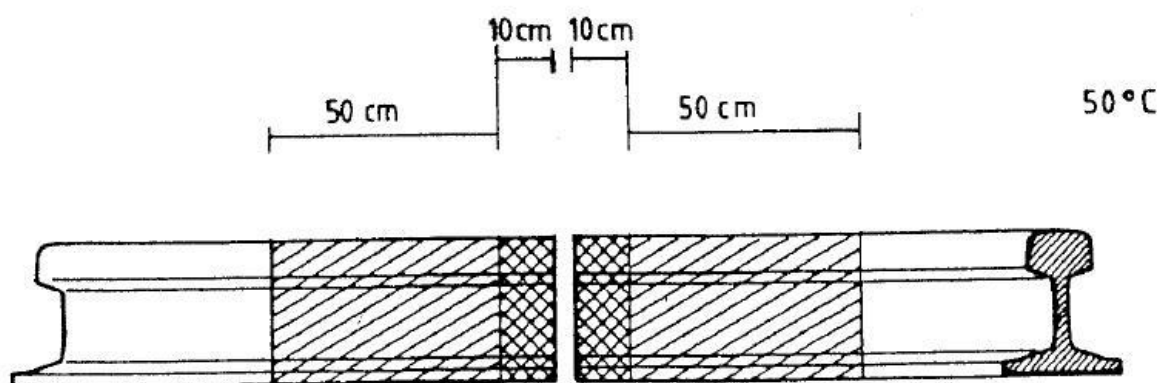
Om banförvaltningen inte fastställer annat ska skarvar i växlar, utom växeltungans skarvar, svetsas i temperaturområdet 3 – 25 °C. Alla svetsningar ska göras vid ungefär samma rälstemperatur.

Ersättningsrälsar i växelsystem

Vid användning av korta ersättningsrälsar i växelgator ska beaktas att de innan körning sker på dem redan måste vara sammansvetsade på minst ena sidan.

5.8 Skärbränning av R260, R260Mn och huvudhårdad räls

På båda sidor av ett skärbränningssnittställe ska rälsarna på 50 cm förvärmas till ca 50 °C och på 10 cm till minst 400 °C över rälsens hela tvärsnittsyta. Denna temperatur ska kontrolleras. För dessa stålsorter bortfaller förvärmningen för skärbränningssnittet om ingen körning sker över snittstället innan svetsningen utförs.



5.9 Svetsning av huvudhårdad räls

Perlitglödgad (huvudhårdad) räls motsvarar i sin kemiska sammansättning ungefär stålsorten R260 .

En standardmässig svetsning utan ytterligare åtgärder ska utföras. Använd portionskvaliteten Z120 enligt "Faktablad rälskvaliteter och portioner (vignolräls)". I motsats till stålsort R320Cr krävs inget skydd!

SkV- Elite, SkV:

För svetsning av huvudhårdad räls finns två olika metoder:

5.9.1 Z90-HC med värmeefterbehandling:

En standardmässig svetsning ska utföras med Z90 – HC -portionen. Därefter sker senare den härdningsförhöjande värmeefterbehandlingen på den avsvalnade svetsningen.

Vid denna metod ska överhöjningen på körytan höjas med 0,1 mm på båda sidor i förhållande till uppgiften i faktabladet på grund av den extra krympeffekten genom den värmeefterbehandling som sker senare.

Först sedan svetsningen har svalnat till omgivningens temperatur ska följande arbetsmoment utföras:

För värmeefterbehandlingen ska spännanordningen fästas på rälshuvudet. Specialbrännaren av typ Typ 250 410 ska riktas in mitt över svetsningen.

Vid temperaturer under + 10 °C ska två propanflaskor kopplas för gastillförsel.

På brännaren ska lågans längd ställas in till cirka 15 mm vid arbetstrycken

5,0 bar oxygen och 1,5 bar propan. Sätt därefter upp brännaren med brännarhållaren på spännanordningen. Den erforderliga brännarhöjden på 25 mm är inställd när brännarens stödrör står på körytan.

