1 SPORETS EGENSKAPER ..... 3
1.1 Minste tverrsnitt for banestrekninger ..... 3
1.1.1 Kurveutslag ..... 3
1.1.2 Den nederste begrensning av minste tverrsnitt ..... 3
1.2 Profil for rullende materiell ..... 3
1.2.1 Tillatte profiler for rullende materiell ..... 3
1.2.2 Minimum tillatt klaring over skinnetopp for rullende materiell ..... 4
1.3 Sporgeometri ..... 4
1.3.1 Horisontal kurveradius ..... 4
1.3.2 Nominell sporvidde ..... 5
1.3.3 Min lengde av rettlinje mellom motsatt rettede kurver ..... 5
1.3.4 Nominelle sporgeometriparametere ..... 5
1.3.5 Minste vertikale kurveradius ..... 5
1.3.6 Nominell skinnehelling ..... 6
1.3.7 Maksimal stigning / fall ..... 6
1.3.8 Hastighetsregimer ..... 6
1.3.9 Grenseverdier for diskrete sporfeil ..... 6
1.3.10 Kvalitetstall for sporgeometri ..... 7
1.4 Skinner ..... 8
1.4.1 Skinneprofil ..... 8
1.4.2 Grenseverdier for slitasje av skinnehodet ..... 8
1.4.3 Skinnekvalitet ..... 9
1.5 Sporveksler og sporkryss ..... 9
1.5.1 Minste kurveradius i sporveksler ..... 9
1.5.2 Minimum rillebredde ..... 9
1.5.3 Maks. høyde av ledeskinne over skinnetopp ..... 9
1.5.4 Min. tillatt ledevidde ..... 9
1.5.5 Min. tillatt avstand stokkskinne – fraliggende tunge ..... 9
1.6 Sporets mekaniske egenskaper ..... 10
1.6.1 Tillatte metervekter for bruer ..... 10
1.6.2 Maks tillatt aksellast ved skiltet hastighet og lavere (gods) hastighet ..... 10
1.6.3 Maks. tillatt dynamisk hjullast ..... 11
1.6.4 Maks. tillatt kvasistatisk kraft mellom hjul og skinne i kurver ..... 12
1.6.5 Sporets lengdeforskyvningsmotstand ..... 12
1.6.6 Sporets sideforskyvningsmotstand – belastet spor ..... 13
1.7 Grensesnitt hjul - skinne ..... 13
1.7.1 Rullende materiells smøring av skinner ..... 13
1.7.2 Hjulbane - spesifikasjon og toleranser ..... 14
1.7.3 Maksimum aksellast ut fra hjulstørrelse. ..... 16
1.8 Plattformer ..... 17
1.8.1 Plattformlengder ..... 17
1.8.2 Plattformhøyder ..... 17
1.8.3 Avstand plattformkant – spormidt ..... 17
1.8.4 Plattformbredde ..... 17
1.8.5 Sporets fall/stigning langs plattform ..... 17
1.8.6 Min. avstand plattformkant – kontinuerlig hindring på plattform ..... 17

1 CHARACTERISTICS OF THE TRACK ..... 3
1.1 Minimum infrastructure gauge ..... 3
1.1.1 Curve overthrows ..... 3
1.1.2 Lower limit of infrastructure gauge ..... 3
1.2 Gauge of rolling stock ..... 3
1.2.1 Permitted infrastructure gauges for rolling stock ..... 3
1.2.2 Minimum acceptable clearance above railhead for rolling stock ..... 4
1.3 Track geometry ..... 4
1.3.1 Horizontal curve radius ..... 4
1.3.2 Nominal track gauge ..... 5
1.3.3 Minimum length of straight line between reverse curves ..... 5
1.3.4 Nominal track geometry parameters ..... 5
1.3.5 Minimum vertical curve radius ..... 5
1.3.6 Nominal rail inclination ..... 6
1.3.7 Maximum track gradient ..... 6
1.3.8 Speed regimes ..... 6
1.3.9 Limits of discrete geometrical track defects ..... 6
1.3.10 Quality number of track geometry ..... 7
1.4 Rails ..... 8
1.4.1 Rail profile ..... 8
1.4.2 Limits of rail head wear ..... 8
1.4.3 Rail grades ..... 9
1.5 Switches and crossings ..... 9
1.5.1 Minimum curve radius at switches ..... 9
1.5.2 Minimum flangeway width ..... 9
1.5.3 Maximum height of check rail above rail head ..... 9
1.5.4 Fixed nose protection ..... 9
1.5.5 Minimum permitted distance stock rail – remote laid switch blade ..... 9
1.6 Mechanical characteristics of the track ..... 10
1.6.1 Permitted train weight per meter for bridges ..... 10
1.6.2 Maximum acceptable axle load at signed speed and lower speed for freight trains 10
1.6.3 Maximum acceptable dynamic wheel load ..... 11
1.6.4 Maximum acceptable quasistatic forces between wheel an rail in curves ..... 12
1.6.5 Longitudinal creep resistance of the track ..... 12
1.6.6 Lateral resistance of the track - loaded track ..... 13
1.7 Interface wheel - rail ..... 13
1.7.1 Lubrication of rails by rolling stock ..... 13
1.7.2 Wheels tread – specification and tolerances. ..... 14
1.7.3 Maximum axle load dependent of wheel size. ..... 16
1.8 Platforms ..... 17
1.8.1 Length of platforms ..... 17
1.8.2 Height of platforms ..... 17
1.8.3 Distance platform edge – centre of track ..... 17
1.8.4 Width of platform ..... 17
1.8.5 The gradient of the track along the platform ..... 17
1.8.6 Minimum distance platform edge – continues obstruction on the platform ..... 17

# 1 SPORETS EGENSKAPER

## 1.1 Minste tverrsnitt for banestrekninger

Jernbaneverkets spor har følgende standard minste tverrsnitt:

- UIC GC
- A-85
- A-96
- A-96T
- A-C

Målsatte figurer av profilene finnes i JD 520, kap. 5, avsnitt 2.1 og 2.2.

### 1.1.1 Kurveutslag

Alle breddemål økes med kurveutslaget i sirkelkurver, overgangskurver og på rettlinje i nærheten av kurver. Størrelsen av kurveutslagene er fastlagt på grunnlag av en teoretisk vogn med lengde 24 m og boggisenteravstand 18 m.

