

Ohs Bruks Järnvägs

Museiförening

Banavdelningen

Utfärdare

Chefen för banavdelningen

HANDBOK

Str BA04

Utgivningsdatum: 2024-03-05

Utgåva 3

Gäller fr.o.m. 2024-03-05

Bilagor

2

Sidor

21

Banteknisk handbok

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. GENERELLA FÖRESKRIFTER	4
1.1. Allmänt.....	4
1.2. Utgivning och ändring	4
1.2.1. Versionshistorik	4
2. FÖRUTSÄTTNINGAR	4
3. BANUNDERBYGGNAD.....	5
3.1. Termer	5
3.2. Förutsättningar för befintlig banunderbyggnad.....	5
3.3. Förutsättningar för anläggande av ny banunderbyggnad	5
3.4. Grundmått för nyanlagd banunderbyggnad.....	6
3.5. Dränering, trummor och diken.....	6
4. BANUNDERBYGGNAD.....	7
4.1. Termer	7
4.2. Spår	8
4.3. Spårvidd.....	8
4.3.1. Definition och grundvärde.....	8
4.3.2. Gränsvärden	8
4.3.3. Spårviddtillägg	8
4.4. Största tillåtna axellast (stax).....	8
4.5. Största tillåtna hastighet (sth).....	9
4.5.1. Nedsättning av sth	9
4.6. Slipers.....	9
4.7. Räler	9
4.7.1. Rälers användning	9
4.7.2. Rälers längd.....	9
4.8. Skarvar.....	9
4.8.1. Skarvöppningar	10
4.8.2. Skarvjärn	10
4.8.3. Skarvbult	10
4.9. Rälsbefästningar	10
4.10. Ballast.....	11
4.11. Spårväxlar	11
5. Spårgeometri.....	11
5.1. Horisontalkurva	11
5.1.1. Radie i tågspår.....	11
5.1.2. Radie i sidospår	11
5.2. Övergångskurvor	12
5.2.1. Definition	12
5.3. Rälsförhöjning.....	12
5.3.1. Definition	12
5.3.2. Teoretisk rälsförhöjning	12

5.3.3.	Anordnad rälsförhöjning	12
5.3.4.	Gränsvärden för rälsförhöjning	12
5.3.5.	Rälsförhöjningsramp	13
5.3.6.	Rälsförhöjningsfel	13
5.4.	Vertikalkurvor	13
5.4.1.	Vertikalkurvans radie	13
5.4.2.	Mellanliggande spårdel	13
6.	Övriga mått och konstruktioner	14
6.1.	Spår	14
6.1.1.	Spåravstånd	14
6.1.2.	Hinderfrihetstavlor	14
6.2.	Skyltning	14
6.3.	Plattformer och lastkajer	14
6.3.1.	Plattformer.....	14
6.3.2.	Lastkajer	15
6.4.	Plankorsningar	15
6.4.1.	Allmän väg.....	15
6.4.2.	Mindre vägkorsningar och ägovägar.....	15
6.4.3.	Korsningar för gångstråk på stationer	15
6.4.4.	Flänsrännor.....	15
Bilaga 1	– Värden för rälsförhöjning	16
Bilaga 2	– Typritning för plankblock	17
Bilaga 3	– Typritning för vägkorsning med moträler.....	18
Bilaga 4	– Normalprofil	19
Bilaga 5	– Samband mellan pilhöjd och radie	19
Bilaga 6	– Normalsektion för fria rummet.....	20

1. GENERELLA FÖRESKRIFTER

1.1. Allmänt

Denna handbok ingår som en del i säkerhetsordningen för Ohs Bruks Järnväg.

1.2. Utgivning och ändring

Innehållet i denna föreskrift beslutas av CBa.

CBa ansvarar för att ny utgåva av denna föreskrift ges ut efter ändringar.

1.2.1. Versionshistorik

2024-03-05 Nyutgåva

Ersätter tidigare BA04 i sin helhet

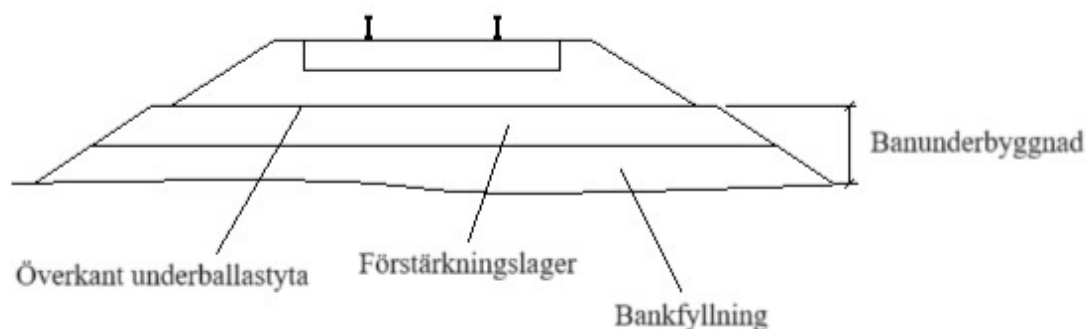
2. FÖRUTSÄTTNINGAR

- All befintlig infrastruktur får kvarligga, vid renovering skall denna handbok tas i beaktning.
- Trafiken bedrivs huvudsakligen inom perioden 1 maj – 31 september
- Sth i huvudspår skall vara 20 km/h, för sidospår gäller 10 km/h
- Vid spårrenovering skall standarden uppfylla värden för sth 25 km/h
- Största tillåtna axellast (STAX) är 7 ton
- Banans område är inom 3,5 meter från spårmitt. Vid höga banvallar och skärningar ingår hela banvallen och skärningen.

3. BANUNDERBYGGNAD

3.1. Termer

Term	Definition
Banunderbyggnad	Banunderbyggnaden definierar den del av järnvägsanläggning som är belägen mellan överkant underballastyta och undergrund. Banunderbyggnaden börjar 200 mm under slipers underkant, SUK.
Överkant underballastyta	Avgränsningen mellan underballast och ballast. Från överkant underballastyta och ned till terrassytan räknas som underballast.
Förstärkningslager	Ett förstärkningslager under ballasten, består av dränerande material, exempelvis bergkross.
Terrassyta	Grundytan under förstärkningslagret.
Bankfyllning	Utfyllning under terrassytan. Bankfyllning kan bestå av jord- och krossmaterial eller av sprängsten.
Undergrund	Del av mark till vilken last överförs från en grundkonstruktion för en bro, en bankropp eller dylikt.



