

3-cylindret 1-D-1

Eksprestogslokomotiv

Takket være stor imødekommenhed fra en af klubbens stiftere, William Bay, har vi været i stand til at genoptrykke et projekt, som i givet fald ville have været en spændende nyskabelse indenfor dansk lokomotivbyggeri.

Nogle af siderne er noget svage i trykket, hvilket skyldes at originalen er af noget afvekslende kvalitet. For at bevare det originale præg har vi dog valgt at trykke siderne som de er istedet for at skrive dem om.

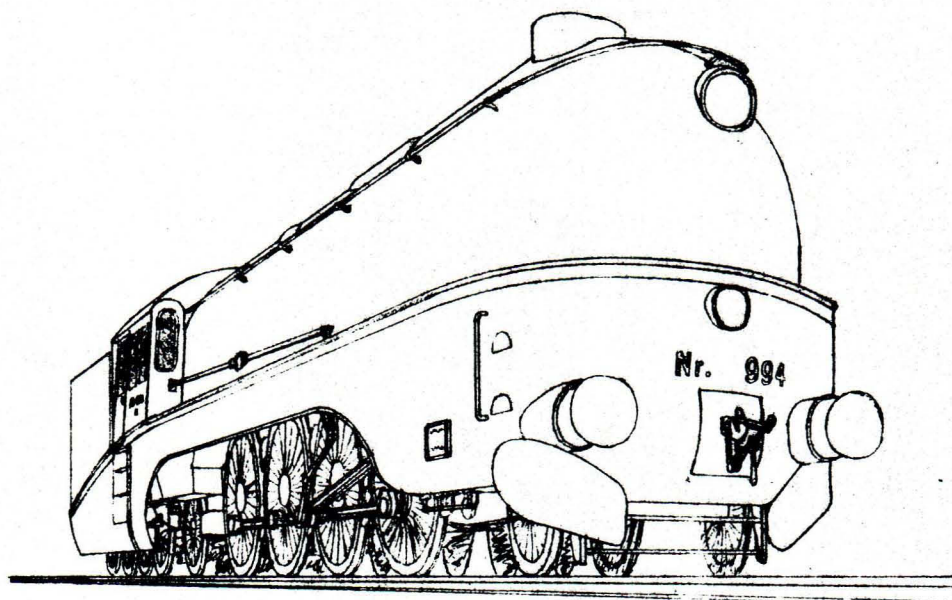
Dette lille hefte udsendes som en gave til JMJKs medlemmer, ekstra eksemplarer kan dog købes ved at indbetale 25,- på giro 1 30 85 72, JMJKs forlag, Nørre Alle 79, 8000 Aarhus C (forsendelse inkluderet).

Aarhus 11.5.1989

Wielis J. Hansen

Projekt til

3-cylindret 1-D-1 EKSPRESTOGSLOKOMOTIV



Indhold:

I	Begrundelse for Projekt	2
	a.Hjulsetning	3
	b.Hjuldiameter	3
	c.Kedeltryk	3
	d.Cylindre	4
	e.Kedlen	4
	f.Total Hjulefstand	5
II	Projektskitse	5 Plan 1
	a. Kedlen	5
	b. Overhederen	6
	c. Askekassen	6
	d. Røgekammer	6
	e. Rammen	6
	f. Hjulset ma	7
	g. Bogie og Bagløber	7
	h. Fodplade	7
	j. Førerhus	7
	k. Sanding	8
	l. Bekledning	8
	m. Cylindre	8
	Ganetøj	8
	o. Styring	8
	p. Bremse	9
	q. Særligt Udstyr	9
III	Vægt- og Fjederberægning	10
	a. uaffjedrede Dele	10
	b. affjedrede Dele	10
	c. Fjederballancer	14 Plan 2
IV	Trækraftkurver	16 Plan 3
V	Kurveindstilling	17 Plan 5
VI	Bremse	17 Plan 6

Begrundelse for Projekt:

Til Fremførelse af Eksprestog med en Vognvægt paa over 400 t over de vigtige Strækninger Nyborg-Frederigia og Padborg-Fredericia-Frederikshavn besædler De Danske Statsbaner det 4-cylindrede 2-C-1 Kompoundlokomotiv Litra E. Dette er imidlertid oprindeligt konstrueret til Brug ved Fremførelse af Tog med en Vognvægt paa op til 350 t over den temmelig flade Strækning Malmø-Stockholm.

Alene af denne Grund kan man slutte sig til, hvorledes dette Lokomotiv langt fra er i Stand til at yde de Præstationer, man her i Danmark byder det. En mere teoretisk Betragtning vil da ogsaa vise, at E-Maskinen langt fra er sin danske Opgave voksen.

Grundet paa de ved E-Lokomotivet gjorte Erfaringer er det da naturligt at opstille et Projekt til en ny Lokomotivtype, som i en overskuelig Fremtid vil kunne yde det Arbejde, man vil stille den.

Den første E-Maskine (svensk Litra F Nr. 1200) er bygget i 1914, og maa da være konstrueret i 1913-14. De mange Erfaringer, man i de forløbne 30 Aar har gjort paa Lokomotivbygningens Omraade, og de mange tekniske Forbedringer, som er kommet Maskinfabrikerne til Gode i samme Tidsrum, bør selvsagt kunne drages til Nytte ved en saadan Nykonstruktion. Dette kan ogsaa let ske, uden at Lokomotivet bliver alt for meget anderledes end Statsbanernes forhaandenverende Typer, saa at man i vid Udstrækning kan anvende standardiserede Dele, som forefindes paa Depoterne eller Centralmagasinerne som Hel- eller Halvfabrikata.

Hovedmaalene:

Ved Bestemmelsen af Lokomotivets Hovedmaal maa man selvsagt vælge disse, saaledes at Lokomotivet saa vidt muligt helt uden Andringer af nuværende Forhold ved Baneløgene, Depoter og Værksteder kan anvendes overalt paa og ved de paatænkte Strækninger. Som absolut nødvendige Krav opstilles følgende:

1. Største tilladelige Akseltryk 18 t
2. Loko skal kunne staa paa 20 m Drejeskive.
3. Overholdelse af Konstruktionsprofil
4. Der skal kunne anvendes de nuværende Vandkraner.

Et Krav til Lokomotivets Totallængde over Puffer (af Hensyn til Depoter og Værksteder med Skydebroer) viser sig desværre ikke at kunne overholdes.

a. Hjulsætning:

Af Hensyn til det maksimale Akseltryk paa 18 t, er man nødt til at have 4 koblede Hjulsæt. Som Vægtberegningen senere skal vise, er 2 Løbehjulsæt tilstrækkeligt, derfor bliver Hjulsætningen naturligt 1-D-1.

b. Hjul diameter:

Af Hensyn til Udskiftning af Bandager vælges en Huldiameter, der i Forvejen findes paa Statsbanelokomotiver. Da man ønsker en maksimal Hastighed paa 120 km/T vælges Diameteren 1866 mm, som giver et maksimalt Omdrejningstal paa 340 O/M. Denne Diameter anvendes ved Statsbanernes Lokomotiver af Ltr. C, K og R.

Forreste Løbehjuls diameter vælges til 950 mm, som er Standard for Forløbere, mens Bagløberens Diameter vælges paa 1250 mm, for at give Lokomotivets Bagende en saa rolig Gang som muligt.