Körytan på den nästan färdigslipade svetsningen ska hettas upp chockartat under en tid av 100 s (gäller för stålsort R350HT, kontakta oss för tidsuppgifter för andra stålsorter).

Sätt därefter värmehuvuven på rälshuvudet och ta av det efter 2 minuter (gäller för stålsort R350HT, kontakta oss för tidsuppgifter för andra stålsorter). Mät upp tiden med en klocka.

5.9.2 Portionskvalitet Z 120:

En standardmässig svetsning utan extra åtgärder ska utföras. Vid portionskvalitet Z120 krävs, till skillnad mot stålsort R320Cr, ingen täckning!

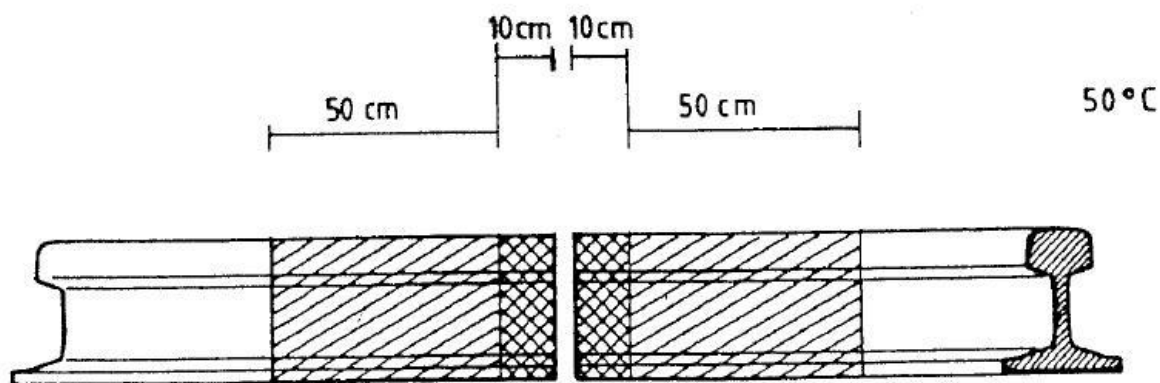
5.10 Skärning och svetsning av legerad räls av stålsorten R320Cr (1100 N/mm²), specialstålsorter (1200–1400 N/mm²) och legerade, värmebehandlade stålsorter

För utförandet av svetsningen gäller arbetsreglerna som för stålsort 260 med följande undantag:

Skärning:

I princip är endast maskinella delningssnitt resp. sågsknitt tillåtna.

I nödsituationer, när skärbrännarsnitt är oundvikligt, ska hela tvärsnittsytan alltid förvärmas jämnt på en längd av 0,10 m till minst 500 °C och på en längd av 0,50 m till ordentligt handvarm (50 °C). Förvärmningstemperaturen ska kontrolleras med mätutrustning eller temperaturmätstift. Först därefter utförs skärbränningsnittet.



Svetsning:

Vid temperaturer under +10 °C ska om möjligt inga svetsningar utföras. I nödfall ska båda rälsändarna värmas upp på 0,5 till 1,0 m längd till cirka 50 °C.

Om ovan nämnda räls ska svetsas på andra stålsorter ska portionen för rälsen med den lägre hårdheten användas.

Vid dessa räls måste svetsens avkylningshastighet sänkas. Efter borttagning av det överskjutande svetsgodset på räls huvudet ska hela svetsningen därför täckas med en värmehuv eller en glasullsmatta tills avkylningen nått under 500 °C. Detta skydd kan kortvarigt tas bort under eventuella tågrörelser.

6. Banförvaltningens ansvar

Definition: Med banförvaltning förstås i dessa arbetsinstruktioner den organisation som utfärdar regler, som ansvarar för svetsningen och de tidigare och anslutande arbetena på det berörda spåret, riktlinjerna för banan och arbetsföreskrifterna.

