

## Rööpmestiku defektide kataloog ja nende tunnused

### Sisukord

1. Eesmärgid ja kasutusala .....	4
2. Rakendamine ja vastutus .....	4
3. Mõisted.....	5
4. Rööbaste defektide märgistamine .....	6
4.1. Defektide kodeerimine .....	6
4.2. Defektide asukoht rööpa ristlõike elementides .....	6
4.3. Defektide tekkimine ja areng.....	7
4.4. Defektide asukohad .....	7
5. Defektide kataloog .....	9
5.1. Defekti numbritähistus 10.1–2.....	12
5.2. Defekti numbritähistus 11.1–2.....	13
5.3. Defekti numbritähistus 13.1.....	15
5.4. Defekti numbritähistus 14.1–2.....	17
5.5. Defekti numbritähistus 16.3–4.....	18
5.6. Defekti numbritähistus 17.1–2.....	19
5.7. Defekti numbritähistus 18.1–2.....	21
5.8. Defekti numbritähistus 19.0–1–2.....	22
5.9. Defekti numbritähistus 20.1–2.....	23
5.10. Defekti numbritähistus 21.1–2.....	25
5.11. Defekti numbritähistus 24.1–2.....	27
5.12. Defekti numbritähistus 25.1–2.....	28
5.13. Defekti numbritähistus 26.3–4.....	29
5.14. Defekti numbritähistus 30.1–2.....	30
5.15. Defekti numbritähistus 31.1–2.....	31
5.16. Defekti numbritähistus 32.2.....	32
5.17. Defekti numbritähistus 33.1.....	33
5.18. Defekti numbritähistus 38.1.....	33
5.19. Defekti numbritähistus 40.0.....	34
5.20. Defekti numbritähistus 41.0–1–2.....	36
5.21. Defekti numbritähistus 43.1.....	37
5.22. Defekti numbritähistus 44.0.....	38

5.23.	Defekti numbritähistus 46.3–4.....	40
5.24.	Defekti numbritähistus 50.1–2.....	41
5.25.	Defekti numbritähistus 53.1–2.....	42
5.26.	Defekti numbritähistus 55.1–2.....	42
5.27.	Defekti numbritähistus 56.3–4.....	43
5.28.	Defekti numbritähistus 59.0.....	44
5.29.	Defekti numbritähistus 60.1–2.....	44
5.30.	Defekti numbritähistus 64.0.....	45
5.31.	Defekti numbritähistus 65.1–2.....	46
5.32.	Defekti numbritähistus 66.3–4.....	47
5.33.	Defekti numbritähistus 69.0.....	48
5.34.	Defekti numbritähistus 70.1–2.....	49
5.35.	Defekti numbritähistus 71.1–2–3–4.....	49
5.36.	Defekti numbritähistus 72.1–2.....	50
5.37.	Defekti numbritähistus 73.1.....	50
5.38.	Defekti numbritähistus 74.1–2.....	51
5.39.	Defekti numbritähistus 75.1–2.....	52
5.40.	Defekti numbritähistus 76.3–4.....	53
5.41.	Defekti numbritähistus 79.1–2.....	53
5.42.	Defekti numbritähistus 85.1–2.....	54
5.43.	Defekti numbritähistus 86.3–4.....	55
5.44.	Defekti numbritähistus 99.1–2–3–4.....	56
6.	Defektsete ja teravdefektsete rööbaste tunnused .....	56
6.1.	Teravdefektsed rööpad pea- ja vastuvõtu-saateteedel .....	56
6.2.	Teravdefektsed rööpad muudel jaamateedel .....	57
6.3.	Defektsed rööpad pea- ja vastuvõtu-saateteedel.....	57
6.4.	Defektsed rööpad muudel jaamateedel .....	58
6.5.	Rööbaste kuluvuse piirnormid, mis näitavad nende defektsust.....	59
7.	Defektsete ja teravdefektsete rööbaste märgistus .....	59
8.	Rongide läbilaskmine üle teravdefektsete rööbaste .....	61
9.	Defektsete ja teravdefektsete rööbaste parameetrid raudteeliinidel, millel veeremi liikumiskiirus on vahemikus 141–160 km/h .....	61
10.	Pöörme elementide defektide ja kahjustuste kataloog.....	61
10.1.	Pöörmete elementide defektide ja kahjustuste klassifikatsioon.....	62

10.2.	Rööbasteede kategooriad sõltuvalt nende liigist ja rongide liikumiskiirusest .....	70
10.3.	Defekti numbritähistus DS.11.2.....	70
10.4.	Defekti numbritähistus DS.14.2 ja DXL.14.2.....	71
10.5.	Defekti numbritähistus DS.20.2 ja DXL.20.2.....	72
10.6.	Defekti numbritähistus DS.41.2 ja DXL.41.2.....	72
10.7.	Defekti numbritähistus DS.42.2.....	73
10.8.	Defekti numbritähistus DS.60.2 ja DXL.60.2.....	74
10.9.	Defekti numbritähistus DS.61.2 ja DXL.61.2.....	75
10.10.	Defekti numbritähistus DS.65.2 ja DXL.65.2.....	75
10.11.	Defekti numbritähistus DS.80 ja DXL.80.....	76
10.12.	Defekti numbritähistus DR.11.2 ja DKL.11.2 .....	77
10.13.	Defekti numbritähistus DR.21.2 ja DKKV.21.2.....	77
10.14.	Defekti numbritähistus DK.65.2 ja DKL.65.2.....	78
10.15.	Defekti numbritähistus DX.10.1 .....	79
10.16.	Defekti numbritähistus DX.12.2 .....	79
10.17.	Defekti numbritähistus DX.13.2 ja DK.13.2.....	80
10.18.	Defekti numbritähistus DX.14.2 ja DK.14.2.....	81
10.19.	Defekti numbritähistus DX.18.2 ja DK.18.2.....	82
10.20.	Defekti numbritähistus DX.20.2 ja DK.20.2.....	83
10.21.	Defekti numbritähistus DK.22.2 .....	83
10.22.	Defekti numbritähistus DX.28.2 ja DK.28.2.....	84
10.23.	Defekti numbritähistus DX.29.1 .....	84
10.24.	Defekti numbritähistus DXKRO.26.2.....	85
10.25.	Defekti numbritähistus DX.26.3 .....	85
10.26.	Defekti numbritähistus DXKRO.60.....	86
10.27.	Defekti numbritähistus DX.30H.2 ja DK.30H.2 .....	86
10.28.	Defekti numbritähistus DX.42.2 ja DK.42.2.....	87
10.29.	Defekti numbritähistus DX.50.1 ja DK.50.1.....	88
10.30.	Defekti numbritähistus DX.60.1-2 .....	88
10.31.	Defekti numbritähistus DX.60.1-2 .....	89
10.32.	Defekti numbritähistus DJR.44.2 .....	89
10.33.	Defekti numbritähistus DKR.14.2.....	90
10.34.	Defekti numbritähistus DKR.24.2.....	90
10.35.	Defekti numbritähistus DKR.54.2.....	91

10.36.	Defekti numbritähistus DKR.41.2 .....	91
10.37.	Defekti numbritähistus DKR.24 .....	92
10.38.	Defekti numbritähistus DT.26.4 .....	93
10.39.	Defekti numbritähistus DT.46.4 .....	94
10.40.	Defekti numbritähistus DT.56.4 .....	94
10.41.	Defekti numbritähistus DT.66.4 .....	95
11.	Defektsete ja teravdefektsete pöörmete elementide tunnused .....	96
12.	Pöörmete põhiosade kulumispiirid .....	98

## 1. Eesmärgid ja kasutusala

Käesolev juhend määrab ära rööbaste ja pöörmeosade spetsiifiliste defektide liigid, mis võivad tekkida eksploatatsiooni käigus. Täpsemalt määratakse defekti tüüp, asukoht ja numbritähistus, nende tekkimise ja arengu põhjused, tuvastusmeetodid ning samuti juhised defektsete ja teravdefektsete rööbaste ning pöörmeosade kasutamiseks.

## 2. Rakendamine ja vastutus

Rööbaste ja pöörmeosade eksploatatsiooni käigus toimuvad kulumis-, deformeerumis-, korrosiooni- ja väsimusprotsessid, sealhulgas kontakt-, painde- ja korrosiooniväsimus. Nende protsesside tulemusel võivad tekkida rööbastes ja pöörmeosades erinevad kahjustused ja defektid.

Rööbaste ja pöörmeosade defekt väljendub kõrvalekalletes kehtestatud geomeetristest parameetritest või tugevusnäitajatest, mille järgimine tagab rööbaste ja pöörmeosade töökindluse ettenähtud eksploatatsioonitingimustes. Rööbaste ja pöörmeosade defektide hulka kuuluvad: murenemine, väljakillustumine, praod, murdumised, kõik kulumisliigid, plastilised deformatsioonid, sh deformeerumine, rööpapea metalli murenemine, korrosioon ja mehaanilised kahjustused, mille ulatus ületab normeeritud väärtusi.

Rööpa või pöörmeosa rike tekib defekti tõttu, millega kaasneb kas rongiliikluse katkestamine (rööpamurd) või sõidukiiruse piiramine (näiteks lubatud normi ületavate laineliste ebatasasuste tekkimine rööpa pealispinnal jne).

Kõik defektid on määratletavad vastavalt nende tüübile, asukohale rööpa ristlõikes, tekkepõhjustele ja paiknemisele rööpa pikkuses või pöörmeosades ning määratletakse numbritähistusega. Kõik pöörmeosade spetsiifilised defektid, kahjustused ja murdumised on tähistatud tähtedega, kahekohalise arvu ja abistava kolmanda numbriga.

Jaotises nr 5 „Defektide kataloog” on välja toodud iga defekti üksikasjalik kirjeldus koos fotoga, defekti avastamise meetodid ning juhised defektsete rööbaste eksploateerimiseks. Jaotises nr 6 „Defektsete ja teravdefektide rööbaste tunnused” määratakse kindlaks konkreetsete defektide ohtlikkus rongiliiklusele.

Sõltuvalt defekti ohtlikkusest jagunevad kahjustatud rööpad kahte kategooriasse: teravdefektne ja defektne rööbas või pöörme osa. Teravdefektsete rööbaste ja pöörmeosade hulka kuuluvad need praod, mis võivad viia rööpamurruni. Sellised rööpad ja pöörmeosad kujutavad otsest ohtu rongiliikluse ohutusele, kuna nende murdude tagajärjed on alati ettearvamatud. Seetõttu tuleb need rööpad ja pöörmeosad pärast defekti avastamist, vastavalt kehtestatud korrale, viivitamatult teest eemaldada.

Teravdefektsete rööbaste ja pöörmeosade puhul toimub rongiliiklus vastavalt allpool jaotises nr. 8 „Rongide läbilaskmine üle teravdefektsete rööbaste” toodud normidele.

Teatud juhtudel on vajalik kiiruspiirangute kehtestamine.

Sõltuvalt defekti tüübist ja arengutasemest rööpapea pealispinnal, -kaelal või -taldadel määratakse defektsete rööbaste eemaldamise kord, mis ulatub planeeritud asendamisest kuni kiireloomulise väljavahetamiseni.

### 3. Mõisted

**Rööpa kahjustus** – rikke ilmumine, mille korral rööpa töökorras olek säilib ning tagatakse rongide ohutu läbipääs ettenähtud kiirusel.

**Rööpa purunemine** – protsess, mille käigus pragude arenemise tulemusena jaguneb rööbas osadeks.

**Rööpa pragu** – rööpas esinev kahe mõõtmega katkestus, mille pikkus ja laius on oluliselt suuremad kui paksus. Pragu, oma arengu algfaasis, ei põhjusta veel rööpa jagunemist osadeks.

**Rööpa murenemine** – rööpa pealispinna kahjustus kontaktis rattapaaridega, mis väljendub pindmiste või allpool paiknevate kontaktväsimuspragude tekkes, mille areng põhjustab metalli osakeste irdumist ja eemaldumist.

**Rööpamurd** – rööpa piki- või ristisuunaline purunemine, mille korral rööpa edasine kasutamine muutub võimatuks.

**Risti rööpamurd** – rööpamurd risti rööpa telje suhtes.

**Piki rööpamurd** – rööpamurd piki rööpa telge.

Märkus: *Purunemispinna teke toimub kas ühe või mitme praoga arengu tulemusena või mitme lähestikku paikneva praoga liitumisel üheks peamiseks praoks, mida mööda rööpa purunemine aset leiab.*

**Rööpapea kildmurd** – rööpapea eraldumine kuni kaelani, kusjuures rööpakael ja -tald jäävad terviklikuks.

**Rööpatalla kildmurd** – rööpatalla osa eraldumine, säilitades veeremi rööpa pealispinna terviklikkuse.

**Rööpa kuluvus** – eksploatatsiooni tulemus, mille käigus väikeste metalliosakeste eraldumine rööpa pealispinnalt toimub veeremi rattapaaride või rööpakinnituste mõjul, põhjustades rööpa mõõtmete ja kuju järkjärgulist muutumist.

**Rööpapea muljumine** – plastilise deformatsiooni tulemus rööpapea pealispinnal, mis tekib veeremi rattapaaridega kokkupuutel ja põhjustab rööpa kuju ning mõõtmete järkjärgulist muutumist.

**Teravdefektne rööbas** – rööbas, mille defekt kujutab endast otsest ohtu rongide liiklusohutusele, kuna võib viia rööpa purunemiseni, mille tulemusena võivad veeremi rattapaarid rööbastelt maha minna. Pärast defekti avastamist tuleb selline rööbas viivitamatult teest eemaldada (asendada) või võtta kasutusele erimeetmed rongide ohutuks läbipääsuks enne selle asendamist, lähtudes käesoleva juhendi soovitudest.

**Defektne rööbas** – rööbas, mille eksploatatsiooni käigus on selle töomadused järk-järgult langenud alla normatiivtaseme, kuid millel on siiski võimalik ohutult ronge läbi lasta. Mõnel juhul võib siiski olla vajalik kiiruspiirangute kehtestamine. Sellised rööpad asendatakse kindlaksmääratud korras. Nende eksploatatsiooni režiim kuni defektide kõrvaldamiseni või eemaldamiseni määratakse kindlaks konkreetsete tingimuste ja käesoleva juhendi normide alusel.

**Kontrolliks kõlbmatu rööbas** – rööbas, mille pealispinnal ei ole ultrahelikontrolli käigus võimalik tagada akustilist kontakti kildumise või pragude tõttu ja/või mille puhul ultraheliseade reageerib juba miinimumtundlikkuse juures, näiteks kareduse, jälgede, jää, lume või tugeva korrosiooni esinemise tõttu.

**Veerem** – veojõuga või veojõuta raudteel liiklemiseks sobiv vedur, vagun, mootorrong, rööbasbuss, eriveerem ja mis tahes muu raudteel liiklemiseks ehitatud sõiduk.

## 4. Rööbaste defektide märgistamine

### 4.1. Defektide kodeerimine

Kõik rööbaste defektid on klassifikatsioonis kodeeritud kolmekohalise numbriga. Kasutatakse järgmist koodistruktuuri:

- koodi esimene number määrab defektide rühma vastavalt nende ilmnemise kohale rööparistlõike elementides (rööpapea, -kael, -tald, -kogu ristlõige);
- teine number määrab rööpa defekti tüübi, võttes arvesse selle tekkimise ja arengu peamist põhjust;
- kolmas number näitab defekti asukohta piki rööpapikkust.

Rööbaste defektide koodi kaks esimest numbrit eraldatakse kolmandast numbrist punktiga.

### 4.2. Defektide asukoht rööpa ristlõike elementides

Defektide rühm ja nende ilmnemise koht rööpa ristlõike elementides (rööpapea, -kael, -tald, kogu ristlõige) määratakse järgmiste numbritega (esimene number):

- 1 Praod ja metalli murenemine ning irdumine rööpapea pealispinnal.
- 2 Rööpapea põiksuunalised praod.
- 3 Pikisuunalised praod rööpapeas ja pea-kaela üleminekutsoonis.
- 4 Plastilised deformatsioonid (muljumised), vertikaalne, külgmine ja ebaühtlane rööpapea kulumine (piki lained, lühilained, soonilised kulumised).

- 5 Rööpakaela defektid ja kahjustused.
- 6 Rööpatalla defektid ja kahjustused.
- 7 Rööpamurrud kogu ristlõike ulatuses.
- 8 Rööpa paindumine vertikaalses ja horisontaalses tasapinnas.
- 9 Muud rööpadefektid ja kahjustused, sealhulgas rööpakaela ja -talla korrosioon ja liigsed poldi- ja pistikutrosside avad ning rööpakaela surumärgistus rööpalukkude piirkonnas.

#### 4.3. Defektide tekkimine ja areng

Rööbaste defekti tüüp, mis määratakse kindlaks selle peamise tekkimise ja arengu põhjuse järgi (teine number), tähistatakse järgmiste numbritega:

- 0 Defektid, mis on seotud rööbaste valmistamistehnoloogia rikkumisega.
- 1 Defektid, mis on põhjustatud rööbaste metalli ebapiisavast kontakti väsimustugevusest.
- 2 Defektid, mis on põhjustatud kõrvalekalletest rööbaste tootmise tehnoloogiast (valtsimis- ja profiilimistolerantsid).
- 3 Defektid poltide- pistikutrosside avades, mis on seotud rataste suurenenud dünaamilise mõjuga rööbastele ja avade töötlemistehnoloogia rikkumistega.
- 4 Defektid, mis on seotud normatiivse välise koormuse ületava erimõjuga veeremi poolt ja rööbaste eksploatatsioonitingimustega (libisemine, blokeerimine, lamedad kohad jms), sealhulgas rongide sõidurežiimi rikkumiste tõttu.
- 5 Defektid, mis on tekkinud normatiivseid piire ületavate mehhaaniliste mõjude tagajärjel (tööriista löögid, rööpa kokkupõrge teise rööpaga jne).
- 6 Defektid keevitatud liidete tsoonis, mis on seotud keevitustehnoloogia ja keevitatud liidete töötlemise puudustega või rikkumistega.
- 7 Defektid, mis on põhjustatud tugevdatud rööpakihi ebapiisavast väsimustugevusest(karastustehnoloogia puudused).
- 8 Defektid, mis on seotud rööbaste taastava keevituse või rööbaste ühenduselementide keevitamise tehnoloogia puudustega või rikkumistega.
- 9 Defektid, mis on põhjustatud korrosiooniväsimusest või rööbaste kontrollikõlbmatuks muutumisest.(eespool nimetatata tegurid).

*Märkus: Rööpa defekti tekkimine on sageli mitmete tegurite koosmõju tulemus. Näiteks tee korrashoiu puudused kiirendavad tehasest pärinevate defektide arengut. Seetõttu tuleks defekti tüübi määramisel tuvastada peamine põhjus, mis on seotud selle ilmnemise ja arenguga.*

#### 4.4. Defektide asukohad

Defekti asukoha numbriline tähistus (defekti koodi kolmas number) on järgmine:

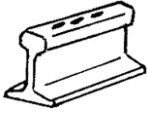
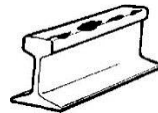
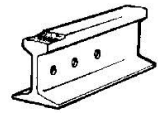
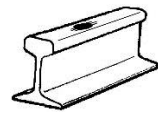

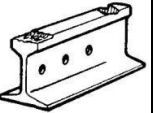

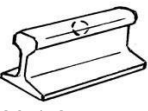
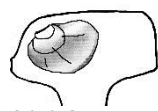
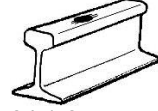
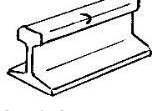
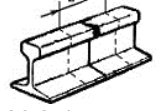
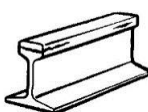
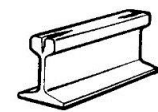
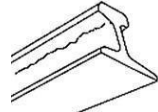
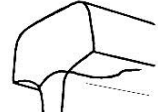
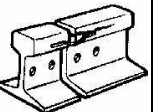
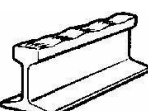
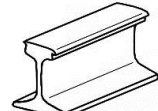
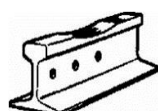
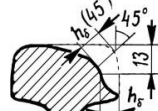
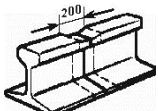
- 0 kogu rööpa pikkuses;
- 1 rööbaste lukkudes, mis asuvad rööpa otsast kuni 750 mm kaugusel;
- 2 rööbaste lukkudest väljaspool, mis asuvad rööpa otsast kaugemal kui 750 mm;
- 3 Kontaktkeevituste keevislukkudes. Keevisõmbluse tsoon ulatub rööbasteede keevisõmbluse keskjoonest mõlemale poole 10 cm kaugusele (kokku 20 cm). Iga selle tsooni sees tekkinud defekt klassifitseeritakse keevisdefektiks.

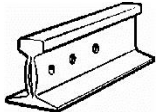
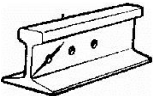
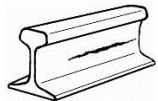
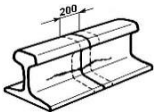
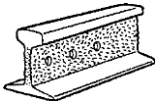
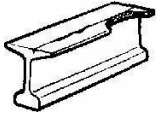

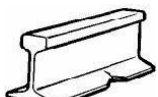
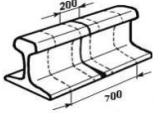


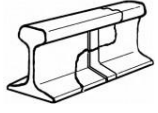
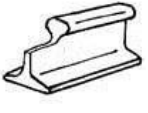

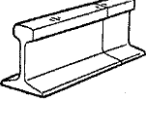
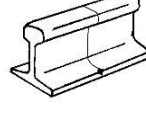
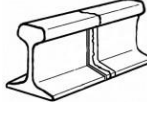

- 4 Alumiiniumtermiit keevislukkudes. Keevisõmbluse tsoon ulatub rööbasteede keevisõmbluse keskjoonest mõlemale poole 10 cm kaugusele (kokku 20 cm). Iga selles tsooni sees tekkinud defekt klassifitseeritakse keevisdefektiks.

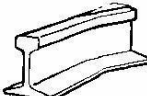
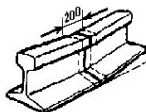

Märkus:

- 1 *Kontaktkeevitatud rööbasliite ühenduskoht määratakse keevisõmbluse keskjoonest mõlemale poole 60 mm kaugusele, arvestades keevisõmbluse paksust ja keevitusprotsessi soojusmõjutatud tsooni. Kokku on tegemist 120 mm pikkuse lõiguga. Rööbaste talla põlemisega seotud purunemise ulatub keevisõmbluse kesk- joonest mõlemale poole 350 mm kaugusele, mis vastab keevitusmasina suruplaatide asendile. Kokku on tegemist 700 mm pikkuse lõiguga.*
- 2 *Alumiiniumtermiit keevitusega saadud keevisühendise puhul määratakse keevisliide keevisõmbluse keskjoonest mõlemale poole 60 mm kaugusele, arvestades keevisõmbluse paksust ja keevitusprotsessist soojusmõjutatud tsoone. Kokku on tegemist 120 mm pikkuse lõiguga.*
- 3 *Tähendus "S" pärast defekti numbrilist koodi näitab, et defektse koha peale on paigaldatud kaitsesidelapp*

## 5. Defektide kataloog

Rööpaprofiili element	Defektne grupp	Defekti tüüp Defekti põhjus	Rööbaste valmistamise tehnoloogia rikkumised	Metalli ebapiisav väsimuse tugevus	Rööbaste valmistamise (valtsitud profiilide) tehnoloogiliste nõuete rikkumised	Raudtee hooldus normide rikkumised	Rööbaste ebanormaalsed töötingimused	Rööbastele mõjuv ebanormaalne mehaaniline koormus	Keevis õmbluste piirkonnas olevad defektid	Karastatud kihis olevad väsimus praod	Rööpa ühenduse keevis õmbluste ja peale keevituse defektid	Kontrolli kõlbmatus, korrosiooni väsimus, rööpa murrud ilma väsimus pragudeta	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Rööpapea	1	Rööpapea pealispinna olevad praod ja murend	 10.1-2	 11.1-2		 13.1	 14.1-2			 17.1-2	 18.1-2	 19.0-1-2	
	2	Põikpraod	 20.1-2	 21.1-2			 24.1-2	 25.1-2	 26.3-4				
	3	Piki suunalised praod rööpapeas ja peast kaela ülemineku-piirkonnas	 30.1-2	 31.1-2	 32.1-2	 33.1-2						 38.1	
	4	Kulumine ja deformeerumine	 40.0	 41.0-1-2		 43.1	 44.0		 46.3-4				

Rööpprofiili element	Defektne grupp	Defekti põhjus	Defekti tüüp									
			Rööbaste valmistamise tehnoloogia rikkumised	Metalli ebapiisav väsimuse tugevus	Rööbaste valmistamise (valtsitud profiilide) tehnoloogiliste nõuete rikkumised	Raudtee hooldus normide rikkumised	Rööbaste ebanormaalsed töötingimused	Rööbastele mõjuv ebanormaalne mehaaniline koormus	Keevis õmbluste piirkonnas olevad defektid	Karastatud kihis olevad väsimus praod	Rööpa ühenduse keevis õmbluste ja peale keevituse defektid	Kontrolli kõlbmatus, korrosiooni väsimus, rööpa murrud ilma väsimus pragudeta
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rööpakael	5	Rööpakaela defektid	 50.1-2			 53.1-2		 55.1-2	 56.3-4			 59.0
Rööpatald	6	Rööpatalla defektid	 60.1-2				 64.0	 65.1-2	 66.3-4			 69.0
Kogu rööpa ristlõikes	7	Rööpamurrud	 70.1-2	 71.1-2-3-4	 72.1-2	 73.1	 74.1-2	 75.1-2	 76.3-4			 79.1-2

Rööppapiprofiili element	Defektne grupp	Defekti tüüp Defekti põhjus	Rööbaste valmistamise tehnoloogia rikkumised	Metalli ebapiisav väsimuse tugevus	Rööbaste valmistamise (valtsitud profiilide) tehnoloogiliste nõuete rikkumised	Raudtee hooldus normide rikkumised	Rööbaste ebanormaalsed töötingimused	Rööbastele mõjuv ebanormaalne mehaaniline koormus	Keevis õmbluste piirkonnas olevad defektid	Karastatud kihis olevad väsimus praod	Rööpa ühenduse keevis õmbluste ja peale keevituse defektid	Kontrolli kõlbmatus, korrosiooni väsimus, rööpa murrud ilma väsimus pragudeta
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kogu rööpa ristõikes	8	Kõverdused						 85.1-2	 86.3-4			
Kogu rööpa ristõikes	9	Muud defektid, mis ei vasta ühelegi eelnevalt loetletud kriteeriumile										 99.0

## 5.1. Defekti numbritähistus 10.1–2

Praod ja metalli murenemine rööpapea pealispinnal, mis on põhjustatud rööbaste valmistamise tehnoloogia rikkumisest (näiteks valtsimisdefektid, mikropraod, tühimikud jms).



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Esialgasel eksploatatsioonietapil, enne kui rööbastest on üle lastud umbes 150–250 miljonit tonni brutomassi, tekivad kontaktpinna praod ja pealiskihimurendid metalli tootmisest tulenevate pindmiste defektide tõttu (karvad, üle valtsimised, kilejad lisandid, bainiidi piirkonnad struktuuris jne).

Hilisemates eksploatatsioonietappides, pärast enam kui 150–250 miljoni tonni brutomassi läbimist, tekivad kontaktpinna praod ja pealiskihimurendid mitmekordse kõrge kontaktpinge mõju tõttu.

Defektiks 10.1–2 klassifitseeritakse pikisuunalised horisontaalsed praod, mille sügavus on kuni 8,0 mm.