Det forekommer noen steder redusert kurveutslag der kurveutslaget er fastlagt på grunnlag av følgende teoretiske vogner:

1) akselavstand = 13,5 m og overheng = 2,0 m
2) akselavstand = 10,0 m og overheng = 3,0 m

### 1.1.2 Den nederste begrensning av minste tverrsnitt

Den nederste begrensning av minste tverrsnitt finnes i JD 520, kap.5, avsnitt 2.5. Se også 1.5.3

## 1.2 Profil for rullende materiell

### 1.2.1 Tillatte profiler for rullende materiell

Tillatte profiler for rullende materiell på ulike strekninger fremgår av ”Network Statement”, vedlegg 3.2.2.1.

# 1 CHARACTERISTICS OF THE TRACK

## 1.1 Minimum infrastructure gauge

NNRA railway tracks are based on the following standard infrastructure gauges:

- UIC GC
- A-85
- A-96
- A-96T
- A-C

Drawings with dimensions of the infrastructure gauges are shown in JD 520, Chap. 5, paragraph 2.1 and 2.2.

### 1.1.1 Curve overthrows

All horizontal dimensions are increased in circular curves, transition curves and on straight line in the vicinity of curves. The size of curve overthrows are based on a theoretical wagon of length 24 m and bogie pivot pitch distance 18 m.

Some locations have reduced space for curve overthrows based on the following theoretical wagons:

1) Axle distance = 13,5 m and overhang = 2,0 m
2) Axle distance = 10,0 m and overhang = 3,0 m

### 1.1.2 Lower limit of infrastructure gauge

The lower limit of infrastructure gauge is described in JD 520, Chap.5, paragraph 2.5. Confer 1.5.3 as well.

## 1.2 Gauge of rolling stock

### 1.2.1 Permitted infrastructure gauges for rolling stock

Permitted gauges for rolling stock on each railway line is given in Network Statement, annex 3.2.2.1.

Jernbaneverket kan etter konkret vurdering tillate større profil for rullende materiell på deler av banenettet. Kontaktadresse: Se kap. 1, avsn.1.4

NNRA may on request permit use of rolling stock with larger gauge on some railway lines. Address for request: See chapter 1, paragraph 1.4

#### 1.2.2 Minimum tillatt klaring over skinnetopp for rullende materiell.

Fastsettelse av minimal klaring over skinnetopp for rullende materiell må hensynta:

- Minste vertikale kurveradius i henhold til avsn. 1.3.5. I hovedspor finnes i samsvar med prosjekteringsregler (JD 520: 1.2.2) ledeskinner kun ved vertikal kurveradius ned til 1 500 m.
- Maksimal høyde for ledeskinne over skinnetopp i henhold til avsn. 1.5.3
- Grenseverdier for diskrete sporfeil i henhold til avsn. 1.3.89.
- Den hastighet materiellet forutsettes benyttet med på det aktuelle sted.

#### 1.2.2 Minimum acceptable clearance above railhead for rolling stock

In deciding minimum clearance above rail head for rolling stock the following must be considered:

- Minimum vertical curve radius in accordance with paragraph 1.3.5. In main track check rails are only located (in accordance with rules for construction) where vertical curve radius is min. 1500 m.
- Maximum height of check rail above rail head according to paragraph 1.5.3.
- Limiting values of discrete geometrical track defects in accordance with paragraph 1.3.89.
- The maximum speed of the rolling stock at each location.

## 1.3 Sporgeometri

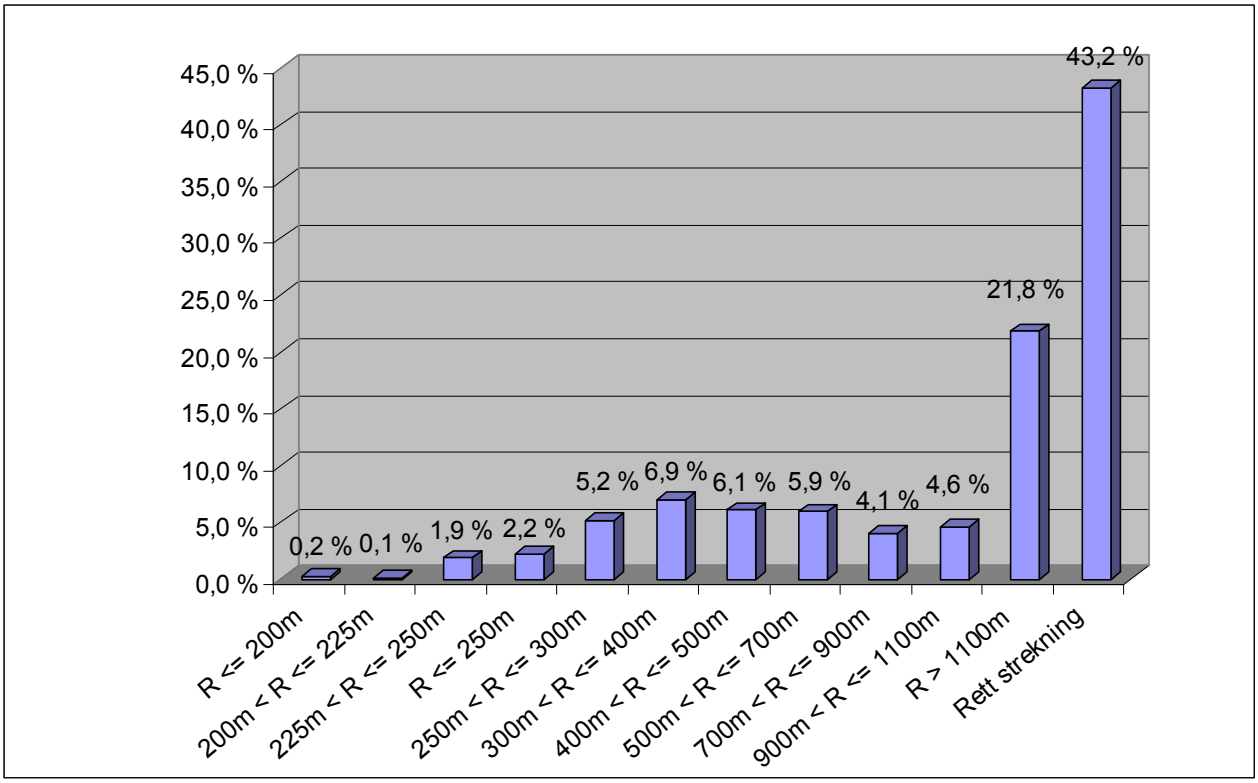
### 1.3.1 Horisontal kurveradius

Minste horisontale kurveradius i hovedspor utenom Flåmsbanen er 160 meter. Minste horisontale kurveradius på Flåmsbanen er 130 meter. Fordeling av sporet med hensyn på kurveradier er gitt i figur 3.1.
Radius for avviksspor i sporveksler, se avsnitt 1.5.1