Det kan vara: Statliga järnvägsmyndigheter och deras befullmäktigade organisationer, kommunal banförvaltning och anslutningsbanans förvaltning och deras befullmäktigade organisationer.

THERMIT® - svetsningsarbeten utförs i princip i samband med andra spårarbeten. Svetsningens kvalitet beror också på de tidigare och senare spårarbetena. Därför ges i dessa arbetsinstruktioner anvisningar för andra spårarbeten om dessa kan påverka kvaliteten på slutprodukten, det sammansvetsade spåret.

7. Utrustningslista

För utrustning av ett svetslag krävs följande utrustning (rekommenderat reservdelsantal anges inom parentes):

Allmän utrustning

1	Flatmejsel, lång	
1	Handhammare, 1,5 kg	
1	Slägga 3 kg	(+ 1)
-	Reservhammarskaft	(+ 1)
2	Kombinerade svets- och skyddsglasögon	
1	Stålbörste, smal	
1	Kofot, 750 mm lång	
2	Par brandsäkra handskar	
1	Sandspann	
1	Vattenspann	
1	Rasp, halvrund	
1	Maskinsågsblad	
1	Spackel	

i förekommande fall:

1	Paraply med fäströr	
1	Paraplyhållare efter förfrågan	
1	Sats täckplåtar för rälshuvud (korta och långa)	
1	Temperaturmättningsanordning eller -stift	

Uppriktningsutrustning för rälsskarvar

1	Linjal 1 m lång	
1	Rälsskärbrännartolk	
2	Stödkilar, korta	(+ 4)
2	Stödkilar, långa	(+ 8)

i förekommande fall:

1	Spaltmätningsskil	
1	Måtkil för överhöjning	
2	Sats spårregulator inklusive isolering (1 sats = 2 stycken)	
	Enkel U-nyckel, öppning 41	
4	Halva ribbade underläggsplattor	

Svetsutrustning

1	Brännarhållare	
2	Slagglådor	

i förekommande fall:

1	Portionsbehållare	
1	Sats stamputrustning för understödda skarvar	
1	Sanduppsamlingsplåt	

Förvärmnings- och skärbränningsutrustning propan / oxygen

1	Handtag O/P Typ HESA SL/56 för förvärmningsbrännare och skärbrännare	
1	Förvärmningsbrännare enligt faktablad	
1	Skärbrännare O/P Typ HESA SLR/79-P	
1	Slangpaket (beställningsnr: 250433) bestående av:	
	1 Oxygenslang 20 m lång enligt EN559, invändig diameter min. 6,3 mm	
	1 Propanslang 20 m lång enligt DIN4815, invändig diameter min. 9 mm	
1	Brännarvagn för skärbrännare	

- 1 Oxygenregulator HESA 70 (Beakta anslutningsdimensioner på flaskan)
- 1 Propanregulator HESA 70 (Beakta anslutningsdimensioner på flaskan)
- 1 Bakslagsspärr propan HESA
- 1 Bakslagsspärr oxygen HESA
- 1 Slangbrottssäkring 10 kg/h, 1,5 bar
- 1 Gaständare
- 1 Dubbel U-nyckel öppning 30/32
- 1 Brännarnyckel
- i förekommande fall:
- 1 Tvåflaskorskoppling propan (Beakta anslutningsdimensioner på flaskan)
- 1 Elektrisk flaskvärmningsmatta, vid förfrågan
- 1 Läcksäkring propan för arbeten under jord,
(Handtag O/P Typ HESA SL/56 och säkerhetsanordning Propan HESA på bilden omfattas inte av läcksäkring)