### AVASTAMISVIISID

Visuaalne ülevaatus, kontroll mõõteseadmetega (joonlaud, sügavusmõõdik), ultrahelikontroll  $\pm 300$  mm võimalikust defektikohast, ultrahelikontrolli käigus tuleb veenduda, et muljumise, pealiskihimurendi või horisontaalse prao all ei esine põikpragusid.

### KASUTUSJUHISED

Defekti 10.1–2 tekke vältimiseks ning selle sügavuse, pikkuse ja laiuse vähendamiseks soovitatakse võimalikult kiiresti pärast uute rööbaste paigaldamist teostada rööpapea pealispinna lihvimist.

Lihvimise järel paraneb rööbaste ultraheli kontrollitavus ning väheneb sarnaste defektide ja nende all arenevate põikpragude tekkimise tõenäosus.

Rööpad, millel on avastatud: praod, metallikihistused või muljumised rööpapea veerepinnal sügavusega üle 1 mm ja pikkusega (L) üle 25 mm või sügavusega üle 3 mm, kui pikkus on  $\leq 25$  mm, või sügavusega üle 6 mm, sõltumata pikkusest, loetakse defektseteks rööbasteks.

Defekti sügavus ja laius määratakse defekti suurima arengu piirkonnas ning pikkus mõõdetakse rööpapea ulatuses piki defekti. Kui moodustub eraldiseisvate defektide

ahel, arvestatakse defekti pikkusesse ka need naaberlõigud, mis asuvad üksteisele lähemal kui väikseima naaberdefekti pikkus.

Rongide sõidukiirus ( $V$ ) kõigil rööbaste tüüpidel sõltuvalt defekti sügavusest ja pikkusest ei tohi ületada:

$h$ , mm	$V$ , km/h	
	$L > 25$ mm	$L \leq 25$ mm
$1 < h \leq 3$	120	140
$3 < h \leq 4$	100	120
$4 < h \leq 6$	80	100
	Sõltumata pikkusest	
$6 < h \leq 8$	40	
$h > 8$	25*	

\*R50 ja kergemate rööbaste korral on maksimaalne lubatud liikumiskiirus 15 km/h.

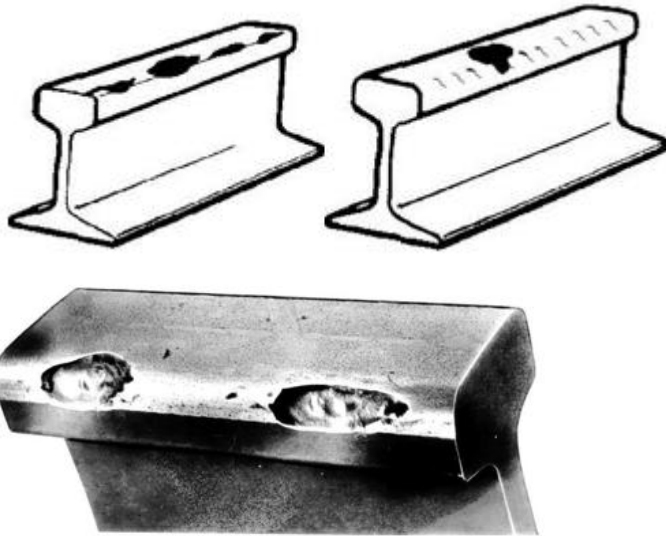
Kui rööpapea pikisuunalise prao sügavus on 6–8 mm, sõltumata prao pikkusest, tuleb sõidukiirus piirata 40 km/h. Defekti 10.1–2 kohas võib tekkida põikpragu. Selle avastamisel liigitatakse defekt teravdefektseks koodiga 21.1–2, ning tuleb järgida vastavaid rööbaste kasutusjuhiseid.

Kui defekt 10.1–2 on üle 8 mm sügav või horisontaalse prao pikkus (piki rööbast) ületab 70 mm (möödetuna ultraheli põhjasignaali kadumise järgi), liigitatakse rööbas teravdefektseks koodiga 30.1–2, ning tuleb järgida vastavaid rööbaste kasutusjuhiseid.

Defekti arengut jälgitakse regulaarsete rööbaste kontrollide käigus.

## 5.2. Defekti numbritähistus 11.1–2

Pragude olemasolu ja metalli murenemine rööpapea tööservas või rööpapea veerepinna keskmises osas, mis on tekkinud sisemiselt mittemetalliliste lisandite kohalikust kogunemisest, mis on venitatud valtsimissuunas triipudena, või on tekkinud rööpapea välispinnalt rööbaste metalli ebapiisava kontaktväsimumstugevuse tõttu.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Põhjuseks on rööbaste metalli ebapiisav tootmiskvaliteet, mis väljendub mittemetalliliste lisandite kohaliku kontsentratsiooni tekkes ja nende jaotumises valtsimissuunas triipudena, mille tõttu väheneb metalli kontaktväsimustugevus.

Kõige sagedamini tekib see defekt rööpapea tööpinna välisküljel väikese raadiusega kurvilistel teelõikudel ( $R=400-1000$  m). Ebapiisava kontaktväsimustugevuse tõttu areneb rööpapea tööserva ümaras osas sisemine piki lõhe, mis viib metalli murenemiseni.

Kontaktväsimusest tingitud praod tekivad ka rööpapea keskosas veerepinna all, süvenedes järk-järgult ja moodustades ulatuslikke horisontaalseid kontaktväsimuspragusid. Sageli esineb defekt kõvera välimise niidi tööservas, kus sellele võib kaasneda külgekulumine. Mõnikord viib pindmiste paralleelsete kontaktväsimuspragude areng pikilõhe tekkeni, mis aja jooksul süveneb. Defekti 11.1-2 alla kuuluvad pikilõhed, mille sügavus on kuni 8,0 mm.

Pikilõhede edasine areng põhjustab metalli murenemist.

Defekti 11.1-2 (pikilõhe) edasine areng kujutab endast suurimat ohtu risti väsimuspragude tekkeks (defekt 21.1-2).

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll, kontroll mõõteriistadega (joonlaud, sügavusmõõdik), ultrahelikontroll  $\pm 300$  mm ulatuses võimaliku defekti asukohast. Ultrahelikontrolli käigus tuleb veenduda, et murenemise või horisontaalse prao all ei ole ristipragu.

Defekti sügavus määratakse selle kõige arenenumas kohas, pikkus aga piki rööpapead. Defekti pikkusesse arvestatakse ka naabruses asuvad defektid, kui nendevaheline kaugus on väiksem kui lähima kõrvalasuva defekti pikkus.

## KASUTUSJUHISED

Defekti 11.1-2 tekke vältimiseks ning selle sügavuse, pikkuse ja laiuse vähendamiseks on soovitatav uute rööbaste paigaldamise järel võimalikult kiiresti tööpind perioodiliselt lihvida. Pärast lihvimist paranevad rööbaste ultrahelikontrolli tingimused, väheneb sarnaste defektide ja ka defekti 11.1-2 varjus arenevate ristipragude tekke tõenäosus.

Rööpad, millel on avastatud defekt 11.1-2, kui sügavus (h) on üle 1 mm ja pikkus (L) üle 25 mm, või kui sügavus on üle 3 mm ja pikkus kuni 25 mm, aga sügavus on üle 6 mm sõltumata pikkusest, loetakse defektseteks. Pikilõhed, murenemiste ja muljumiste pikkus mõõdetakse rööpa pikisuunas ning sügavusena võetakse suurim mõõdetud väärtus.

Rongide sõidukiirus (V) kõigil rööbaste tüüpidel sõltuvalt defekti sügavusest ja pikkusest ei tohi ületada:

h, mm	V, km/h	
	L > 25 mm	L ≤ 25 mm
1 < h ≤ 3	120	140
3 < h ≤ 4	100	120
4 < h ≤ 6	80	100
	Sõltumatu pikkusest	
6 < h ≤ 8	40	
h > 8	25*	

*\*54E1 ja kergemate rööbaste korral on maksimaalne lubatud liikumiskiirus 15 km/h.*

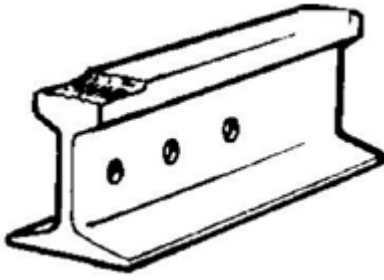
Kui rööpapea pikisuunalise prao sügavus on 6–8 mm, sõltumata prao pikkusest, tuleb kiirus piirata 40 km/h. Defekti 11.1–2 kohas võib tekkida põikpragu. Selle avastamisel liigitatakse defekt teravdefektseks koodiga 21.1–2, ning tuleb järgida vastavaid rööbaste kasutusjuhiseid.

Kui defekt 11.1–2 süveneb üle 8 mm või horisontaalse prao pikkus (piki rööbast) ületab 70 mm (mõõdetuna ultraheli põhjasignaali kadumise järgi), liigitatakse rööbas teravdefektseks koodiga 30.1–2, ning tuleb järgida vastavaid rööbaste kasutusjuhiseid.

Defekti arengut jälgitakse regulaarsete rööbaste kontrollide käigus.

### 5.3. Defekti numbritähistus 13.1

Metalli murenemine veeremi rattapaari kontaktpinnal suurenenud dünaamilise mõju tõttu rööpalukkudes.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Ekspluatatsiooni käigus saavad rööpalukud mõjutatud veeremi rattapaaride dünaamilisest mõjust ja suurenenud koormusest. Löök-kontaktväsimumise protsessi tulemusena tekivad rööbaste otstele metalli murenemised ja killustumised. Defekti ilmumist kiirendavad rööbaste otste kõverus, lukupilu suurenemine ning rööpaotste ebakvaliteetne mehaaniline töötlemine. Murenemise tekkele võib eelneeda rööpapea laiaksvajumine ehk kärss, mis koos 0 mm lukupiluga põhjustab metalli killustumist.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll, kontroll mõõteriistadega (joonlaud, sügavusmõõdik), ultrahelikontroll. Ultrahelikontrolli käigus tuleb veenduda, et murenemise või horisontaalse prao all ei ole ristipragu. Defekti pikkus (mööda rööpa pikisuunda) määratakse selle suurima ulatuse järgi rööpa otsast alates.

## KASUTUSJUHISED

Rööbaste otstel esinevad defektid, kus metalli on eraldunud või murenemiskiirkonna sügavus ( $h$ ) ületab 1 mm ja pikkus ( $L$ ) ületab 25 mm, või kui sügavus on üle 2 mm ja pikkus kuni 25 mm, samuti kui sügavus on üle 6 mm sõltumata pikkusest, loetakse defektseteks. Piki pragude, kihistuste ja murenemiste pikkus mõõdetakse mööda rööpa piki telge ning sügavusena arvestatakse suurimat mõõdetud väärtust.

Kui metalli murenemine ja killustumine takistab rööpapea ja -kaela usaldusväärset ultrahelikontrollimist, võib rööpa lugeda ka kontrolliks sobimatuks (defekt 19).

Rongide sõidukiirus ( $V$ ) kõigil rööbaste tüüpidel sõltuvalt defekti sügavusest ja pikkusest ei tohi ületada:

$h$ , mm	$V$ , km/h	
	$L > 25$ mm	$L \leq 25$ mm
$1 < h \leq 2$	120	140
$2 < h \leq 4$	100	120
$4 < h \leq 6$	70	100
	Sõltumatu pikkusest	

$h, \text{ mm}$	$V, \text{ km/h}$	
	$L > 25 \text{ mm}$	$L \leq 25 \text{ mm}$
$6 < h \leq 8$	40	
$h > 8$	25*	

\*54E1 ja kergemate rööbaste korral on maksimaalne lubatud liikumiskiirus 15 km/h.

Kui rööpapeas tekib piki prao sügavusega 6–8 mm, olenemata selle pikkusest, tuleb rongi kiirus sellel kohal piirata kuni 40 km/h.

Defekti arengut jälgitakse rööbaste järjekordsetel kontrollidel.

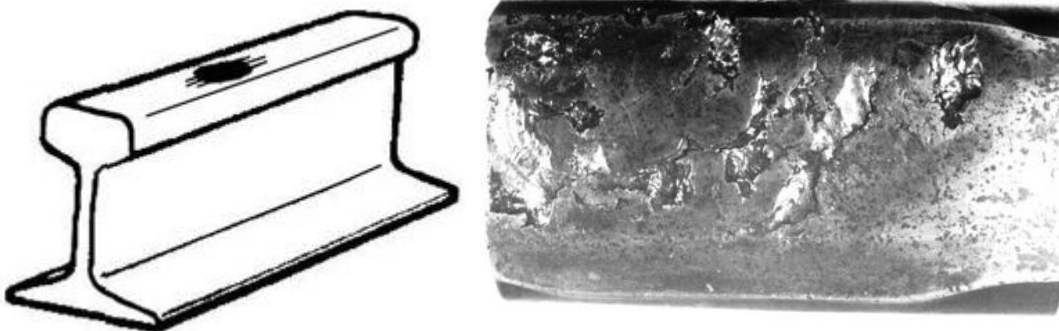
Tuleb teostada rööpa otsa pealekeevitus või rööpa asendamine plaanipäraselt.

Defekti 13.1 kohas võib tekkida risti pragu. Kui avastatakse selline risti pragu, klassifitseeritakse see teravdefektiks koodiga 21.1 ning tuleb järgida rööbaste eksploatatsiooni juhiseid defekti 21.1–2 avastamisel.

Kui defekt 13.1 areneb sügavusega üle 8 mm või kui horisontaalse prao pikkus (mööda rööpa telge) ületab 70 mm, mida hinnatakse ultrahelikontrolli põhjasignaali kadumise järgi, klassifitseeritakse rööbas teravdefektiks koodiga 30.1 ning tuleb järgida rööbaste eksploatatsiooni juhiseid defekti 30.1–2 avastamisel.

#### 5.4. Defekti numbritähistus 14.1–2

Libisemisjälg lokaalse kulumise ja metalli irdumise näol termomehaaniliste kahjustuste kohtades rööpapeal veeremi rattapaaride libisemise, poomise või lihvimisrongide vale lihvimisrežiimi tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Veeremi rattapaari mõju poomise ja libisemise korral põhjustab mõlemas rööpal termomehaanilisi kahjustusi, mis loovad haprad pinnakihte muudetud mikrostruktuuriga metallis. Need kahjustused avalduvad lokaalse kulumise (süvendite), pragude ja metalli irdumisena rööpapeal. Sama juhtub ka rööbastega, kui lihvimisrong ei järgi õiget lihvimisrežiimi.

Kõige ohtlikum on, kui termomehaaniliste kahjustuste kohtades tekivad risti väsimuspraod (defekt 24.1–2).

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll, kontroll mõõteriistadega (joonlaud, sügavusmõõdik), ultrahelikontroll  $\pm 300$  mm ulatuses võimaliku defekti asukohast. Ultrahelikontrolli käigus tuleb veenduda, et defekti all puuduvad risti praod.

#### KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel on lokaalne metalli kulumine ja rööpapea irdumine termomehaaniliste kahjustuste kohtades sügavusega 1–4 mm, olenemata kahjustuse pikkusest, loetakse defektseks. Kui defekti 14.1–2 sügavus ületab 4 mm, tuleb rööbas viivitamatult välja vahetada.

Rongi liikumiskiirus ( $V$ ) kõigi rööpatüüpide puhul sõltuvalt sügavusest:

$h$ , mm	$V$ , km/h
$1 < h \leq 2$	100
$2 < h \leq 3$	70
$3 < h \leq 4$	40
$h > 4$	25*

*\*54E1 ja kergemate rööbaste korral on maksimaalne lubatud liikumiskiirus 15 km/h.*

Defekti 14.1–2 kohas võib tekkida risti pragu. Rööpad, millel on libisemisest tingitud risti praod või metalli irdumine, loetakse teravdefektideks ja need tuleb viivitamatult välja vahetada vastavalt koodile 24.1–2. Selliste juhtumite korral tuleb järgida rööbaste eksploatatsiooni juhiseid defekti 24.1–2 avastamisel.

Eriti ohtlik on martensiidi sisaldavate hapramate struktuuride teke termomehaaniliste kahjustuste piirkondades, isegi kui süvendeid pole. Need struktuurimuutused võivad viia risti pragude tekkeni. Sama võib juhtuda ka rööpapea pealispinna kohtades, kus on valede lihvimisrežiimide tõttu tekkinud pinnapõletused (rööpapea pealispinnal ja/või -töökülje ümaruses).

#### 5.5. Defekti numbritähistus 16.3–4

##### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Tehnoloogia rikkumise tõttu keevisliite teostamisel ja töötlemisel võivad rööpapea pinnakihis tekkida martensiidi\* (üleküllastunud tahke süsiniku lahus -Fe-s) piirkonnad või muud struktuursed ebaühtlused. Nendest kohtadest arenevad, veeremi rattapaaride mõjul, välja kontaktväsimuspraod ja metalli irdumine.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll, kontroll mõõteriistadega (joonlaud, sügavusmõõdik), ultrahelikontroll  $\pm 300$  mm ulatuses võimaliku defekti asukohast. Ultrahelikontrolli käigus tuleb veenduda, et defekti all puuduvad risti praod.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel keeviliite tsoonis esineb metalli irdumist rööpapea pealispinnalt sügavusega üle 2,0 mm, loetakse defektseteks.

Enne rööpa lihvimist või (kui seda pole võimalik teha) enne rööpa planeeritud vahetust, defektse lõigu väljalõikamist ja asendamist kokkukeevitustega, tuleb rongide liikumiskiirus ( $V$ ) keeviliite piirkonnas määrata vastavalt metalli irdumise sügavusele ( $h$ ):

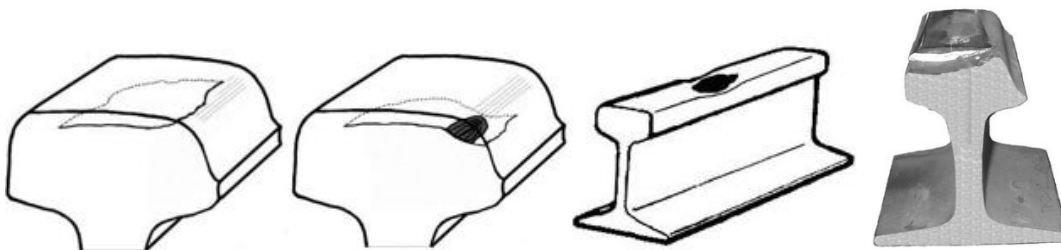
$h$ , mm	$V$ , km/h
$2 < h \leq 3$	120
$3 < h \leq 4$	100
$4 < h \leq 6$	70
$6 < h \leq 8$	40
$h > 8$	25

Defekti arengut kontrollitakse järgmiste rööbaste regulaarsete ülevaatuste käigus. Sügavust mõõdetakse sügavusmõõtjaga sügavaimas irdumiskohas.

Kui keeviliite tsoonis avastatakse ristipragu, liigitatakse rööbas teravdefektse rööpaks, mis tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.6. Defekti numbritähistus 17.1–2

Horisontaalsed pikilõhed, metalli kihistumine ja rööbaste muljumine karastatud kihi pinnal.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Kui rööbaste karastamise käigus esineb tehnoloogilisi kõrvalekaldeid, võivad tekkida martensiidi kontsentratsioonid või ebaühtlased üleminekud karastatud ja karastamata

kihtide vahel. Ekspluateerimise käigus tekivad nendes piirkondades muljumised, killustumine ja kulumine.

Defekti kujunemist mõjutavad: kõverate raadiuste eiramine, aluslappide kahjustused, rööbaste otste vajumine või kõverdumine, libisemine ning muud tegurid.

Veeremi rattapaari ja rööbaste hõõrdejõudude tõttu võib rööbaste pindmine kõvadus olla oluliselt kõrgem võrreldes vastaspoole rööpaga, mis viitab olulistele mikrostruktuursetele muutustele pinna läheduses.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll, kontroll mõõteriistadega (joonlaud, sügavusmõõdik), ultrahelikontroll  $\pm 300$  mm ulatuses võimaliku defekti asukohast. Ultrahelikontrolli käigus tuleb veenduda, et defekti all puuduvad risti praod.

#### KASUTUSJUHISED

Defekti arengu vähendamiseks on soovitatav võimalikult kiiresti pärast uute rööbaste paigaldamist teostada rööpapea pealispinna lihvimist. Dünaamiliste jõudude mõju vähendamiseks, eriti rööpalukkudes, tuleb tagada: korrektne liiprite epüür ehk liiprite omavaheline vahekaugus, nõuetekohased lukupilud, kahjustatud rööpakinnituste õigeaegne asendamine, raudtee vajumise ennetamine.

Lihvimine vähendab sisemiste defektide (defekt 21.1–2) tekkimise võimalust rööpapeas ning parandab üldiselt ultrahelikontrolli.

Rööpad loetakse defektseteks, kui defekti 17.1-2 sügavus ( $h$ ) ületab 1 mm ja pikkus ( $L$ ) on üle 25 mm, või kui sügavus ületab 3 mm ja pikkus on kuni 25 mm, kuid sügavus ületab 6 mm. Pikipragude, muljumiste, killustumiste ja kulumise pikkust mõõdetakse piki rööbaste suunda ning sügavuseks loetakse maksimaalne mõõdetud väärtus.

Rongide sõidukiirus ( $V$ ) kõigil rööbaste tüüpidel sõltuvalt defekti sügavusest ja pikkusest ei tohi ületada:

$h$ , mm	$V$ , km/h	
	$L > 25$ mm	$L \leq 25$ mm
$1 < h \leq 3$	120	140
$3 < h \leq 4$	100	120
$4 < h \leq 6$	80	100
	Sõltumatu pikkusest	
$6 < h \leq 8$	40	
$h > 8$	25*	

\*54E1 ja kergemate rööbaste korral on maksimaalne lubatud liikumiskiirus 15 km/h.

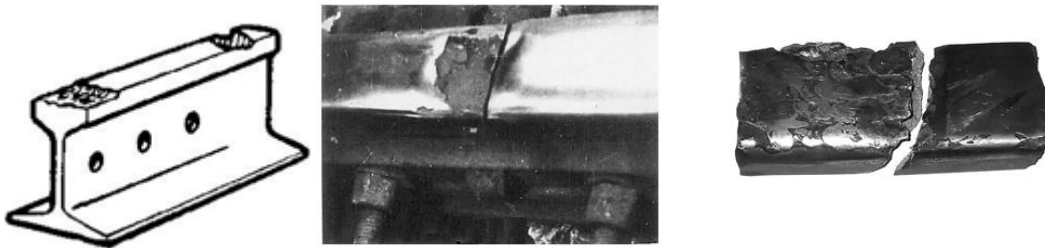
Kui rööpapeas tekib pikipragu sügavusega 6–8 mm, olenemata selle pikkusest, tuleb rongide liikumiskiirust sellel kohal piirata kuni 40 km/h. Defekti arengut jälgitakse regulaarsete rööbaste kontrollide käigus.

Defekti piirkonnas võib tekkida ristpragu. Ristpragude avastamisel klassifitseeritakse rööbas teravdefektseks koodi 21.1–2 alusel ning see tuleb kõrvaldada vastavalt rööbaste eksploatatsiooni juhistele.

Kui defekti 17.1-2 sügavus ületab 8 mm või horisontaalse praod (piki rööbast) pikkus on üle 70 mm, hinnatuna ultrahelikontrolli põhjasignaali kadumise järgi, loetakse rööbas teravdefektseks koodi 30.1–2 alusel ning see tuleb kõrvaldada vastavalt eksploatatsioonijuhistele.

### 5.7. Defekti numbritähistus 18.1–2

Pealekeevitatud metallihihi murenemine pealekeevituse kohas.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööbaste pealekeevitamise tehnoloogia rikkumise korral, kuna ei ole tagatud pealekeevitatud osa ja rööpametalli vajalikku tugevat ühendust, siis veeremi rattapaaride dünaamilise mõju tõttu hakkab pealekeevitatud kiht murenema.

### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll, kontroll mõõteriistadega (joonlaud, sügavusmõõdik), ultrahelikontroll. Ultrahelikontrolli käigus tuleb veenduda, et defekti all puuduvad risti praod.

### KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel on pealekeevitatud metalli- murenemine, kihtirdumine või irdumine rööpapea pealispinna piirkonnas kas rööbaste otstes või mujal rööbaste ulatuses sügavusega (h) üle 1 mm ja pikkusega (L) üle 25 mm või sügavusega üle 3 mm ja pikkusega kuni 25 mm (piki rööpa suunda), samuti kui sügavus on üle 6 mm sõltumata pikkusest, loetakse defektseteks. Pikipragude, kihistuste ja murenemiste pikkus mõõdetakse mööda rööpa pikitelge ning sügavusena arvestatakse suurimat mõõdetud väärtust. Kui tuvastatakse defekti 18.1–2 areng sügavusega üle 8 mm või risti pragu, liigitatakse rööbas teravdefektseks ning see tuleb viivitamatult välja vahetada.

Rongide sõidukiirus (V) kõigil rööbaste tüüpidel sõltuvalt defekti sügavusest ja pikkusest ei tohi ületada:

<i>h</i> , mm	<i>V</i> , km/h	
	<i>L</i> > 25 mm	<i>L</i> ≤ 25 mm
1 < <i>h</i> ≤ 3	120	140
3 < <i>h</i> ≤ 4	100	120
4 < <i>h</i> ≤ 6	80	100
	Sõltumata pikkusest	
6 < <i>h</i> ≤ 8	40	
<i>h</i> > 8	25*	

\*54E1 ja kergemate rööbaste korral on maksimaalne lubatud liikumiskiirus 15 km/h.

Kui rööpapeas tekib pikilõhe sügavusega 6–8 mm, olenemata selle pikkusest, tuleb rongide liikumiskiirust sellel kohal piirata kuni 40 km/h. Defekti arengut jälgitakse regulaarsete rööbaste kontrollide käigus.

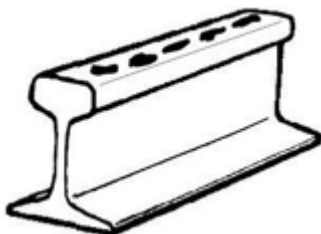
Defekti piirkonnas võib tekkida ristpragu. Ristpragude avastamisel klassifitseeritakse rööbas teravdefektseks koodi 21.1–2 alusel ning see tuleb kõrvaldada vastavalt rööbaste eksploatatsiooni juhistele.

Kui defekti 18.1-2 sügavus ületab 8 mm või horisontaalse prao (piki rööbast) pikkus on üle 70 mm, hinnatuna ultrahelikontrolli põhjasignaali kadumise järgi, loetakse rööbas teravdefektseks koodi 30.1–2 alusel ning see tuleb kõrvaldada vastavalt eksploatatsioonijuhistele.

Kui metalli murenemine ja killustumine takistab rööpapea ja -kaela usaldusväärset ultrahelikontrollimist, võib rööpa lugeda ka kontrolliks sobimatuks (defekt 19).

### 5.8. Defekti numbritähistus 19.0–1–2

Kontrollikõlbmatu rööbas murenemiste, pragude, lainetuse, muljumisjälgede või tugeva korrosiooni tõttu rööpa pea veere pinnal.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööbas loetakse kontrolliks kõlbmatuks ka siis, kui sellel on tööpinnal arvukalt murenemisi. Kontakti- ja väsimuskahjustuste arengu käigus tekivad rööpa tööpinnale

mõnikord praod ja murenemised, mis muudavad rööpa kontrolliks sobimatuks, kuna need takistavad sisemiste defektide avastamist ultrahelikontrolliga.