## 1.3 Track geometry

### 1.3.1 Horizontal curve radius

Minimum horizontal curve radius on the main track , excluding the Flåm Line, is 160 m. Minimum horizontal curve radius on the Flåm Line is 130 m. A diagram showing percentage of track versus curve radius is given in *Figure 3.1*.
Radius in deviations in switches, se paragraph 1.5.1




*Figur 3.1 Sporet fordelt på kurveradier*

*Figure 3.1 Track percentage versus curve radius*

### 1.3.2 Nominell sporvidde

Nominell sporvidde er 1435 mm.

### 1.3.3 Min lengde av rettlinje mellom motsatt rettede kurver

Bufferoverdekning ved motsatt rettede kurver med små radier er sikret gjennom regler gitt i JD 530, kap. 5, avsnitt 3.2.6.

### 1.3.4 Nominelle sporgeometriparametere

JD 530, kap.5, tabell 5.2 gir de nominelle verdiene på følgende grunnleggende parametere:

- maksimal overhøyde
- maks overskudds overhøyde
- maks manglende overhøyde
- maks. rampestigning

### 1.3.5 Minste vertikale kurveradius

Minste vertikale kurveradius er 1000 meter

### 1.3.2 Nominal track gauge

Nominal track gauge is 1435 mm.

### 1.3.3 Minimum length of straight line between reverse curves

Buffer locking in subsequent reverse curves with small radius, is prevented with the specifications in JD 530, Chap. 5, paragraph 3.2.6.

### 1.3.4 Nominal track geometry parameters

JD 530, Chap.5, table 5.2 show nominal values of the following basic parameters:

- Maximum cant (superelevation)
- Maximum cant excess
- Maximum cant deficiency
- Maximum rate of change of cant

### 1.3.5 Minimum vertical curve radius

Minimum vertical curve radius is 1000 m.

### 1.3.6 Nominell skinnehelling

Nominell skinnehelling er 1:20.

### 1.3.7 Maksimal stigning / fall

Største stigning/fall i spor utenom Flåmsbanen er 27‰. På Flåmsbanen er største stigning/fall 55‰.

### 1.3.8 Hastighetsregimer

Følgende hastighetsregimer benyttes:

Normalhastighet
Skiltet hastighet gir følgende nominell kvasi statisk sideakselerasjon:

| Overbygnings-klasse | Kurveradius [m] | aq [m/s$^2$] |
|---|---|---|
| b | | 0,65 |
| c og d | R < 290 | 0,65 |
| | 290 ≤ R ≤ 600 | 0,85 |
| | R > 600 | 0,98 |

Se også JD530, kap. 5, avsnitt 4, for nærmere detaljer.

Plusshastighet
Skiltet hastighet gir følgende nominell kvasistatisk sideakselerasjon:

| Overbygningsklasse | aq [m/s$^2$] |
|---|---|
| b | 0,85 |
| c og d | 1,05 |

Krengetoghastighet
Skiltet hastighet basert på en maksimal kvasistatisk sideakselerasjon på 1,6 m/s$^2$.

### 1.3.9 Grenseverdier for diskrete sporfeil

Grenseverdier for følgende diskrete sporfeil er gitt i JD 532, kap. 13.

- sporvidde (avsnitt 3.1.2)
- pilhøydefeil (avsnitt 3.3.2)
- høydefeil (avsnitt 3.2.2)
- vindskjevhet (avsnitt 3.2.2)

### 1.3.6 Nominal rail inclination

Nominal rail inclination is 1:20.

### 1.3.7 Maximum track gradient

Maximum gradient of tracks excluding the Flåm Line is 2,7%. On the Flåm Line the maximum gradient is 5,5%.

### 1.3.8 Speed regimes

The following speed regimes are used:

Normal speed
Signed speed result in the following nominal quasi static centrifugal acceleration:

| Superstructure class | Radius of curves [m] | aq [m/s$^2$] |
|---|---|---|
| b | | 0,65 |
| c and d | R < 290 | 0,65 |
| | 290 ≤ R ≤ 600 | 0,85 |
| | R > 600 | 0,98 |

Confer JD530, Chap. 5, paragraph 4, on further details.

Plus speed
Signed speed result in the following nominal quasi static centrifugal acceleration:

| Superstructure class | aq [m/s$^2$] |
|---|---|
| b | 0,85 |
| c and d | 1,05 |

Tilting trains - speed
Signed speed based on a maximum quasi static centrifugal acceleration of 1,6 m/s$^2$.

### 1.3.9 Limits of discrete geometrical track defects

The limits of the following discrete track errors are shown in JD 532, Chap. 13.

- Track gauge (paragraph 3.1.2)
- Horisontal track alignment (paragraph 3.3.2)
- Vertical track alignment (paragraph 3.2.2)
- Twist (paragraph 3.2.2)

### 1.3.10 Kvalitetstall for sporgeometri

Sporgeometrien blir periodisk kontrollert med målevogn. Kontrollfrekvensen er avhengig av sporets kvalitetsklasse og er gitt i JD 532, vedlegg 4b. Etter målevognkjøringer beregnes sporets standardavvik og kvalitetstall. JD 532, kap. 13, avsnitt 5.2 angir grenseverdiene for standardavvik og kvalitetstall.

Standardavviket regnes som regel over delstrekninger på 200 m eller 1000 m. Standardavvik beregnes for delstrekningene og med nøyaktigheten angitt i *tabell 3.1*.

*Tabell 3.1Standardavvikberegning*

### 1.3.10 Quality number of track geometry

The track geometry is periodically monitored using a Track Recording Vehicle. The test frequency is dependent on the quality class of the track and is given in JD 532, Appendix 4b. Based on these recordings the standard deviation and quality number of the track is calculated. JD 532, Chap. 13, paragraph 5.2 define the limits of standard deviation and the quality number.