Förvärmnings- och skärbränningsutrustning acetylen / oxygen

- 1 Skärbrännare O/A Typ HESA SLR-N79 med brännarvagn
- 1 Oxygenregulator HESA 70 (Beakta anslutningsdimensioner på flaskan)
- 1 Bakslagsspärr oxygen HESA
- 1 Acetylenregulator HESA 70 (Beakta anslutningsdimensioner på flaskan)
- 1 Bakslagsspärr acetylen HESA
- 1 Slangpaket (beställningsnr: 250434) bestående av:
 - 1 Oxygenslang 20 m lång enligt EN559, invändig diameter min. 6,3 mm
 - 1 Acetylenslang 20 m lång enligt EN559, invändig diameter min. 9 mm
- 1 Förvärmningsbrännare O/A med skyddskåpa, Typ 30.550
- 1 Tvåflaskorskoppling acetylen (Beakta anslutningsdimensioner på flaskan)
- 1 Handtag O/P Typ HESA SL/56 för förvärmningsbrännare och skärbrännare

Bearbetningsutrustning för rälsskarvar

vid bearbetning av skarvarna för hand:

- 1 Varmavskrotningsmejsel (+1 till 2)
- 1 Mejselskaft (+1 till 2)

vid bearbetning av skarvarna med tryckluftsverktyg:

- 1 Pneumatisk mejselhammare
- 1 Tryckluftsregulator (Beakta anslutningsdimensioner på flaskan)
- 1 Tryckluftsslang, 10 eller 20 m lång med anslutningar
- 2 Flatmejsel för tryckluftshammare

vid bearbetning av skarvarna med elektrisk verktyg:

- 1 Strömkälla 220 V, 4,4 kVA, 50 Hz
- 1 Tank 20 l för drivmedel
- 1 Mejselhammare, effektbehov 1,5 kW,
Slagenergi min. 25 J, slagtal min. 1890 min⁻¹

- med SDSmax - honkontakt
- 2 Flatmejsel för mejselhammare, pansrat skär pansar-platta Framkant,
med SDS-max - stickkontakt
Materialnummer 256168
- 1 Förlängningskabel 10 m

vid bearbetning av skarvarna med avskrotningsutrustning:

- 1 Hydraulisk avskrotningsutrustning (komplett)

Slipmaskin

- 1 Slipmaskin för slipning av rälsens köryta och rälshuvudets sidor

Mätutrustning/ specialutrustning

- 1 Rälstermometer
- 1 Timer med ljudsignal

i förekommande fall:

- 1 Rälssuppvärmningsutrustning
- 1 Rälstransportvagn
- 1 Värmehuv för profil (uppgift erfordras)
eller isoleringsmattor

Extrautrustning för värmeefterbehandling vid användning av HC-svetsportioner

- 1 Tvåflaskorskoppling för propanflaskor (Beakta anslutningsdimensioner på flakan)
- 1 Brännare typ 250410
- 1 Brännarhållare
- 1 Spännanordning typ 250406
- 1 Slangbrottssäkring 12 kg/h, 1,5 bar
- 1 Värmehuv för rälshuvud

Extrautrustning för metoden SkV-Elite och SkV-Elite L25

- 1 Inställningsmått SkV-Elite

Vid långtidsdegelsystem:

- 1 Universalspännanordning för Vignolräls
- 1 Pluggutdrivare
- 1 Monteringsstav för degelplugg
- x Långtidsdegel
- 1 Degelförhöjningssats 2920 (+ 1)
- 1 Spännring 29 (+ 1)
- 1 Degellock (+ 1)
- 1 Par formhållarplåtar SkV-Elite för svävande skarvar profil... (+ 1)
- 1 Degelhållare
- i förekommande fall:
- 1 Par formhållarplåtar SkV-Elite för understödda skarvar profil ... (+ 1)
- 1 Underfotsplåt för understödda skarvar efter förfrågan

Vid Euro-degelsystem I och II (Euro-degel på formen):