## AVASTAMISVIISID

Kui ultraheli kontrolli käigus ei ole tagatud akustiline kontakt murenemiste või pragude olemasolu tõttu ning 12,5 meetri pikkusel teelõigul on kolm või enam kohta põhjasignaali kadumisega vahemikus 20,0 kuni 70,0 mm ning nende kogupikkus ületab 140 mm, loetakse sellised rööpad kontrolliks kõlbmatuks.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, mida on keeruline kontrollida, liigitatakse defektseteks. Rongi liikumiskiirus ( $V$ ) sõltub avastatud kahjustuse maksimaalsest sügavusest ( $h$ ):

$h$ , mm	$V$ , km/h
$1 < h \leq 6$	70
$6 < h \leq 8$	40
$h > 8$	25*

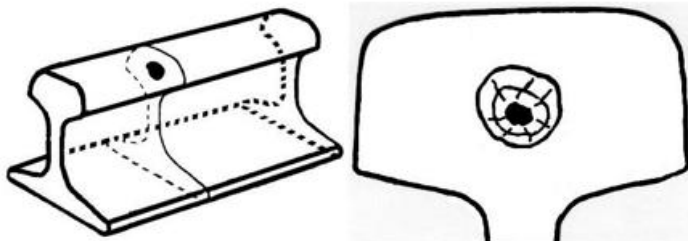
*\*54E1 ja kergemate rööbaste korral on maksimaalne lubatud liikumiskiirus 15 km/h.*

Defekti piirkonnas võib tekkida risti pragu. Sellise prao avastamisel liigitatakse see defekt teravdefektiks koodiga 21.1–2 ning tuleb tegutseda vastavalt tee eksploateerimisjuhiste selle defekti korral.

Kui rööpapeas avastatakse horisontaalne pikisuunaline pragu, metalli koorumine või kulumine sügavusega üle 8 mm, loetakse need kohad teravdefektseteks vastavalt koodile 30.1–2 ning tuleb järgida tee eksploateerimisjuhiseid defekti 30.1–2 avastamisel.

### 5.9. Defekti numbritähistus 20.1–2

Põikpraod rööpapeas ilmnevad sageli heledate või tumedate laikudena, mille põhjuseks on sisemised tootmisvead (flokkenid ehk teralised rebendid), gaasimullid, räbu, suured mittemetalliliste lisandite kogumid).



Rööpa murdepinna iseloom. Prao fookuses on näha metallurgiline defekt, selle ümber on põiki suunalised väsimuspraod iseloomulike väsimusringidega. Ülejäänud murdepinna pind on tüüpiline rabama purunemise tsoon.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Põhiliseks pragunemise põhjuseks on flokkenid, mis asuvad tavaliselt üle 10 mm sügavusel pinnast.

Flokken – see on teraline sisemine rebend, millest areneb veeremi koormuse toimel radiaalselt väsimuspragu. Väsimuspraod võivad areneda ka gaasimullide, mittemetalliliste lisandite ja tugevalt väljendunud likvatsioonitsoonide tõttu – see tähendab terase keemiliste elementide ebaühtlast jaotust ristlõikes.

Kui põikpragu ei ulatu rööpapea pinnani, siis prao tühimiku kohal on näha hele laik (teras ei ole oksüdeerunud). Kui pragu on pinnale välja jõudnud, on laik tume.

Kui pragu kasvab kriitilisest suuruselt suuremaks (14–16 mm kõrguses või 25–30% pea ristlõikest temperatuuril üle  $-20\text{ °C}$  või alates 15% temperatuuril alla  $-20\text{ °C}$ ), muutub see eriti ohtlikuks, kuna võib põhjustada kogu rööpa purunemise (defekt 70.1-2).

## AVASTAMISVIISID

Ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööbas, mille peas on põikpragu, on teravdefektne ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

Rööpad tüüpidega 60E1 (varasemalt ka UIC 60) ja raskemad, milles on tuvastatud põikpragu, mis ulatub üle rööpa vertikaalse sümmeetriatelje või pinnale, loetakse teravdefektseteks ja neid tuleb samuti viivitamatult asendada.

Rööpad tüüpidega 60E1 ja raskemad, mille sisemine põikpragu ei ulatu pinnani, kuid mille piirid ulatuvad üle rööpa pea keskkoha, võib ajutiselt turvata kuue auguliste sidelappidega (nelja äärmise poldiga), paigutatuna nii, et sidelappide keskosa paikneks defekti kohal. Et vältida defekti laienemist keskmiste poldiavade suunas siis kahte keskmist ava ei tohi puurida.

Pärast sidelappide paigaldamist liigitub rööbas kui defektne ja märgitakse koodiga 20.2S. Antud defekti kohal on lubatud liikumiskiirus kehtestatud kiirusel. Selliselt

turvatud rööpad on erikontrolli all ja vahetatakse välja vastavalt plaaniliste hooldustööde käigus.

Rööpad tüübiga 54E1 ja kergemad, milles avastatakse põikpragu – olenemata selle suurusest – kuuluvad teravdefektsete hulka ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

Keelatud on paigaldada sidelappe, kui defekt asub:

- lähemal kui 4,5 m keevitusõmblusest;
- lähemal kui 2,5 m rööpa otsast;
- lähemal kui 12,5 m teisest defektist, millele on juba katted paigaldatud.

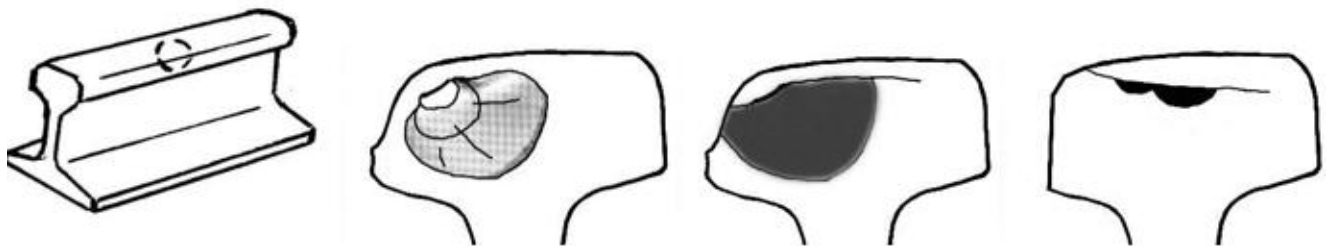
Kui defekti 20.2S sisemine põikpragu ekspuaterimise käigus:

- levib üle rööpa pea keskkoha (sümmeetriatelje),
- ulatub rööpa pinnale või
- tekib murenemine, mis takistab prao mõõtmete määramist,

siis liigitatakse rööbas teravdefektseks ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

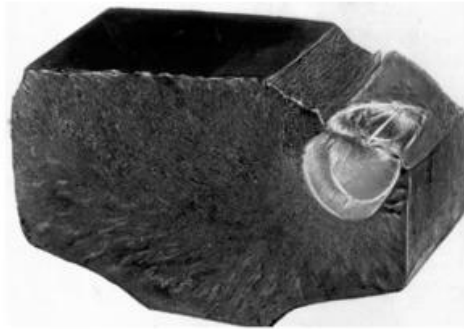
#### 5.10. Defekti numbritähistus 21.1–2

Põikisuunalised väsimuspraod rööpapeas ilmnevad heledate või tumedate laikudena. Need tekivad sisemise või välimise pikiprao tagajärjel, mis on põhjustatud metalli ebapiisavast kontakt-tugevusest.



Murdepinna vaade pärast sisemiste piki- ja põikpragude avanemist. Sisemise pikiprao tekkimise allikaks on mööda rööpa pikitelge paiknev rida- või jooneline kogum mittemetallilisi lisandeid (nähtav joonena rööpa pikisuunal keset sisemist pikipragu). Selle lisandite kogumi ümber on näha iseloomulikke kontakt-väsimuse kasvu rõngaid. Sellest sisemisest pikipraost arenes põikisuunaline kontakt-väsimuspragu, defekt 21.1–2.

Murdepinna vaade pärast kontakt-väsimusprao avanemist, mis pärineb pinnalt – ühest pindmisest, madalast paralleelsest kontakt-väsimuspraost, mis süveneb arenedes – defekt 11.1–2. Pikiprao servast arenes omakorda põiki suunaline kontakt-väsimuspragu – defekt 21.1–2.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Põhiliseks pragunemise põhjuseks on flokkenid, mis paiknevad tavaliselt üle 10 mm sügavusel rööpapinnast.

Flokken on teraline sisemine rebend, millest areneb veeremi koormuse toimel radiaalselt väsimuspragu.

Väsimuspraod võivad samuti areneda:

- gaasimullidest;
- mittemetallilistest lisanditest;
- või tugevalt väljendunud likvatsioonist (keemiliste elementide ebaühtlane jaotus terases).

Kui põikpragu ei ulatu rööpapinnani, on murdekohas hele laik (teras ei ole oksüdeerunud). Kui pragu on pinnale jõudnud, on laik tume.

Kui pragu kasvab üle kriitilise suuruse:

- 14–16 mm kõrguses;
- või 25–30% rööpa pea ristlõikest (temperatuuril üle  $-20\text{ °C}$ );
- või alates 15% ristlõikest (temperatuuril alla  $-20\text{ °C}$ );

muutub see eriti ohtlikuks, kuna võib viia kogu rööpa purunemiseni – defekt 70.1–2.

## AVASTAMISVIISID

Ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööbas, mille peas on põikpragu, on teravdefektne ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

Rööpad tüüpidega 60E1 ja raskemad, milles on tuvastatud põikpragu, mis ulatub üle rööpa vertikaalse sümmeetriatelje või pinnale, loetakse teravdefektseteks ja neid tuleb samuti viivitamatult asendada.

Rööpad tüüpidega 60E1 ja raskemad, mille sisemine põikpragu ei ulatu pinnani, kuid mille piirid ulatuvad üle rööpa pea keskkoha, võib ajutiselt turvata kuueauguliste sidelappidega (nelja äärmise poldiga), paigutatuna nii, et sidelappide keskosa paikneks defekti kohal. Kahe keskmise poldi avasid ei tohi puurida, et vältida defekti laienemist nende suunas.

Pärast sidelappide paigaldamist liigitub rööbas kui defektne ja märgitakse numbritähistusega 21.2S. Liikumiskiirus, selle defekti kohal, on lubatud kehtestatud kiirusel. Selliselt turvatud rööpad on erikontrolli all ja vahetatakse välja vastavalt plaaniliste hooldustööde käigus.

Rööpad tüübiga 54E1 ja kergemad, milles avastatakse põikpragu – olenemata selle suurusest – kuuluvad teravdefektsete hulka ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

Keelatud on paigaldada sidelapid, kui defekt asub:

- lähemal kui 4,5 m keevitusõmblusest;
- lähemal kui 2,5 m rööpa otsast;
- lähemal kui 12,5 m teisest defektist, millele on juba katted paigaldatud.

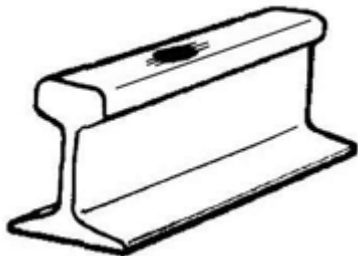
Kui defekti 21.2S sisemine põikpragu ekspluateerimise käigus:

- levib üle rööpa pea keskkoha (sümmeetriatelje),
- ulatub rööpa pinnale või
- tekib murenemine, mis takistab prao mõõtmete määramist,

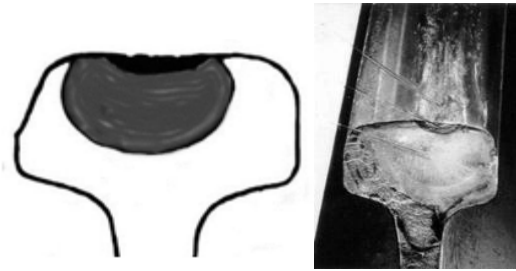
siis liigitatakse rööbas teravdefektseks ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.11. Defekti numbritähistus 24.1–2

Rööpapea põikpraod, mis on tekkinud termomehaanilistest kahjustustest rattapaaride libisemise või blokeerimise tõttu.



Murdekohas on nähtavad termomehaanilised kahjustused. Nende tagajärjel tekivad põikisuunalised väsimuspraod.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defekt kujuneb rattapaaride libisemisel või blokeerimisel. Tekib rööpapea metalli termomehaaniline kahjustus – selle käigus muutub terase pinnakihtide mikrostruktuur, tekib rabedam valge kiht, millest hakkavad arenema põikisuunalised väsimuspraod.

Need põikpraod võivad viia rabeda murdumiseni, eriti madalatel temperatuuridel – defekti numbritähistus 74.1–2.

Põikisuunalised praod võivad mõnikord kujuneda ka termomehaaniliste kahjustuste tagajärjel, mis tekivad tugevate löökide tõttu, näiteks kahjustatud rattapaaridest.

## AVASTAMISVIISID

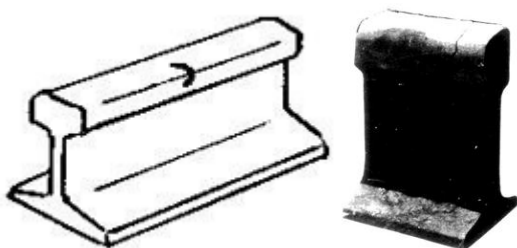
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel esinevad põikisuunalised praod vastavalt defektile 24.1–2, on teravdefektsed ja kuuluvad viivitamatule väljavahetamisele.

### 5.12. Defekti numbritähistus 25.1–2

Rööpapea põikpraod, mis on tekkinud löökidest (näit: tööriistadega löögid) ja muudest mehaanilistest kahjustustest.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööbaste laadimise, mahalaadimise ja muude rööbaste käitlemisega seotud tööde käigus on oht mehaanilisteks kahjustusteks (löögid tööriistadega, teise rööpaga jms). Sellised löögid võivad tekitada pingekontsentratsioone, mis võivad hiljem muutuda pragude alguskohtadeks.

Sellised praod võivad areneda ja viia rööpa murdumiseni, eriti õhutemperatuuride langemisel – defekti numbritähistus 75.1–2.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

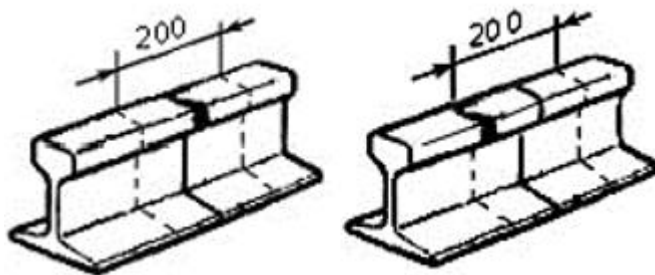
## KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel esinevad põikisuunalised praod vastavalt defektile 25.1–2, on teravdefektsed ja kuuluvad viivitamatule väljavahetamisele.

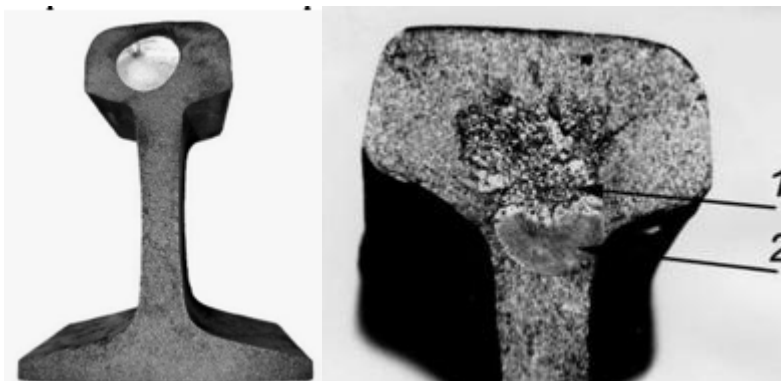
Rööbaste laadimisel, mahalaadimisel ja teetöodel tuleb nendega ümber käia ettevaatlikult, vältides igasuguseid löökide ja kahjustuste teket.

### 5.13. Defekti numbritähistus 26.3–4

Rööpapea põikpraod, mis on tekkinud rööbaste keevitustehnoloogia ja keevisliidete töötlemise reeglite rikkumise tõttu.



Murdepinna vaade näitab rööpa purunemist keevise defekti tõttu vastavalt numbritähistusele 26.3. Keevisõmbuse murdepinna vaade vastab defekti numbritähistusele 76.3. Murdekohas on näha väsimuspragu (2), mille põhjuseks on poorsus (1), mis on tekkinud keevitusprotsessi käigus.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Keevisliidetes võivad ebaõige keevitusrežiimi tõttu esineda:

- läbi keevitamata kohad,
- mittemetallilised lisandid,
- poorsus ja karedused,
- praod,

- ebasobiv mikrostruktuur, mis on tekkinud termotöötamise režiimide rikkumise tõttu.

Sellise algdefekti pinnalt areneb põiki suunaline väsimuspragu, mille pind on:

- hele, kui pragu ei ulatu rööpa pinnani,
- tume, kui pragu on ulatunud pinnani ja on saanud korrosioonikahjustusi.

Kui keevitustehnoloogiat on tõsiselt rikutud, võivad ilmned rabadad purunemised. Põikpragude õigeaegne avastamata jätmine keevisliidetes võib viia rööpa purunemiseni, eriti madalatel temperatuuridel – defekti numbritähistus 76.3–4.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel esinevad põikisuunalised praod keeviskohtades, on teravdefektsed ja kuuluvad viivitamatule väljavahetamisele.

Rööpad tüüpidega 60E1 ja raskemad, mille sisemine põikpragu keeviskohas ei ulatu pinnani, kuid mille piirid ulatuvad üle rööpapea keskkoha, võib ajutiselt turvata kuue auguliste kaitsesidelappidega (nelja äärmise poldiga), paigutatuna nii, et kaitsesidelappide keskosa paikneks defekti kohal. Kahe keskmise poldi avasid ei tohi puurida, et vältida defekti laienemist nende suunas.

Pärast kaitsesidelappide paigaldamist liigitub rööbas kui defektne ja märgitakse numbritähistusega 26.3-4S. Liikumiskiirus selle defekti kohal on lubatud kehtestatud kiirusel. Selliselt turvatud rööpad on erikontrolli all ja vahetatakse välja vastavalt plaaniliste hooldustööde käigus.

Keelatud on paigaldada sidelapid, kui defekt asub:

- lähemal kui 4,5 m keevitusõmblusest;
- lähemal kui 2,5 m rööpa otsast;
- lähemal kui 12,5 m teisest defektist, millele on juba kaitsesidelapid paigaldatud.

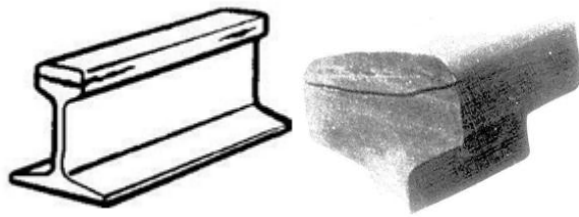
Kui defekti 26.3-4S sisemine põikpragu ekspuaterimise käigus:

- levib üle rööpa pea keskkoha (sümmeetriatelje),
- ulatub rööpa pinnale või
- tekib murenemine, mis takistab prao mõõtmete määramist,

siis liigitatakse rööbas teravdefektseks ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.14. Defekti numbritähistus 30.1–2

Rööpa pea horisontaalsed pikipraad, mis on tekkinud tootmistehnoloogia rikkumise tõttu.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööpa valmistamise tehnoloogia rikkumise tagajärjel võib terasesse sattuda reostust suurte mittemetalliliste lisandite kogumite näol, mis on venitatud mööda valtsimis suunda. Nende tõttu võivad eksploateerimise käigus tekkida horisontaalsed pikisuunalised praod rohkem kui 8,0 mm sügavusel, erineva pikkusega.

Selliste pikisuunaliste pragude tekkimist võivad soodustada ka pinnal tekkinud pikipraod, mis arenedes süveneivad, algul olles madalamad kui 8,0 mm, kuid hiljem jõuavad või ületavad selle sügavuse. Kui nende sügavus ületab 8,0 mm, omandavad nad tavaliselt märkimisväärse pikkuse.

Kõige ohtlikum on see, et sellest horisontaalsest pikiprao tsoonist võib areneda põikpragu vastavalt defekti numbritähistusele 21.1–2, mis võib viia rööpa purunemiseni – defekti numbertähistus 71.1–2.

## AVASTAMISVIISID

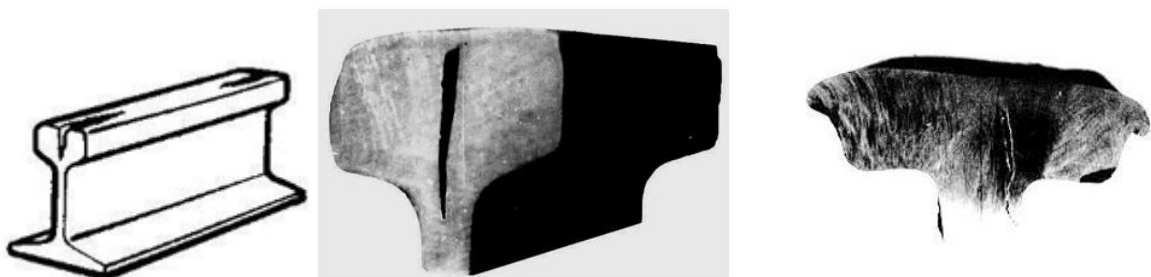
Visuaalne- ja ultrahelikontroll. Ultrahelikontrolli käigus tuleb veenduda, et defekti all puuduvad risti praod.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, mille peas on avastatud horisontaalne pikisuunaline pragu sügavusel üle 8,0 mm, loetakse ohtlikult defektseteks sõltumata prao pikkusest või asukohast rööpa ulatuses ning need tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.15. Defekti numbritähistus 31.1–2

Rööpapea vertikaalsed pikisuunalised praod, mis on tekkinud metalli ebapiisava tugevuse tõttu.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Vertikaalsed pikisuunalised praod, sageli kiilukujulised ja ülespoole laienevad, tekivad veeremi ratastest tulenevast survest rööpapeale ja purustavad selle.

Nende tekkimist soodustavad:

- liigne välisrööpa kõrgendus vastava kõveraraadiuse ja rongi liikumiskiiruse juures (sel juhul tekivad praod rööbastele sissepoole),
- rööbaste terase ebapiisav tugevus,
- ning vähenenud vastupidavus survele (vt ka defekt 41.0–2).

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

Eriti hoolikalt tuleb kontrollida rööpaid, millel on:

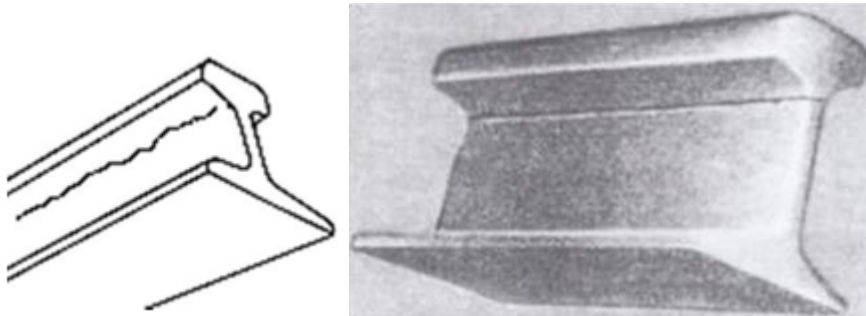
- laienenud rööpapea (üle 85 mm),
- pikisuunaline rennikujuline pragu.

#### KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel on vertikaalne pikisuunaline pragu rööpapeas, loetakse teravdefektseteks ja need tuleb viivitamatult välja vahetada.

#### 5.16. Defekti numbritähistus 32.2

Pikisuunalised praod rööpapea ja kaela ülemineku piirkonnas väljaspool sidelukku – põhjustatud tootmistehnoloogia kõrvalekalletest.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Kõrvalekaldumine rööbaste valmistamise, valtsimise ja profileerimise tehnoloogiaõuetest võivad koos veeremi rataste dünaamilise mõjuga viia suurenenud pingete kogunemiseni rööpa pea ja kaela ühenduskohas. Arenev pragu võib muuta suunda, mis võib viia rööpa murdumiseni rööpa pea ja kaela ühenduskohas vastavalt defektile 72.2 või rööpa pea osa eraldumiseni kaelast.

Selline arenemisjärgus olev pragu võib muuta oma suunda, mis võib viia:

- rööpa purunemiseni pea ja kaela ülemineku piirkonnas vastavalt defekti numbritähistusele 72.2,
- või rööpapea osa eraldumiseni kaelast.

#### AVASTAMISVIISID

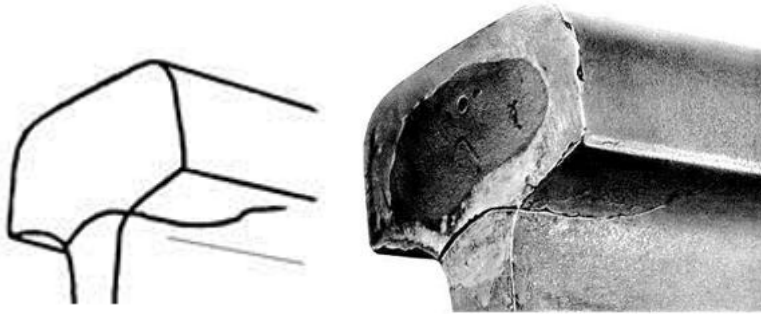
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel on pikisuunaline pragu pea ja kaela üleminekul, asudes peateel või jaama vastuvõtu- saateteel, loetakse teravdefektseteks ning need tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.17. Defekti numbritähistus 33.1

Pikisuunalised praod rööpapea ja kaela ülemineku piirkonnas rööpalukkudes.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööpalukkudes esinevad suurenenud dünaamilised mõjud ja kõrged lokaalsed pinged, mille tekkimist võivad põhjustada:

- ebakvaliteetne rööpaotste töötlemine,
- liigne lukupoltide pingutamine,
- kulunud sidelapid,
- kõlbmatud vahe- ja aluslapid,
- vajumid rööpalukkudes,
- rööpakalde rikkumine,
- rööpapea ühepoolne ülekoormus.

Sellistes tingimustes tekkiv pikisuunaline pragu võib muuta oma kulgemissuunda ja viia rööpapea osa eraldumiseni – vastavalt defekti numbritähistusele 73.1.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööbas, millel esineb pikisuunaline pragu pea ja kaela üleminekul rööpalukus, on teravdefektne ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.18. Defekti numbritähistus 38.1

Praad rööpapeas keevisühendite keevitatud piirkonnas.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööbaste keevisühendite keevitamise tehnoloogia rikkumisel võivad tekkida:

- keevituspraod,
- mittetäielik läbivool,
- ülekuumenemised ja põletused,

mis kõik võivad areneda väsimuspragudeks erineva orientatsiooniga ning viia rööpa murdumiseni ja rööpapea osa eraldumiseni.

Korduva keevisühendi keevituse korral tuleb veenduda, et varasemates keevituskohtades pragusid ei esine.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööbas, milles on avastatud mis tahes praod rööpapea põhimetallis, mis on tekkinud keevisühendi keevitamise tehnoloogia rikkumise tõttu, loetakse teravdefektseks ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

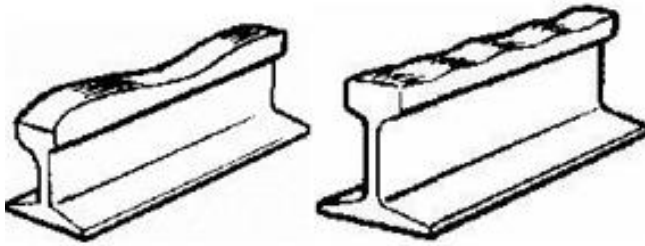
Kui avastatakse praod pealekeevituses, siis tuleb sellele kohale kehtestada perioodiline järelvalve. Kui pragu hakkab levima põhimetalli suunas, siis tuleb rööbas klassifitseerida teravdefektseks ja asendada viivitamatult.