The standard deviation is as a rule calculated on the bases of 200 m or 1000 m length of line. Standard deviation is calculated for these lengths and with accuracy as shown in *Table 3.1.*

*Table 3.1 Calculation of standard deviation*

| **Parameter/ Parametres** | **Bølgeområde/ Wavelength** | **Målenøyaktighet/ Measuring accuracy** | **Beregningsbasis/ Basis of calculation** |
|---|---|---|---|
| Standardavvik for høydefeil σH/ Standard deviation of vertical alignment | 3 – 25 m<br>25 – 70 m<br>70 – 150 m | ± 0.2 mm<br>± 0.5 mm<br>± 1.5 mm | 200 m<br>1000 m<br>1500 m |
| Standardavvik for sidefeil σP/ Standard deviation of horisontal alignment | 3 – 25 m<br>25 – 70 m<br>70 – 150 m | ± 0.2 mm<br>± 0.5 mm<br>± 1.5 mm | 200 m<br>1000 m<br>1500 m |
| Standardavvik for overhøyden σR/ Standard deviation of superelevation(cant) | 3 – 25 m<br>25 – 70 m | ± 0.2 mm<br>± 0.5 mm | 200 m<br>1000 m |

Kvalitetstallet (K-tallet) angir for hvor stor del av en strekning samtlige σ-verdier er innenfor toleransegrensene. Det benyttes for å følge sporkvaliteten på lengre strekningsavsnitt. K-tallet beregnes ved hjelp av følgende formel:

$$K = \frac{\sum l}{L} \cdot 100\% \qquad (1)$$

*Σl = summen av sporlengder der alle beregnede standardavvik er innenfor kvalitetsgrensene.*
*L = den undersøkte sporlengden.*

The quality number (K-number) indicates for which portion of a line all σ-values are within the limits. It is used to monitor track quality on longer sections of line. The K-number is calculated using the following formula:

$$K = \frac{\sum l}{L} \cdot 100\% \qquad (1)$$

*Σl = the sum of all track lengths where standard deviation is within the quality limits.*
*L = the monitored track length.*

## 1.4 Skinner

### 1.4.1 Skinneprofil

Følgende skinneprofiler forekommer:

- 60E1 (UIC60)
- 54E3 (S54)
- 54E2 (UIC54E)
- 54E1 (UIC54
- 49E1 (S49)
- S64
- S41
- NSB40
- 35,7 kg

JD 530, vedlegg 6.b. viser målsatte figurer av profilene

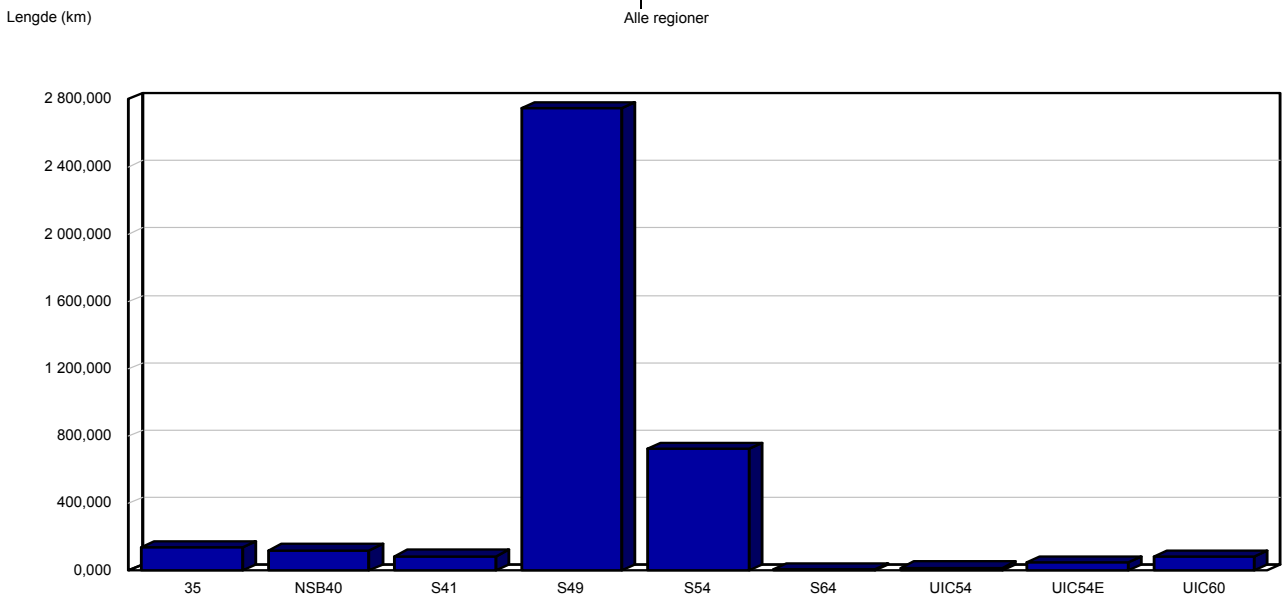
## 1.4 Rails

### 1.4.1 Rail profile

The following rail profiles exist:

- 60E1 (UIC60)
- 54E3 (S54)
- 54E2 (UIC54E)
- 54E1 (UIC54
- 49E1 (S49)
- S64
- S41
- NSB40
- 35,7 kg

JD 530, Appendix 6.b. shows drawings of the rail profiles with dimensions.




*Figur 3.2 Fordeling av skinner på profil – hele nettet*

*Figure 3.2 Distribution of rail profiles – the complete network*

### 1.4.2 Grenseverdier for slitasje av skinnehodet

Grenseverdier for slitasje av skinnehodet er gitt i JD 532, kap. 7, avsnitt 2.

### 1.4.2 Limits of rail head wear

Limits of rail head wear is specified in JD 532, Chap. 7, paragraph 2.

### 1.4.3 Skinnekvalitet

- Standard skinnekvalitet er R260Mn (EN 13674-1)

I tillegg finnes følgende skinnekvaliteter (EN 13674-1):
- R200
- R320Cr
- R350HT

## 1.5 Sporveksler og sporkryss

### 1.5.1 Minste kurveradius i sporveksler

Minste kurveradius gjennom avvik i sporveksler er 135 m.

### 1.5.2 Minimum rillebredde

Minimum nominell rillebredde i skinnekryss og mellom ledeskinne/kjøreskinne er 38 mm.