- 1 Spännanordning E, alternativt: universalspännanordning vignolräls
- 1 Par formhållarplåtar SkV-Elite för svävande skarvar profil ... (+ 1)
- i förekommande fall:
- 1 Par formhållarplåtar för understödda skarvar profil ... (+ 1)
- 1 Underfotsplåt för understödda skarvar efter förfrågan

Extrautrustning för metoden SkV

- 1 Inställningsmått SkV

Vid långtidsdegelsystem:

- | | | |
|---|---|-------|
| 1 | Universalspännanordning för vignolräls | |
| 1 | Pluggutdrivare | |
| 1 | Monteringsstav för degelplugg | |
| x | Långtidsdegel | |
| 1 | Degelförhöjningssats 2920 | (+ 1) |
| 1 | Spännring 29 | (+ 1) |
| 1 | Degellock | (+ 1) |
| 1 | Par formhållarplåtar SkV för svävande skarvar profil ... | (+ 1) |
| 1 | Degelhållare | |
| | i förekommande fall: | |
| 1 | Par formhållarplåtar SkV för understödda skarvar profil ... | (+ 1) |
| 1 | Underfotsplåt för understödda skarvar efter förfrågan | |

Vid Euro-degelsystem I och II (Euro-degel på formen):

- | | | |
|---|---|-------|
| 1 | Spännanordning E, alternativt: universalspännanordning vignolräls | |
| 1 | Par formhållarplåtar SkV för svävande skarvar profil ... | (+ 1) |
| | i förekommande fall: | |
| 1 | Par formhållarplåtar SkV för understödda skarvar profil ... | (+ 1) |
| 1 | Underfotsplåt för understödda skarvar efter förfrågan | |

Extraustrustning L50

- | | | |
|---|--|-------|
| 1 | Utrustningssats utan formhållarplåt | |
| 1 | Förlängningsrör för degelhållare | |
| 1 | Par formhållarplåtar L50 för svävande skarvprofil ... | (+ 1) |
| 1 | Degelförhöjningssats 2930 | |
| | istället för degelförhöjningssats 2920 vid långtidsdegelsystem | (+ 1) |
| | i förekommande fall: | |
| 1 | Par formhållarplåtar L50 för understödda skarvar profil ... | (+ 1) |
| 1 | Underfotsplåt för understödda skarvar efter förfrågan | |

Extraustrustning L75

- | | | |
|---|--|-------|
| 1 | Utrustningssats utan formhållarplåtar, utan slagglådor och med universalspännanordning
vignolräls | |
| 1 | Förlängningsrör för degelhållare | |
| 2 | Slagglådor i utförande L75 | (+ 2) |
| 1 | Par formhållarplåtar L75 för svävande skarvprofil ... | (+ 1) |
| 1 | Degelförhöjningssats 2930 | |
| | istället för degelförhöjningssats 2920 vid långtidsdegelsystem | (+ 1) |
| 1 | Degelhållare E alternativt vid Euro-deglar i högt utförande | |
| 1 | Spackel | |
| | i förekommande fall: | |
| 1 | Par formhållarplåtar L75 för understödda skarvar profil ... | (+ 1) |
| 1 | Underfotsplåt för understödda skarvar efter förfrågan | |

Extrautrustning LSV

- | | |
|---|--|
| 1 | Utrustningssats utan formhållarplåtar, utan slagglådor och med universalspännanordning
vignolräls |
| 1 | Förlängningsrör för degelhållare |
| 2 | Slagglådor i utförande LSV (+ 2) |

- | | | |
|----------------------|---|-------|
| 1 | Par formhållarplåtar LSV för svävande skarvprofil ... | (+ 1) |
| 1 | Degelhållare E alternativt vid Euro-deglar | |
| 1 | Spackel | |
| i förekommande fall: | | |
| 1 | Par formhållarplåtar LSV för understödda skarvar profil ... | (+ 1) |
| 1 | Underfotsplåt för understödda skarvar efter förfrågan | |