### 5.19. Defekti numbritähistus 40.0

Rööpapea laineline kulumine ja deformeerumine (pikkade lainete 25–150 cm ning lühikeste – alla 25 cm).

Laineline kulumine ja deformeerumine võivad ilmneda:

- lühikeste lainetena (3–25 cm) laineliste ebaühtlustena,
- või pikkade lainetena (25–150 cm), mis viitavad lainelisele deformatsioonile.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Pikkade lainete esmane deformatsioon tekib tavaliselt juba rööbaste valtsimisel ja sirgutamisel metallurgiatehastes, olles põhjustatud näiteks:

- valtsimis vibratsioonist,
- rullide eksentrilisusest,
- ja muudest teguritest.

Ekspluateerimise käigus arenevad need esmased defektid edasi, suurendades lainelise ebaühtluse amplituudi.

Lühikesed lained (3–25 cm) tekivad rataste perioodilise libisemise tõttu, mis põhjustab:

- metalli nihkumist,
- või suuremat pinnakulumist libisemise piirkondades.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll. Joonlaua (1 m) koos lehtkaliibri, sügavusmõõturi või siis digitaalseadmega mõõtmine.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, mille lainete sügavus ( $h$ ) ületab 1 mm 1 meetrise alusvahega mõõdetuna, loetakse defektseteks.

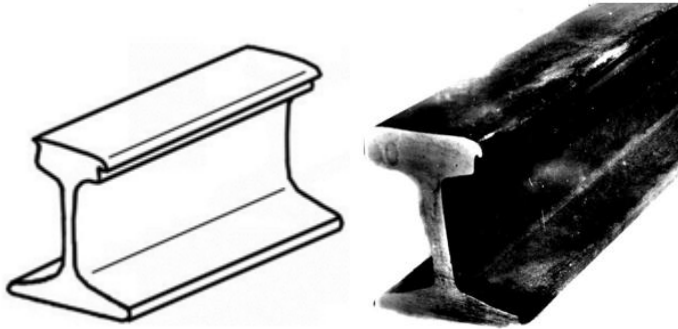
Kui avastatakse laineline kulumine või deformeerumine, siis:

- olenevalt lainetuse sügavusest ( $h$ ) tuleb defektne rööpa osa eemaldada (täielikult või osaliselt),
- või defektne rööbas vahetatakse välja plaanilise tööna,
- ning kuni selle töö teostamiseni tuleb rongide liikumiskiirus ( $V$ ) piirata vastavalt määratud väärtustele:

$h$ , mm/m	$V$ , km/h
$1 < h \leq 1,5$	140
$1,5 < h \leq 2$	100
$2 < h \leq 3$	70
$h > 3$	40

## 5.20. Defekti numbritähistus 41.0–1–2

Rööpapea ühtlane või lokaalne deformeerumine ja vertikaalne kulumine metalli ebapiisava tugevuse tõttu.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Kui rööpapea metall ei vasta veeremi koormusnõuetele, siis deformeerub see kiiresti, vajub küljele või kulub ebaühtlaselt.

Ühtlasele deformeerumisele kogu rööpa ulatuses soodustab ka:

- rattapaaride suurenenud surve sisemisele rööpaniidile kõverates, mis on põhjustatud tegelike kiiruste vähenemisest võrreldes projekti alusel määratud välisrööpa kõrgendusega.

Deformeerumise käigus tekivad rööpapeas suured tõmbejõud, mis võivad soodsates tingimustes viia vertikaalsete pikisuunaliste pragude tekkimiseni – defekti numbritähistus 31.1–2.

### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll, kontroll mõõtevahenditega (1m joonlaud, nihkkaliiber, supler jne).

### KASUTUSJUHISED

Rööpad, mille ühtlane kulumine ületab lubatud piirmäärasid (vt punkt 6.5), loetakse defektseteks ja kuuluvad plaanilisele väljavahetamisele.

Kui esineb lokaalne ebaühtlane deformeerumine, mis raskendab rööpmelaiuse säilitamist või ühtlane kulumine ja deformeerumine ületab lubatud vertikaalse kulumise piiri, siis kuuluvad need rööpad samuti plaanilisele väljavahetamisele.

Ebaühtlase deformeerumise ja kulumise vähendamiseks või kõrvaldamiseks teostatakse rööbaste lihvimist.

Olenevalt lokaalsete ebaühtluste sügavusest (h) ei tohi rongi liikumiskiirus (V) ületada kehtestatud piirmäärasid:

$h$ , mm	$V$ , km/h
$1,5 < h \leq 2$	140
$2 < h \leq 3$	120
$3 < h \leq 4$	100
$4 < h \leq 6$	70
$h > 6$	40

Rööpad 60E1 või raskemad rööpapea laiusel 90 mm ja enam ning rööpad 54E1 või kergemad rööpapea laiusel 85 mm ja enam loetakse need rööpad defektseks.

Juhul kui:

- rööpapea laius ületab 90 mm rööbaste 60E1 ja raskemad või 85 mm rööbaste 54E1 ja kergemate puhul,
- rööpapea külgmisel tööpinnal on metallikärss üle 5,0 mm,
- tumeda renni olemasolu veerepinnal sügavusega üle 1 mm,

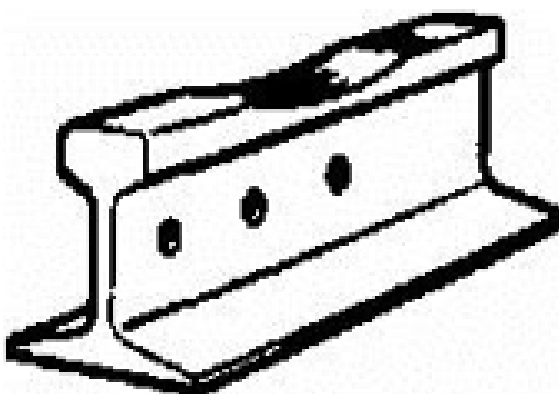
siis tuleb teostada ultrahelikontroll käsiseadmetega.

Kui avastatakse praole vastav kajasignaal, mis viitab defektile 31.1–2, siis loetakse rööbas teravdefektseks ja see tuleb viivitamatult välja vahetada.

Kui ultrahelikontrolli teostamine on raskendatud, loetakse rööbas kontrollimiskõlbmatuks – defekti numbritähistus 19.

### 5.21. Defekti numbritähistus 43.1

Rööpapea deformeerumine lohukujuliselt rööpalukkude piirkonnas suurenenud dünaamilise mõju tõttu.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Lohukujuline vajumine rööpapeas rööpaluku piirkonnas on põhjustatud:

- rattapaaride dünaamilisest mõjust rööbastele rööpaluku ületamisel,

- rööpa väiksemast vastupidavusest survele,
- kulunud sidelapid,
- kõlbmatud vahe- ja aluslapid,
- rööpaluku vajumist,
- rööpakalde rikkumise tõttu.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll, kontroll mõõtevahenditega.

Ultrahelikontroll on raskendatud:

- veerepinna kuju muutuse tõttu,
- halvenenud akustilise kontakti tõttu.

Kontrollimisel tuleb veenduda, et lohuvormilise deformatsiooni all ei esine põikpragusid.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel on lohukujuline vajumine sügavusega rohkem kui 1,5 mm (möödetuna piki rööpapea telge 1 m joonlauaga), loetakse defektseteks.

Parandustoimingud:

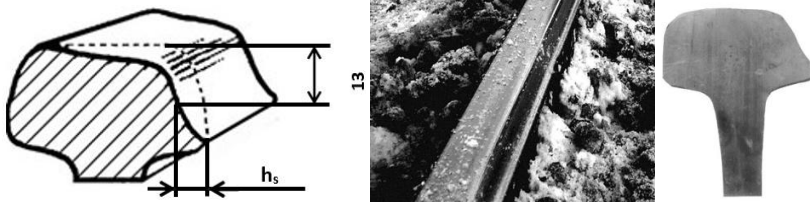
- veerepinna lihvimine (osaline või täielik),
- pealekeevitus,
- sidelappide, vahe- ja aluslappide asendamine uute vastu,
- rööpalukkude toppimine.

Olenevalt lohuvormilise vajumise sügavusest ( $h$ ) tuleb rongi liikumiskiirus ( $V$ ) piirata vastavalt määrustele:

$h$ , mm	$V$ , km/h
$1,5 < h \leq 2$	140
$2 < h \leq 3$	120
$3 < h \leq 4$	100
$4 < h \leq 6$	70
$h > 6$	40

### 5.22. Defekti numbritähistus 44.0

Rööpapea külgekulumine üle lubatud piiride.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Külgkulumise peamised põhjused:

- rööbaste metalli ebapiisav kulumiskindlus,
- võimendunud rattapaaride harjade libisemine rööpa külgpinnal,
- mis on tavaliselt seotud:
  - rattapaaride juhitavuse häiretega,
  - rattapaaride halva sisenemisega kõveratesse,
  - külgpinna määrimise puudulikkusega.

## AVASTAMISVIISID

Külgkulumist mõõdetakse 13 mm (R75, R65, R50 ja kergem) ja 14 mm (60E1, 54E1, 49E1)\* allpool olemasolevat veeremispinda, ning määratakse kui projekti järgi ettenähtud rööpapea laiuse ja tegelikult mõõdetud laiuse vahe (samalt tasemelt, ilma arvestamata mittekasutatava külgpinna metalli voolmeid).

## KASUTUSJUHISED

Alljärgmised rööpad on defektsed ja kuuluvad plaanilisele väljavahetamisele:

- 54E1 tüüpi rööpad: külgkulumine 13 mm või rohkem
- 60E1 ja raskemad tüüpi rööpad: külgkulumine 15 mm või rohkem.

Maksimaalne lubatud sõidukiirus (V) sõltub:

- kulumise sügavusest ( $h_s$ )
- rööpa tüübist,
- kõvera raadiusest.

Nr	Rööpa tüüp	Kõvera raadius, (m)	Rööpapea külgkulum, (mm)	V, km/h	
				Reisirongidele	Kaubarongidele
1	54E1 ja kergemad	> 350	13 < $h_s$ ≤ 18	80	70
		≤ 350		70	60
	60E1 ja raskemad	> 350	15 < $h_s$ ≤ 20	80	70
		≤ 350		70	60
2	54E1 ja kergemad	igasugune	$h_s > 18$	40	

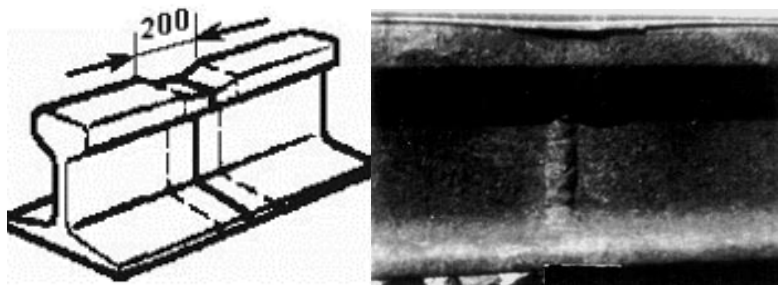
Nr	Rööpa tüüp	Kõvera raadius, (m)	Rööpapea küljkulum, (mm)	V, km/h	
				Reisirongidele	Kaubarongidele
	60E1 ja raskemad		$h_s > 20$		

Soovituslikud meetmed defekti arengu aeglustamiseks:

- rööpapea külpinna regulaarne määrimine, eriti kõvera välimisel rööpal,
- kõvera välisrööpa kõrgenduse korrektne arvutamine ja seadistamine vastavalt tegelikule rongide kiirusele,
- rööpmelaiuse reguleerimine.

### 5.23. Defekti numbritähistus 46.3–4

Rööpapea deformeerumine ja kulumine keevitatud liite piirkonnas metalli mehaaniliste omaduste lokaalse vähenemise tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Keevitamise tulemusel tekib metalli mehaaniliste omaduste ebaühtlus, mis põhjustab lokaalset lohukujulist plastset deformeerumist:

- ühekordne lohukujuline muljumise jälg – üks lohk,
- kahekordne lohukujuline muljumise jälg – kaks lohku.

Deformatsiooni süvenemisele eksploatatsiooni käigus aitavad kaasa esialgne ebaühtlus keevisliites, näiteks:

- rööpa otste kõverus enne keevitamist,
- karastava termotötluse puudumine või rikkumine keevitusetööde käigus.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll, kontroll mõõtevahenditega.

#### KASUTUSJUHISED

Kui lohukujulise muljumisjälje sügavus ületab 1,0 mm, loetakse rööbas defektseks (ühtlust mõõdetakse piki rööpapea telge 1 m joonlauaga).

**Parandustoimingud:**

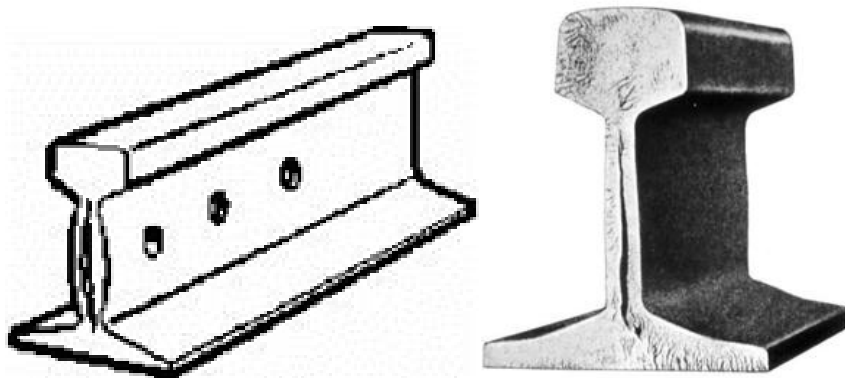
- tööpinna lokaalne lihvimine, et vähendada lohukujulise muljumisjälje ulatust,
- täielik või osaline ebaühtluse eemaldamine lihvimismasinaga kogu rööpa ulatuses,
- kui lihvimine ei anna tulemusi, siis tuleb defektne lõik välja lõigata ja selle asemele keevitada uus rööpaosa.

Rongi maksimaalne liikumiskiirus ( $V$ ) sõltub lohu sügavusest ( $h$ ):

$h$ , mm	$V$ , km/h
$1 < h \leq 2$	120
$2 < h \leq 3$	70
$3 < h \leq 4$	40
$h > 4$	25

**5.24. Defekti numbritähistus 50.1–2**

Rööpakaela vertikaalsed kihistused rööpa valmistamistehnoloogia rikkumise tõttu.

**TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED**

Rööpa valmistamise tehnoloogilised vead nagu:

- kokkutõmbe õõnsuse jäägid,
- sisemine poorsus,
- tugevasti väljendunud likvatsioonid (ehk terase keemilise koostise ebaühtlane jaotus ristlõikes),
- mittemetalliliste lisandite kogunemine rööpa kaelas.

Rööpakaela vertikaalsed kihistused võivad põhjustada rööpakaela kihistumise tekkimist ka eksploatatsiooni käigus.

**AVASTAMISVIISID**

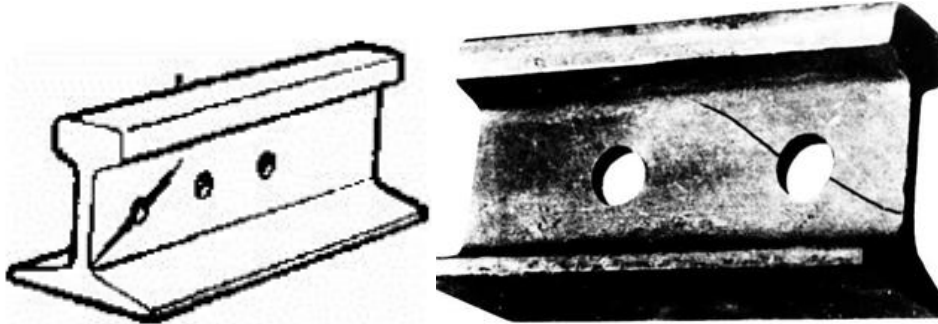
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel on kaela vertikaalne kihistumine on teravdefektsed ja kuuluvad viivitamatule väljavahetamisele.

### 5.25. Defekti numbritähistus 53.1–2

Praod rööpakaelas poldi- või muude avade piirkonnas.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Veeremi dünaamilise mõju tõttu tekivad suured pinged rööpalukkude poldiavade servades.

Halvas seisukorras rööpalukud (nt lõdvenenud poldid, rööpaotste vajumine ja paindumine, suured rööpabilud) võivad soodustada pragude teket ja arenemist. Puudulik poldiavade servade tugevus, faaside puudumine poldiavades või kehv teostus, rebendid avade servades, puurimisest tingitud ebataasasused poldiavades ja korrosioon kiirendavad pragude teket.

Aegsasti tuvastamata pragu poldiaugu piirkonnas võib viia rööpa murdumiseni vastavalt defektinumbritähistusele 73.1.

## AVASTAMISVIISID

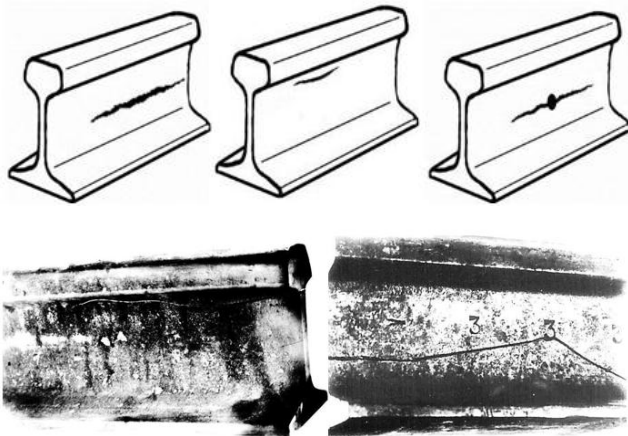
Visuaalne kontroll koos sidelappide eemaldamisega, vedruhaamri pörketest rööpalukus ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, mille kaelas esinevad praod poldiavade piirkonnas, on teravdefektsed ja kuuluvad viivitamatule vahetusele.

### 5.26. Defekti numbritähistus 55.1–2

Praod rööpakaelas ja selle üleminekul rööpapeasse on tingitud löökidest ja muudest mehaanilistest kahjustustest, numbrirauaga löödud märgistusest, faasimata avadest ning muudest pinge kontsentraatoritest.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Löökide tõttu rööpakaelale ja muudest mehaanilistest vigastustest võivad tekkida praod rööpakaelas või selle üleminekul rööpapeasse, mis võivad arenedes viia rööpa murdumiseni.

Pingekontsentratsioonid nagu avad, teravad märgistused, või teravad servad kaela ja pea üleminekul, soodustavad samuti pragude teket.

### AVASTAMISVIISID

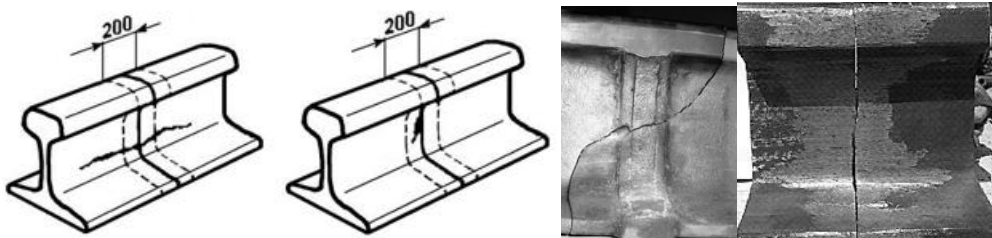
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

### KASUTUSJUHISED

Rööpad, millel esinevad praod rööpakaelas või selle üleminekul rööpapeasse, on teravdefektsed ja kuuluvad viivitamatule väljavahetamisele.

#### 5.27. Defekti numbritähistus 56.3–4

Praad rööpakaelas keevisliite piirkonnas keevitustehnoloogia ja keevisliite töötlemise rikkumise tõttu.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defekti tekkepõhjused:

- keevitusprotsessi rikkumised;
- keevisliite ebapiisav järeltöötlus.

Horizontaalsed praod tekivad enamasti halvast keevise töötlemisest pärast keevitamist. Vertikaalsed praod tekivad keevitusrežiimi rikkumise tõttu.

Aegsasti tuvastamata praod võivad viia rööpa murdumiseni vastavalt defekti numbritähistusele 76.3–4.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

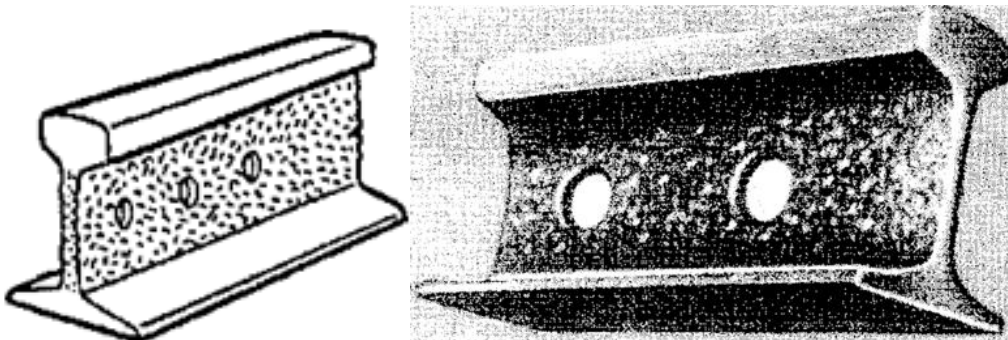
Rööpad, mille kaelas on praod keevisliite piirkonnas, on teravdefektsed ja kuuluvad viivitamatule vahetamisele.

Rööpad tüüpidega 60E1 ja raskemad, kus rööpakaelas tekitab ultrahelimüra, võib ajutiselt turvata kuue auguliste kaitsesidelappidega (nelja äärmise poldiga), paigutatuna nii, et kaitsesidelappide keskosa paikneks defekti kohal. Kahe keskmise poldi avasid ei tohi puurida, et vältida defekti laienemist nende suunas.

Pärast kaitsesidelappide paigaldamist liigitub rööbas kui defektne ja märgitakse numbritähistusega 56.3-4S. Liikumiskiirus selle defekti kohal on lubatud kehtestatud kiirusel. Selliselt turvatud rööpad on erikontrolli all ja vahetatakse välja vastavalt plaaniliste hooldustööde käigus.

#### 5.28. Defekti numbritähistus 59.0

Rööpakaela korrosioon.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Korrosioon tekib ja areneb atmosfäärimõjude ja keemiliste ainete toimel. Eriti ohustatud on rööpad ülekäikudel ja ülesõitudel, mida talvisel ajal töödeldakse soola sisaldavate libedusetõrjevahenditega ning katendi all on liigniiskus.

#### AVASTAMISVIISID

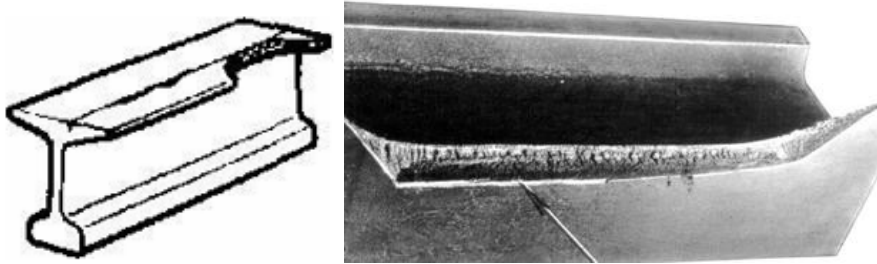
Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Rööpad 54E1 ja kergemad, mille kaela ühtlane korrosioon on üle 2 mm sügav ning rööpad 60E1 ja raskemad, millel see sügavus on üle 3 mm on defektsed ja kuuluvad väljavahetamisele.

#### 5.29. Defekti numbritähistus 60.1–2

Praod ja kildmurrud rööpatalla osas rööpa valmistamistehnoloogia rikkumise tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööpa valmistamise käigus võivad tootmisvigade või tehnoloogia rikkumise tõttu tekkida defektid rööpatallas (näidatud noolega), näiteks:

- mikropraod;
- üle valtsitud kihid;
- muud pinnadefektid.

Need võivad eksploatatsiooni jooksul areneda pragudeks, mille tagajärjel tekib rööpatalla osa kildmurd või rööpa murdumine vastavalt defekti numbritähistusele 70.1–2.

#### AVASTAMISVIISID

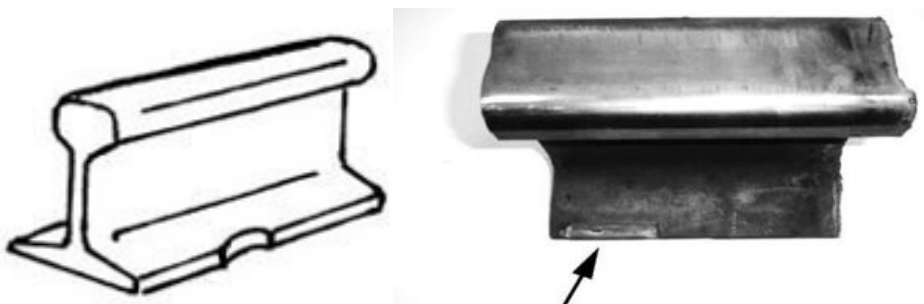
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Rööbas, millel on pragu rööpatalla osas, on teravdefektne ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

#### 5.30. Defekti numbritähistus 64.0

Rööpatalla kohalik kulumine või lokaalne korrosioon kinnituselementide kontaktkohtades rööbastee hooldusnormide rikkumise tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Veeremi dünaamilise koormuse mõjul võivad rööpa ja kinnituselementide (nt aluslappide servad, rööpa kinnitusklambrid, naelad jne) kontaktkohtades tekkida:

- kohalik kulumine,
- murdumine,

mille põhjuseks on mehaaniline kulumine ja/või korrosioon.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll, kontroll mõõtevahenditega.

## KASUTUSJUHISED

Rööpad, mille rööpatalla küljel või ülaosas kontaktikohas rööpakinnituselementidega on kulumise sügavus üle 2,0 mm, loetakse defektseteks.

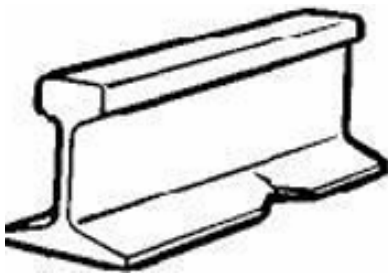
Lubatud rongi liikumiskiirus ( $V$ ) olenevalt kulumise sügavusest ( $h$ ):

60E1 ja raskemad		54E1 ja kergemad	
$h$ , mm	$V$ , km/h	$h$ , mm	$V$ , km/h
$2 < h \leq 3$	120	$2 < h \leq 3$	70
$3 < h \leq 4$	100	$3 < h \leq 4$	40
$4 < h \leq 5$	70	$h > 4$	25
$h > 5$	25	-	-

Kui avastatakse rööpatalla serva korrosioonist tingitud ristpragu, loetakse rööbas teravdefektseks ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.31. Defekti numbritähistus 65.1–2

Rööpatalla prao- ja kildmuru defektid, mis on põhjustatud löökidest ja muudest mehaanilistest vigastustest.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööpatalla löögid või muud mehaanilised kahjustused tekitavad pingekontsentratsioone, mis võivad viia:

- pragude tekkimiseni rööpatallas,
- rööpatalla osa lahti murenemiseni,
- või rööpa murdumiseni.