3.2. Förutsättningar för befintlig banunderbyggnad

Ohs Bruks Järnväg anlades under tidigt 1900-tal. Det fanns ingen standard vid anläggningsarbetet vilket gjorde att banöverbyggnaden hamnade i höjd med eller under omkringliggande mark på stora delar av banan. Den befintliga underbyggnaden har med åren sjunkit och åtgärder har ej genomförts vilket har fått bankroppen att sjunka. För att skapa en bättre underbyggnad under befintligt spår skall justering i höjdded, i form av lyft, och ballastkomplettering eftersträvas.

3.3. Förutsättningar för anläggande av ny banunderbyggnad

Vid totalbyten eller större arbeten som innebär borttagning av banöverbyggnaden skall det eftersträvas att anlägga en ordentlig banunderbyggnad för att skapa goda förutsättningar för en stabil banöverbyggnad.

3.4. Grundmått för nyanlagd banunderbyggnad

Följande mått skall ligga till grund för anläggandet av ny banunderbyggnad:

- Underballasten bör ha en höjd av minst 300 mm.

3.5. Dränering, trummor och diken

Dränering och trummor anläggs för att leda vatten igenom, eller bort från, bankroppen. Vatten i bankroppen kan innebära försämring av bärighet samt ge ett instabilt spåräge relaterat till sättningar och tjäle. Vid Ohs Bruks Järnväg förekommer endast dränering i form av dike.

Dränering, i form av dräneringsrör, kan dock förekomma i närheten av bankroppen.

En trummas primära uppgift är att leda ett vattenflöde igenom bankroppen, exempelvis diken, bäckar eller liknande. Vid byte av trumma skall en storlek om minst 200 mm anläggas.

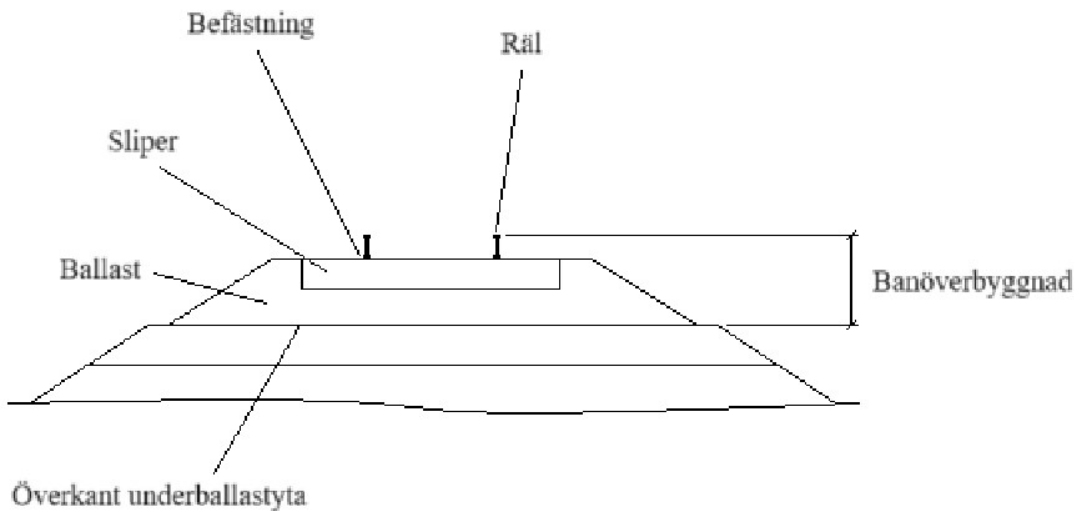
Storlek för trumma skall vid varje enskilt fall anpassas till det vattenflöde som behöver passera igenom.

De diken som finns vid Ohs Bruks Järnvägs spåranläggning är bandiken. Dessa är till för att föra bort vatten från bankropp och det ytvatten som uppstår vid nederbörd.

4. BANUNDERBYGGNAD

4.1. Termer

Term	Definition
Banöverbyggnad	Banöverbyggnaden definierar den del av järnvägsanläggningen som är belägen mellan överkant underballastyta och räls överkant, RÖK. Banöverbyggnaden börjar 200 mm under slipers underkant, SUK.
Överkant underballastyta	Avgränsningen mellan underballast och ballast. Från överkant underballastyta till slipers överkant, SÖK, skall ballast finnas.
Ballast	Det översta lagret av bankroppen där sliprarna läggs kallas för ballast. Ballastens uppgift är att låsa fast sliprarna i sid- och höjddled och fördela de vertikala krafterna. Detta lager kan bestå av makadam eller grus.
Slipers	Sliperns primära uppgift är att överföra lasten från rälerne till ballasten. Utöver detta skall slipers tillsammans med befästning hålla ett bestämt mått mellan rälerne, så kallad spårvidd.
Befästning	Befästningen skall tillsammans med slipern hålla rätt spårvidd. Befästningar förekommer i form av spik eller skruv.
Räl	Rälernas uppgift är att ta emot den primära kraften och föra denna ned i ballasten och vidare till underballasten.
Skarvjärn	Förbinder två efterföljande räler med varandra.
Spårväxel	En spårväxel har i uppgift att omdirigera fordon.



4.2. Spår

Ett annat ord för banöverbyggnad är Spår. I banöverbyggnaden ingår räler, befästningar, slipers och ballast. Skarvar och spårväxlar ingår också i banöverbyggnaden, dessa hanteras dock under egna rubriker.

Spårets uppgift är att överföra de krafter som fordonen alstrar till intilliggande mark utan att självt deformeras. För att bära fordonen krävs samverkan mellan fordonens hjul, axel, ramverkskonstruktion och spårets konstruktion och utformning. För att spåret inte skall deformeras eller fordonen spåra ur krävs anpassning av fordonens hastighet och axeltryck. Här ställs krav på vissa grundläggande konstruktionsmått, samt tekniska krav på ingående konstruktionsdetaljer.