### 1.5.3 Maks. høyde av ledeskinne over skinnetopp

- Normal nominell høyde av ledeskinne over skinnetopp er 20 mm
- Maks nominell høyde av ledeskinne over skinnetopp er 60 mm.
- Med hensyn på maksimal skinneslitasje kan den maksimale høyden av ledeskinne over skinnetopp bli maksimalt 70 mm.

### 1.5.4 Min. tillatt ledevidde

Nominell ledevidde i sporveksler er 1396 mm. Minste tillatte ledevidde i sporveksler er 1392 mm.

### 1.5.5 Min. tillatt avstand stokkskinne – fraliggende tunge

Minste tillatte avstand mellom stokkskinne og fraliggende tunge er 58 mm.

### 1.4.3 Rail grades

- Standard rail grade is R260Mn (EN 13674-1)

In addition the following rail qualities exist (EN 13674-1):
- R200
- R320Cr
- R350HT

## 1.5 Switches and crossings

### 1.5.1 Minimum curve radius at switches

Minimum curve radius in deviation in switches is 135 m.

### 1.5.2 Minimum flangeway width

Minimum nominal flangeway width in crossings and between check rail/rail is 38 mm.

### 1.5.3 Maximum height of check rail above rail head

- Normal nominal height of check rail above rail head is 20 mm.
- Maximum nominal height of check rail above rail head is 60 mm.
- Considering maximum rail wear, the height of check rail above rail head can be up to maximum 70 mm.

### 1.5.4 Fixed nose protection

Nominal distance between the guiding edges of the check rail and the running edge of the nose is 1396 mm. Minimum in service distance between the guiding edges of the check rail and the running edge of the nose is 1392 mm.

### 1.5.5 Minimum permitted distance stock rail – remote laid switch blade

Minimum permitted distance between stock rail and remote laid switch blade is 58 mm.

## 1.6 Sporets mekaniske egenskaper

### 1.6.1 Tillatte metervekter for bruer

Vedlegg 3.d angir hvilke maksimale metervekter som strekninger kan belastes med.

### 1.6.2 Maks tillatt aksellast ved skiltet hastighet og lavere (gods) hastighet

Maksimal tillatt aksellast er avhengig av hastighet og overbygningsklasser. Jernbaneverket opererer med følgende overbygningsklasser:

*Tabell 3.2 Tillatt hastighet og aksellast for overbygningsklasser*

| Over-bygnings-klasse / class of super-structure | Vogner i persontog Passenger carriages | | Motorvognsett Multiple units | | Godstog/arbeidsmaskiner Freight trains / track maintenance machines | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nominell aksellast (tonn) / max nom. axle load (ton) | Maks hastighet (km/h) / max speed (km/h) | Nominell aksellast (tonn) / max nom. axle load (ton) | Maks hastighet (km/h) max speed (km/h) | Maks. aksellast (tonn) / max axle load (ton) | Maks hastighet (km/h) max speed (km/h) |
| **a** | 16 | 90 | 16 | 90 | 22,5<br>16,5 | 30<br>70 |
| **b** | 18 | 100 | 18 | 100 | 22,5<br>20,5<br>18 | 30<br>70<br>80 |
| **c** | 18 | 160 | 20,5<br>18 | 130<br>160 | 22,5<br>20,5<br>18 | 80<br>90<br>100 |
| **c+** | 18 | 160 | 20,5 | 160 | 24[1]<br>22,5<br>18 | 50<br>90<br>110 |
| **d** | 18 | 230 | 20,5<br>20<br>18 | 160<br>200<br>250 | 25<br>22,5<br>18 | 70<br>100<br>110 |
| **Ofot-banen** | 18 | 130 | 20,5 | 130 | 30<br>22,5 | 50<br>70[2] |

Tabell 3.2 bygger på følgende forutsetninger

- maks aksellast for lokomotiv i persontog er 22,5 tonn.
- den dynamiske hjullasten skal ikke overstige

## 1.6 Mechanical characteristics of the track

### 1.6.1 Permitted train weight per meter for bridges

Appendix 3.d specifies the maximum train weight per meter for each railway line.

### 1.6.2 Maximum acceptable axle load at signed speed and lower speed for freight trains

Maximum acceptable axle load is dependent on speed and class of superstructure. NNRA use the following classes of superstructure:

*Table 3.2 Permitted speed and axle load versus classes of superstructure*

Table 3.2 is based on the following conditions:

- max axle load for locomotives in passenger trains is 22,5 tonn
- max dynamic wheel loads are given in section

[1] Gjelder bare Nordlandsbanen mellom Guldsmedvik (km 499,517) og Ørtfjell (km 534,630)
[2] Maksimal hastighet for tomme malmvogner er 60 km/h

verdiene gitt i avsnitt 1.6.3
- den maksimale aksellasten for enkeltaksler skal ikke overstige *nominell aksellast x 1,04*
- for nærtrafikktog tillates aksellast for enkeltlaster å bli overskredet med mellom 4 og10 % i opp til 2 % av trafikktilfellene
- den totale massen av toget skal ikke overstige *maks. nominell aksellast x antall aksler x 1,02* (lokomotiv i persontog holdes utenfor i denne beregning.)

For blandede godstog og container ekspresser tillates kombinasjonen 22,5 tonn aksellast og hastighet 90 km/h i overbygningsklasse c under forutsetning av at andel av togstammen med 22,5 tonn aksellast ikke overstiger 25%.

For baner klassifisert i overbygningsklasse b med lav trafikkbelastning tillates under visse betingelser framføring av godstog med maksimal aksellast på 22,5 tonn med tillatt hastighet lik 60 km/h. Det forutsettes en samlet årlig trafikkbelastning ikke større enn 2 millioner brutto tonn i blandet trafikk. Av denne trafikkbelastningen skal det forutsettes maksimalt en belastning på 1 million brutto tonn for aksellaster høyere enn 20,5 tonn for godstog. Diskontinuitet på skinnehodet i forbindelse med laskede skjøter, isolerte skjøter, sveiste skjøter og i krysspiss skal følge bestemmelsene i JD 532, kap. 9, tabell 9.1.

I JD 530, kap. 4 er det angitt skinneprofiler som tillates benyttet i de forskjellige overbygningsklasser med tilhørende største tillatte svilleavstand.