Aegsasti avastamata jäänud praod võivad põhjustada rööpa murdmist vastavalt defekti numbritähistusele 75.1–2.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Rööbas, mille rööpatallas esineb pragu, on teravdefektne ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

#### 5.32. Defekti numbritähistus 66.3–4

Praad rööpatallas keevisliite piirkonnas, mis on põhjustatud keevitustehnoloogia ja keevisliidete töötlemise nõuete rikkumisest, samuti väsimuspraod rööpatalla piirkonnas kontaktkeevitus seadme elektroodide (nn „tangide“) poolt tekitatud kuumtötlusvigadest.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Keevitus- ja töötlemisnõuete rikkumise korral tekivad keevisõmbluses:

- praod,
- mittemetallilised lisandid,
- gaasimullid

ja muud tehnoloogilised vead, mis võivad viia talle ristpragude tekkimiseni.

Väsimuspraod rööpatallas kuni 350 mm mõlemal poolel keevisliidet (kokku 700 mm ulatuses) võivad olla põhjustatud:

- rööpa kohalikust ülekuumenemisest kontaktkeevitusseadme elektroodide ebaühtlase surve tõttu,
- elektrikaare mõjust halbade kontaktide korral.

Aegsasti avastamata jäänud praod võivad viia rööpa murdumiseni vastavalt defekti numbritähistusele 76.3–4.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööbas, mille rööpatallas on pragu, on teravdefektne ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.33. Defekti numbritähistus 69.0

Rööpatalla korrosiooni-väsimuspraod (ristisuunalised).



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Korrosiooniväsimus tekib pikaajalisel:

- niiskusel,
- keemiliste ja soolasisaldusega ainete toimel,
- eriti rööpatalla alumisel pinnal vahelappide kontaktitsoonis.

See mõju kombineerituna:

- painutus- ja väändejõududest tulenevate tööpingetega,
- rööpatalla sisemiste tõmbejõudude jääkpingetega,

viib ristpragude tekkimiseni rööpatalla piirkonnas.

Kõige haavatavamad kohad on raudtee ülesõidud ja -ülekäigud, kus talvel kasutatakse sulatamiseks soolasegusid, mis viivad süvendite (kavernide) tekkimiseni rööpatalla pinnale vahelappide kontaktkohtades.

Pragude kuju on poolkaarjad sügavusega 1,0 kuni üle 10,0 mm.

Aegsasti avastamata pragu võib viia rööpa murdumiseni vastavalt defekti numbritähistusele 79.1–2.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll. Erilist tähelepanu pöörata ülesõitudele ja ülekäikudele!

## KASUTUSJUHISED

Rööpad loetakse defektseteks, kui:

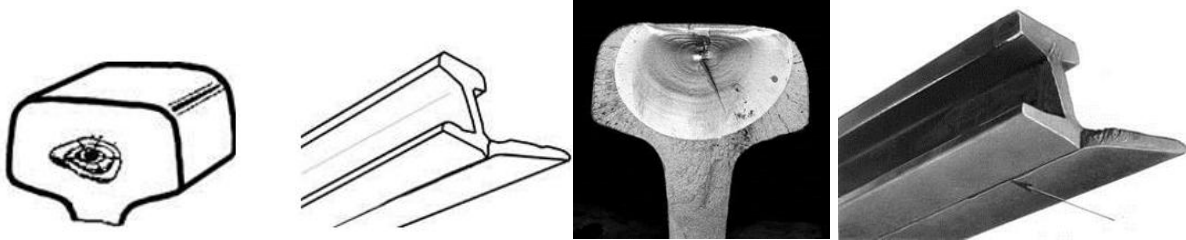
- rööpad 60E1 ja raskemad – rööpatalla korrosiooni (lohu) sügavus on 3 kuni 7 mm,
- rööpad 54E1 ja kergemad – sügavus on 2 kuni 6 mm.

Kui korrosiooni sügavus ületab eespool toodud väärtused või avastatakse korrosiooni-väsimuspragu, siis rööbas on teravdefektne ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

Täiendavalt tuleb teostada põhjalik kontroll kõigile sellel lõigul paiknevatele rööbastele, kus esineb korrosiooni oht.

### 5.34. Defekti numbritähistus 70.1–2

Rööbaste ristmurdepinnad räbulisandite ja teiste makrostruktuuri defektide tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Aegsasti avastamata praod, mis on seotud defektide numbritähistustega 20.1–2, 30.1–2, 50.1–2 ja 60.1–2, võivad viia rööpa murdumiseni.

Defekti numbritähistuse 60.1–2 korral on iseloomulik "pääsukesesaba" kujuline murdepind.

#### AVASTAMISVIISID

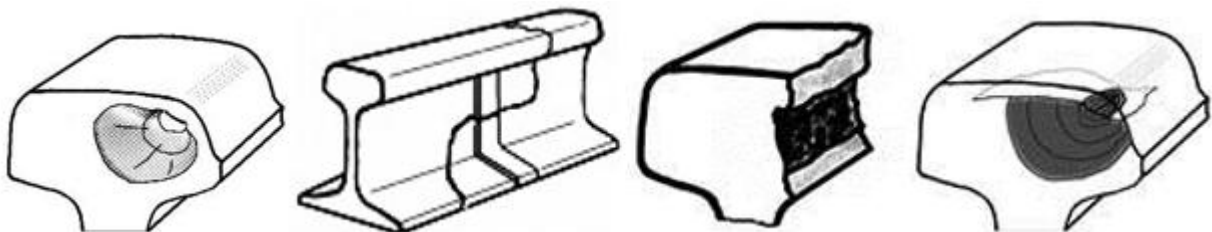
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Selline rööbas loetakse teravdefektseks ja tuleb koheselt välja vahetada.

### 5.35. Defekti numbritähistus 71.1–2–3–4

Ristmurrud, mis on tekkinud sisemisest või välisest kontaktväsimusest tingitud pikiprao, või rööpapea seesmise horisontaalse või vertikaalse praou arengust.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööpapeas olevad risti- või pikipraod, mida ei avastatud arengu varajases staadiumis (defekti numbritähistused 21.1–2, 31.1–2), võivad viia rööpa murdumiseni.

Ekspluatatsiooni käigus tekivad liikluskoormuse all pinged rööpa liitekohtades, eriti kontakt- või termiitkeevituste piirkondades, mis madala kontaktitakistuse korral võivad

põhjustada vertikaalse või S-kujulise ristmuru, isegi ilma nähtava defektita murdekohas.

Sellistele murdumistele võivad kaasa aidata:

- madalad õhutemperatuurid,
- mittestandardised koormused veeremi poolt.

#### AVASTAMISVIISID

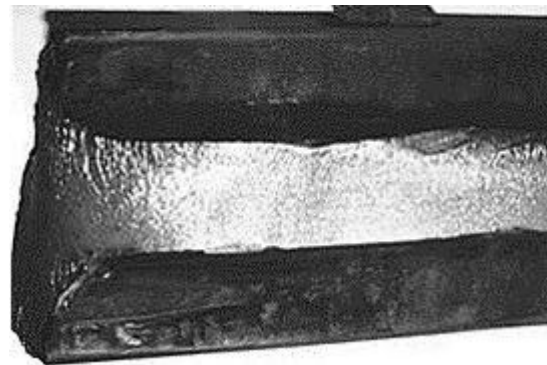
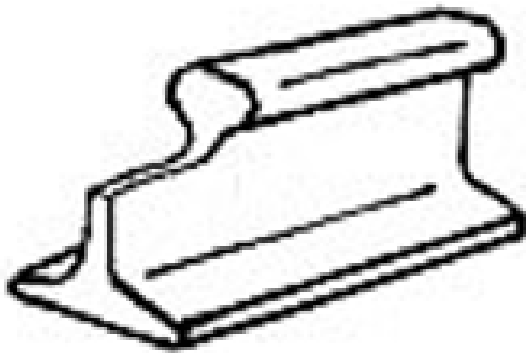
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Selline rööbas loetakse teravdefektseks ja tuleb koheselt välja vahetada.

#### 5.36. Defekti numbritähistus 72.1–2

Rööpapea kildmurd või rööpamurd, mis on põhjustatud prao tekkest rööpapea ja kaela üleminekukohas.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Õigeaegselt avastamata defekti, numbritähistus 32.2, rööpapea ja kaela üleminekukohas või defektid rööpakaela ja talla üleminekul, mis on tekkinud rööpa valmistamise tehnoloogia (valtsimise, profileerimise) rikkumisel, võivad viia:

- rööpapea kildmurdumiseni,
- rööpatalla kildmurdumiseni,
- või rööpa täieliku murdumiseni.

Selliste murdumiste teket soodustab madal õhutemperatuur.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

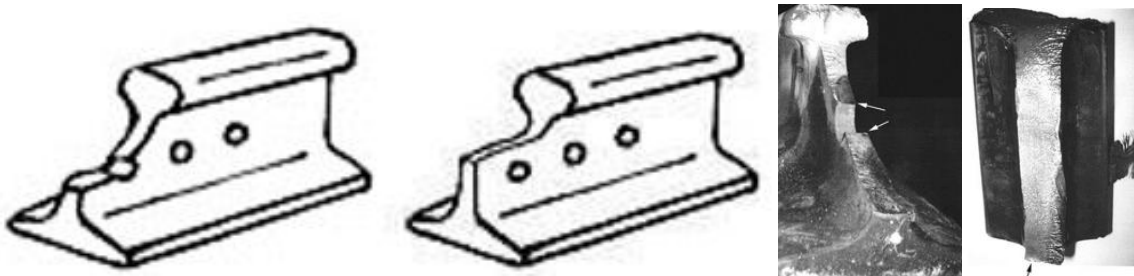
Selline rööbas on teravdefektne ja tuleb koheselt välja vahetada.

#### 5.37. Defekti numbritähistus 73.1

Rööpamurrud, mis on põhjustatud pragude tekkest ja arengust rööpakaelas – poldiava(de)s või kaela ja rööpapea üleminekukohas.

Rööpamurd eksploatatsiooni käigus esimese poldiava piirkonnas väsimuspragude tõttu (näidatud nooltega), mis on tekkinud poldiava servadesse.

Rööpamurd eksploatatsiooni käigus väsimuspraost, mis tekkis rööpa otsast (fookus tähistatud noolega, defekti numbritähistus 33.1).



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Õigeaegselt avastamata praod (defektide numbritähistused 33.1 ja 53.1) võivad viia rööpa murdumiseni.

Madala õhutemperatuuri korral suureneb murdumisohu tõenäosus.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

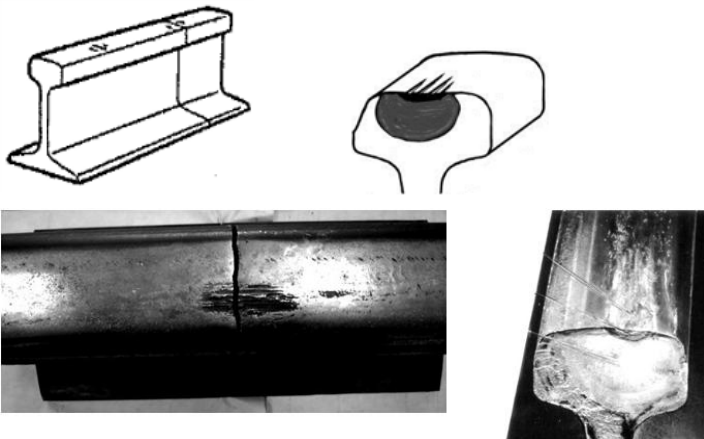
#### KASUTUSJUHISED

Selline rööbas on teravdefektne ja tuleb koheselt välja vahetada.

#### **5.38. Defekti numbritähistus 74.1–2**

Rööpamurd rööpapea põikpragude tõttu, mis on tekkinud libisemise või pidurdamise tagajärjel.

Rööpamurd eksploatatsiooni käigus põikisuunalise väsimusprao tõttu, mis tekkis rööpa termomehaanilise kahjustuse tagajärjel.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööpamurru põhjuseks võib olla rööpasterase ebapiisav väsimuskindlus või õigeaegselt avastamata praod rööpapeas, nende arengu varases staadiumis (defekti numbritähistus 24.1–2).

Madala temperatuuriga suureneb murdumise tõenäosus.

### AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

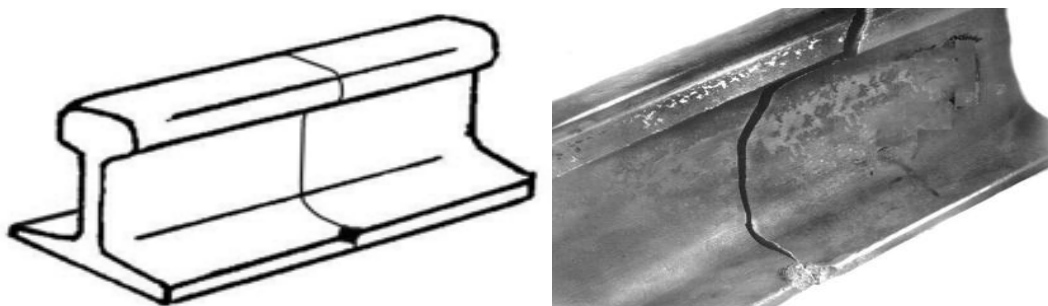
### KASUTUSJUHISED

Selline rööbas on teravdefektne ja tuleb koheselt välja vahetada.

Lisaks tuleb kolme kuu jooksul tagada regulaarne kontroll kõigi ülejäänud rööbaste seisundi üle ultrahelikontrolliga vähemalt korra kuus sellel teelõigul, kus on liikunud veerem vigastatud rattapaariga, isegi kui väliseid kahjustuse tunnuseid ei ole tuvastatud.

### 5.39. Defekti numbritähistus 75.1–2

Rööpamurdumine rööpapea, kaela või taldosa prao tõttu, mis on tekkinud ebanormaalse mehaanilise mõju tagajärjel.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Mehaanilised kahjustused (nt löögid jms) võivad põhjustada pragude tekke rööpas, mis võib viia rööpa täieliku murdumiseni.

## AVASTAMISVIISID

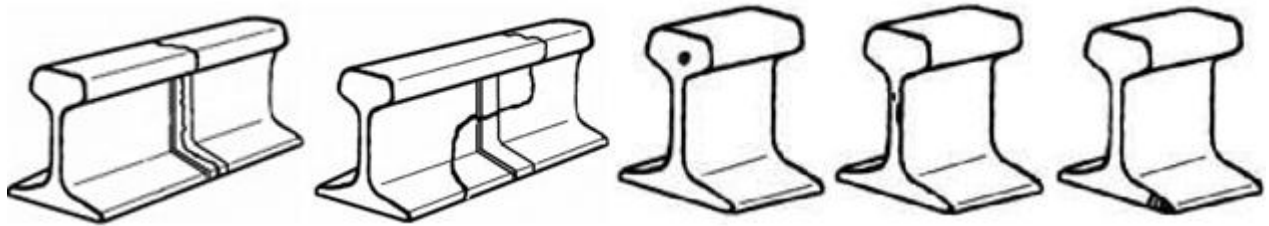
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööbas on teravdefektne ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.40. Defekti numbritähistus 76.3–4

Rööpa ristimurrud, mis on tekkinud rööpapea, -kaela või -talla pragudest seoses keevitustechnoloogia ja keevisliidete töötlemise rikkumisega.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööbaste keevitamisel tehnoloogia nõuete eiramine võib põhjustada metalli struktuuris mitmesuguseid anomaaliaid ja viia rööpa purunemiseni keevisliite kohas.

Samas võivad pragude tekkimine rööpapeas (defekti numbritähistus 26.3–4), -kaelas (defekti numbritähistus 56.3–4) ja -tallas (defekti numbritähistus 66.3–4) põhjustada murdmist, kui neid ei avastata õigeaegselt.

Üheks murdmise põhjuseks võivad olla väsimuspraod, mis tekivad keevitusprotsessi kuumamõju kohtadest (350 mm mõlemale poole keevisliidet), mille põhjustab elektrikaare mõju ebastabiilse kontakti korral rööpa ja keevituspea vahel.

Madalad välistemperatuurid suurendavad murdmise tõenäosust.

## AVASTAMISVIISID

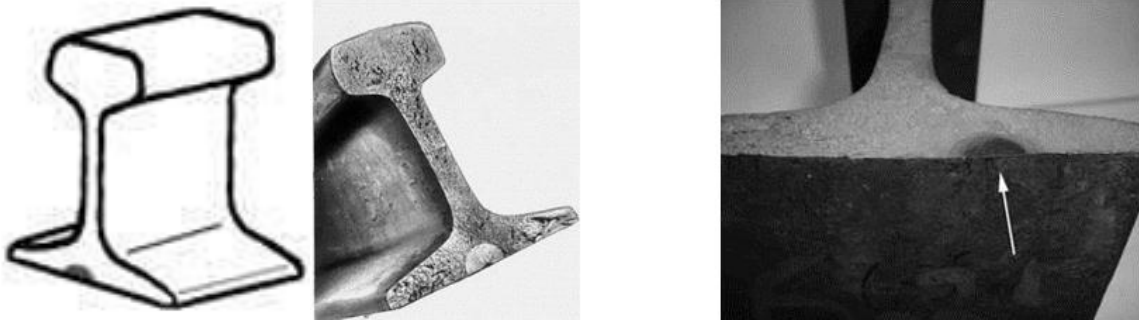
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööbas on teravdefektne ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.41. Defekti numbritähistus 79.1–2

Rööpa ristimurrud, mis on tekkinud korrosiooniväsimuspragudest rööpatallas.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Õigeaegselt avastamata korrosiooniväsimuspraod rööpatallas (defekti numbritähistus 69.1–2) võivad viia rööpa purunemiseni. Murdmisohk suureneb madalatel välistemperatuuridel.

Isegi väikeste korrosiooniväsimuspragude korral võib murdmist esile kutsuda:

- kõrge pinge tase painutuse ja väändumise tõttu,
- kõrgeid tõmbepinged rööpatalla keskosas,
- välistemperatuuri langus.

## AVASTAMISVIISID

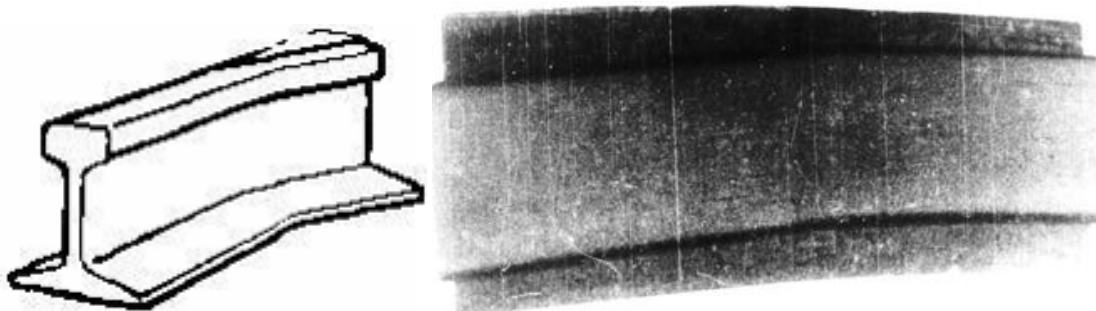
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Rööbas on teravdefektne ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 5.42. Defekti numbritähistus 85.1–2

Rööpa sirgjoonelisuse rikkumine, mis on tekkinud mahalaadimisel veeremilt, löökide või muude sarnaste mõjude tõttu.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööpa kõverdumine võib peamiselt tekkida hooletu:

- peale- ja mahalaadimise,
- ladustamise,
- transpordi käigus.

Samuti võivad painutused jääda tuvastamata tootjatehase tüüpstandardite kontrolli käigus.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll ja/või mõõtmine mõõteriistadega

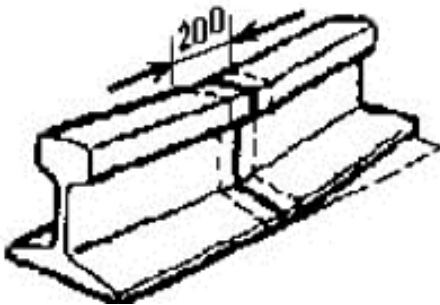
#### KASUTUSJUHISED

Raudteesse paigaldatud rööpad, millel on kõverdumised, mis ületavad horisontaalse ebatasasuse lubatud piirmäärad vastavalt antud kehtestatud rongide sõidukiirusele ja mida ei ole võimalik kohapeal sirgeks painutada, loetakse defektseteks.

Selliste rööbaste ümbersuunamine on lubatud raudteelõikudele, kus on lubatud madalamad veeremi sõidukiirused.

#### 5.43. Defekti numbritähistus 86.3–4

Rööpa sirgjoonelisuse rikkumine, mis on tekkinud rööbaste keevitamise ajal.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rööpa vertikaalsed või horisontaalsed kõverdumised võivad keevitusprotsessi käigus tekkida järgmistel juhtudel:

- rööpaotsad ei ole lõigatud sirgelt,
- rööpad ei ole enne keevitamist joondatud tehnoloogiale vastavalt,
- rööpad nihkuvad keevitamise ajal,
- keevitatud ühendus deformeerub kohe pärast keevitamist enne täielikku jahtumist.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll ja/või mõõtmine mõõteriistadega

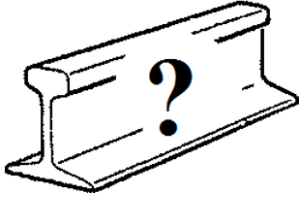
#### KASUTUSJUHISED

Kui keevisliite piirkonnas esineb sirgjoonelisuse rikkumine, mis ületab lubatud kõrvalekalde väärtused antud rongide sõidukiiruse jaoks ja mida ei saa kohapeal korrigeerida, loetakse rööbas defektseks.

Sellist rööbast võib kasutada edaspidi raudteelõigul, kus kehtivad väiksemad sõidukiirused.

#### 5.44. Defekti numbritähistus 99.1–2–3–4

Muud defektid, mida eespool ei ole loetletud, kuid mille tõttu rööbas on eemaldatud raudteest.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Sellesse rühma kuuluvad rööbaste defektid ja kahjustused, mis ei ole varem kirjeldatud, kuid mille tõttu rööbas loetakse defektseks.

Näited:

- keevitatud või lisaks puuritud poldiava olemasolu liitekohas,
- sügavalt pressitud või löödud rööpatalla markeeringud,
- gaaslöikuriga tehtud rööpaotsad või poldiavad,
- purunenud, kuid lihvimata rööpaotsad,
- tehnoloogiline või poldiava keevisliite piirkonnas kaugusel <100 mm,
- ristsuunalised murdmised, mille murdepinnal ei ole nähtavaid defekte ega väsimuspragusid.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll ja/või mõõtmine mõõteriistadega.

#### KASUTUSJUHISED

Rööbas liigitatakse defektseks tunnuste alusel, mis kõige enam vastavad käesolevas juhendis esitatud defekti numbritähistuste kirjeldusele.

Edasine tegutsemine määratakse vastavalt konkreetse defektikoodi kasutusjuhiste.

### 6. Defektsete ja teravdefektsete rööbaste tunnused

#### 6.1. Teravdefektsed rööpad pea- ja vastuvõtu-saateteedel

Peamised tunnused, mille alusel määratakse rööpad teravdefektseteks pea- ja vastuvõtu-saateteedel, on:

- horisontaalsed prao(d) rööpapeas, mis on pikemad kui 70 mm (defekti numbritähistused 10, 11, 17);
- rööpapeas olevad risti või viltu suunatud praod, olgu need nähtavad või sisemised (tuvastatud ultrahelikontrolliga), olenemata nende suurusest, mis kuuluvad teise defektide rühma (20, 21, 24, 25, 26) ja mõningad kolmanda rühma defektid (30, 31, 32, 33, 38), samuti kui on esinenud osaline rööpapea murdmine;

- rööpakaela praod, olgu need nähtavad või sisemised (tuvastatud ultrahelikontrolliga) olenemata nende suunast ja suuruselt viienda rühma defektid (50, 53, 55, 56);
- pikisuunalised ja ristisuunalised praod rööpatallas, olgu need nähtavad või sisemised (tuvastatud ultrahelikontrolliga), olenemata suuruselt, sh korrosiooni-väsimusest põhjustatud praod ning osaliselt rööpatalla murdmine kuuenda rühma defektid (60, 64, 65, 66, 69);
- rööpa murdmine seitsmenda rühma defektid (70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 99);
- rööpad, millel olenemata pikkusest on mehaaniliselt murtud, mitte saetud või gaasilõikusega lõigatud otsad, samuti gaasilõikuriga lõigatud poldiavad;
- muud rööbaste defektid, mille puhul raudtee teemeister otsustab kohese väljavahetamise vajaduse (defekti numbritähistus 99).

## 6.2. Teravdefektsed rööpad muudel jaamateedel

Tunnused, mille alusel määratakse rööpad teravdefektseteks muudel jaamateedel, on järgmised:

- rööpa vertikaalne kulumine, mille korral veeremi rattapaaride harjad puutuvad kokku rööpaluku poltide mutritega;
- rööpapea, -kaela või -talla purunemine, rööpatalla või -pea murdmine;
- rööpa ristmurdu või ristprao ilmumine, mis ulatub rööpa profiili pinnani;
- rööpad, millel olenemata pikkusest on mehaaniliselt murtud (mitte saetud) või gaasilõikusega lõigatud otsad, samuti gaasiga lõigatud poldiavad;
- muud rööbaste defektid, mille puhul pädev raudteetöötaja määrab kohese väljavahetamise vajaduse.

## 6.3. Defektsed rööpad pea- ja vastuvõtu-saateteedel

Defektse rööbaste tunnused pea- ja vastuvõtu-saateteedel on järgmised:

- rööpapea veeremispinnal olevad praod ja muljumised, mille sügavus on üle 1 mm ja pikkus üle 25 mm või sügavus üle 3 mm ja pikkus kuni 25 mm (defekti numbritähistused 10, 11, 17, 18);
- praod ja vajumised veeremispinnal, mille sügavus on üle 1 mm ja pikkus üle 25 mm või sügavus üle 2 mm ja pikkus kuni 25 mm (defekti numbritähistus 13);
- kohalik kulumine või metallimuljumine sügavam kui 1 mm keevisliite piirkonnas (defekti numbritähistus 46) või rattapaari libisemiskohtades (defekti numbritähistus 14);
- laineline deformatsioon rööpapeas sügavusega üle 1 mm, mõõdetuna 1-meetrise joonlauga (defekti numbritähistus 40.0), ebaühtlane kohalik muljumine ja vertikaalne kulumine üle 1,5 mm (defekti numbritähistused 41.2 ja 43.1);
- rööpapea vertikaalne ühtlane kulumine (defekti numbritähistus 41.0) ja külgekulumine (defekti numbritähistus 44.0), mis ületavad lubatud norme;

- kulumine, mis ületab normatiivsed piirväärtused;
- kohalikud kulumised rööpatalla küljel või peal sügavusega üle 5,0 mm kontaktkohtades rööpa kinnitusdetailidega (defekti numbritähistus 64);
- üldine ühtlane korrosioon rööpatallas (defekti numbritähistus 69):
  - rööpad 54E1 ja kergemad sügavusega 2–6 mm,
  - rööpad 60E1 ja raskemad sügavusega 3–7 mm;
- üldine ühtlane rööpakaela korrosioon (defekti numbritähistus 59):
  - rööpad 54E1 ja kergemad üle 2 mm,
  - rööpad 60E1 ja raskemad üle 3 mm;
- pinnadefektid rööpapeas, mille tõttu rööbast ei saa kontrollida (defekti numbritähistus 19);
- rööpad, millel on ristpraod ja millele on paigaldatud kuue auguga kaitsesidelapid äärmiste nelja poldiga (defekti numbritähistused 21.2S, 20.2S);
- rööpa sirgjoonelisuse rikkumine valmistamisel, transpordil, paigaldusel või keevitamisel, kui ebaühtlus ületab lubatud piirväärtused antud rongide sõidukiiruse jaoks (defekti numbritähistused 85, 86);
- erinevad defektid, mille korral tuleb kehtestada kiiruspiirangud liiklusohutuse tagamiseks (defekti numbritähistus 99);
- rööpapea sissepoole laienemine, mille tõttu ei ole võimalik säilitada rööpalaiust lubatud piirides (defekti numbritähistus 41);
- rööpa pikkus alla 4,5 meetri (välja arvatud pöörmete rööpad, mille pikkus on määratud liipri epüüriga).