4.3. Spårvidd

4.3.1. Definition och grundvärde

Spårvidden är det minsta avståndet mellan rälshuvudena 0–10 mm från RÖK. Grundvärdet för spårvidden är 600 mm.

4.3.2. Gränsvärden

I nyspikat spår tillåts en tolerans på +/- 3 mm. I befintligt spår får spårvidden ej överskrida 610 mm eller understiga 595 mm. Ohs Bruks Järnväg har som mål att spårvidden inte skall överskrida mer än 3 mm per spårmeter.

4.3.3. Spårviddstillägg

Då radien i en kurva understiger 150 meter skall spårviddstillägg anordnas. Spårviddstillägget anordnas enligt följande värden:

Kurvradie (m)	Spårviddstillägg (mm)	Utgjämningenslängd (m)
80 – 150	5	5
≤ 80	10	10

4.4. Största tillåtna axellast (stax)

På Ohs Bruks Järnväg är STAX beräknat till 7,0 ton.

Största tillåtna axellast, givet överbyggnadens konstruktion, bestäms av slipersavstånd, största tillåtna hastighet samt aktuell rälsvikt och beräknas enligt nedanstående formel.

$$STAX = 2 \times \frac{1100-5V}{L} \times \sqrt{\left(\frac{g}{0,41}\right)^3 / 1000}$$

STAX Största axellast (ton)

L slipersavstånd (cm)

V hastighet (km/h)

g rälsvikt (kg/m)

4.5. Största tillåtna hastighet (sth)

Den största tillåtna hastigheten styrs generellt av flertalet faktorer. Sth i kurvor styrs främst av övergångskurvans längd, rälsförhöjningsrampen, rälsförhöjningen, ramptalet samt cirkulärkurvans radie. Handledning för detta finns under rubriken ”Spårgeometri”.

4.5.1. Nedsättning av sth

Beslut om tillfällig eller permanent nedsättning av sth görs av CBa eller av denne delegerad person(er).

4.6. Slipers

Vid Ohs Bruks Järnväg skall slipers vara av kreosotimpregnerad furu eller bok. Minsta mått på dessa bör inte understiga:

Längd: 1300 mm

Höjd: 130 mm

Bredd: 160 mm

I växlar varierar längden på sliprarna. Beroende på vilken typ av växel det gäller kan olika mått förekomma. Växelslisslipers skall ha en längd om minst 2700 mm.

4.7. Räler

4.7.1. Rälers användning

I spåranläggningen på Ohs Bruks Järnväg förekommer ett antal olika rälm modeller. I huvudspår är rälsvikten 17 kg/m eller mer, i sidospår kan det dock förekomma rälsvikter med 14 kg/m.

På ett antal sträckor i huvudspår förekommer även rälsvikter på 24 och 27 kg/m.

Målsättning vid nybyggnad av spåranläggning eller vid spårbyte skall vara att ha så långa sträckor som möjligt utan rälsvikbyte. Vid byte skall minst rälsvikt 17 kg/m användas.

Vid nybyggnation eller renovering av plankorsningar skall det alltid eftersträvas att anläggas en rälsvikt på minst 24 kg/m.

4.7.2. Rälers längd

I tågspår skall räler ej understiga 4 meters längd. I anslutning till växel i tågspår får en räslängd om minst 1,5 meter finnas. Vid behov av så kort räslängd skall denna vara fäst i minst 3 slipers.

Längsta tillåtna räslängd är 20 meter.

4.8. Skarvar

Normalt skall svävande skarvar tillämpas vid Ohs Bruks Järnväg, det vill säga att själva skarven är ej understödd men två tätare placerade sliprar (”skarvsliprar”) läggs under skarvjärnens spikhål.

Slipers skall läggas vinkelrät mot räl, även vid skarvar där rälernas skarvar är förskjutna i förhållande till varandra (undantag: I växlar där utläggningsritning gäller).

4.8.1. Skarvöppningar

Skarvöppning får uppgå till högst 20 mm. Vid nybyggnad eller reglering eftersträvas måtten i nedanstående tabell.

Öppning i mm vid räslängd				
Rälstemperatur °C	7–9 m längd	9–10 m längd	10–15 m längd	15–20 m längd
-15 – -5	7	9	10	11
- 4 – + 5	5	7	8	9
+ 6 – + 15	4	5	6	7
+ 16 – + 30	3	4	4	5
+ 31 och däröver	2	3	3	4

Det skall eftersträvas att rälssträngarnas skarvar ligger mitt för varandra. I vägövergångar bör skarvar undvikas.

4.8.2. Skarvjärn

Skarvjärn används för att skarva räler, följande principer gäller för användning av skarvjärn: Vinkelskarvjärn skall användas i så stor utsträckning som möjligt. Plattskarvjärn bör enbart användas på sidospår med få fordonsrörelser. Skarvjärn med sprickor får inte användas utan skall bytas skyndsamt. Skarvjärnen skall ej glappa eller bottna mot rällivet, utan klämma väl mot rälhuvud och fot. Slitna glappa skarvjärn skall bytas.

Vid montering av skarvjärn bör insidan av skarvjärnet smörjas.

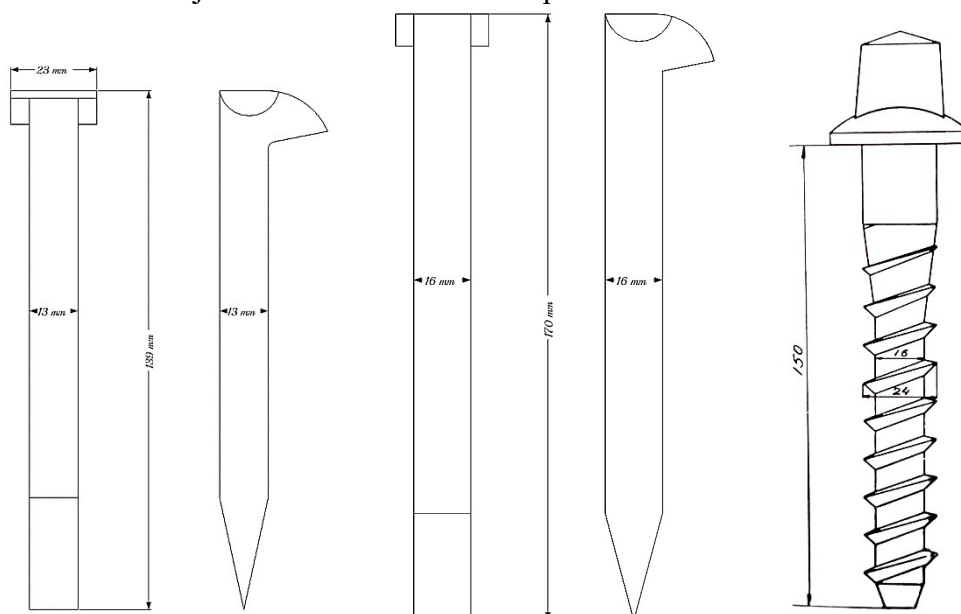
4.8.3. Skarvbult

Skarvbultens uppgift är att hålla samman skarvjärnen och hålla samman räler. Följande principer gäller för skarvbultar:

Fyrkantsmutter bör undvikas vid montage då dessa ej går att dra med hylsa. Vid utbyte av skarvbult skall fjäderbrickan kontrolleras och vid behov bytas ut. Vid montering av skarvbult bör gängorna smörjas.

4.9. Rälsbefästningar

Vid Ohs Bruks Järnväg förekommer två typer av befästningar. Dessa är rälsspik och rälsskruv. I största möjliga utsträckning skall rälsspik användas. Vid totalbyten eller större spårrenoveringar kan rälsskruv förekomma. I vägkorsningar skall helst rälsskruv med bricka mot rälen användas. Följande dimensioner för rälsspik och rälsskruv bör användas:



I små radier kan underläggsplattor förekomma. Spik och skruv skall placeras förskjutna i sida utmed rälen och spegelvänt förskjutna på ena rälen gentemot den andra för att förhindra att slipern vrider sig. Vid Ohs Bruks Järnväg innebär detta att befästningen på utsidan av rälen sitter i riktning mot Ohs och på insidan av rälen mot Bor.

Befästning kan vid underhåll återanvändas. Om återanvändning av befästning skall ske bör det säkerställas att denna är i bra skick. Befästningen skall därför vara rak, ha rimlig dimension gentemot minimimåtten samt att huvudet skall vara intakt. Vid återanvändning av rälsskruv skall även gängan kontrolleras.

4.10. Ballast

Ballastens uppgift är att låsa fast sliparna i sid- och höjdlid och fördela de vertikala krafterna. Detta lager består normalt av makadam eller grus. Följande typer av ballast skall förekomma:

På bangårdar: Normalt skall naturgrus 0–50 förekomma på bangårdar då dessa områden är av historiskt intresse. Om Naturgrus 0–50 inte är möjligt bör Röd makadam 8–11 anläggas.

På linjen: Utanför stationsområden anläggs makadam i största utsträckning. Makadam i dimensionen 16–32 skall normalt förekomma.

Mellan räler och ballast bör ett utrymme om minst 1 cm förekomma. Ballasten skall därmed inte heller vidröra befästningarna. Vidare bör sliparna tillåtas att sticka upp 4 cm ovan ballastens överyta. Utöver normalprofil skall en skuldra på minst 10 cm läggas till utanför slipersändarna längs yttre rälssträngen i kurva.

4.11. Spårväxlar

Föreskrifter för spårväxlar i Ohs Bruks Järnvägs anläggning finns i BA06.

5. SPÅRGEOMETRI

I normalfall skall rakspår eftersträvas. Där radie måste anordnas skall stor radie och enkla lösningar förekomma.

5.1. Horisontalkurva

Cirkulärkurvan har konstant radie och krökning. I kurvförteckningar och liknande betecknas högerkurva (vid färd i stigande längdmätning) med positiv radie och vänsterkurva anges med negativ radie.

5.1.1. Radie i tågspår

Normalt anordnas ej kurvor med mindre radie än **100** meter på linjen. I tågspår på station skall minsta radie vara **80** meter.

Undantag får endast göras efter beslut från CBa.

5.1.2. Radie i sidospår

Minsta radie i sidospår skall väljas så att alla förkommande fordon kan passera igenom radien. Om radier under **50** meter skall anordnas görs det i samråd mellan CBa och de fordonsansvariga. Särskilda trafikeringsförbehåll kan utfärdas för det aktuella spåret.

5.2. Övergångskurvor

5.2.1. Definition

En övergångskurva är ett spåravsnitt som skall förmedla en mjuk övergång mellan rakspår och cirkulärkurva eller mellan cirkulärkurvor med olika radier.

Vid Ohs Bruks Järnväg anläggs ej övergångskurvor. Mellan två motriktade kurvor på linjen skall det eftersträvas att finnas rakspår på minst **20 m**.

5.3. Rälsförhöjning

5.3.1. Definition

I en kurva skall normalt den yttre rälssträngen ligga högre än den inre. Den teoretiska rälsförhöjningen kompenserar ut all sidoacceleration och betecknas "ht". Höjdskillnaden mellan de båda rälssträngarna kallas anordnad rälsförhöjning och betecknas med "ha". Skillnaden mellan "ht" och "ha" kallas rälsförhöjningsbrist (hb) respektive rälsförhöjningsöverskott (hö). Rälsförhöjning där ytterrälen ligger högre än innerrälen (normalfallet) är positiv, om rälsförhöjning anordnas så att ytterrälen ligger lägre än innerrälen betecknas det som negativ rälsförhöjning. Rälsförhöjning anordnas inte på stationer.

5.3.2. Teoretisk rälsförhöjning

Den teoretiska rälsförhöjningen som kompenserar bort all sidoacceleration, (ht) beräknas för en viss hastighet med formeln nedan:

$$ht = \frac{v^2 \cdot Lc}{R \cdot g \cdot 3,6^2} \quad \text{eller förenklat} \quad ht = \frac{v^2 \cdot 5,03}{R}$$

ht teoretisk rälsförhöjning (mm)

v hastigheten (km/h)

Lc Löpcirkelavstånd för hjulaxel, 640 mm vid spårvidd 600 mm

R kurvans radie (m)

g 9,81

3,6 är en omvandling m/s -> km/h

5.3.3. Anordnad rälsförhöjning

Rälsförhöjningen anordnas enligt angivna regler på linjen och i huvudtågväg. På sidotågväg och sidospår anordnas normalt inte rälsförhöjning.