### 1.6.3 Maks. tillatt dynamisk hjullast

Den maksimale vertikale dynamiske hjullasten skal ikke overstige den minste av følgende verdier:

1) $Q_{lim}$= 90+$Q_0$ [kN]
2) $Q_{lim}$= 200 [kN] hvor

$Q_{lim}$ = maksimal tillatt dynamisk vertikal hjullast
$Q_0$ = Statisk vertikal hjullast

Definisjoner og test betingelser er gitt i UIC 518

1.6.3
- max axle load for single axles shall not exceed *nominal axle load x 1,04*
- for commuter trains single axle loads can be exceeded by 4 – 10% for up to 2% of the traffic
- max acceptable total train mass is *nominal axle load x number of axles x 1,02* (locomotives in passenger trains are not included in this calculation)

In mixed freight trains and express container trains, a combination of 22,5 tonnes axle load and speed of 90 km/h is allowed on superstructure class c if maximum 25 % of the axles have 22,5 tons axle load.

Lines of superstructure class b, with low traffic load, are under some circumstances permitted an axle load of 22,5 tons for freight trains with maximum speed of 60 km/h. The total traffic load is not to exceed 2 million gross tons (MGT). Out of this total, the maximum traffic load for freight train axle loads larger than 20,5 tons is 1 MGT. Allowed discontinuities in the rail heads due to fish plated joints, insulated joints, rail welds and at crossing noses are given in JD 532, Chap. 9, Table 9.1

JD 530, Chap. 4 specifies rail profiles which are allowed for different classes of superstructure and associated maximum allowed distance between sleepers.

### 1.6.3 Maximum acceptable dynamic wheel load

The maximum vertical dynamic wheel load shall not exceed the lowest of the following values:

1) $Q_{lim}$= 90+$Q_0$ [kN]
2) $Q_{lim}$= 200 [kN] where

$Q_{lim}$ = maximum allowed dynamic vertical wheel load.
$Q_0$ = Static vertical wheel load.

Definitions and test conditions are given in UIC 518

### 1.6.4 Maks. tillatt kvasistatisk kraft mellom hjul og skinne i kurver

De maksimale kvasistatiske hjulkrefter i kurver skal ikke overstige følgende verdier:

1) $(Y_{qst})_{lim}$ = 60 kN
2) $(Q_{qst})_{lim}$ = 145 kN

Hvor

$Y_{qst}$ = kvasistatisk lateralkraft
$Q_{qst}$ = kvasistatisk vertikalkraft

Definisjoner og test betingelser er gitt i UIC 518

### 1.6.4 Maximum acceptable quasistatic forces between wheel an rail in curves

The maximum quasistatic wheel forces in curves shall not exceed the following values:

1) $(Y_{qst})_{lim}$ = 60 kN
2) $(Q_{qst})_{lim}$ = 145 kN

Where

$Y_{qst}$ = quasi-static lateral force
$Q_{qst}$ = quasi-static vertical force

Definitions and test conditions are given in UIC 518

### 1.6.5 Sporets lengdeforskyvningsmotstand

Sporets lengdeforskyvningsmotstand er avhengig av sporkonstruksjonen og ballastens konsolideringsgrad. Følgende generelle verdier kan oppgis for et ubelastet spor

### 1.6.5 Longitudinal creep resistance of the track

The longitudinal creep resistance of the track is dependent on the track construction and the ballast consolidation. The following general values may be specified for a non-loaded track.

*Tabell 3.3 Generelle verdier for lengdeforskyvningsmotstand*

*Table 3.3 General values of creep resistance*

| | |
|---|---|
| Betongsviller i ballast med fjærende befestigelse / Concrete sleepers with spring loaded clips | 8 – 12 kN/m skinne/rail |
| Tresviller i ballast med fjærende befestigelse / Wooden sleepers with spring loaded clips | 6 – 10 kN/m skinne/rail |
| Nyjustert spor / Newly adjusted track | 3 – 7 kN/m skinne/rail |

Generelt vil sporet ha tilstrekkelig motstand mot bremse og akselereasjonskrefter dersom akselerasjon/retardasjon ikke overstiger 2,5 $m/s^2$. Ved svært høye aksellaster (> 25 t) og togvekter må det imidlertid gjennomføres analyser som viser at bremse- og akselerasjonskrefter ikke fører til skinnevandring som reduserer sikkerheten mot lateral utknekking av sporet.

Generally, the track has sufficient resistance against braking- and acceleration forces if the acceleration/retardation does not exceed 2,5 $m/s^2$. At very high axle loads (>25t) and train weights, analysis must be carried out proving that braking- and acceleration forces do not result in rail movements which reduce the safety against lateral movements of the track.

Sporets evne til å motstå bremsekrefter er basert på bruk av tradisjonelle bremsing av hjul. Det forutsettes at magnetskinnebrems bare brukes som nødbrems.

### 1.6.6 Sporets sideforskyvningsmotstand – belastet spor

Sideforskyvningsmotstand under belastet spor tilfredsstiller generelt følgende verdier:
Lokomotiv, motorvognsett og passasjervogner:
1,0x(10 + P/3) [kN]
Godsvogner:
0,85x(10 + P/3) [kN]

Det kan forekomme enkelte delstrekninger hvor sporet pga. manglende ballastskulder har nedsatt sideforskyvningsmotstand. Her gjelder:

For alle lokomotiv og vogner:
0,85x(10 + P/3) [kN]

P= Vertikal statisk aksellast

## 1.7 Grensesnitt hjul - skinne

### 1.7.1 Rullende materiells smøring av skinner

Jernbaneverket har (med få unntak) ikke smøreapparater installert i sporet. Det forutsettes at det rullende materiell besørger smøring av kontaktflaten mellom kjørekant på skinne og hjulflens i kurver. Utstyret skal etterlate seg en jevn og kontrollerbar smørefilm. Veiledende spesifikasjon for flenssmøringsanlegg er gitt i vedlegg 3c.

Hvert tog skal smøre for sitt eget behov, hvis ikke annet er fastlagt i avtale med Jernbaneverket. Kravet anses tilfredstilt, dersom mengde smøremiddel spesifisert i tabell 3.3 påføres flens som anvist i figur 3.3.

The track's ability to resist braking forces is based on traditional braking of wheels. Magnetic rail brake shall only be used as an emergency brake.