#### 6.4. Defektsed rööpad muudel jaamateedel

Defektse rööbaste tunnused muudel jaamateedel on järgmised:

- praod rööpapeas, -kaelas, -tallas ja kaela ülemineku kohtades väljaspool rööpalukke;
- ristimurd, mille pragu ei ületa 25 mm, kui defekt asub mitte lähemal kui 2,5 m rööpa otsast ja mitte lähemal kui 4,5 m keevisliitest ning millel on paigaldatud kuue auguga kaitsesidelapid äärmiste nelja poldiga;
- rööpatalla kildmurd;
- läbi vajunud rööpaotsad, sealhulgas rohkem kui 8 mm muljumine, samuti rööpapea laienemine sissepoole, mis takistab rööpalaiuse hoidmist lubatud piirides ja võib põhjustada pidurikingade kinnikiilumist;
- rööpa pikkus alla 4,5 meetri (välja arvatud pöörmerööpad, mille pikkus on määratud liipri epüüriga).

## 6.5. Rööbaste kuluvuse piirnormid, mis näitavad nende defektsust

Nr	Kulumise liik ja tee tüüp, kus rööpaid kasutatakse	Rööpa tüüp		
		60E1 ja raskemad (mm)	54E1, R50 (mm)	Kergemad kui R50 (mm)
1	Summaarne rööpapea kulumine (vertikaalne + pool külgmist):			
	peateedel, kus reisirongide kiirus on 141–160 km/h	8	-	-
	peateedel, kus reisirongide kiirus on 121–140 km/h	9	7	-
	peateedel, kus veokoormus on üle 25 mln t bruttotonn/km aastas ja kiirus kuni 120 km/h	12	10	8
	peateedel veokoormusega alla 25 mln bruttotonn/km aastas ja vastuvõtu-saateteedel, kus veokoormus on üle 25 mln t-km brutokaalu/km aastas	16	13	9
	ülejäänud vastuvõtu-saateteedel	20	16	12
	muudel jaamateedel	22	19	15
2	Rööpapea külgekulumine:			
	peateedel, kus reisirongide kiirus on 141–160 km/h	6	-	-
	peateedel, kus reisirongide kiirus on 121–140 km/h	7	6	-
	peateedel, kus veokoormus on üle 25 mln bruttotonn/km aastas ja kiirus kuni 120 km/h	15	13	10
	peateedel veokoormusega alla 25 mln bruttotonn/km aastas ja vastuvõtu-saateteedel, kus veokoormus on üle 25 mln bruttotonn/km aastas	18	16	13
	muudel jaamateedel	20	18	15
3	Vertikaalne rööpapea kulumine	13	10	10

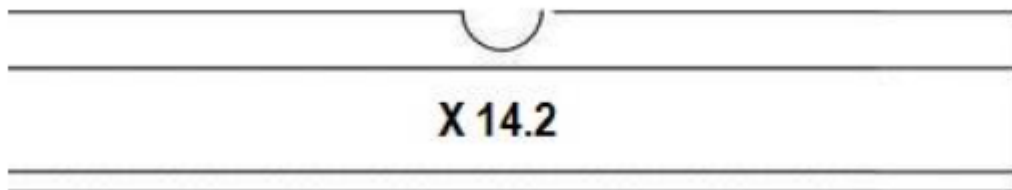
## 7. Defektsete ja teravdefektsete rööbaste märgistus

Teravdefekttsed ja defekttsed rööpad, mis on avastatud ultraheli- või muu kontrolli käigus, märgistatakse kohe pärast defekti tuvastamist.

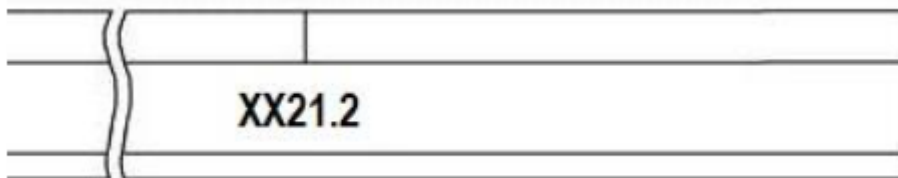
Rööpakaela siseküljele kantakse:

- teravdefektsete rööbaste korral kaks risti (xx);
- defektsete rööbaste korral üks rist (x);

Kaela sellele küljele, kust defekt visuaalselt nähtav on (või alati siseküljele, kui defekt on avastatud ultrahelikontrolliga), korratakse märgistust koos defekti numbritähistuse näitamisega.

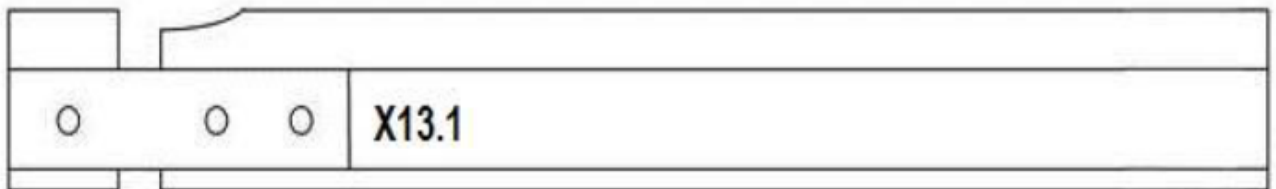


*Defekt numbritähistusega 14 rööpalukust väljaspool*



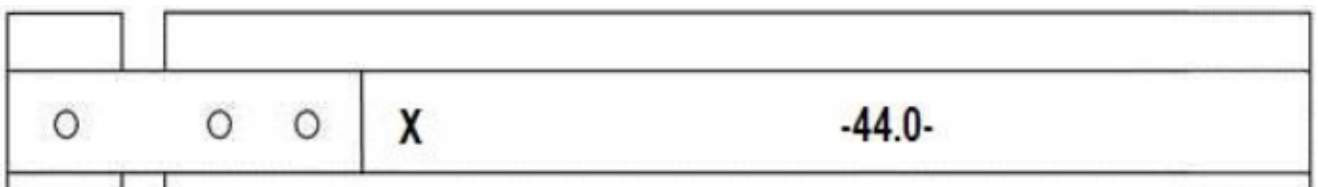
*Teravdefektne rööbas, defekt numbritähistusega 21.2 rööpalukust väljaspool*

Kui defekt asub rööpalukus, siis märgitakse defekti numbritähistus rööpaluku kõrvale, kus defekt avastati.



*Defekt numbritähistusega 13.1 rööpalukus*

Kui defekt katab kogu rööpa pikkuse (nt kuluvus), siis märgitakse defekti numbritähistus rööpa keskele, kusjuures numbritähistus on ümbritsetud kriipsudega (näiteks: -44.0-).



*Defekt numbritähistusega 44.0 kogu rööpa ulatuses*

Kui defekt on kaitstud kaitssidelappidega, siis lisatakse märgistusele täht S ning see kantakse rööpaluku paremale küljele.



*Defekt numbritähistusega 21.2, kaitssidelappidega – defekt numbritähistusega 21.2S*

## 8. Rongide läbilaskmine üle teravdefektsete rööbaste

Rongide läbilaskmise korra igal üksikjuhul määrab pädev töötaja.

Rööbastel, millel on pragusid, kuid täielikku murdmist ei ole toimunud, on lubatud üksikute rongide läbilaskmine kiirusel mitte üle 15 km/h.

Rööbastel tüüpidega 60E1 ja raskemad, millel esinevad sisemised praod, mis ei ulatu pinnale, on lubatud rongide läbilaskmine kiirusel kuni 25 km/h ja rööbastel tüübiga 54E1 ja kergematel ei tohi kiirus ületada 15 km/h.

Rööbastel, millel on põikimurd või osa rööpapeast on kildmurdunud, ei ole rongide läbilaskmine ilma erimeetmeteta lubatud.

Kui rong on peatatud rööpa juures, millel on põikimurd, ja pädev töötaja (tema puudumisel vedurijuht) teeb järelduse, et rongi võib siiski läbi lasta, siis lubatakse läbi lasta ainult üks rong kiirusel 5 km/h. Silla, viadukti või tunneli piires ei ole läbilaskmine sellisel juhul mingil juhul lubatud.

Pikkrööbastega rööbastee lõigus põikimurru või prao esinemisel, kui tekkinud vahe on väiksem kui 25 mm, võib enne defektse koha väljalõikamist rööpa otsad ühendada kuuepoldiliste sidelappidega, mis on kokkusurutud kinnitatud pitskruvidega, et lubada veeremite läbilaskmine mitte rohkem kui 24 tunni jooksul või vastavalt taastekavale liinide lõikes.

Pärast poldiavade puurimist ja 60E1 ja raskemad tüüpi rööpa kahjustatud koha turvamist kuueauguliste sidelappidega nelja poldiga, nii et sidelappide keskoht langeb kokku defekti asukohaga (kusjuures kaks defektile lähimat poldiava ei puurita, et vältida prao levikut nende suunas), lubatakse rongide läbilaskmine kehtestatud kiirusel.

## 9. Defektsete ja teravdefektsete rööbaste parameetrid raudteeliinidel, mille veeremi liikumiskiirus on vahemikus 141–160 km/h

Liikluse korraldamisel kiirusel 141–160 km/h ja rohkem on keelatud rööbaste üleviimine teravdefektsetest defektsete kategooriasse, paigaldades defektsele kohale kaitsesidelapid.

Rööpad, millel esinevad defektid numbritähistustega 20.1–2, 21.1–2, 26.3–4, 56.3–4, loetakse teravdefektseteks ja need tuleb välja vahetada.

## 10. Pöörme elementide defektide ja kahjustuste kataloog

Kataloog on ette nähtud pöörmete elementide spetsiifiliste defektide ja kahjustuste liigi õige määratlemise eesmärgil.

Kataloogi on kaasatud ainult need pöörmete elementide spetsiifilised defektid ja kahjustused, mis oma asukoha või tekke peamise põhjuse poolest erinevad rööbaste defektidest ja kahjustustest.

Pöörmete elementide defektide ja kahjustuste klassifikatsiooni koostamisel on säilitatud samad põhimõtted, mis kehtivad rööbaste defektide ja kahjustuste klassifikatsioonis.

Kõik pöörmete elementide spetsiifilised defektid, kahjustused ja murdumised on tähistatud tähe, kahekohalise numbriga ja abistava kolmanda numbriga, näiteks: DS 65.2; DR 11.2; DK 14.2 jne. Täht tähistab pöörme elementi või keevitusmeetodit:

D – pöörme defekt

S – sulgrööbas

R – raamrööbas

K – kõrvrööbas

KL – liikuva rüüpa kõrvrööbas katkematu veerepinnaga

X – rüüpasüdamik katkeva veerepinnaga

XL – liikuva rüüpasüdamik katkematu veerepinnaga

JR – juhtrööbas

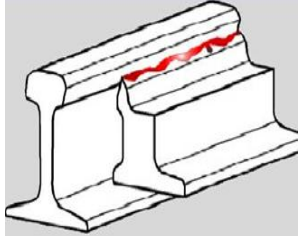
KR – kontrarööpad

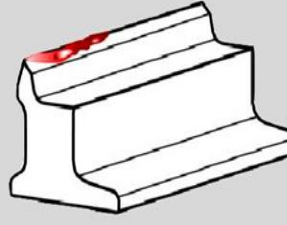
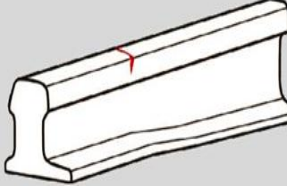
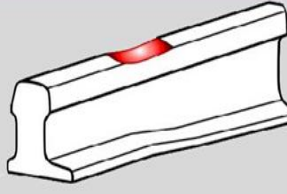
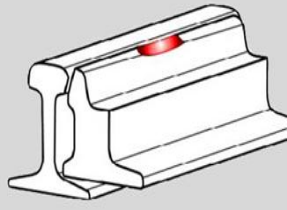
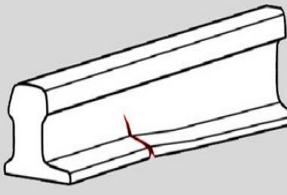
T – termiitkeevis

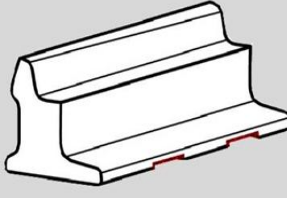
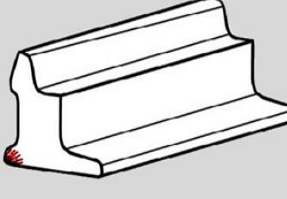
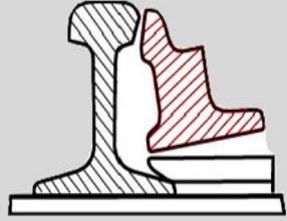
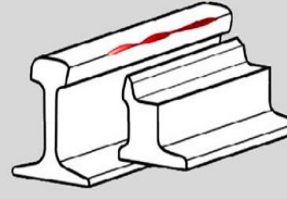
KRO – kokukeevitatud rööbaste otsad

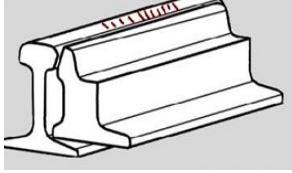
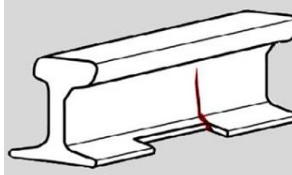

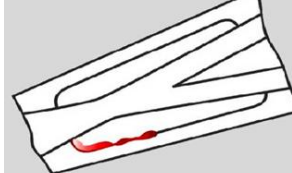

Numbrid iseloomustavad defekti või kahjustuse liiki, nende asukohta pöörmete elementide ristlõike osas ja nende tekke peamisi põhjuseid — samamoodi nagu rööbaste defektide ja kahjustuste klassifikatsioonis.


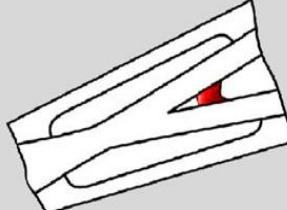
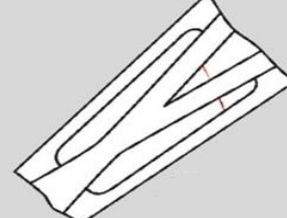
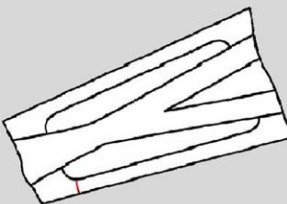
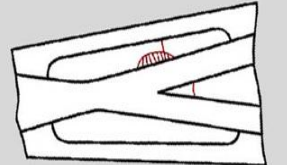
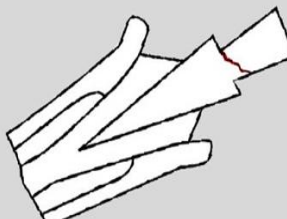
### 10.1. Pöörmete elementide defektide ja kahjustuste klassifikatsioon

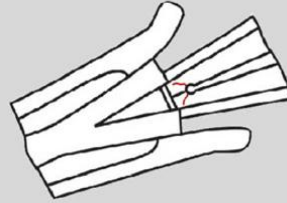
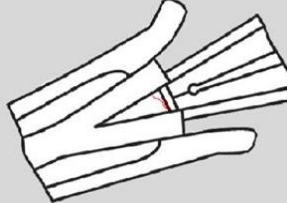
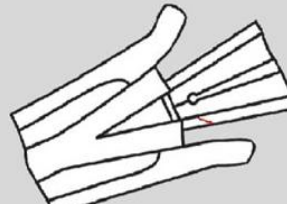
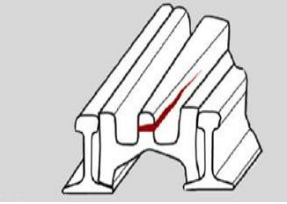
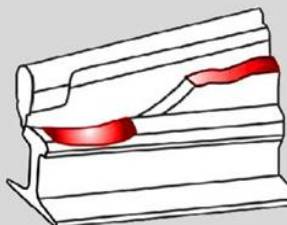
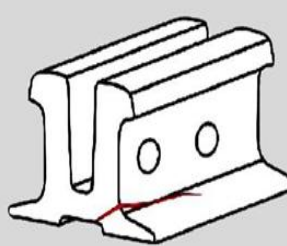
Skemaatiline kujutis defektist	Defektide ja kahjustuste nimetus ning nende tekkimise ja arenemise peamised põhjused	Defekti asukoht	Tähistus
Sulgrööbas ja katkematu veerepinnaga rüüpasüdamik			
	Sulgrööpapea murenemine või kärsa kildmurd sulgrööpapea servast	Rööpalukust väljaspool	DS.11.2

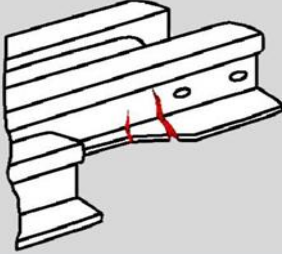
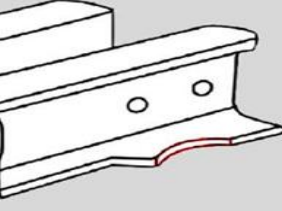
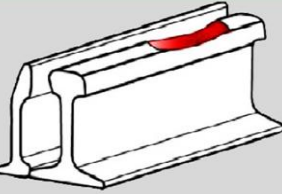
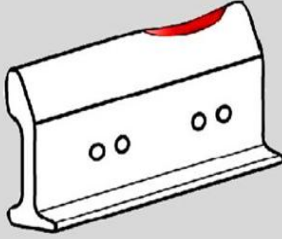
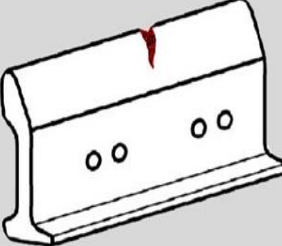
Skemaatiline kujutis defektist	Defektide ja kahjustuste nimetus ning nende tekkimise ja arenemise peamised põhjused	Defekti asukoht	Tähistus
	Sulgrööpa või liikuva südamikuga riströöpa murenemine teravikust kuni esimese tõmmitsani rattapaaride suurenenud küljõu mõjul	Rööpalukust väljaspool	DS.14.2 DXL.14.2
	Sulgrööpapea või liikuva südamikuga riströöpa pragu ja sellest põhjustatud sulgrööpa- või südamikumurd sulekanna või südamiku ülemineku tsoonis	Rööpalukust väljaspool	DS.20.2 DXL.20.2
	Sulgrööpa või liikuva südamikuga riströöpa lohud sulekanna või südamiku ülemineku tsoonis metallstruktuuri muutumise tõttu selle teostamise ajal	Rööpalukust väljaspool	DS.41.2 DXL41.2
	Sulgrööpa lohud veerepinnal alates esimesest tõmberauast kuni 50 mm sulgrööpa lõikeni, mis on põhjustatud selle kõrgemast asendist võrreldes raamrööpaga	Rööplukust väljaspool	DS.42.2
	Pragude tekkimine sulgrööpa tallaosas või liikuva südamikuga riströöpa ja sellest põhjustatud murdumine sulekanna ülemineku piirkonnas	Rööpalukust väljaspool	DS.60.2 DXL.60.2

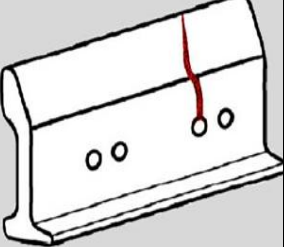
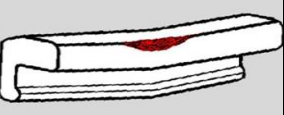
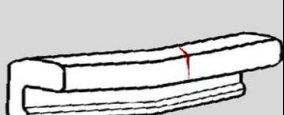
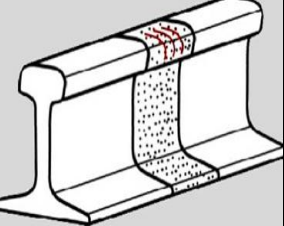
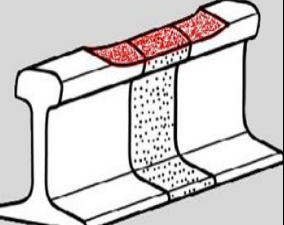
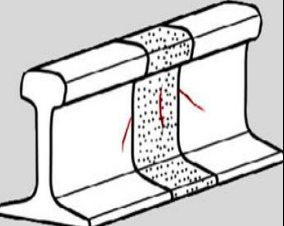
Skemaatiline kujutis defektist	Defektide ja kahjustuste nimetus ning nende tekkimise ja arenemise peamised põhjused	Defekti asukoht	Tähistus
	Sulgrööpa talla lokaalne kulumine või liikuva südamikuga ristöpa, kus see toetub aluslappidele, metalli ebapiisava tugevuse tõttu	Rööpalukust väljaspool	DS.61.2 DXL.61.2
	Sulgrööpa või liikuva südamikuga ristöpa praod- ja murdumised, mis arenevad talla piirkonnas teravate servade ja metalli rebenemiste juurest, talla külje freesimise tõttu	Rööpalukust väljaspool	DS.65.2 DXL.65.2
	Sulgrööpa halb liikumine raamrööpa või ristöpa südamiku liikumine kõvrööpa vastu, samuti sulgrööpa või liikuva südamiku mitteliikumine aluslapi patjadele, iseenesliku paindumise, vertikaalse kaardumise ja propellerkujulise väändumise tõttu	Igal pool	DS.80 DXL.80
Raamrööbas, katkematu veerepinnaga ristöpa kõvrööbas			
	Raamrööpa või liikuva südamikuga ristöpa kõvrööpa külgmise murenemine, kus sulgrööbas liibub raamrööpa vastu või südamiku liikumine kõvrööpa vastu, metalli ebapiisava kontaktvõime tõttu	Rööpalukust väljaspool	DR.11.2 DKL.11.2

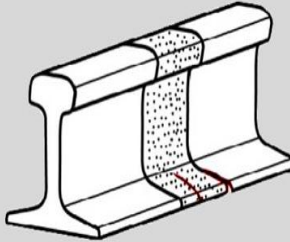
Skemaatiline kujutis defektist	Defektide ja kahjustuste nimetus ning nende tekkimise ja arenemise peamised põhjused	Defekti asukoht	Tähistus
	Raamrööpapea või liikuva riströöpa kõrvrööpa ristpraod ja metalli murenemine (sälgud) rattapaaride üleminekuosas sulgrööbast raamrööpale ja liikuvast südamikust kõrvrööpale, metalli ebapiisava kontakivõime tõttu	Rööpalukust väljaspool	DR.21.2 DKL.21.2
	Kõrvrööpa pragude ja murdude teke, mis arenevad kõrvrööpatalla teravate servade ja metalli rebendite piirkonnast, põhjustatuna talla külgtöötlustest	Rööpalukust väljaspool	DK.65.2 DKL.65.2
<b>Riströöbas</b>			
	Riströöpa südamiku kannal metalli irdumine peast, valu defektide (kärjed, poorid jms) tõttu	Rööpalukus	DX.10.1
	Kõrvrööpa rööpa- või valatud osa murenemine liitejoonel konstruktsioonivigade tõttu	Rööpalukust väljaspool	DK.12.2
	Südamiku külgserval ja kõrvrööpa valatud osal tekkinud murenemised tulenevad kärsa mitteõigeaegsest eemaldamisest	Rööpalukust väljaspool	DX.13.2 DK.13.2

Skemaatiline kujutis defektist	Defektide ja kahjustuste nimetus ning nende tekkimise ja arenemise peamised põhjused	Defekti asukoht	Tähistus
	Valatud kõrvrööpa ja südamiku kihistumine ning murenemine veerepinnal on põhjustatud rattapaaride suurenenud dünaamilisest mõjust	Rööpalukust väljaspool	DX.14.2 DK.14.2
	Valatud kõrvrööpa ja südamiku veerepinnal oleva pealekeevitatud kihi murenemine	Rööpalukust väljaspool	DX.18.2 DK.18.2
	Valatud kõrvrööpa ja südamiku ristpraod valudefektide tõttu	Rööpalukust väljaspool	DX.20.2 DK.20.2
	Rööpakujulise kõrvrööpa ristpraod ja murdumised ristöpa esiosa piirkonnas konstruktsiooniliste puuduste tõttu	Rööpalukust väljaspool	DK.22.2
	Põikipraad kõrvrööpa valuosal ja südamikul pealekeevituse piirkonnas	Rööpalukust väljaspool	DX.28.2 DK.28.2
	Ristöpa südamiku kannal põikipraad ja murrud	Rööpalukus	DX.29.1

Skemaatiline kujutis defektist	Defektide ja kahjustuste nimetus ning nende tekkimise ja arenemise peamised põhjused	Defekti asukoht	Tähistus
	Riströöpa südamiku kann ja monoliitse riströöpa põikpraod ja murrud Praod, mis tekivad tehnoloogilisest avast riströöpa rööbaste otste keevitamise käigus	Keevises	DXKRO.26.2
	Riströöpa südamiku praod kontaktkeevituse piirkonnas	Keevises	DX.26.3
	Riströöpa rööpaotste talla põikpraod	Keevises	DXKRO.60
	Riströöpa kõrvrööpa valuosa või südamiku horisontaalne pragu, oksiidkilede ja külmpragude olemasolu tõttu	Rööpalukust väljaspool	DX.30H.2 DK.30H.2
	Südamiku ja kõrvrööpa lohud	Rööpalukust väljaspool	DX.42.2 DK.42.2
	Riströöpa praod kaela osas valuvigade tõttu (südamikul või kõrvrööbastel)	Rööpalukus	DX.50.1 DK.50.1

Skemaatiline kujutis defektist	Defektide ja kahjustuste nimetus ning nende tekkimise ja arenemise peamised põhjused	Defekti asukoht	Tähistus
	Riströöpa talla praod valuvigade tõttu ja samuti südamiku kannas talla kidad ning astmed, mis on tingitud freesimisest	Rööpalukus / rööpalukust väljaspool	DX.60.1-2
	Südamiku rööpatalla kildmurd	Rööpalukus	DX.63.1
<b>Juhtrööpad</b>			
	Rööpapea juhtrööpal muljumine lohukujuliselt rattapaaride ülemineku kohal riströöpa kõrvrööpalt südamikule ja vastupidi	Rööpalukust väljaspool	DJR.44.2
<b>Kontrarööpad</b>			
	Kontrarööpa pea kildmurd rattapaaride suurenenud külgmõju tõttu	Rööpalukust väljaspool	DKR.14.2
	Kontrarööpa pea põikpraod ja murrud tulenevalt rattapaaride suurenenud külgmõjust	Rööpalukust väljaspool	DKR.24.2

Skemaatiline kujutis defektist	Defektide ja kahjustuste nimetus ning nende tekkimise ja arenemise peamised põhjused	Defekti asukoht	Tähistus
	Kontrarööpa poldiavadest arenenud praod ja murrud rattapaaride tugevnenud külgmõjust	Rööpalukust väljaspool	DKR.54.2
	Eriprofiilist kontrarööpa murenemine	Rööpalukust väljaspool	DKR.41.2
	Eriprofiilist kontrarööpa põikpraod tööservas ja murrud tulenevalt rattapaaride suurenenud külgmõjust	Igal pool	DKR.24
Pöörme kokkukeevituste defektid			
	Rööpapea põikpraod termiitkeevituse tehnoloogia rikkumiste tõttu	Keevises	DT.26.4
	Rööpapea deformatsioon ebapiisava keevisõmbluse metalli tugevuse või termiitkeevituse tehnoloogia rikkumiste tõttu	Keevises	DT.46.4
	Rööpakaela praod termiitkeevituse tehnoloogia rikkumiste tõttu	Keevises	DT.56.4

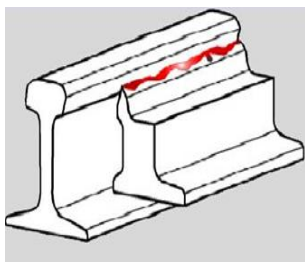
Skemaatiline kujutis defektist	Defektide ja kahjustuste nimetus ning nende tekkimise ja arenemise peamised põhjused	Defekti asukoht	Tähistus
	Rööpatalla praod termiitkeevituse tehnoloogia rikkumiste tõttu	Keevises	DT.66.4

## 10.2. Rööbasteede kategooriad sõltuvalt nende liigist ja rongide liikumiskiirusest

Teede liigid	Peateede kehtestatud sõidukiirus km/h (reisi-/kaubarongidele)					Pea- ja vastuvõtu-saateteede sõidukiirus kuni 40 km/h	Jaama muud teed
	121-160	101-120	81-100	61-80	41-60		
	kuni 100	kuni 90	kuni 80	kuni 60	kuni 60		
Teede kategooriad	1	2	3	4	5	6	JT

## 10.3. Defekti numbritähistus DS.11.2

Sulgrööpapea murenemine või kärsa kildmurd sulgrööpapea servast.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Harjakujulised kärsad, mis tekivad sulgrööpa külgservas metalli ebapiisava tugevuse tõttu. Murenemine tekib sulgrööpa ja raamrööpa vastastikustel liikumistel veeremi rattapaaride mõjul, juhul, kui seda õigeaegselt lihvimisega ei eemaldata.

### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

### KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse sulgrööpad teravdefektseteks (TD), defektseteks (D) või tugevdatud jälgimist vajavateks (TJ).

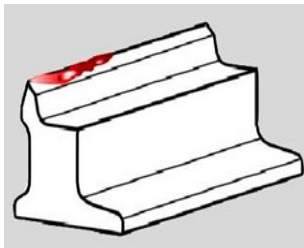
Teravdefekttsed sulgrööpad tuleb koheselt välja vahetada. Kui sulgrööpa vahetamine ei ole võimalik, kehtestatakse vastava tee kategooriale kiiruspiirang, mille puhul sulgrööbast ei loeta enam teravdefektseks. Kärsad ja selle murenemistsoon tuleb ära lihvida ning sulgrööbast saab kasutada edasi kuni planeeritud vahetuseni tugevdatudjälgimise all.

Ülejäänud juhtudel seatakse sulgrööpale tugevdatud jälgimine ja neid saab kasutada edasi ilma täiendavate tööde tegemiseta.

		Teede kategooria							
		1	2	3	4	5	6	JT	
Murenemise sügavus (mm)	1 kuni 3	D						TJ	
	3,1 kuni 5	D						TJ	
	5,1 kuni 8	D						TJ	
	8,1 kuni 12	D						TJ	
	üle 12	TD						TJ	

#### 10.4. Defekti numbritähistus DS.14.2 ja DXL.14.2

Sulgrööpa või liikuva südamikuga riströöpa murenemine teravikust kuni esimese tõmmitsani rattapaaride suurenenud külgjõu mõjul.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Tugeva külgsuunalise mõju korral kulub sulgrööbas kiiresti ja esimesena hakkab murenema õhuke peasa selle otsa läheduses. Seda nähtust täheldatakse pöörmetel kõverjoonelises liikumissuunas pöörme sulgrööbastes, kus toimub intensiivne liikumine kõrvalteele ja sirgjoonelises liikumissuunast pöörme sulgrööbastes, mis asuvad kõverates. Kõverapöörmetel (R-465m). Murenemist soodustab ka sulgrööpa ja raamrööpa ning liikuva südamiku ja kõrvrööpa puudulik kokkupuude.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse elemendid teravdefektseteks (TD) või defektseteks (D).

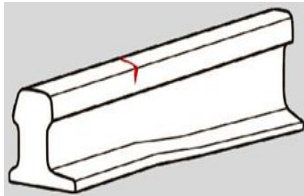
Teravdefektsete elemendid tuleb kohe vahetada. Kui defektse elemendi vahetamine ei ole võimalik, kehtestatakse pöörmel kiirusepiirang vastavalt tee kategoriale, mille puhul elementi ei loeta enam teravdefektseks.

Defektsete elemendid lihvitakse ja kontrollitakse KOR-šablooniga, seejärel lubatakse nende kasutamine edasi kuni planeeritud vahetuseni tugeva järelevalve all.

Murenemise sügavuse üle 3 mm ja pikkusega (mm)	Teede kategooria							
		1	2	3	4	5	6	JT
kuni 200								TJ
üle 200								
üle 300								
üle 400								

### 10.5. Defekti numbritähistus DS.20.2 ja DXL.20.2

Sulgrööpapea või liikuva südamikuga riströöpa pragu ja sellest põhjustatud sulgrööpa- või südamikumurd sulekanna või südamiku ülemineku tsoonis.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Sulgrööbaste ja liikuvate südamike sulekanna ülemineku tsoonis tekivad valmistamise käigus metalli struktuurimuutused, mis võivad põhjustada eksploatatsiooni käigus lühikese lohukujulise ebataasaste tekke. Veeremi rattapaaride löök-dünaamika mõju selles tsoonis viib pragude tekkimiseni, mis arenevad edasi sulgrööpapea pinnalt.

#### AVASTAMISVIISID

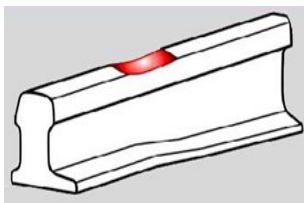
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Kõikide mõõtmetega sulgrööpapea praod loetakse teravdefektseteks ja need tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 10.6. Defekti numbritähistus DS.41.2 ja DXL.41.2

Sulgrööpa või liikuva südamikuga riströöpa lohud sulekanna või südamiku ülemineku tsoonis metallstruktuuri muutumise tõttu selle teostamise ajal.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Sulgrööpa- ja liikuva südamikuga riströöpa kanna väljapressimisel rööpaprofiilist, toimuvad metalli kuumutamise tõttu struktuurimuutused, mille tulemusena väheneb kõvadus tsooni piiril, kus metall oli kuumutatud, ja selle vahel, mis kuumutamist ei saanud. Eksploatatsiooni käigus tekib nende tsoonide piiril lühike ebatasasus, mis areneb eriti intensiivselt karastamata elementidel.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

## KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse pöörme elemendid teravdefektseteks (TD), defektseteks (D) või tugevdatud jälgimist vajavateks (TJ).

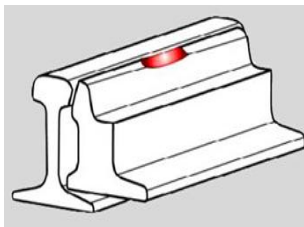
Teravdefektsed pöörme elemendid tuleb koheselt välja vahetada. Kui pöörme elementide vahetamine ei ole võimalik, kehtestatakse vastava tee kategooriale kiiruspiirang, mille puhul pöörme elemente ei loeta enam teravdefektseteks ja saab kasutada edasi kuni planeeritud vahetuseni tugevdatud jälgimise all.

Ülejäänud juhtudel seatakse pöörme elementidele tugevdatud jälgimine ja neid saab kasutada edasi ilma täiendavate tööde tegemiseta.

		Teede kategooria						
		1	2	3	4	5	6	JT
Lohu sügavus, 1m pikkusel (mm)	1,5 kuni 2	D					TJ	
	2,1 kuni 3	D			TJ			
	3,1 kuni 4	D		TJ				
	4,1 kuni 6	D	TJ					
	6,1 kuni 10	D	TJ					
	üle 10	TD						

### 10.7. Defekti numbritähistus DS.42.2

Sulgrööpa lohukujulised muljumisjäljed veeremispinnal, alates esimesest tõmberauast kuni 50 mm laiuse sulgrööpa veerepinnaga kohani, mis on põhjustatud selle kõrgemast asendist võrreldes raamrööpaga.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defektid tekivad sulgrööpa kõrgema asendi tõttu võrreldes raamrööpaga, mis võib tekkida pöörme valmistamisel või kui teesolevates pöörmetes vahetatakse sulgrööbas

eraldi. Kõrgemal asetsevale sulgrööpale kandub rattapaaridelt märkimisväärne osa koormusest, mis viib selle tsooni ülekoormuseni ja lohukujulise muljumisjälje tekkeni.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

## KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse sulgrööpad teravdefektseteks (TD), defektseteks (D) või tugevdatud järelevalvet vajavateks (TJ).

Teravdefekttsed sulgrööpad tuleb viivitamatult välja vahetada. Kui sulgrööpa vahetus ei ole võimalik, kehtestatakse pöörmel kiirusepiirang vastavalt tee kategooriale, mille korral sulgrööbast ei loeta enam teravdefektseks.

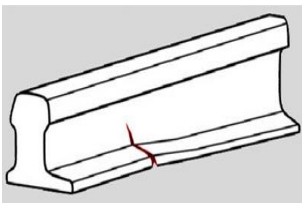
Defekttsed sulgrööpad lihvitakse ja neid kasutatakse edasi. Kui lohukujulist ebatasasust pole võimalik täielikult lihvimisega eemaldada, tuleb sulgrööbas plaaniliselt välja vahetada.

Muudel juhtudel kehtestatakse sulgrööpale tugevdatud järelevalvet ja see jääb kasutusse ilma täiendavate töödeta.

		Teede kategooria							
		1	2	3	4	5	6	JT	
Lohu sügavus (mm)	1 kuni 3	D						TJ	
	3,1 kuni 5	D				TJ			
	5,1 kuni 7	D			TJ				
	7,1 kuni 10	D		TJ					
	üle 10	TD		TJ					

### 10.8. Defekti numbritähistus DS.60.2 ja DXL.60.2

Pragude tekkimine sulgrööpa tallasosas või liikuva südamikuga riströöpa ja sellest põhjustatud murdumine sulekanna ülemineku piirkonnas.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Väljasurumise tsoonis tekivad valmistamise käigus sulgrööbaste ja liikuva südamiku metalli struktuurimuutused, mis viivad eksploatatsiooni käigus lühikese lohukujulise ebatasasuse tekkimiseni. Dünaamilised löögikoormused veeremi rattapaaridelt selles ebatasasuse tsoonis põhjustavad pragude teket, mis arenevad ülespoole elemendi tallast.

## AVASTAMISVIISID

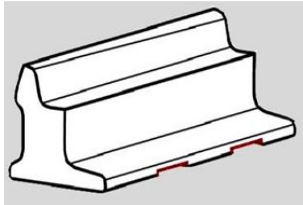
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Kõik elemendid, millel esinevad praod olenemata nende suurusest, loetakse teravdefektseteks (TD) ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 10.9. Defekti numbritähistus DS.61.2 ja DXL.61.2

Sulgrööpa talla lokaalne kulumine või liikuva südamikuga riströöpa, kus see toetub aluslappidele, metalli ebapiisava tugevuse tõttu.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Eksploatatsiooni käigus liiguvad sulgrööpa- ja liikuva südamiku tallad mööda aluslappipatju, veeremi rattapaaride poolt tekitatud jõudude mõjul. Selle elementide vastastikuse hõõrdumise tulemusel tekib nendele lokaalne kulumine. Kulumise teket soodustavad sulgrööpa- ja liikuva südamiku talla mittetäielik kontakt aluslappipatjadega või prahi sattumine kontaktpindadele.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

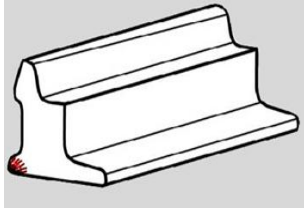
## KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse kahjustatud elemendid kas teravdefektseteks (TD), defektseteks (D) või tugevat järelevalvet vajavateks (TJ). Teravdefekttsed elemendid tuleb viivitamatult välja vahetada. Kui elemendi vahetamine ei ole võimalik, kehtestatakse pöörmel kiirusepiirang vastavalt tee kategooriale, mille puhul elementi ei loeta teravdefektseks. Defekttsed elemendid võivad jätkata kasutust kuni planeeritud vahetuseni tugeva järelevalve all. Muudel juhtudel kehtestatakse elementidele tugevdatud järelevalve ja neid kasutatakse edasi ilma täiendavate tööde teostamiseta.

Pöörme elementide talla kulumus (mm)	Teede kategooria						
	1	2	3	4	5	6	JT
1 kuni 2	D						TJ
2,1 kuni 3	D					TJ	
3,1 kuni 5	TD				D		
üle 5	TD						

### 10.10. Defekti numbritähistus DS.65.2 ja DXL.65.2

Sulgrööpa või liikuva südamikuga riströöpa praod- ja murdumised, mis arenevad talla piirkonnas teravate servade ja metalli rebenemiste juurest, talla külje freesimise tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defekt tekib pinge keskkoha (teravad servad, jämedused, metallirebendid) piirkondades, mis tavaliselt tekivad elemendi talla külglihvimise käigus tootmisprotsessis või on varasemate defektide DS.61.2 või DXKV.61.2 arenemise tulemus. Prao arengule aitab kaasa sulgrööpa või liikuva südamiku kõrge paindepingete tase välisservades eksploatatsiooni käigus.

#### AVASTAMISVIISID

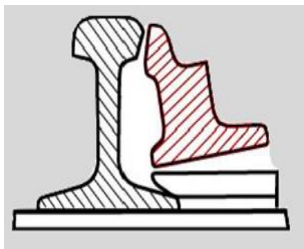
Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Elementid, millel on pragusid, loetakse teravdefektseteks ja need tuleb viivitamatult välja vahetada.

#### 10.11. Defekti numbritähistus DS.80 ja DXL.80

Sulgrööpa halb liibumine raamrööpa või riströöpa südamiku liibumine kõrvrööpa vastu, samuti sulgrööpa või liikuva südamiku mitteliibumine aluslapi patjadega, iseenesliku paindumise, vertikaalse kaardumise ja propellerkujulise väändumise tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Sulgrööbaste sirgendamise tulemusel metallurgiatehases, samuti sulgrööbaste või liikuvate südamike painutamise, lihvimise ja karastamise käigus tootjatehases, tekivad elementides sisepinged. Nende pingete toimel tekib elementide geomeetria moonutus nii enne teesse paigaldamist kui ka eksploatatsiooni käigus, mis põhjustab nende mittekontakti raamrööbaste ja aluslapipatjadega. Geomeetrilised moonutused võivad tekkida ka sulgrööbaste või liikuvate südamike kandades ebaõige pressimise tõttu tootjatehases.

#### AVASTAMISVIISID

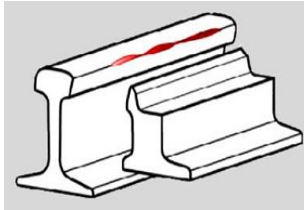
Visuaalne kontroll.

## KASUTUSJUHISED

Defektsed elemendid tuleb sirgendada presside või muude seadmetega. Kui sirgendamine ei ole võimalik ja mitteliikumise suurus raamrööbaste ja aluslapipatjadega ületab „Raudtee korrashoiu juhendis” kehtestatud piirväärtusi, loetakse elemendid defektseteks ja need tuleb planeeritud korras välja vahetada.

### 10.12. Defekti numbritähistus DR.11.2 ja DKL.11.2

Raamrööpa või liikuva südamikuga riströöpa kõrvrööpa külgmise murenemine, kus sulgrööbas liibub raamrööpa vastu või südamiku liikumine kõrvrööpa vastu, metalli ebapiisava kontaktväsimumstugevuse tõttu.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Ebapiisava kontakt-väsimumstugevuse tõttu tekib tööküljele, millele sulgrööbas liibub, harjakujulise metallikogum. Kui sulg- ja raamrööbas liiguvad teineteise suhtes veeremi läbimisel rattapaaride mõjul ning seda metallikogumit ei lihvita õigeaegselt maha, võib tekkida metalli murenemine raamrööpapea tööküljepiirkonnas, mis võib süveneda sügavamale raamrööpapea sisse.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

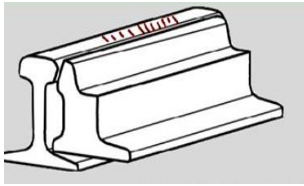
## KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse raamrööpad teravdefektseks (TD), defektseks (D) või tugevdatud järelevalvet vajavateks (JT). Teravdefektsed raamrööpad tuleb viivitamatult välja vahetada. Kui rikke kõrvaldamine pole võimalik, piiratakse pöörmel rongide liikumiskiirust vastavalt tee kategooriale, mille puhul raamrööbas ei kuulu teravdefektsete hulka. Kärsad ja murenenud tsoon lihvatakse ning raamrööpad jäävad plaanilise väljavahetamiseni kasutusse tugevdatud järelevalve all. Muudel juhtudel kehtestatakse raamrööbastele tugevdatud järelevalve ning neid kasutatakse edasi ilma täiendavate tööde tegemiseta.

		Teede kategooria						
		1	2	3	4	5	6	JT
Murenemise sügavus (mm)	2 kuni 3	D					JT	
	3,1 kuni 5	D				JT		
	5,1 kuni 8	D			JT			
	8,1 kuni 12	D		JT				
	üle 12	TD						

### 10.13. Defekti numbritähistus DR.21.2 ja DKL.21.2

Raamrööpapea ristpraod ja metalli murenemine (sälgud) rattapaaride üleminekuosas, sulgrööbalt raamrööpale ja liikuvalt südamikult kõrvrööpale, metalli ebapiisava kontaktväsimustugevuse tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Veeremi rattapaaride lohukujulise kulumise tõttu, rattapaaride üleminekul sulgrööbalt raamrööbastele või ristööpa südamikult selle kõrvrööpale, tekivad rööpapeade veeremispindadele suured kontaktpinged. Ebapiisava kontakt-väsimustugevuse korral põhjustab see pealispinnale risti ulatuvate pragude ja murenemiste tekkimist. Need praod ja murenemised ei ulatu reeglina rööpakülje tööpindadeni.

#### AVASTAMISVIISID

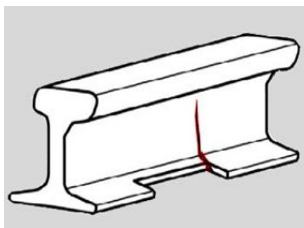
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Raam- ja kõrvrööpad tuleb hoolikalt üle vaadata. Kui pragu või murenemine ulatub rööpa külgpinnale, loetakse element teravdefektseks (TD) ja see tuleb viivitamatult välja vahetada. Kui murenemine asub ainult veeremispinnal ja ei ulatu külgpinnale, kuid selle sügavus ületab 1 mm, loetakse element defektseks (D) ja see tuleb plaaniliselt välja vahetada.

#### 10.14. Defekti numbritähistus DK.65.2 ja DKL.65.2

Kõrvrööpa pragude ja murdude teke, mis arenevad kõrvrööpatalla teravate servade ja metalli rebendite piirkonnast, põhjustatuna talla külgtöötlustest.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Kõrvrööbaste tallapinna freesimisel nende valmistamise käigus tekivad metallile teravad servad ja rebendid, millest võivad eksploatatsiooni käigus areneda väsimuspraod, mis võivad mõnel juhul viia kõrvrööpa murdumiseni.

#### AVASTAMISVIISID

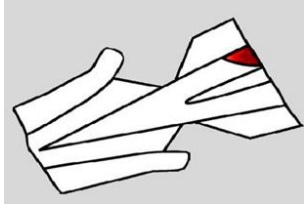
Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Kõrvrööbaste tallapraad loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb viivitamatult välja vahetada.

#### 10.15. Defekti numbritähistus DX.10.1

Riströöpa südamikukannas metalli irdumine rööpapeast, valudefektide (kärjed, poorid jms) tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Ekspluatatsiooni käigus tekivad riströöpa südamikukannas pealispinna metalli irdumised (killustumised) metallis olevate kahanemisõõnsuste, pooride, mittemetalliliste lisandite jms tõttu. Nende arengut soodustab rattapaaride löök-dünaamika mõju riströöpa südamikukannale.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

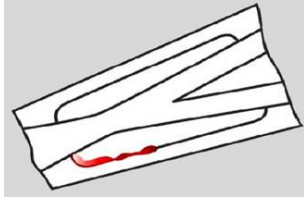
Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse riströöpa südamikud teravdefektseteks (TD), mis tuleb kohe välja vahetada, defektseteks (D), mis parandatakse pealekeevitusega või tugevdatud järelevalvet vajavateks (TJ), mida võib kasutada kuni planeeritud väljavahetamiseni.

Kui pealekeevitus teha ei ole võimalik, jätkatakse nende kasutamist tugevdatud järelevalve all. Ülejäänud juhtudel jätkatakse ekspluatatsiooni ilma täiendavate töödeta, kuid kehtestatakse tugevdatud jälgimine.

Murenemise sügavus pikkusega üle 30 mm (mm)	Teede kategooria							
		1	2	3	4	5	6	JT
3 kuni 4								TJ
4,1 kuni 8						D		
8,1 kuni 10								
üle 10		TD						

#### 10.16. Defekti numbritähistus DX.12.2

Riströöpas kõrvrööpa rööpa või valatud osa murenemine liitejoonel konstruktsioonivigade tõttu.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Ekspluatatsiooni käigus voolab valu- ja riströöpaosa metall vastastikku üksteise peale. Nende osade vastastikusel liikumisel veeremi läbimisel, rattapaaride mõjul, toimub metallikihi irdumine koos murenemisega.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

## KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse riströöpad:

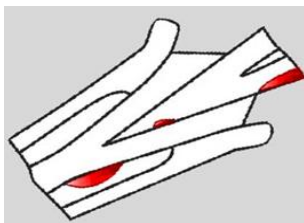
- teravdefektseteks (TD), mis tuleb viivitamatult välja vahetada;
- defektseteks (D), mille puhul kehtestatakse tugevdatud järelevalve ja jätkatakse kasutamist kuni planeeritud vahetuseni;
- või tugevdatud järelevalvet vajavateks (TJ), mille puhul jätkatakse kasutamist ilma täiendavate töödeta, kuid suurendatud kontrolli all.

Kui teravdefektset riströöbast ei ole võimalik kohe välja vahetada, siis tuleb rongide liikumiskiirust alandada vastavalt tee kategooriale, mille puhul riströöbas ei klassifitseeru enam teravdefektseks.

Murenemise sügavus (mm)	Teede kategooria							
	1	2	3	4	5	6	JT	
2 kuni 3	D						TJ	TJ
3,1 kuni 5								
üle 5	TD							

### 10.17. Defekti numbritähistus DX.13.2 ja DK.13.2

Riströöpa südamiku külgserval ja kõrvrööpa valatud osal tekkinud murenemised arenevad nn. kärssade mitteõigeaegsest eemaldamisest lihvimise teel.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Veeremi rattapaaride mõju all riströöpa südamikule ja kõrvrööpa valatud osa metall voolab renni. Kui tekkinud metallivoolu ei eemaldata õigeaegselt, siis see rebitakse rattapaaride mõjul lahti, millega kaasneb murenemine.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

## KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse riströöpad:

- teravdefektseteks (TD) – need tuleb viivitamatult välja vahetada;
- defektseteks (D) – need vajavad tugevdavat järelevalvet ja hoitakse tees kuni planeeritud vahetuseni (vajadusel teostatakse veerepinna taastamine ehk pealekeevitus);
- tugevat jälgimist vajavateks (TJ) – jätkatakse kasutust ilma täiendavate töödeta, kuid suurendatud järelevalve all.

Kui teravdefektset riströöbast ei ole võimalik kohe asendada, kehtestatakse kiirusepiirang vastavalt tee kategooriale, mille puhul see ei kuulu enam teravdefektide alla.

Murenemise sügavus pikkusega üle 50 mm (mm)	Teede kategooria							
		1	2	3	4	5	6	JT
3 kuni 4								TJ
4,1 kuni 5					D			
üle 5		TD						

### 10.18. Defekti numbritähistus DX.14.2 ja DK.14.2

Riströöpa valatud kõrvrööpa ja südamikule veerepinna kihistumine ning murenemine on põhjustatud rattapaaride suurenenud dünaamilisest mõjust.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Rattapaaride ülemineku tsoonis kõrvrööpast südamikule ja riströöpakannas tekivad lühikesed, kuid sügavad ebatasasused. Nende ebatasasuste läbimisel tekivad rattapaaridele löökoormused, mis põhjustavad kõrgsulam-mangaanterasest pinnakihi tugevat plastset deformeerumist (ümbertöötlemist), metalli irdumisi ja murenemist. Sellele aitavad kaasa ka tehasevead valuprotsessi käigus.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

## KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust liigitatakse riströöpa defektid:

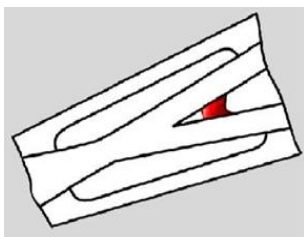
- teravdefektseteks (TD) – tuleb kohe välja vahetada;
- defektseteks (D) – lubatud kasutada kuni planeeritud väljavahetuseni, vajadusel teostatakse pealekeevitus (pinnakatte taastamine), kasutamine toimub tugevdatud järelevalve all.
- tugevat jälgimist vajavateks (TJ) – kasutatakse edasi ilma lisatööta, kuid tugevdatud jälgimise tingimustes.

Kui teravdefektset riströöbast ei ole võimalik kohe asendada, kehtestatakse rongide liikumiskiiruse piirang vastavalt tee kategooriale, mille puhul seda enam teravdefektseks ei loeta.

		Teede kategooria						
		1	2	3	4	5	6	JT
Murenemise sügavus üle 3 mm, pikkusega (mm)	üle 100	TD	D	D	D	D	D	TJ
	101-200							TJ
	201-300							TJ
	301-400							TJ
	401-500							TJ
	Üle 500							TJ

### 10.19. Defekti numbritähistus DX.18.2 ja DK.18.2

Riströöpa valatud kõrvrööpa ja südamiku veerepinnal oleva pealekeevitatud kihi murenemine.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Pealekeevituse tehnoloogia rikkumise tõttu, näiteks ebapiisav lihvimine enne pealekeevitust, pealekeevituse režiimide eiramine jms. Põhismetalli valuvigade tõttu toimub pealekeevitatud metallikihi irdumine (murenemine) riströöpa südamiku või kõrvrööpa osas.

### AVASTAMISVIISID

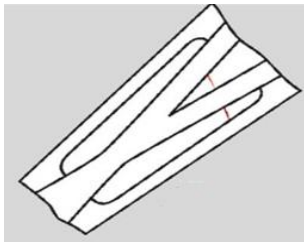
Visuaalne kontroll.

### KASUTUSJUHISED

Murenenud koht lihvitakse ja pealekeevitus tehakse uuesti. Enne korduspealekeevitust kasutatakse riströöbast samadel tingimustel nagu defektide DX.14 ja DK.14 korral. Kui kordusmurenemine ületab sügavuse 3 mm, tuleb riströöbas välja vahetada planeeritud korras.

### 10.20. Defekti numbritähistus DX.20.2 ja DK.20.2

Valatud kõrvrööpa ja südamikü ristpraod valudefektide tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Tehases valamisel tekkinud pragu ja detailide sirgendamisel enne mehaanilist töötlemist (sh pärast karastamist) tekkinud praod arenevad rongikoormuse toimel edasi ja jõuavad rööpa veerepinnani.