Rälsförhöjning får ej anordnas vid spårspärr eller i bangårdsspår där vagnar ställs upp för lastning och lossning. Rälsförhöjning anordnas i steg om 5 mm. Då rälsförhöjningen beräknas till mindre än 5 mm anordnas ingen rälsförhöjning.

Tabell med rälsförhöjningsvärden finns i bilaga 1.

5.3.4. Gränsvärden för rälsförhöjning

Det största värdet för rälsförhöjning som får anläggas är 30 mm. Rälsförhöjningens minsta värde är 5 mm.

5.3.5. Rälsförhöjningsramp

En rälsförhöjningsramp är ett spåravsnitt där rälsförhöjningen ökar eller minskar. I allmänhet anordnas en rak rälsförhöjningsramp som har konstant lutning.

Rampen bör ha en längd på 10 m per 10 mm rälsförhöjning.

Rälsförhöjningsrampen kan även uttryckas som ett ramptal och räknas ut enligt följande formel:

$$n = \frac{\text{ramplängd}}{\text{rälsförhöjning}}$$

Minsta tillåtna ramptal på Ohs Bruks Järnväg är 300.

5.3.6. Rälsförhöjningsfel

Rälsförhöjningens ändring får ej överskrida 30 mm på 10 m spårlängd, min ramptal 300.

Korta förändringar av rälnas inbördes höjdläge, ”skevningsfel” får ej överstiga 4 mm per spårmeter, eller 12 mm på 3 m, ramptal 250. Det värdet får dock gälla i högst 3 m. Sådana korta felaktiga förändringar av rälnas inbördes höjdläge, både på rakspår och i kurva, är kritiskt för gångegenskaperna och skall åtgärdas. För stora skevningsfel bör hastigheten sättas ner över aktuellt spåravsnitt.

5.4. Vertikalkurvor

Brytpunkt i spårets längdprofil skall avrundas med vertikalkurva. Enkla lösningar skall eftersträvas med långa spårdelar med konstant lutning och däremellan större riktningsändringar med stora radier. Flera vertikalaradier, varannan konvex och varannan konkav, utan mellanliggande spårdel med konstant lutning skall undvikas.

5.4.1. Vertikalkurvans radie

Vid renovering av spår skall det eftersträvas att ha vertikalaradier större än 300 m.

Vertikalaradier på Ohs Bruks Järnväg bör inte understiga 100 m.

5.4.2. Mellanliggande spårdel

Det skall undvikas att ansluta en radie direkt mot en radie med motsatt tecken utan mellanliggande spårdel med konstant lutning. Vertikalkurvans längd och längd hos spårdel med konstant lutning, bör ej understiga 10 m.

6. ÖVRIGA MÅTT OCH KONSTRUKTIONER

6.1. Spår

6.1.1. Spåravstånd

Mellan två spårs mittlinje, SPM, skall ett minimimått finnas. Följande mått är minsta tillåtna på Ohs Bruks Järnväg:

- På linjen: 3200 mm
- På station (i tågspår och sidospår): 3000 mm
- I och strax utanför fordonshallar: 3000 mm
- På uppställningsspår: 2700 mm

6.1.2. Hinderfrihetstavlor

En hinderfrihetstavla är placerad mellan de sammanlöpande spåren vid en växel eller spärkorsning. Hinderfrihetstavlan anger hur nära växeln eller spärkorsningen ett spärkfordon får finnas utan att inkräkta på det fria rummet för det anslutande eller korsande spåret.

Hinderfrihetpunkten (HIP) räknas ut genom följande formel:

$$HIP = \left(\frac{\text{fria rummet (3000 mm)}}{2} \right) + \left(\frac{\text{konstruktionsprofil (2200 mm)}}{2} \right)$$

6.2. Skyltning

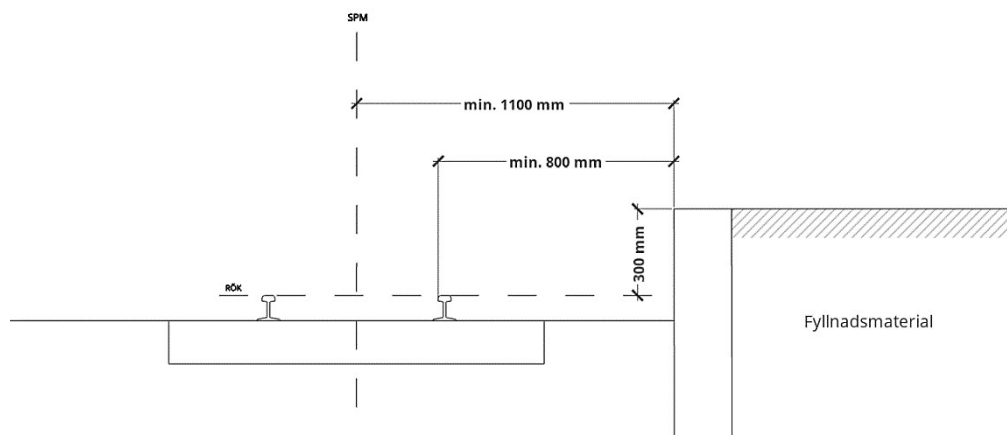
Tavlor och märken som ej är nämnda i denna handbok och som står utanför MRO Sjö redovisas i BA08.