Denne Diameter anvendes til Ltr. F og Q.

c. Kedeltryk:

Dette vælges til 15 kg/cm², da dette er det højeste Tryk, man

med Fordel kan anvende. Et højere Tryk vil give uforholdsmæssig store Udgifter til Vedligeholdelse af Kædlen, og vil desuden ikke give nogen god Udnyttelse af Dampens Ekspansion i Cylindrene.

d. Cylindre:

Der er valgt enkelt Ekspansion, da dette i de senere Aar anses for det - alt taget i Betragtning - mest økonomiske. Det er da ogsaa kun i Frankrig (og Danmark, Norge) at man stadig anvender Kompounding.

Slaglangden er valgt til 670 mm, hvilket er det normale for større, danske Lokomotiver. Det giver ogsaa en passende maksimal Hastighed for Krydshovederne.

For ikke at faa alt for store Cylindre, som ikke kunde rummes inden for Konstruktionsprofilen, maa man vælge 3 Cylindre, hvilket ogsaa giver en god Fordeling af Stempelkræfterne.

Cylinderdiametere~~na~~ vælges saaledes, at man faar Forholdet 4,25 mellem Adhæsionsvægten i t og den maksimale Trækraft i t. Denne skal altsaa være 17 t. Cylinderdiameter~~en~~ bliver da 530 mm.

e. Kædlen:

Størrelsen af Kædelhedefladen og Overhæderen vælges udfra Sammenligning med andre, europæiske Lokomotivtyper. Som Sammenligningsgrundlag tages Trækraft · Hjuldiam. : Hedeflade.

DSB E 92 , DR 06 104 , Polen Pt 31 95, Østrig BBÖ 114 94 , England INER P2 106, Norge Dovreg. 89.

For at faa en Kædel, der altid er overlegen, vælges Forholdet saa lavt som 87. Dette giver en total Hedeflade paa 364 m².

For at opnaa rigelig stor Overhædning, vælges Forholdet Hedeflade : Overhæder ret lille, nemlig 3,1 , hvilket giver en Overhæder paa 116 m².

Kædeldiameter~~en~~ maa være 1800 mm indvendig, hvilket med en

Højde af Kedelmidten over Skinneoverkant paa 3100 mm giver god Plads til den indvendige Cylinder nedenunder Røgkammeret.

Glideren maa dog indfeldes i en Fordybning i Røgkammerbunden.

f. Total Hjulafstand:

Da Lokomotivet skal kunne staa paa en 20 m Drejeskive, kan største Akselafstand højst være 19500 mm. Den vælges 19450 mm.

II Projektskitse:

For at faa et Grundlag til Beregningen af Vægtene og Tyngdepunktets Beliggenhed tegnes en Skitse af Lokomotivet, se Plan 1.

Ved denne er der følgende at bemærke:

a. Kedlen:

Den foreskede Kedelhedeflade opnaas ved følgende Maal:

Fyrkasse: Dørplade	1,6 · 1,65 =	2,64 m ²
Saddelplade	0,88 · 1,75 =	1,55 -
Svøb, Sider	2 · 2,3 · 1,7 =	7,80 -
Svøb, Loft	2,2 · 1,35 =	<u>3,00 -</u>

Fyrkassedeflade 15,0 m²

Overhederør 43 Stk 143⁰/134,5⁰ · 6300 = 114 m²

Kedelrør 123 Stk 54⁰/49⁰ · 6300 = 119 -

Kedelhedeflade, total 248 m²

Overhederelementer 172 Stk 38⁰/30⁰ · 5800 = 116 m²

Total Hedeflade 364 m²

Risten er 2,6 · 1,8 = 4,7 m²

Fyrkassen udføres af 22 mm Kobber, Kedlen af 20 mm Jernplade.

Rundkedlen bestaar af 2 Stimler. Røgkammersvøbet er af 16mm Plade dog med Bunden udført af 25 mm Plade. Kedlen udstyres med Damptrørrer- og Regulatordomer, begge med Tapskrue til Fastspænding af Dømværdelen af Hensyn til det lille Frirum over Kedlen. Fødevandet indføres gennem Dyser øverst i Kedlen, og det afsatte Slam kan udvaskes gennem en Slanhane i Bunden i Lighed med Litra H og S. Der anvendes 2 normale Popp Sikker-

hedsventiler, som af Hensyn til Byggehøjden maa anbringes paa en Underdel, der forsænkes noget ned i Kedlen. Som Fyrder anvendes den klibbare Marcotty-Dør, som har rundet Astor Udbredelse i Udlandet.

b. Overhederen.

Overhedersamlekassen udføres delt, nemlig med en adskilt Del for den nyttede Damp og en for den overhedede. De 5,8 m lange Overhedererelamenter understøttes paa 4 Steder i Rørene.

c. Askelassen.

Denne udføres med mindre Rum uden for Rammerne og et stort imellem Rammerne. Alle Rum har Klapper foran og Bundklapper. Sideklapperne er nødvendige af Hensyn til Stråliniebeklædningen.

d. Røgekammer.

Dette er fastspændt til den indvendige Cylinder og har Fordybning over Gennes Glider. Denne Fordybning føres helt frem til Røgekammerdøren, saa at man let kan udtage og indsætte Glideren. Røgekammerdøren udføres af staknedet Plade, og den holdes tæt lukket ved 8 kraftige Forvridere. Da Kraftdamprene er meget lange, kan man eventuelt understøtte dem ved Konsoller.

Skorstenen er placeret direkte over Cylindermidten for at skabe de bedst mulige Udgangsforhold. Der anvendes Born'sk Gnistfanger.

e. Rammen.

Der anvendes 30 mm Pladerammer, 1200 mm høje, idet der ved bageste Akselgaffel svejdes smaa Stykker Plade paa fornelen. Da dette Sted er uden større Pævirkninger, kan det godt tillades at svejse. Rammerne afstives med kraftige Tværafstivninger og Vinkler af velset Jern. Kun Trækkassen udføres af Staalstøbe-gods. Iøvrigt forbindes Rammen med Rundhøden paa 6 Steder med Pendulplader, saaledes at Kedlen yderligere kan afstive Rammen. Konsollen for Fastgørelsen af Linealerne og Lejerne for Kvadranterne afstives ved Bjælker hen til Cylindrene.

f. Hjulset m.m.

Akselkasserne udføres med de ved Loko B_{II} og C_{II} anvendte Pander med cylindrisk Yderside. Forreste og bageste Hjulset er ens og er forsynet med Spoler til Krauss-Bogiens Akselkasse. Akselgaflerne er af sædvanlig Konstruktion med løse Bakker.

g. Bogie og Bagløber.

Af Hensyn til blød Indkørsel i Kurver er forreste Løbehjul og forreste Kobbelhjul sammenbygget i en krauss-helmholtsk Bogie. Dennes Løbehjul, Svingbjælke og dobbelte Tibagetryksanordning er ganske som paa Ltr. H, saa at man kan udskifte disse indbyrdes. Kun Lejet paa forreste Kobbelaaksel er af Hensyn til den større Hjul diameter udføres anderledes.

Bagløberen udføres som en Adamsaksel med fjederbelastet Tibagetryksanordning. Der anvendes indvendige Akselbakter, hvorfor Rammen er gjort 100 mm snællere her.

h. Fodplade.

Denne udføres paa sædvanlig Vis - trods Strømliniebeklædningen - idet denne er saa smal over Fodpladen, at der er Plads til at færdes ude paa denne. Adgangen fra Førerhuset til Fodpladen er gennem en Dør i venstre Side.

j. Førerhus.