### 1.6.6 Lateral resistance of the track - loaded track

Lateral resistance of loaded track satisfy generally the following values:
Locomotives, train sets and passenger wagons:
1,0x(10 + P/3) [kN]
Freight wagons:
0,85x(10 + P/3) [kN]

On some sections of line where the track lacks lateral resistance due to missing ballast shoulder. The following applies:

For locomotives and wagons:
0,85x(10 + P/3) [kN]

P= Vertical static axle load

## 1.7 Interface wheel - rail

### 1.7.1 Lubrication of rails by rolling stock

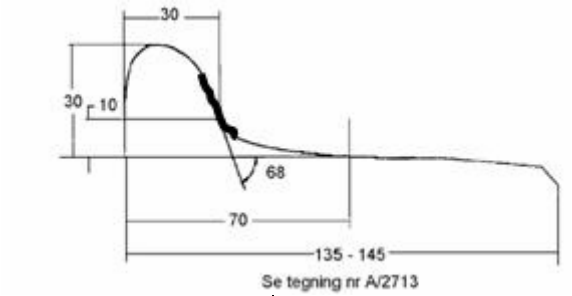
NNRA does not have lubrication equipment mounted on the track (there are some exceptions). It is assumed that the rolling stock lubricates the points of contact between the rail edge and the wheel flange in curves. The equipment shall produce a controlled and smooth lubrication film. Recommended guidelines for the lubrication equipment of rolling stock are given in appendix 3c.
Unless otherwise agreed with NNRA, each train shall lubricate sufficiently to compensate for its own wear of the lubrication film. Necessary amount of lubrication as specified in the table 3.3 shall be applied as indicated in figure 3.3.

*Tabell 3.3 Påkrevet mengde flensesmøring.*

| Aksler totalt i tog / smørende aksler | Togtype | $cm^3$ pr. km |
|---|---|---|
| 12/1 | Lokaltog | 0,150 |
| 16/1 | IC/langdistanse motorvognsett | 0,300 |
| 31/1 | Loktrukne P-tog | 0,400 |
| 70/1 | Loktrukne G-tog | 0,600 |

*Table 3.3 Necessary amount of lubrication*

| Axles total in train / lubricated axles | Type of train | $cm^3$ per km |
|---|---|---|
| 12/1 | Multiple units – suburban traffic | 0,150 |
| 16/1 | Multiple units - long distance traffic | 0,300 |
| 31/1 | Passenger trains with locomotive | 0,400 |
| 70/1 | Freight trains with locomotive. | 0,600 |




*Figur 3.3 Del av flens hvor flensesmøring påføres.*

*Figure 3.3 Illustration of where lubrication of flange shall be applied.*

Tabell 3.3 og figur 3.3 er hentet fra rapporten "Skinnesmøring og flenssmøring på det statlige jernbanenett" som ble utarbeidet i samarbeid med trafikkutøverene i 2004.

Verdiene er fastsatt med utgangpunkt i historiske data, men korrigert slik at alle togtyper skal bidra med like mye smøring sett i forhold til togets totale antall aksler.

### 1.7.2 Hjulbane - spesifikasjon og toleranser

Materiell skal enten ha hjulprofil P8 (som vurderes å gi mindre hjulflensslitasje) eller hjulprofil i henhold til UIC 510-2.
Koordinattabeller og tegninger for hjulprofilene, kan fås ved henvendelse til Jernbaneverket.
Evt. bruk av andre hjulprofiler krever forhåndsgodkjenning fra Jernbaneverket.
Det kreves at de hjulprofil som nyttes på

Table 3.3 and figure 3.3 are extracts from the report *"Skinnesmøring og flenssmøring på det statlige jernbanenett" (Lubrication of rail and wheel flange).* The report was prepared in cooperation with the Norwegian railway undertakings in 2004.
Specified amount of lubrication is derived from previous experience, but with correction in order to assure that every train lubricates sufficiently to compensate for iits own wear of the film of lubrication on the rail.

### 1.7.2 Wheels tread – specification and tolerances.

Rolling stock used in Norway shall use either wheel tread profile P8 (which is supposed to reduce wheel flange wear) or profile according to UIC 510-2. NNRA distributes drawings and table of coordinates for the wheel profiles upon request.
For use of any other wheel thread profile approval from NNRA in advance is necessary.

kjøretøyene medfører stabilt løp. Er det tvil om løpet er stabilt, skal målinger og behandling av måleverdiene, skje etter reglene i UIC standardblad 518 for å konstatere dugelige løpeegenskaper
For begge hjulprofil gjelder toleransene som er spesifisert nedenfor
I vedlegg 3b finnes skisser av hjulsats og hjulprofil med illustrasjon av de grensemål som er angitt i tabell 3.4.

The wheel profiles must results in stable running of the rolling stock. In case of uncertain conclusion, measurements and processing of the result according to the specification in UIC 518 shall be done in order to document appropriate running of the rolling stock.
For both wheel profiles the tolerances and specifications presented below apply.
The figures of appendix 3b illustrate the parameters specified in table 3.4

*Tabell 3.4* / *Table 3.4*

| | **Løpesirkel-diameter / Wheel diameter (mm)** | **Minimum / Minimum (mm)** | **Maksimum / Maximum (mm)** |
|---|---|---|---|
| Spormål ($S_R$) $S_R = A_R+S_d$(venstre hjul)$+S_d$(høyre hjul) / Distance between flange contact faces ($S_R$) $S_R = A_R+S_d$(left wheel)$+S_d$(right wheel) | ≥ 840 | 1410 | 1426 |
| | < 840 and ≥ 330 | 1415 | 1426 |
| Flensryggavstand (Innvendig avstand hjulskiver) ($A_R$) / Back to back distance ($A_R$) | ≥ 840 | 1357 | 1363 |
| | < 840 and ≥ 330 | 1359 | 1363 |
| Hjulkrans-/hjulringbredde ($B_R$) / Width of the rim ($B_R$) | ≥ 330 | 133 | 140 [1)] |
| Flenstykkelse ($S_d$) / Thickness of the flange ($S_d$) | ≥ 840 | 22 | 33 |
| | < 840 and ≥ 330 | 27,5 | 33 |
| Flenshøyde ($S_h$) / Height of the flange ($S_h$) | ≥ 760 | 28 | 36 |
| | < 760 and ≥ 630 | 30 | 36 |
| | < 630 and ≥ 330 | 32 | 36 |
| Flenstverrmål (flenssteilhet) ($q_R$) / Face of flange ($q_R$) | ≥ 330 | 6.5 | |

[1)] Inkludert evt. utvalset materiale på hjulbanens ytre kant. / Burr value included.