6.3. Plattformar och lastkajer

6.3.1. Plattformar

På Ohs Bruks Järnväg utförs plattformar för resande i sten eller trä. Vid rakspår gäller följande mått, CBa kan besluta om undantag:

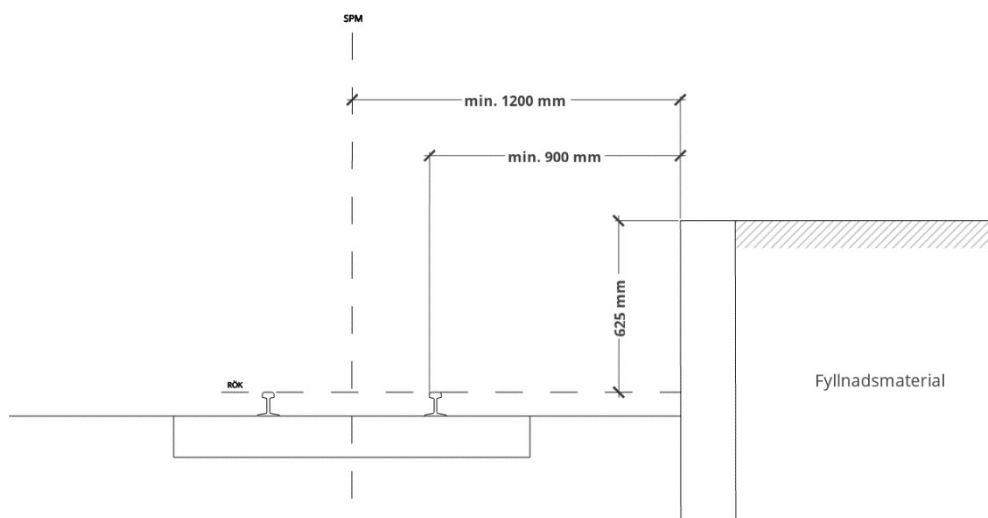
- Minsta avstånd från SPM: 1100 mm
- Minsta avstånd från insida räls huvud: 800 mm
- Höjd över RÖK: min. 200 mm, max. 400 mm



6.3.2. Lastkajer

Lastkajer är endast avsedda för lastning och lossning av gods. Lastkajer skall vara utförda i trä eller sten. Lastkaj får endast anläggas i rakspår, undantag kan beviljas av CBa. För lastkajer gäller följande mått:

- Minsta avstånd från SPM: 1200 mm
- Minsta avstånd från insida rälshuvud: 900 mm
- Höjd över RÖK: min. **525** mm, max. **700** mm



Från kajkanten skall ett plant område om minst 1500 mm finnas.

6.4. Plankorsningar

Där järnväg och väg korsar varandra i samma plan förekommer det plankorsningar.

6.4.1. Allmän väg

Vid nybyggnation eller renovering av plankorsning i asfalterad väg eller grusväg skall en rälsvikt om minst 24 kg/m anläggas. Önskvärt är att rälsvikt om 27 kg/m anläggs i så stor utsträckning som möjligt. Detta gäller för både farräl och moträl. Om omgivande rälprofil är av annan storlek skall övergångsräler anläggas. I allmän väg skall alltid dubbel moträl förekomma. Se bilaga 3.

6.4.2. Mindre vägkorsningar och ägovägar

Korsning förses med enkel moträl. Se **bilaga 3**.

6.4.3. Korsningar för gångstråk på stationer

Korsning förses med plankblock enligt **bilaga 2**.

6.4.4. Flänsrännor

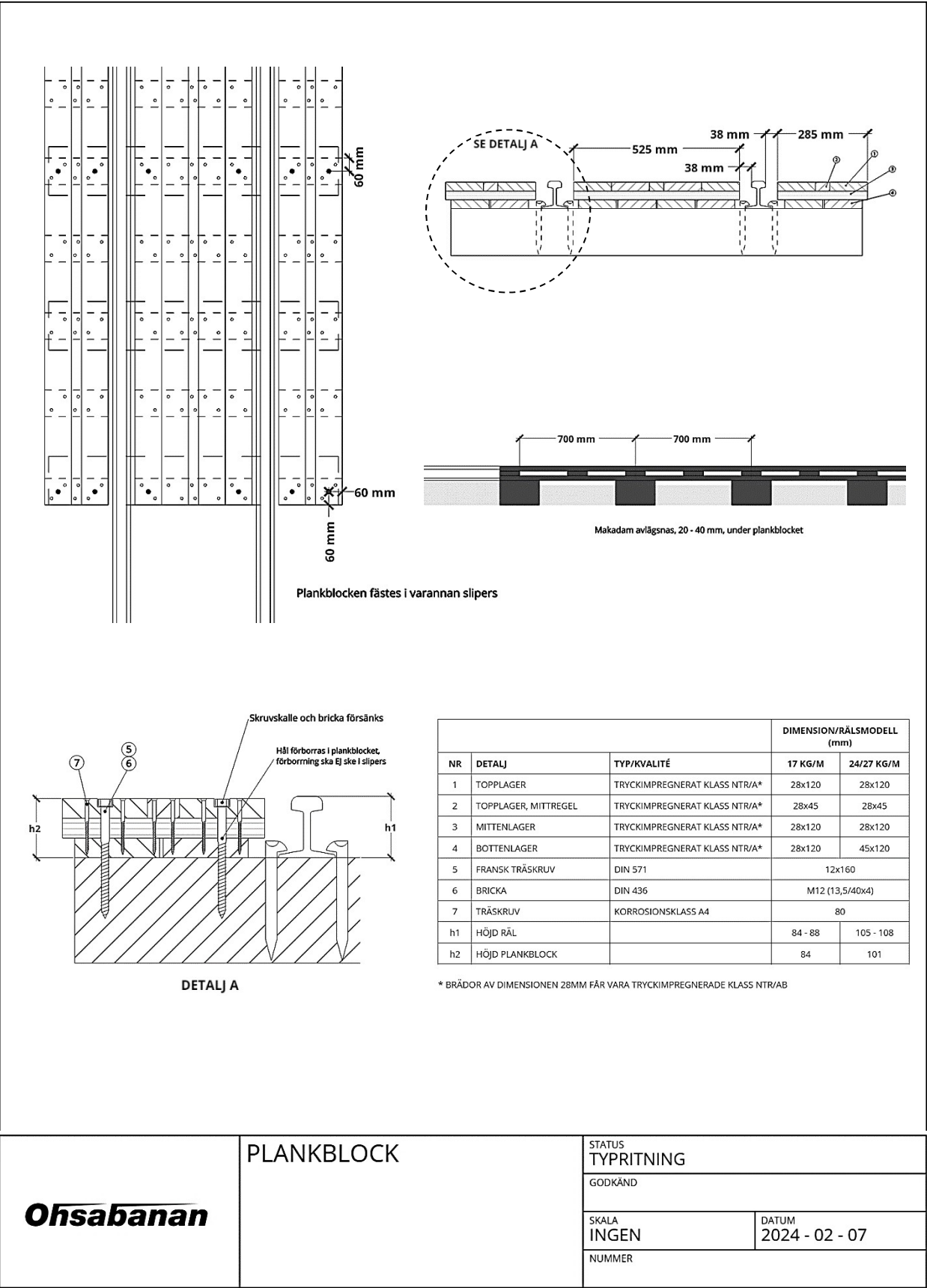
Minimimåttet mellan rälen och närmaste plankan eller moträlen är **35** mm.