Dette er gjort saa rummeligt som muligt. Sidevinduerne er ført saa højt op, at man i staaende Stilling kan se ud af dem. Da Statsbanerne ikke ønsker Skydevinduer - som paa R 954-958 - er Førerhussiderne svagt skraenende. Ved denne Udførelse kan Vinduerne skydes ned i Lommer i Siden. Førerhusets Forvæg er skraat tilspidset oven over Vinduerne, men Vinduerne sidder i et Plan tværs paa Lokomotivets Længderetning. Dette er den bedste Løsning af Hensyn til Iysreflekser og Snavsdannelse.

Adgangen til Førerhuset faas ved en Trappe paa Tenderen og en Dør i Førerhuset. Tenderens Forvæg er udført med samme Profil som Førerhuset og er samlet med dette ved Gummi.

Da Førerhuset saaledes er helt lukket, maa der tages særligt Hensyn til Ventilationen. Denne faas ved bevægelige Klapper i Taget.

k. Sanding.

De 3 forreste Kobbelhjul sandes foran. Sandkassen er anbragt over Kedlen lige foran Regulatordomen.

l. Beklædning.

Da Lokomotivet er beregnet til en maksimal Hastighed paa 120 km/T, kan Anvendelsen af Strømliniebeklædning godt forsvares. Denne kan tillige begrundes ved Lokomotivets smukkere og mere 'moderne' Udseende. Tillige vil den ikke fordyre Beklædningen væsentlig: Den tykke Luftkappe, der dannes mellem Strømliniebeklædningen og Kedlen, vil nemlig være en udmærket Isolation, saa at den sædvanlige Beklædning og Isolation kan bortfalde. Den Del af Bagkedlen, der falder inden for Førerhuset, vil det være nødvendigt at beklæde og isolere paa sædvanlig Vis.

m. Cylindre.

Den indvendige Cylinder indgaar naturligt som en Rammeafstivning og Sæddel for Røghæmmeret. Cylindrenes Dampgange og Omløbskasser konstrueres ud fra de moderne Principer om Strømlining, saa at Drosling og Modtryk i vid Udstrækning forebygges. De forreste Stempelstangsstyr forsynes med en Efterindstilling for Slid. Stempelstangspakdæserne er de sædvanlige 'Ocean'.

n. Gangtøj.

Kobbelstangspanderne er af den runde, udelte Type.

o. Styring.

Der anvendes almindelig Heusinger-Styring og Stempelglider. Som Forsøg kunde man ogsaa forsyne et Lokomotiv med Lentz-Ventilstyring af den ved de østrigske Forbundsbaner sædvanligt anvædte med normal Heusinger-Styring. Den indvendige Styring trækkes af en Ekscentrik paa 3. Kobbelaksel. Kvadrantstenene

og Glidertrækstængerne løftes og sænkes ved Hængere fra Sty-
ringsakslens Arme, og disse løfter Trækstængerne bag ved
Kvadranterne. Dette giver den mindst mulige Stenvandring ved
Fremadkørsel.

Ekscentrikstængernes Lejer - baade ved Vingetæppene og
Kvadranterne - udføres med Naalelejer efter engelsk Mønster.

Den meget lange Skiftestang understøttes paa Midten af et
Bæreløje med Rulle.

p. Bremse.

Af rent praktiske Grunde afbrenses kun Kobbelhjulene. For
at faa saa lille et Slid paa Akselbækkene som muligt, og for
at faa et ret lille Klodstryk anvendes 2 diametret modsatte
Klodser paa hvert Hjul. Dette opnaas ved de sædvanlige Sakse-
hængere, som giver et meget simpelt Bremsetøj. Den indirekte
Bremse forsynes med en Centrifugalregulator, som ved store
Hastigheder - over 30 km/T - giver en Bremseprocent paa Kob-
belhjulene paa 120%. Trykløftpumpen sidder foran venstre Cylinder.

q. Særligt Udstyr.

Der anbringes en Turbodynamo, som giver Strøm til Førerhus-
belysning, Lamper ved Gangtøj, Stikkontakter og til den krafti-
ge Frontlanterne.

III Vægt- og Fjederberegning.

a. Uaffjedrede Dele.

Drivhjul med Vingetappe	4300
Forreste Kobbelhjul	3125
Nr.3 do.	3200
Nr.4 do.	3125
Forløberhjul	725
Bagløberhjul	775
8 Drivhjuls-kasser à 65	520
1 Kasse paa forr. Kobbelhjul	85
2 Bagløberakselkasser	100
Svingbjælke	380
Forl. akselk. m. Hus f. Tilbtr.	350
2/3 af 8 Kobbelhjulsfjedre	720
2/3 af 2 Forløberfjedre	160
2/3 af 2 Bagløberfjedre	160
2/3 af 3 Dridstænger	300
6 Kobbeltænger	950
2/3 af 3 Ekscentrikstænger	<u>70</u>
ialt uaffjedret Vægt:	19045 kg ~ 19000 kg

Uaffjedret Vægt paa:

Forløber :	1365
1. Kobbelhjul	3920
Drivhjul	5305
3. Kobbelhjul	3835
4. Kobbelhjul	3585
Bagløber	1035

b. Affjedrede Dele. Moment om Forreste Puffers Stødflade i mkg.

2. Kedelsvøb og Lasker	6500	7,75	50400
Dørplade og Saddelplade	1200	12,75	15300
Røgkammerørveg	450	4,8	2200
Kobberfyrrkasse	3840	12,6	48400
Bundramme	600	12,6	7560
Kobberstøttebolte	110	12,6	1390
Staalstøttebolte	620	12,6	7800
Afstivning af Dørplade	235	13,5	3170
do. af Rørveg	170	5,0	850
Dækankre	103	11,5	1170
Længdestag	150	12,5	1900

Tværankre	100	12,5	1900
Rundkedelankre	45	11,8	530
2 Dømer	950	8,2	7800
Nitter paa Kedel	140	7,2	1090
Røgrør	1560	7,75	12100
Kedelrør	880	7,75	6800
Damptørrer	195	9,6	1820
3. Marcotty Fyrdør	252	13,7	3450
Renseluger	90	12,5	1125
Regulator m. Knærør og Bør.	140	7,0	980
Regulatoraksel m. Hændtag	95	10,0	950
Rør til Dampfordelingsst.	40	11,5	460
Rist	1450	12,6	18300
Murbue	300	11,5	3450
Bundhaner	15	11,5	173
Slankiste	30	7,0	210
4. 2 Fødeventiler	82	5,4	444
2 Injektorer	110	13,5	1480
2 Sæt Vandstandsarmatur	20	13,5	270
2 Popp Sikkerhedsventiler	33	11,5	380
Dampfordelingsstykke	60	14	840
Ventiler til do.	45	14	630
Manometre o. lign.	20	14	280
Fløjte med Ventil	22	14	308
5. Røggammersvøb og Bund	2540	2,7	6350
Røggammerforvæg	370	1,2	446
Røggammerdør	290	1,2	348
Skorsten	200	2,8	560
Udgangshætte	70	2,8	196
Gnistfanger	120	4,0	480
Kraftdamprør	350	4,0	1400
6. Overhedererement	1600	7,0	11200
Dampsamlekasser	590	4,5	2660
Snøfteventil	75	4,5	338
7. Askekasse m. Træk	850	12,7	10800
Kedel, komplet	27800 kg		19760 240040 mkg