#### AVASTAMISVIISID

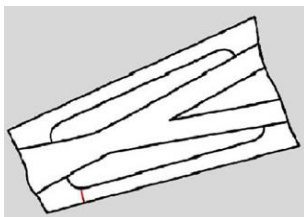
Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Riströöpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja kuuluvad viivitamatule väljavahetamisele.

### 10.21. Defekti numbritähistus DK.22.2

Rööpakujulise kõrvrööpa ristpraod ja murdumised riströöpa esiosa piirkonnas konstruktsiooniliste puuduste tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Riströöpa kõrvrööpa rööpakujulise osa ja valatud osa piiriltekivad eksploatatsiooni käigus pingekontsentratsioonid. Nendest kontsentratsioonidest arenevad rongikoormuse mõjul kõrvrööpa rööpakujulise osas ristsuunalised praod.

#### AVASTAMISVIISID

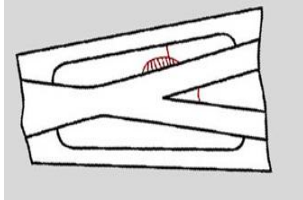
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Riströöpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja kuuluvad viivitamatule väljavahetamisele.

### 10.22. Defekti numbritähistus DX.28.2 ja DK.28.2

Riströöpa põikipraad kõrvrööpa valatud osal ja südamikul pealekeevituse piirkonnas.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Veerepindadele (südamik ja kõrvrööbas) tekivad rist- ja pikipraad pealekeevituse tehnoloogia rikkumise ning valuvigade tõttu.

#### AVASTAMISVIISID

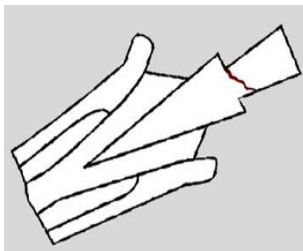
Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Kui prao sügavus ei ületa 6 mm ega ulatu põhimetallini, lihvitakse see välja ja tehakse pealekeevitus uuesti. Kuni pealekeevituseni ei tohi rongide kiirus pöörangul ületada 25 km/h. Suuremate prao mõõtmete korral loetakse riströöbas teravdefektseks (TD) ja see tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 10.23. Defekti numbritähistus DX.29.1

Riströöpa südamikukanna põikipraad ja murrud.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Üleminekupiirkonnas riströöpa südamiku kannast või ühes vormis valatud riströöpal tekivad valu ja mehaanilise töötlemise käigus pingekontsentraatorid. Need on tingitud ka järsust jäikuse muutusest selles tsoonis. Eksploatatsiooni käigus tekivad rööpalukkudes veeremi rataste löökidest dünaamilised jõud. Pingekontsentraatorite kohtades tekivad ja arenevad praod, millele aitab kaasa sidelukkude puudulik hooldus.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

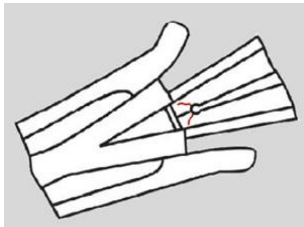
## KASUTUSJUHISED

Riströöbastele kehtestatakse tugevdatud järelevalve. Need loetakse defektseteks ja kuuluvad plaanilisele väljavahetamisele. Kui pragu kandub ühes tükis valatud riströöpa kehasse või südamikku, loetakse riströöbas teravdefektseks (TD) ja see tuleb koheselt välja vahetada.

### 10.24. Defekti numbritähistus DXKRO.26.2

Riströöpa südamiku kannal ja ühes vormis valatud riströöpa põikpraod ja murrud.

Praod, mis tekivad tehnoloogilisest avast riströöpa rööbaste otste keevitamise käigus.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Ekspluatatsiooni käigus tekivad tehnoloogilise ava piirkonnas ristpraod. Nende tekkimise põhjuseks on keevitusrežiimide rikkumine, mittemetalliliste lisandite esinemine, keevispiirkonna praod või mehaanilised vigastused (nt kriimud, sälgud).

#### AVASTAMISVIISID

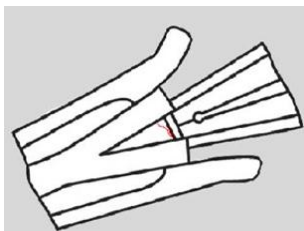
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Riströöpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb koheselt välja vahetada.

### 10.25. Defekti numbritähistus DX.26.3

Riströöpa südamiku praod kontaktkeevituse piirkonnas.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Keevitustehnoloogia rikkumise tõttu tekivad südamiku tööpinnal ristpraod, mis arenevad edasi ja jõuavad ekspluatatsiooni käigus rööpa veerepinnale.

## AVASTAMISVIISID

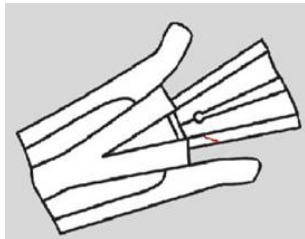
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

## KASUTUSJUHISED

Riströöpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb koheselt välja vahetada.

### 10.26. Defekti numbritähistus DXKRO.60

Riströöpa rööpaotste talla põikpraod.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Riströöpa rööpaotste valmistustehnoloogia puuduste tõttu tekivad praod, mis arenevad edasi rongikoormuse mõjul.

## AVASTAMISVIISID

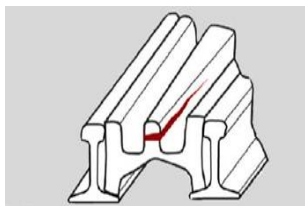
Visuaalne kontroll.

## KASUTUSJUHISED

Riströöpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb koheselt välja vahetada.

### 10.27. Defekti numbritähistus DX.30H.2 ja DK.30H.2

Riströöpa kõrvrööpa valuosa või südamiküü horisontaalne pragu, oksiidkilede ja külmpragude olemasolu tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Riströöpa südamiküü ja ühes vormis valatud riströöbastest valmistamisel tekkivad vead on tingitud valutehnoloogia puudustest, mille tagajärjel moodustuvad sisemised tühimikud ja oksiidkiled. Veeremi koormuse toimel arenevad nende sisemiste ebahomogeensuste kaudu riströöpa südamiküü ja kõrvrööbastest horisontaalsed kihistused.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

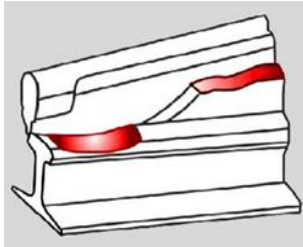
## KASUTUSJUHISED

Riströöpad, millel kihistused ulatuvad südamiku teraviku, sabaosa või kõrvrööpa esiservani, samuti kihistused, mille pikkus on üle 50 mm (isegi kui need ei ulatu nimetatud kohtadeni), loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb viivitamatult välja vahetada.

Riströöpad, millel esineb kuni 50 mm pikkune kihistus, mis ei ulatu nimetatud aladele, loetakse defektseteks ja võivad jääda ajutiselt kasutusse tugeva järelevalve all, kuni need asendatakse.

### 10.28. Defekti numbritähistus DX.42.2 ja DK.42.2

Riströöpa südamiku ja kõrvrööpa lohud.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defektid tekivad ja arenevad riströöbaste konstruktsiooniliste eripärade tõttu. Rattapaaride üleminekukohas ja riströöpa lukkudes ning riströöpa esiosas tekivad löök-dünaamilised jõud, mis põhjustavad lühikesi lohukujulisi ebatasasusi. Seda soodustab ka tööpindade ebakvaliteetne töötlemine riströöbaste valmistamisel.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll ja mõõdistus mõõduriistadega.

## KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse riströöpad kas defektseteks (D) või tugevat järelevalvet vajavateks (TJ).

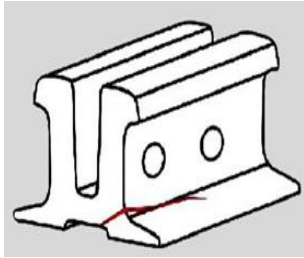
Defektsetel riströöbastel kõrvaldatakse lohud lihvimise või pealekeevitusega, pärast mida neid kasutatakse edasi. Kui ebatasasust ei ole võimalik täielikult kõrvaldada, kuuluvad defektsed riströöpad plaanilisse väljavahetamisse.

Ülejäänud juhtudel kehtestatakse riströöpaid tugevdatud järelevalve ja neid kasutatakse edasi ilma täiendavate tööde teostamiseta.

Lohu sügavus (mm)	Teede kategooria							
	1	2	3	4	5	6	JT	
2 kuni 3							TJ	
3,1 kuni 5								
üle 5	TD							

### 10.29. Defekti numbritähistus DX.50.1 ja DK.50.1

Riströöpa praod kaela osas valuvigade tõttu (südamikul või kõrvrööbastel).



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defekt areneb riströöpa südamiku kannas paiknevatest valu defektidest (poorid, kolded, mittemetallilised lisandid). Defekti arengut soodustavad veeremite rattapaaride löögid sellel riströöpa osal, kus esineb järsk jäikuse üleminek, mille tagajärjel tekivad ekspluatatsiooni käigus metalli muljumine, pilud ja astmed.

#### AVASTAMISVIISID

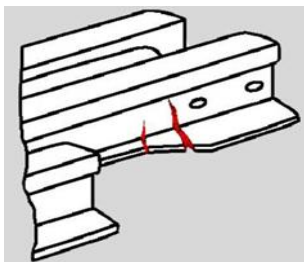
Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Riströöpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb koheselt välja vahetada.

### 10.30. Defekti numbritähistus DX.60.1-2

Riströöpa valmistamisel tekkinud tallapraod valuvigade tõttu ja samuti südamiku kannal tallakidad ning astmed pärast rööpa ülemise osa freesimist.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Tootmise tehnoloogia puuduste tõttu tekivad metalli valusse praod riströöpa südamikukanna kitsenenud alumistesse servadesse, mis arenevad edasi rongikoormuste mõjul. Pragused võivad põhjustada ja süvendada ka pingekontsentratsioonid, nagu freespindadele jäänud jäljed ja astmed, mis tekivad südamiku taskute töötlemisel sidelappide paigaldamise jaoks. Pragude arengut soodustab rööpalukkude halb seisukord.

#### AVASTAMISVIISID

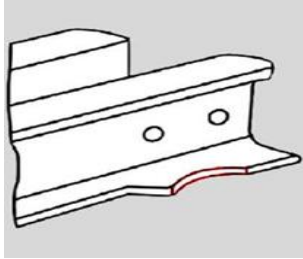
Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Riströöpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb koheselt välja vahetada.

### 10.31. Defekti numbritähistus DX.60.1-2

Riströöpa südamiku rööpatalla kildmurd.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Riströöpa valatud südamiku talla kildmurrud tekivad ebapiisava liikumise tõttu alusplaatide vastu. Nende murrude tekkele ja arengule avaldavad mõju valuvead ja suurenenud dünaamiline koormus südamiku kannaosas.

#### AVASTAMISVIISID

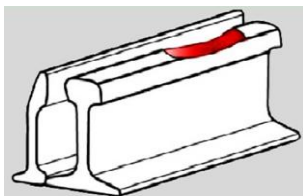
Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Kui riströöpatalla kildmuru piirkonnas esinevad praod või on vigastatud riströöpatalla rööpakinnitused koos aluslappide kahjustusega, loetakse riströöbas teravdefektseks (TD) ja see tuleb viivitamata välja vahetada. Muudel juhtudel loetakse riströöbas defektseks ja seda võib kasutada kuni plaanilise vahetuseni tingimusel, et teostatakse tugevdatud järelevalvet.

### 10.32. Defekti numbritähistus DJR.44.2

Rööpapea juhtrööpal muljumine lohukujuliselt rattapaaride ülemineku kohal riströöpa kõrvrööpalt südamikule ja vastupidi.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defektid tekivad rattapaaride vertikaalse liikumise tõttu riströöpasõlme piirkonnas, kus ratta läbimisel riströöpa tühimikus tekib löök ja läbi rattapaari konstruktsiooni kandub löögijõud üle juhtrööbastele..

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll ja mõõdistus mõõduriistadega.

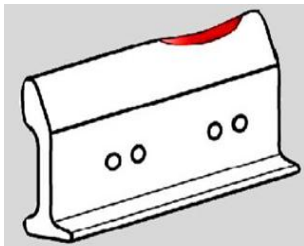
## KASUTUSJUHISED

Sõltuvalt teekategooriast ja defekti iseloomust loetakse juhtrööpad teravdefektseteks (TD), defektseteks (D) või tugevat järelevalvet vajavateks (TJ). Teravdefektsetes rööpad tuleb viivitamatult välja vahetada. Kui juhtrööpa vahetamine pöörmel ei ole võimalik, tuleb rongide sõidukiirus piirata kiiruseni, mis vastab tee kategooriale, mille puhul juhtrööbast ei loeta teravdefektseks. Defektseid juhtrööpaid võib kasutada kuni plaanilise vahetuseni tugevdatud järelevalve all. Muudel juhtudel kehtestatakse juhtrööbastele tugevdatud järelevalve ja neid võib edasi kasutada.

	Teede kategooria							
	1	2	3	4	5	6	JT	
Lohu sügavus pikkusega 1m (mm)								
1,5 kuni 2								TJ
2,1 kuni 3				D				
3,1 kuni 4								
4,1 kuni 6								
6,1 kuni 10								
üle 10								TD

### 10.33. Defekti numbritähistus DKR.14.2

Kontrarööpapea kildmurd rattapaaride suurenenud külgmõju tõttu.



### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defektid tekivad suurenenud rattapaaride külgsuunalise mõju tõttu, mis on seotud juhtjõududega, samuti kui rattapaarid läbivad ristirööpa renni.

### AVASTAMISVIISID

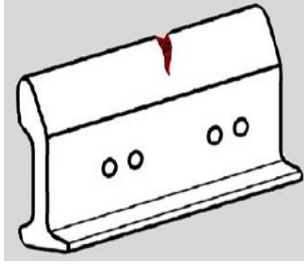
Visuaalne kontroll.

### KASUTUSJUHISED

Kontrarööpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb koheselt välja vahetada.

### 10.34. Defekti numbritähistus DKR.24.2

Kontrarööpapea põikpraod ja murrud nende tõttu tulenevalt rattapaaride suurenenud külgmõjust.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defektid tekivad suurenenud rattapaaride külgsuunalise mõju tõttu, mis on seotud juhtjõududega, samuti rattapaaride läbimisel ruströöpa rennist.

#### AVASTAMISVIISID

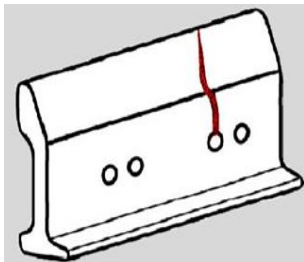
Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Kontrarööpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb koheselt välja vahetada.

#### **10.35. Defekti numbritähistus DKR.54.2**

Kontrarööpa poldiavadest tingitud praod ja murrud tulenevalt rattapaaride tugevnenud külgmõjust.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defektid tekivad suurenenud rattapaaride külgsuunalise mõju tõttu, mis on seotud juhtjõududega, samuti rattapaaride läbimisel ruströöpa rennist. Poldiavade servades olevad rebendid ja avade faaside puudumine soodustavad pragude teket.

#### AVASTAMISVIISID

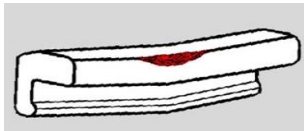
Visuaalne kontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Kontrarööpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb koheselt välja vahetada.

#### **10.36. Defekti numbritähistus DKR.41.2**

Eriprofiilist kontrarööpa murenemine.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Liikluskoormuse mõju tõttu tekib eriprofiilist kontrarööpa paindekohas kärss. Kui kärssa ei eemaldata õigeaegselt lihvimisega, võib see rattapaaride mõjul irduda, põhjustades metalli murenemist.

## AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll.

## KASUTUSJUHISED

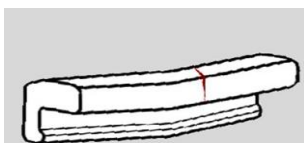
Sõltuvalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse kontrarööbas teravdefektseteks (TD), defektseteks (D) või tugevdatud järelevalvet vajavateks (TJ).

Teravdefekttsed kontrarööpad tuleb viivitamatult välja vahetada. Kui see ei ole võimalik, piiratakse rongide sõidukiirust vastavalt tee kategooriale, mille puhul kontrarööbast ei loeta teravdefektseks. Kontrarööpad jäävad kuni plaanilise vahetuseni tugevdatud järelevalve alla.

Murenemise sügavus (mm)	Teede kategooria							
	1	2	3	4	5	6	JT	
3 kuni 5	D						TJ	
5,1 kuni 8	TD		D				TJ	
üle 8	TD						TJ	

### 10.37. Defekti numbritähistus DKR.24

Eriprofiilist kontrarööpa põikpraod külgmises tööservas ja murrud tulenevalt rattapaaride suurenenud külgmõjust.



## TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Defektid tekivad rattapaaridele suurenenud külgsuunalise mõju tõttu, mis on seotud juhtjõududega, samuti rattapaaride läbimisel riströöpa rennist.

## AVASTAMISVIISID

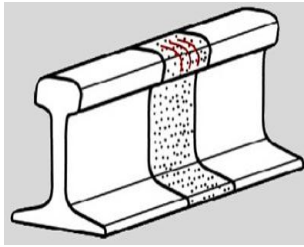
Visuaalne kontroll.

## KASUTUSJUHISED

Kontrarööpad loetakse teravdefektseteks (TD) ja need tuleb koheselt välja vahetada.

### 10.38. Defekti numbritähistus DT.26.4

Rööpapea põikpraod termiitkeevituse tehnoloogia rikkumiste tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Ekspluatatsiooni käigus tekivad keevisliidete kohtades rööpapea ristipraad, termiitkeevituse tehnoloogia rikkumise, mittemetalliliste lisandite, keevisepragude või sälkude tõttu.,.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Keevisliited mille rööpapeas on pragu loetakse teravdefektseks (TD). Keevisliide tuleb taastada. Vajadusel tuleb välja vahetada ka külgnevad elemendid.

Rööpad tüüpidega 60E1 ja raskemad, mille sisemine põikpragu keeviskohas ei ulatu pinnani, kuid mille piirid ulatuvad üle rööpa pea keskkoha, võib ajutiselt parandada kuueauguliste kaitsesidelappidega nelja poldiga, paigutatuna nii, et kaitsesidelappide keskosa paikneks defekti kohal. Kahe keskmise poldi auke ei tohi puurida, et vältida defekti laienemist nende suunas.

Pärast kaitsesidelappide paigaldamist liigitub rööbas kui defektne ja märgitakse numbritähistusega DKT26.4S. Veeremite liikumine üle kaitsesidelappidega defekti on lubatud kehtestatud kiirusel.

Keelatud on paigaldada kaitsesidelappe, kui defekt asub:

- lähemal kui 4,5 m keevitusõmblusest;
- lähemal kui 2,5 m rööpa otsast;
- lähemal kui 12,5 m teisest defektist, millele on kaitsesidelapid juba paigaldatud.

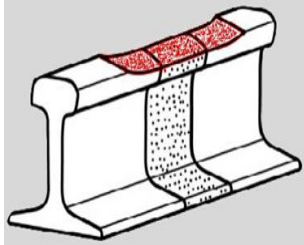
Kui defekti DKT26.4S sisemine põikpragu ekspluateerimise käigus:

- levib üle rööpa pea keskkoha (sümmeetriatelje),
- ulatub rööpa veerepinnaile või
- tekib murenemine, mis takistab prao mõõtmete määramist,

sel juhul liigitatakse rööbas teravdefektseks ja tuleb viivitamatult välja vahetada.

### 10.39. Defekti numbritähistus DT.46.4

Rööpapea deformatsioon ebapiisava keevisõmbuse, metalli tugevuse või termiitkeevituse tehnoloogia rikkumiste tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Termiitkeevituse käigus tekkinud metalli mehaaniliste omaduste ebaühtlusest tulenevalt tekib keevise ulatuses ja ümbruses rööpapea osas lohk. Keevise esialgne ebatasasus, mis tuleneb keevitatud rööbaste otsakõverusest, soodustab süvendi intensiivset arengut eksploatatsiooni käigus.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne kontroll ja mõõdistus mõõduriistadega.

#### KASUTUSJUHISED

Olenevalt tee kategooriast ja defekti iseloomust loetakse elemendid teravdefektseteks (TD), defektseteks (D) või tugevdatud jälgimist vajavateks (TJ).

Teravdefekttsed elemendid tuleb viivitamatult välja vahetada. Kui elementide vahetus ei ole võimalik, kehtestatakse pöörmel liikumiskiiruse piirang vastavalt tee kategooriale, mille juures elementi ei loeta teravdefektseks.

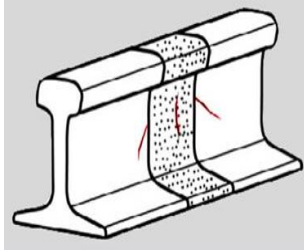
Defekttsed elemendid jäävad kasutusse kuni planeeritud vahetuseni tugevdatud jälgimise all.

Kõigil muudel juhtudel rakendatakse tugevdatud jälgimist ja elemente kasutatakse edasi ilma täiendavate töödeta.

		Teede kategooria							
		1	2	3	4	5	6	JT	
Süvendi sügavus (mm)	0,5 kuni 2	TD					D		TJ
	2,1 kuni 3	TD			D		TJ		
	3,1 kuni 4	TD		D			TJ		
	4,1 kuni 5	TD	D				TJ		
	üle 5	TD	D						TJ

### 10.40. Defekti numbritähistus DT.56.4

Rööpakaela praod termiitkeevituse tehnoloogia rikkumiste tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Ekspluatatsiooni käigus tekivad keevisliidete piirkonnas rööpakaela ristpraod termiitkeevituse tehnoloogia rikkumise, mittemetalliliste lisandite, keevituspiirkonna pragude või lõikamisjälgede olemasolu tõttu.

#### AVASTAMISVIISID

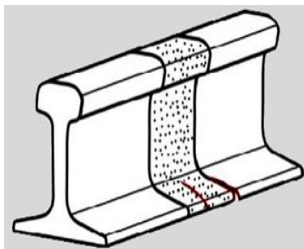
Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Olenemata pragude suurusest loetakse keevisliiteid teravdefektseteks. Keevisliide tuleb taastada, vajadusel koos külgnevate elementide vahetusega.

#### **10.41. Defekti numbritähistus DT.66.4**

Rööpatalla praod termiitkeevituse tehnoloogia rikkumiste tõttu.



#### TEKKE- JA ARENGU PÕHJUSED

Ekspluatatsiooni käigus tekivad keevisliidete piirkonnas rööpatalla ristpraod termiitkeevituse tehnoloogia rikkumise, mittemetalliliste lisandite, keevituspiirkonna pragude või lõikamisjälgede olemasolu tõttu.

#### AVASTAMISVIISID

Visuaalne- ja ultrahelikontroll.

#### KASUTUSJUHISED

Olenemata pragude suurusest loetakse keevisliiteid teravdefektseteks. Keevisliide tuleb taastada, vajadusel koos külgnevate elementide vahetusega.

## 11. Defektsete ja teravdefektsete pöörmete elementide tunnused

Pöörmete kandeelemendid peavad olema piisava tugevusega, ilma kahjustuste ja defektideta, mis võivad ohustada rongiliikluse ohutust.

Defektide ja kahjustuste esinemisel jagatakse pöörmete elemendid järgmistesse kategooriatesse:

- teravdefektsed (TD),
- defektsed (D),
- täiendavat järelevalvet vajavad (TJ) – kontroll vähemalt kord nädalas.

Defektsed on rööpad, millel esinevad:

- rööbaste defektide ja kahjustuste klassifikatsioonis määratletud defektid ja kahjustused;
- defektse või teravdefektse rööpaga seotud tunnused.

Sulg-, raam-, rist- ja kontrarööpad loetakse defektseks, kui:

- nende kulumine ületab käesolevas juhendis toodud piirmäärad;
- neil esinevad deformatsioonid ja kahjustused, nagu on märgitud käesolevas juhendis;
- neil esinevad spetsiifilised kahjustused vastavalt käesolevale juhendile.

Teravdefektsed on:

- side-, raam- ja riströöpad, millel on käesolevas juhendis kirjeldatud kahjustused;
- samuti nimetatud elemendid, millel on käesoleva juhendi alusel teravdefektsuse tunnused.

Pöörmete defektsete ja teravdefektsete elementide märgistamine toimub sarnaselt rööbaste märgistamisele.

Erinevused seisnevad ainult märgistuse asukohas:

- sulgrööpad – siseküljel rööpakaenal, 1 m kaugusel sulgrööpakannast või defektiga kohakuti samuti rööpa siseküljel;
- raamrööpad – siseküljel rööpakaenal, ~1 m kaugusel raamrööpalukust või defektiga kohakuti rööpa välisküljel;
- riströöpad – mõlema kõrvrööpakanna kaela külgedel või defektiga kohakuti defektsel poolel.

Teravdefektsed elemendid tuleb viivitamatult välja vahetada. Kui see ei ole võimalik, tuleb rongide liikumiskiirust piirata vastavalt rööbastee seisukorrale ja esimesel võimalusel teravdefektsed elemendid välja vahetada.

Erandid:

Defektid: DS.20.2, DXL.20.2, DS.60.2, DXL.60.2, DS.65.2, DXL.65.2, DKL.65.2, DX.20.2, DK.20.2, DK.22.2, DKR.26.2, DKR.26.3, DKR.60, DX.50.1, DX.60.1,

DX.60.2, DKR.14.2, DKR.24.2, DKR.54.2, DT.26.4, DT.46.4, DT.56.4, DT.66.4 – loetakse alati teravdefektseteks, sõltumata liikumiskiirusest.

Nende puhul kehtivad samad rongiliikluse korraldamise nõuded nagu rööbaste teravdefektide korral väljaspool pöörmeid.

**12. Pöörmete põhiosade kulumispiirid**

Möödistuse koht	Rööpa tüüp	Peateed rongide sõidukiirusega (km/h)					Peateed sõidukiirusega ≤ 40 km/h ja vastuvõtu-saateteed	Muud jaama teed
		121-160	101-120	81-100	61-80	41-60		
Kokkupandava- ja monoliitse ruströöpa vertikaalkuluvus	60E1*, R65 ja raskem	5	5	6	6	8	10	12
	54E1, R50, 49S	-	5	6	6	8	10	12
	R43 ja kergem	-	-	5	6	6	10	12
Katkematu veerepinnaga ruströöpa vertikaalkuluvus	60E1*, R65 ja raskem	5	6	8	9	9	10	-
Raam- ja sulgrööpa vertikaalkuluvus	60E1*, R65 ja raskem	5	6	8	9	9	10	12
	54E1, R50, 49S	-	5	8	8	8	9	10
	R43 ja kergem	-	-	5	6	6	8	10
Raam- ja sulgrööpa küljkuluvus	60E1*, R65 ja raskem	5	6	8	8	8	8	11
	54E1, R50, 49S	-	6	8	8	8	8	11
	R43 ja kergem	-	-	6	8	8	8	11
Raamrööpa küljkuluvus sulgrööpa teravikus	60E1*, R65 ja raskem	5	6	6*	6*	6*	6*	6*
	54E1, R50, 49S	-	6	6*	6*	6*	6*	6*
	R43 ja kergem	-	-	6	6	6*	6*	6*

Märkused:

Rist- ja sulgrööbaste kulumist kontrollitakse kohtades, mis on määratletud kehtivas Raudtee korrashoiu juhendis.

Tärniga (\*) tähistatud väärtusi võib ületada juhul, kui sulgrööpa kulumine on sulgrööpa teravikust väljaspool ja säilib sulg- ja raamrööbaste vastastikune asend, mida kontrollitakse KOR-šablooniga.