Moträler anordnas normalt vis på båda sidor om respektive farräl, dubbla moträler. I vissa fall anordnas endast moträler på insidan om farrälerna, enkel moträl.

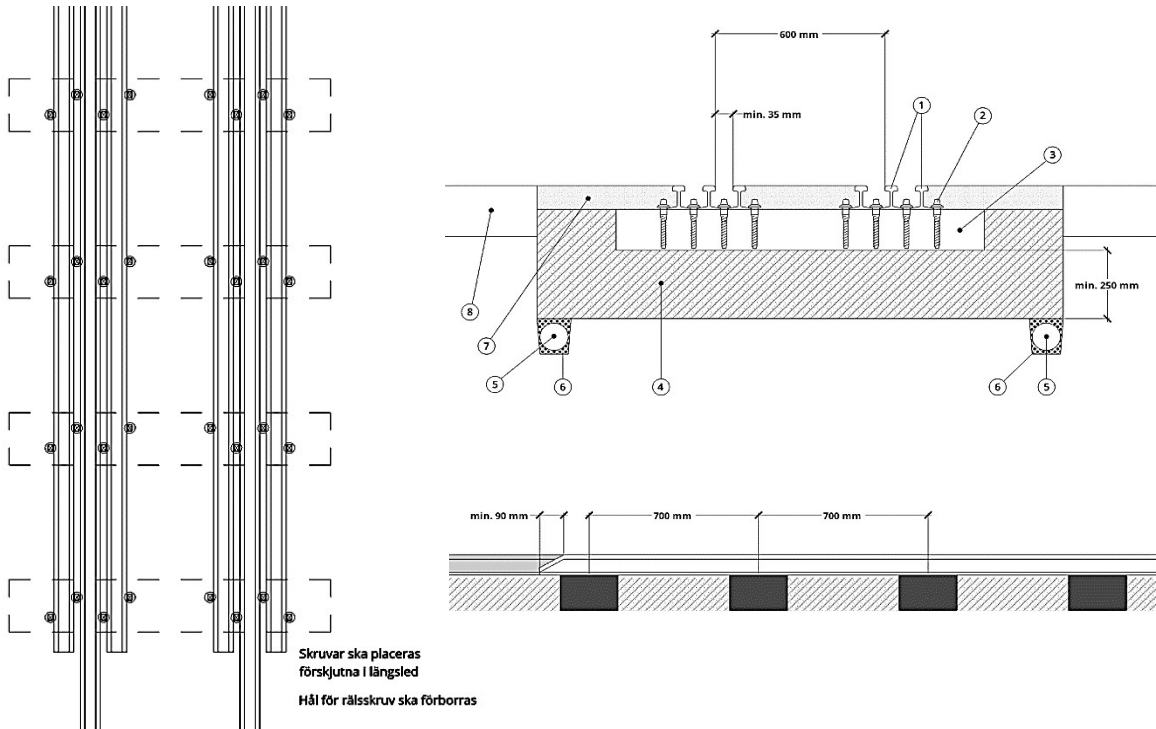
BILAGA 1 – VÄRDEN FÖR RÄLSFÖRHÖJNING

	Värden för rälsförhöjning i mm					
	Teoretisk rälsförhöjning (ht)		Anordnad rälsförhöjning (ha)		Avrundat ha-värde	
	20 km/h	25 km/h	20 km/h	25 km/h	20 km/h	25 km/h
100	20,1	31,4	13,4	21,0	15	25
125	16,1	25,2	10,7	16,8	15	20
150	13,4	21,0	8,9	14,0	10	15
175	11,5	18,0	7,7	12,0	10	15
200	10,1	15,7	6,7	10,5	10	15
225	8,9	14,0	6,0	9,3	10	10
250	8,0	12,6	5,4	8,4	10	10
275	7,3	11,4	4,9	7,6	5	10
300	6,7	10,5	4,5	7,0	5	10
325	6,2	9,7	4,1	6,4	5	10
350	5,7	9,0	3,8	6,0	5	10
375	5,4	8,4	3,6	5,6	5	10
400	5,0	7,9	3,4	5,2	5	10
450	4,5	7,0	3,0	4,7		5
500	4,0	6,3	2,7	4,2		5
550	3,7	5,7	2,4	3,8		5
600	3,4	5,2	2,2	3,5		5
750	2,7	4,2	1,8	2,8		
800	2,5	3,9	1,7	2,6		
850	2,4	3,7	1,6	2,5		
900	2,2	3,5	1,5	2,3		
950	2,1	3,3	1,4	2,2		
1000	2,0	3,1	1,3	2,1		