8. Rammer, 30 mm	4600	7,8	36000
Tværafstivninger	3000	7,0	21000
Rammevinkler	270	6,0	1620
Linealbarer	220	5,0	1100
9. Pufferplanke	475	0,6	285
Puffer	280	0,3	84
10. Trækkrog	130	0,6	78
Banerømmer	60	0,6	36
Snenæse	150	0,5	75
Trækkasse m. Stænger og B.925	15,0		<u>13900</u>
Ramme ialt	10100 kg		
11. Fjederstropper, Forløber	50	1,3	65
do. , Kobbeltjul	520	4,2	2180
do. , Bagløber	80	13,3	1065
Fjederbalancer 1-2 n. Lej.	575	2,9	1670
do. 2-3 do.	380	5,3	2020
do. 4-5 do.	380	9,5	3600
do. 5-6 do.	380	13,0	4840
1/3 af Fjedre 1. Aksel	80	1,3	104
do. 2.-5. do.	360	7,3	2630
do. Bagløber	80	13,3	1065
12. Akselgaffler	1080	7,3	7900
Forbindelsesstykker	490	7,3	3580
Slidsko og Kiler	200	7,3	1460
14. Fodplader	550	6,0	3300
Konsol f. do.	500	6,0	3000
Trin	50	1,0	50
15. Førerhus	1600	14,0	22400
Konsoller for do.	150	14,0	2100
17. Sandkasser og Rør	140	6,1	850
18. Strømliniebeklædning	2000	5,5	11000
Bagkedelbeklædning	200	6,0	1200
Kedelisolation	120	7,8	935
Cylinderbeklædning	260	2,5	650

19.	2 udvendige Cylindre	3700	2,5	9250
	indvendig Cylinder	2300	2,5	5750
	6 Cylinderdæksler	600	2,5	1500
	6 Gliderdæksler	350	2,5	875
	6 Gliderforinger	105	2,5	260
	Onløbsventiler	180	2,5	450
	Pakninger, Styr, Ventiler	150	2,5	375
	4 Onløbskasser	95	2,5	235
20.	3 Krydshoveder	300	4,2	1260
	3 Linealer	330	4,2	1380
	1/3 · 3 Drivstænger	150	4,5	675
	Fangbøjler for do.	60	4,5	270
	3 Stempler med Stang	750	2,5	1875
	Styr for Stempelstang	90	1,8	162
21.	3 Glidere med Stok	225	2,7	610
	Gliderekryds m. Lineal	120	3,7	445
	Pendulst. og Lænkeled	90	3,7	335
	1/3 · 3 Ekscentriskst.	35	4,5	153
	3 Kvadr.+Glidertrst.	270	4,8	1300
	Styringsaksel	280	5,8	1620
	Styringsbuk	140	13,5	1900
	Skiftestang	250	10,0	2500
	Mellemaksel f. i. St.	75	7,0	525
	Lejer f. Styringsdele	150	5,5	825
22.	Bremseaksel m. Lejer	390	10,5	3050
	Bremsehængere m. Lejer	600	6,5	3900
	Bremsetraverser	200	6,5	1300
	Bremseklodser	650	6,5	4220
	Bremsetrækstænger	400	6,5	2600
	2 Bremsecylindre	100	10,5	1050
	Trykluftpumpe	575	1,8	1030
	Holder for do.	60	1,8	108
	Luftbeholdere	350	12,6	4410
	Købte Bremsedele	180	13,0	2340
	Bremserør	750	9,0	6750
23.	Haandstænger og Træk	250	7,5	1875
26.	Smøreapparat	50	4,0	200
	Varmeledning	50	15,0	750
	Turbodynamo	150	3,0	450

Ialt Tomvægt	82 825 kg		
Vand	2000	12,5	25000
	7000	7,8	54600
Kul	400	12,5	5000
Aske	250	12,5	3120
Sand	80	6,1	490
Mandskab	150	15,0	2250
Total Udrustningsvægt	:9880 kg		
Total Tjenestevægt:	92 705 kg ~ 93 t.		
Moment af uaffj. Dele:	550 905 kgm		
Momentarm:	7,5 m		
Total affj. Vægt	74 t.		

III c. Beregning af Fjederballanser.

Der tilstræbes et Akseltryk ved Kobbelaakslerne paa 18 t.

Da de uaffjedrede Vægte paa Kobbelhjulene er:

2	3	4	5	
3920	5305	3835	3585	skal de affj. Vægte være ca:
14080	12690	14165	14415	

Ved Moment om henholdsvis A og F faas

$$14080 \cdot 2,85 + 12695 \cdot 4,97 = 35500 \cdot x \quad x = 2,90 \text{ m}$$

$$14415 \cdot 3,2 + 14165 \cdot 5,32 = 38500 \cdot y \quad y = 3,16 \text{ m}$$

Kobbelhjulsfjedrenes teoretiske Længder er 1200 mm, mens

Løbehjulsfjedrenes do. do, er 1000 mm.

Nu vælges C = 12,7 t og D = 13,8 t

$$B \cdot 2,85 + 12,7 \cdot 4,97 = 35,5 \cdot 2,9$$

$$B = 14,0 \quad \text{og} \quad A = 35,5 - (14,0 + 12,7) = 8,8 \text{ t}$$

$$7,0 \cdot c = 6,35 \cdot d, \quad c + d = 0,92 \quad c = 438 \text{ mm}, \quad d = 482 \text{ mm}$$

$$4,4 \cdot a = 7,0 \cdot b, \quad a + b = 1,75, \quad a = 1075 \text{ mm}, \quad b = 675 \text{ mm}$$

og

$$E \cdot 3,2 + 13,8 \cdot 5,32 = 38,5 \cdot 3,16$$

$$E = 14,1 \text{ og } F = 38,5 - (14,1 + 13,8) = 10,6 \text{ t}$$

$$6,9 \cdot e = 7,05 \cdot f, \quad e+f = 0,92, \quad e = 467 \text{ mm}, \quad f = 453 \text{ mm}$$

$$7,05 \cdot g = 5,3 \cdot h, \quad g+h = 2,1, \quad g = 902 \text{ mm}, \quad h = 1198 \text{ mm}.$$

Hertil er at bemærke, at man i stedet for den lange, bageste Balance ($902+1198 = 2100 \text{ mm}$) vil benytte Vinkelbalancer med Trækstang imellem. Man skal da blot sørge for at have Om-sætningsforholdet : $\frac{902}{1198} = 0,743$.