Grensemålene $S_R$ og $A_R$ i tabell 3.4 er målt i høyde med skinnehodet overside og skal overholdes både for lastede og ulastede godvogner, samt løse hjulsatser. Leverandøren kan innenfor angitte grenseverdier spesifisere trangere toleranser for sine materiellтyper.

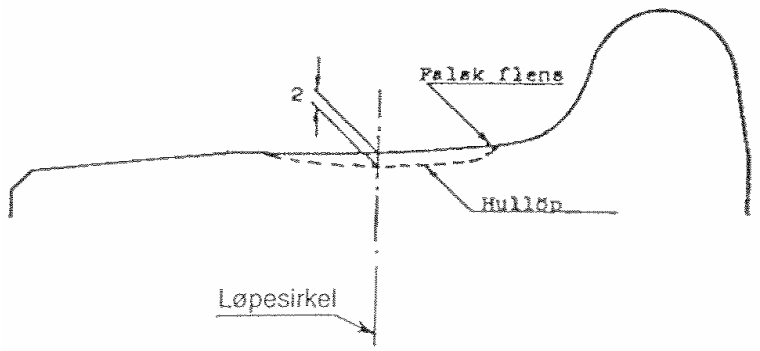
The dimensions $S_R$ and $A_R$ in table 3.4 are measured at the top surface of the rail, and shall be complied with for freight wagons in laden and tare conditions and for loose wheelsets. For specific vehicles smaller tolerances within the above limits may be specified by the vehicle supplier.

Maksium hulløp på hjulbanen.
For å unngå at falsk flens forårsaker:
- for høy punktbelastning på skinnehodets kjørekant,
- at skinnekrysset i sporveksler belastes på steder som ikke er beregnet for å ta opp krefter fra hjulene,

slik at risiko for sprekker eller annen skade oppstår, må størrelsen på hjulbanens hulløp begrenses til maks. 2 mm. (se *figur 3.4*)

Maximum cavity of wheel tread.
Double flange ("falsk flens" in figure 3.4) resulting from wheel tread cavity ("hulløp") may cause:
- excessive stress on a reduced contact surface between wheel and rail at the inner edge of the rail head
- the switches to absorb forces from the wheels where they are not supposed to do so

and thus create risk of cracks or other kind of damage to the rails or switches. Because of this the size of wheel cavity must be limited to maximum 2 mm. (Confer *figure 3.4*).




*Figur 3.4 Grenseverdi for hulløp i hjulbanen.*

*Figure 3.4 Maximum permitted value of wheel thread cavity*

Maksimalgrenser for størrelse på hjulslag.
- Maksimalt tillatt hjulslag er 60 mm for hjul med diameter ≥ 900 mm og 40 mm for hjul med diameter < 900 mm.
- Materialutfall fra hjulbanen skal ikke være mer enn 40 mm.
- Materialopphopning "rubb" på hjulbanen skal ikke ha høyde på mer en 1 mm

Alle tog skal være utstyrt med mal for å måle hjulslag. Hjulslag skal alltid måles på begge hjul på samme aksel.

### 1.7.3 Maksimum aksellast ut fra hjulstørrelse.

For å begrense kontaktutmattingsskader på skinnene skal hjulene ha en minimumsdiameter i henhold til vedlegg 3.e

Maximum permitted size of wheel flats.
- Maximum permitted size of wheel flats is 60 mm for wheels with diameter ≥ 900 mm and 40 mm for wheels with diameter < 900 mm.
- The maximum permitted length of material outbreak from the thread is 40 mm.
- Max height of material aggregation on the wheel thread is 1 mm

Template for wheel flat measurements shall be present in all trains. Measurements are to be carried out for both wheels on the axle

### 1.7.3 Maximum axle load dependent of wheel size.

In order to reduce damages by rolling contact fatigue on the rails, the wheels shall have a minimum diameter in accordance with Appendix 3.e

## 1.8 Plattformer

### 1.8.1 Plattformlengder

De normale plattformlengder er gitt i JD 530, kap. 14, tabell 14.4.

### 1.8.2 Plattformhøyder

- Normal plattformhøyde er 550 mm or 760 mm. (målt vinkelrett på sporplanet)
- Noen plattformer er bygd med plattformhøyde 350 mm.
- Noen plattformer er bygd med plattformhøyde 700 mm.

### 1.8.3 Avstand plattformkant – spormidt

For plattformer på rett linje er avstand mellom plattformkant og spormidt 1680 mm.
For plattformer i kurver blir avstanden beregnet i henhold til regler gitt i JD530, vedlegg 14.a

### 1.8.4 Plattformbredde

JD 530, kap.14, avsnitt 2.5 angir krav til plattformbredder.

### 1.8.5 Sporets fall/stigning langs plattform

Nye spor langs plattform bygges normalt ikke med større fall/stigning enn 5 ‰, men for eksisterende spor finnes det en del unntak.

### 1.8.6 Min. avstand plattformkant – kontinuerlig hindring på plattform

Kontinuerlige hindringer på plattformer er generelt ikke plassert mindre enn 2 meter fra plattformkant.

## 1.8 Platforms

### 1.8.1 Length of platforms

The normal length of platforms is specified in JD 530, Chap. 14, Table 14.4.

### 1.8.2 Height of platforms

- Normal platform height is 550 mm or 760 mm. (measured perpendicularly on the track plane)
- Some platforms are built at a height of 350 mm.
- Some platforms are built at a height of 700mm.

### 1.8.3 Distance platform edge – centre of track

For platforms on a straight line, the distance between the platform edge and track centre is 1680 mm.
For platforms in curves, the distance is calculated in accordance with rules specified in JD530, Appendix 14.a

### 1.8.4 Width of platform

JD 530, Chap.14, paragraph 2.5 specifies the requirements of platform width.

### 1.8.5 The gradient of the track along the platform

New tracks along platforms are normally not constructed with greater gradients than 0.5%. However, there are exceptions on existing tracks.

### 1.8.6 Minimum distance platform edge – continues obstruction on the platform

Continuous obstructions on platforms are generally not located closer than 2 m from the platform edge.