BILAGA 2 – TYPRITNING FÖR PLANKBLOCK



BILAGA 3 – TYPRITNING FÖR VÄGKORSNING MED
MOTRÄLER



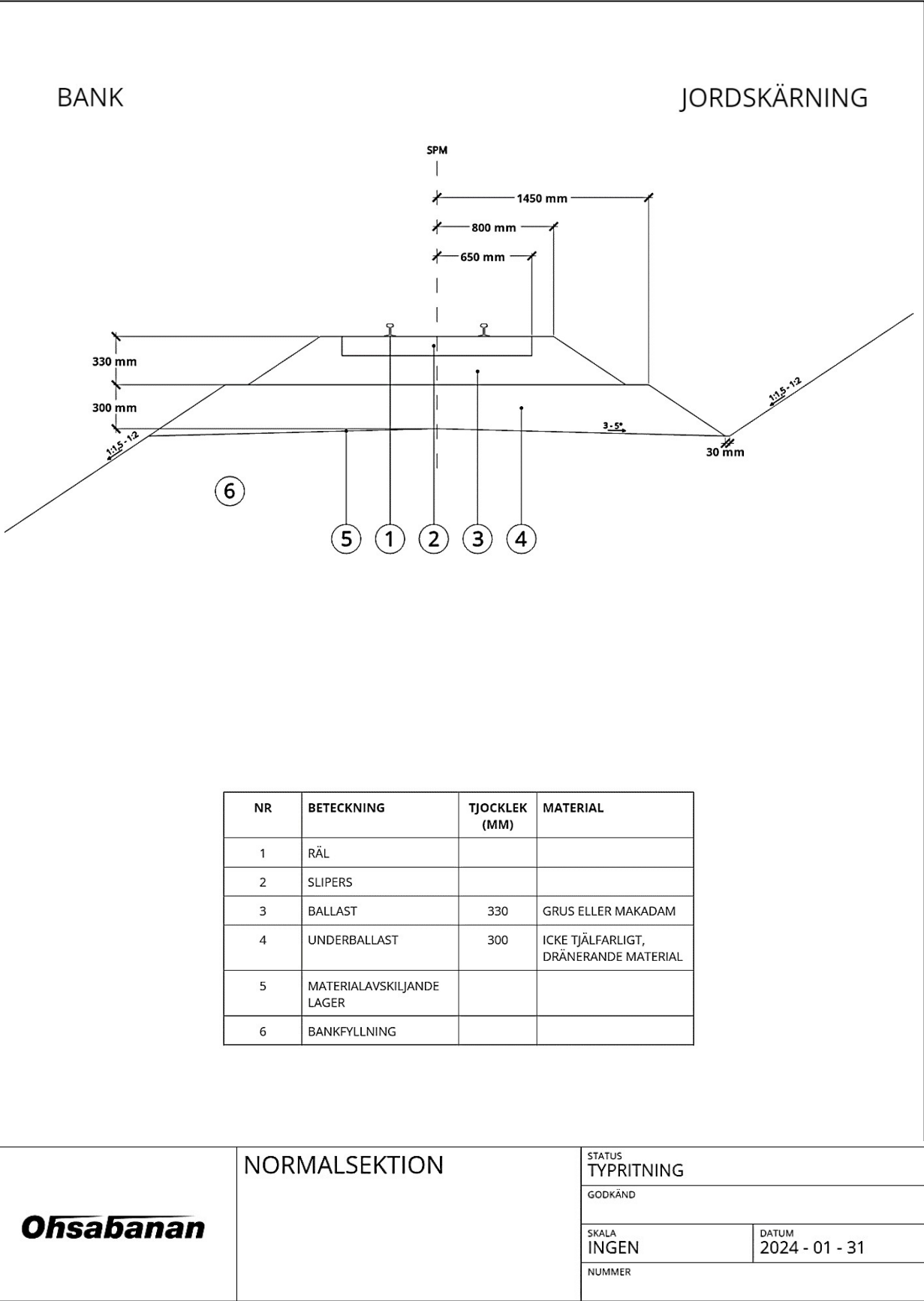
NR	BETECKNING	TJOCKLEK (MM)	MATERIAL	ANMÄRKNING
1	RÄL OCH STÖDRÄL*			
2	BEFÄSTNING			RÄLSSKRUV
3	SLIPERS			
4	BALLAST	MIN. 250	MAKADAM	FRAKTION 16 - 32
5	RÖRKANALISATION			MIN. 50 MM DIAMETER
6	KRINGFYLNING, RÖRKANALISATION		BERGKROSS ELLER GRUS	FRAKTION 0 - 18
7	SLIT- OCH BÄRLAGER**			JÄMKAS MED RÖK
8	ANSLUTANDE VÄGÖVERBYGGNAD			

* VID ENKEL MOTRÄL BORTTAGES DE YTTRE MOTRÄLERNA. DEN YTTRE BEFÄSTNINGEN FÖR DE BÅDA YTTRE MOTRÄLERNA TAS ÄVEN BORT.

** SKA ÖVERENSSTÄMMA MED AV JÄRNVÄGEN BESLUTAT MATERIAL ELLER VÄGHÄLLARENS FÖRESKRIFTER OCH ÖNSKEMÅL. I DE FALL DÅ JÄRNVÄGEN BESLUTAR SKA BERGKROSS 0 - 18 ELLER GRUS ANLÄGGAS.

	VÄGKORSNING MED STÖDRÄLER	STATUS TYPRITNING	
		GODKÄND	
		SKALA INGEN	DATUM 2024 - 02 - 08
		NUMMER	

BILAGA 4 – NORMALPROFIL



BILAGA 5 – SAMBAND MELLAN PILHÖJD OCH RADIE

$$ph = r - \sqrt{r^2 - (0,5l)^2}$$

Samband mellan pilhöjd och radie, l = 10 (10 meters lina)							
Radie (m)	Pilhöjd (mm)	Radie (m)	Pilhöjd (mm)	Radie (m)	Pilhöjd (mm)	Radie (m)	Pilhöjd (mm)
75	166,9	185	67,6	295	42,4	575	21,7
80	156,4	190	65,8	300	41,7	600	20,8
85	147,2	195	64,1	305	41,0	625	20,0
90	139,0	200	62,5	310	40,3	650	19,2
95	131,7	205	61,0	315	39,7	675	18,5
100	125,1	210	59,5	320	39,1	700	17,9
105	119,1	215	58,2	325	38,5	750	16,7
110	113,7	220	56,8	330	37,9	800	15,6
115	108,8	225	55,6	340	36,8	850	14,7
120	104,2	230	54,4	350	35,7	900	13,9
125	100,0	235	53,2	360	34,7	1000	12,5
130	96,2	240	52,1	370	33,8	1100	11,4
135	92,6	245	51,0	380	32,9	1200	10,4
140	89,3	250	50,0	390	32,1	1300	9,6
145	86,2	255	49,0	400	31,3	1500	8,3
150	83,4	260	48,1	420	29,8	1750	7,1
155	80,7	265	47,2	440	28,4	2000	6,3
160	78,1	270	46,3	460	27,2	2500	5,0
165	75,8	275	45,5	480	26,0	3000	4,2
170	73,6	280	44,7	500	25,0	4000	3,1
175	71,4	285	43,9	525	23,8	5000	2,5
180	69,5	290	43,1	550	22,7	7500	1,7

BILAGA 6 – NORMALSEKTION FÖR FRIA RUMMET