De resulterende totale Akseltryk er da:

$$A \quad 10,17 \sim 10,1 \text{ t}$$

$$B \quad 17,92 \sim 17,9 \text{ t}$$

$$C \quad 18,00 = 18,0 \text{ t}$$

$$D \quad 17,64 \sim 17,6 \text{ t}$$

$$E \quad 17,69 \sim 17,7 \text{ t}$$

$$F \quad 11,64 \sim \underline{11,7 \text{ t}}.$$

$$\text{ialt} \quad 93,0 \text{ t}$$

$$\text{Adhæsionsvægt: } 71,2 \text{ t}.$$

IV. Trækraftkurver.

Som Sammenligning mellem Statsbanernes forhaandenverende Damplokomotivtyper og Projektet tegnes Trækraftkurverne efter Igel: Handbuch der Dampflokomotivbaues p. 34 f.f.

a Projekt.

$$C_1 = \frac{3}{2} \cdot \frac{d^3 \cdot s}{D} = \frac{3 \cdot 53^3 \cdot 67}{2 \cdot 186} = 1510$$

$$B = \frac{B}{R} \cdot R = 450 \cdot 4,7 = 2115 \text{ kg}$$

$$N_i = \frac{2115}{1,1} = 1920 \text{ HK}$$

$$Z_i = C_1 \cdot p_{mi} = 1510 \cdot 4,0 = 6040 \text{ kg}$$

$$N_i = \frac{Z_i \cdot V'}{270} ; V' = \frac{270 \cdot 1920}{6040} = 86 \text{ km/T}$$

40%	af V'	34,4 km/T	$Z_i = 1,950 \cdot 6040 = 11780 \text{ kg}$	$-1/4 \cdot C_1 = 11400 \text{ kg}$
50		43,0	1,640	9910
60		51,6	1,433	8660
70		60,2	1,300	7860
80		68,8	1,185	7160
90		77,4	1,086	6560
100		86,0	1,000	6040
110		94,6	0,895	5410
120		103,2	0,789	4770

Den maksimale Trækraft sættes til : $\frac{1}{5,5} \cdot$ Adhæsionsvægten:

$$Z_{\text{maks}} = \frac{1}{5,5} \cdot 72 = 13100 \text{ kg}$$

b og c. Loko E og H_{III}. Lignende Regninger gennemføres, og Resultatet opstilles i Kurver, se Plan 3.

Paa Plan 4 er sammenstillet Hovedmaalene paa en Del nyere 4-koblede Damplokomotiver med Tender. Den sidste størrelse Trækraft · Hjul diameter · samlet Hedeflade giver et Udtryk for Forholdet mellem Cylindervolumen og Kedelstørrelsen. Jo mindre den er, des mere overlegen er Kedlen.

V. Kurveindstilling.

Lokomotivets Løb i Kurver undersøges efter Vogel. Se Plan 5. Forreste Kobbelhjulset har - ligesom Ltr. H - et maksimalt Udsving paa 15 mm. 3. Kobbelhjulset gives en Sporkrans, der er 10 mm smallere end den normale. De maksimale Udsving for For- og Bagløberen fastlægges, saaledes at Lokomotivet kan køre baede forlens og baglens i en 150 m Kurve med en Sporudvidelse paa ialt 27 mm.

Samtidig undersøges Lokomotivets Løb i en 250 m Kurve. Det viser sig da, at ved Fremadkørsel styrer forreste og bageste Kobbelhjulset, mens ved Baglønskørsel Nr. 2 og Nr. 4 Kobbelhjulset (tillige med Bagløberen) styrer.

VI. Bremse.

Ved Saksehængerne (se Plan 6) opnaas en simpel og effektiv Afbremning af Kobbelhjulene med 2 Klodser paa hvert Hjul.

Ved Bestemmelsen af Armlængderne a, b, c og d, gaar man ud fra ; Omsætningsforhold 1:1,5 og a=500mm , c=400 mm
Til Bestemmelse af b og d haves:

$$\frac{a}{b} = 1,5 \quad , \quad p = P \cdot \frac{a}{b} \quad \text{og} \quad p = \left(P \cdot \frac{a+b}{b} \right) \cdot \frac{c}{c+d} \quad , \quad \text{hvilket giver;} \\ b=330 \text{ mm} \quad \text{og} \quad d=265 \text{ mm}.$$

Udligningsarmene.

Man gaar udfra Forholdet 1:1,5 ogsaa ved forreste Bremsehængere, mens man ved den bageste - af Hensyn til Udligningsarmenes Udformning - maa vælge 1:1. Man har da

$$\frac{a_3}{b_3} = \frac{2}{1} \quad ; \quad \frac{a_2}{b_2} = \frac{2}{3} \quad ; \quad \frac{a_1}{b_1} = \frac{2}{5} \quad ; \quad \frac{a}{b} = \frac{1,5}{7} = \frac{1}{4,67} \quad .$$

Bremsecylindre og -Aksel.

Ifølge Knorr skal der anvendes 125 % Afbremning. Da Adhæsiionsvægten er 72 t, skal der følgelig være et samlet Bremseklodstryk paa $72 \cdot 1,25 = 90$ t. Hængernes Omsetningsforhold var 1:1,5, saa det samlede Træk i de 2 bageste Bremsetrækstænger er $90 : 1,5 = 60$ t

Med 2 Stk 16'' Bremsecylindre og 100 mm Stempelvandring haves et samlet Tryk paa $2 \cdot 5400 = 10800$ kg ved Kpbr.

Omsetning ved Bremseakslens Arme: $\frac{60}{10,8} = ,555$

Arme: 100 mm og 555 mm

Bageste Trækstængers Dimension:

$$A = \frac{30000}{1000} = 30 \text{ cm}^2 ; \quad D = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot 30} = 6,2 \text{ cm}$$

$$\text{Bremseklodstryk: } \frac{72 \cdot 1,25}{16} = 5,62 \text{ t.}$$

$$\text{Af Totalvægten bliver Afbremningen } \frac{90}{93} \cdot 100 = 97 \%$$

Ved direkte Bremsning (5 at) faas:

$$2 \cdot 6380 \cdot 5,55 \cdot 1,5 = 106 \text{ t} \sim 150 \% \text{ af Adhæsiionsv. } 114 \% \text{ af Tjv.}$$

Dimension af Saksængere ved Midtpunktet:

$$M_1 = 5620 \cdot 33 = 18600 \text{ kgcm}$$

$$W_1 = \frac{18600}{1000} = 186 \text{ cm}^3$$

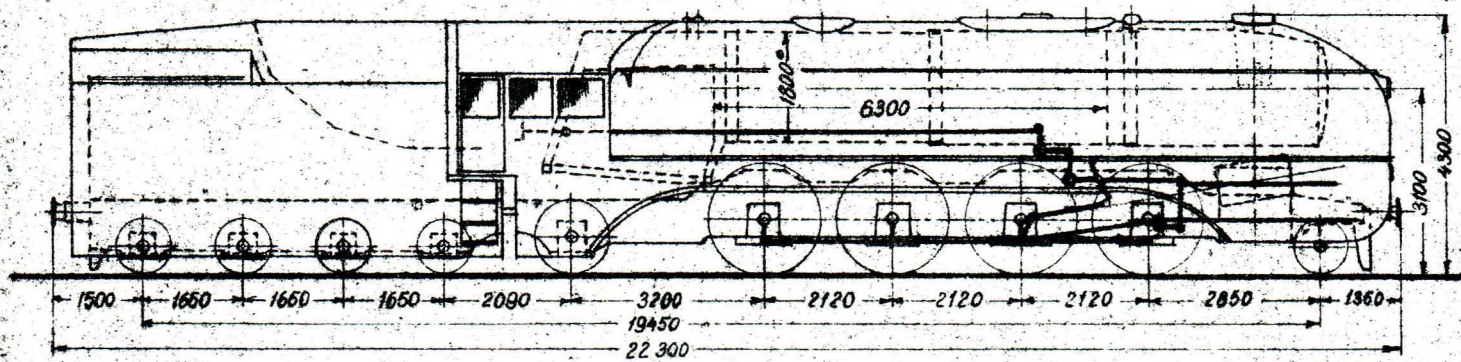
$$W_1 = \frac{1}{6} \cdot b_1 \cdot (17,5^2 - 4,5^2) , \text{ hvilket giver } b_1 = 3,9 \text{ cm}$$

$$M_2 = \frac{14900}{1000} = 149 \text{ cm}^3 \quad M_2 = 5620 \cdot 26,5 = 14900 \text{ kgcm}$$

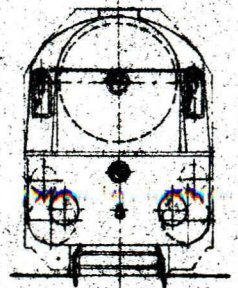
$$W_2 = \frac{1}{6} \cdot b_2 \cdot (17,5^2 - 4,5^2) \cdot 2 , \text{ hvilket giver } b_2 = 1,56 \text{ cm}$$

Aabyhøj d.1. Januar 1945

William Bay
William Bay
 Civilingeniør
 1. Skjoldborgvej 3
 Aabyhøj



3-cyl, 1-D-1 Eksprestogsløkomotiv 1:125

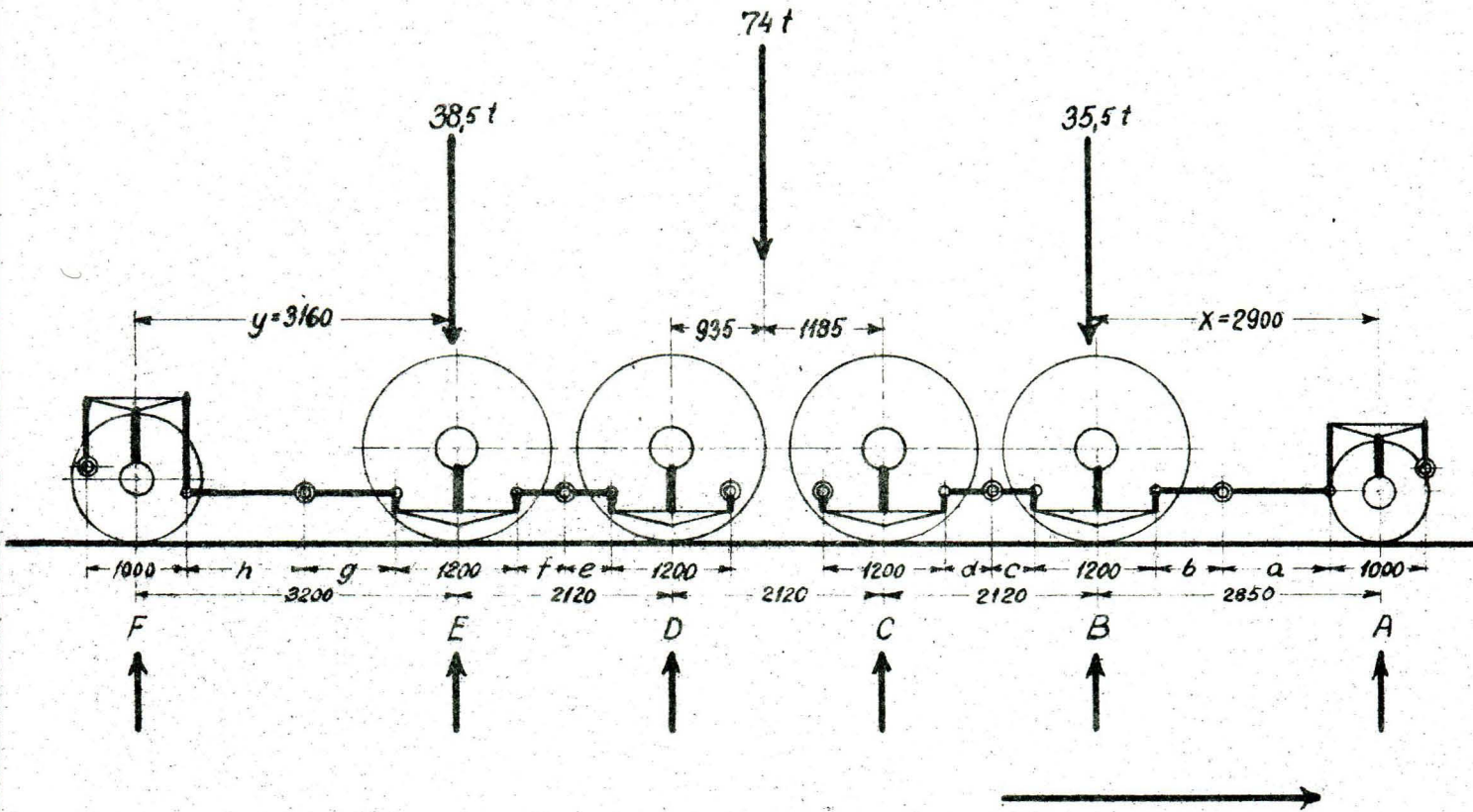


Loko:

Cylinderdiameter	3 · 530 mm
Slaglængde	670 -
Drivhjulsdiameter	1866 -
Kedeltryk	15 kg/cm ²
Kedelhedeflade	248 m ²
Overheder	116 -
Risteareal	4,7 -
Adhæsionsvægt	maks 72 t

Tender:

Vand	32 m ³
Kul	10 t
Vægt tjenstf.	maks 70 -



3-cyl. 1-D-1 Eksprestogslokomotiv 1:75 Fjederballancer

Trækraft
kg

Projekt

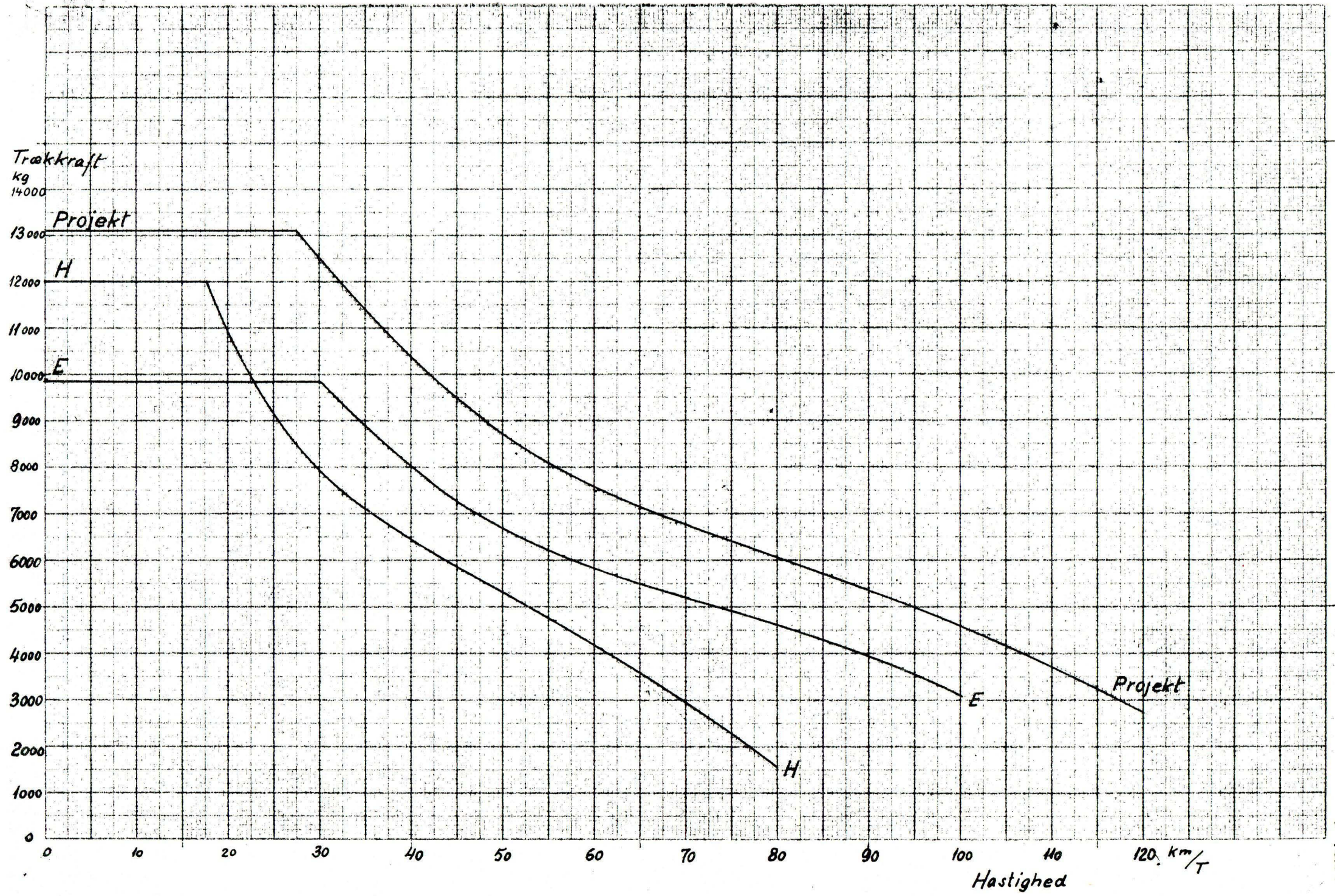
H

E

Projekt

H

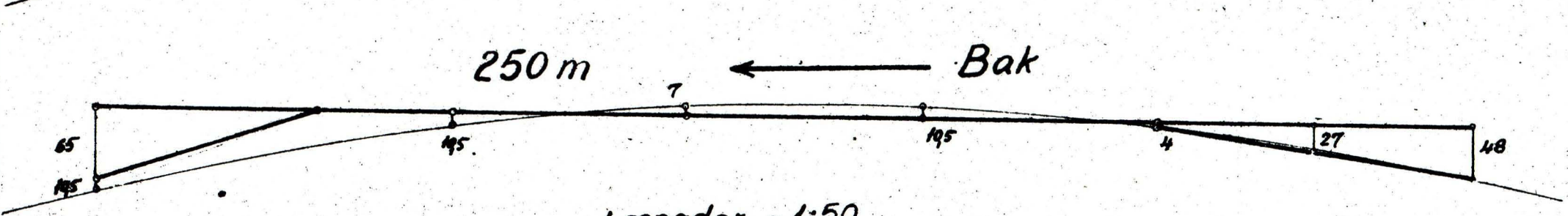
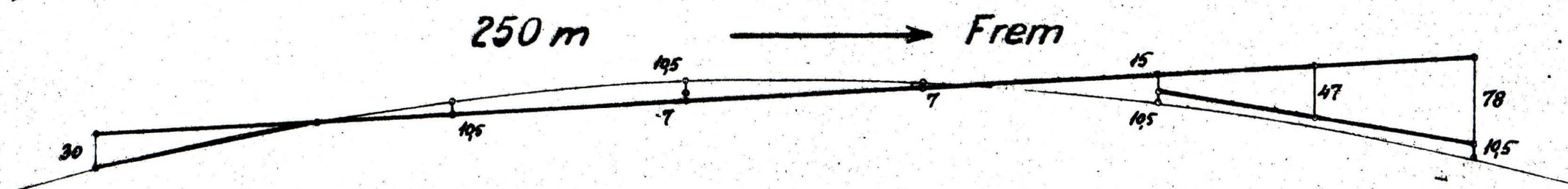
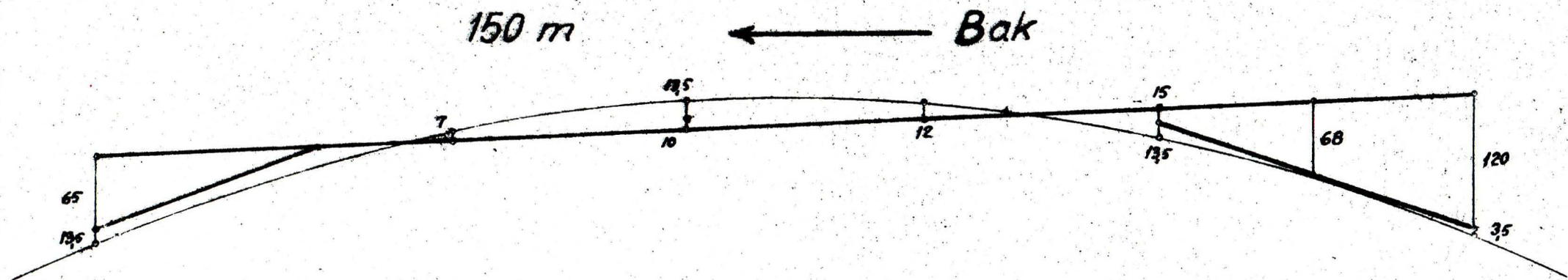
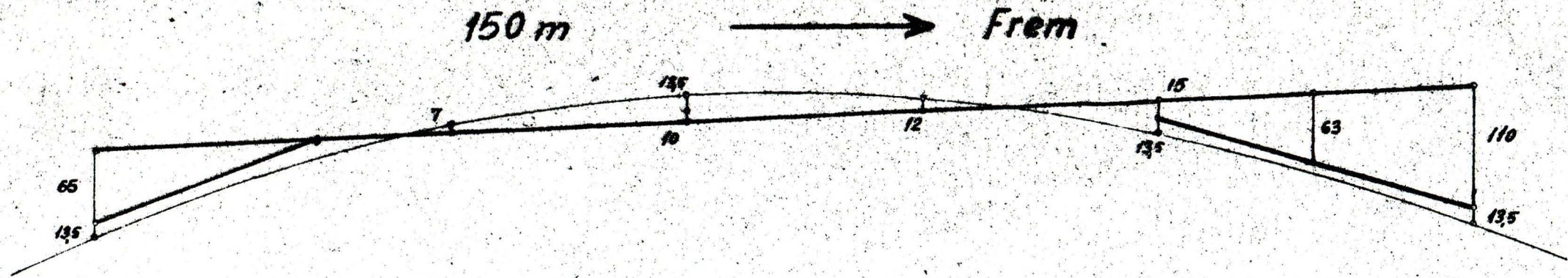
E



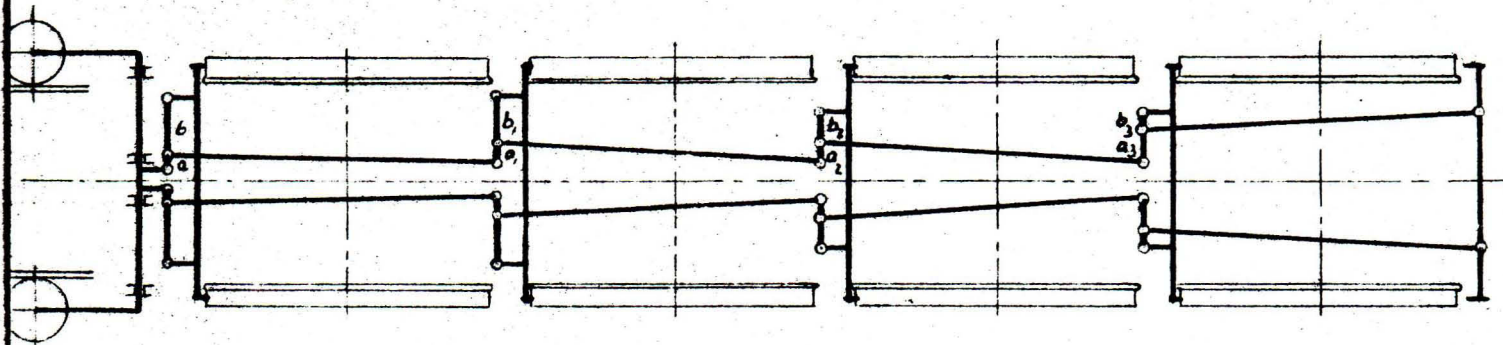
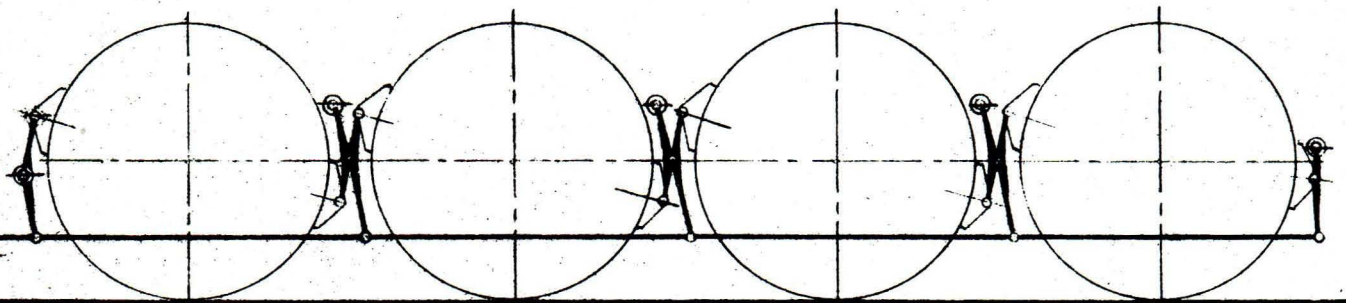
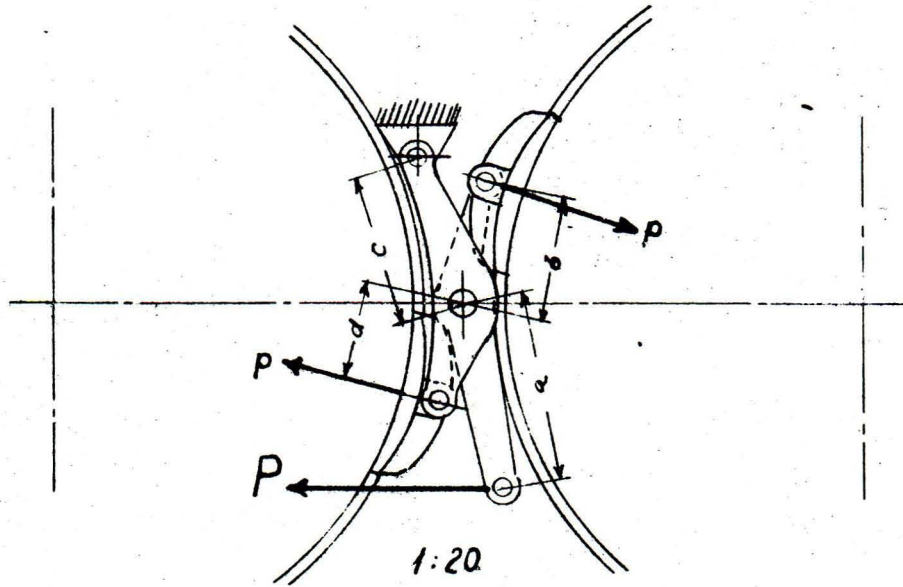
Plan

Moderne 4-koblede Damplokomotiver med Tender

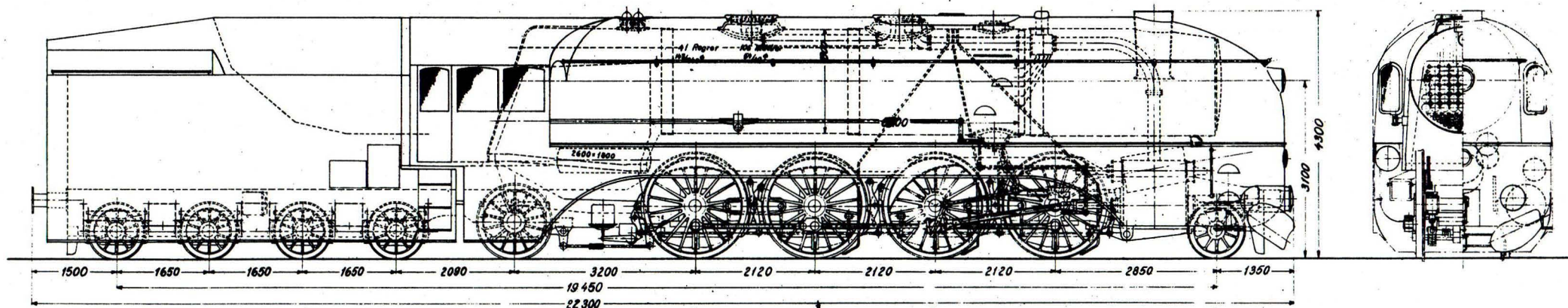
Hjulsaetning Cylinderantal	Land	Klasse	Cylinderdiameter	Staglaengde	Drivhjulsdiameter	Løbehjulsdiameter	Kedeltryk	Hedeplade	Overheder	Rist	Rørlaengde	Kedeldiameter	Kedel m. o. S.O.	Tjenestevegt	Adhæsionsvegt	Vand	Kul	Tender tjenestevegt.	Maks. Hastighed.	Maks. Omdr.	Maks. Trækraft	Adhesion/Trækraft	Træk. Hjul/Hedepl.	Oplysning	Bemærkning
			mm	mm	mm	mm	kg/cm ²	m ²	m ²	m ²	mm	mm	mm	t	t	m ³	t	t	km/t	o/m	kg				
2-D-2 h3	Tyskland	DR 06	520	720	2000	1000	20	289	133	5,0	7500	2000	3060	144	80	38	10	82	140	372	21 900	3,7	104	Org. 15/9 30, VDI 4/3 39	Stramliniet 1939
2-D-1 h4v	Frankrig	PLM C1	450/680	650/700	2000	1000/1360	20	248	91	6,0	5988	1815	2900	126	79						19 750	4,0	117	Org. 15/12 32	
2-D-1 h3	"	Étal	530/570	760/650	1950	970/1300	20	268	86	5,0	6300	1877	2950	127	81	34	11	78	120	326	24 500	3,3	136	Org. 15/12 32, 15/12 34	Stoker, Renaud Ventilstyring.
2-D-1 h4v	"	Est 41002	450/660	720	1950	920/1080	20	243	94	4,4	5900	1800	2980	117	75	35	7	72			22 500	3,3	143	Org. 15/12 32	
1-D-2 h3	Østrig	BBÖ 114	550	720	1940		15	262	99	4,7	6000	1950	3400		72			100	274	17 600	4,1	94		Lentz Ventilstyring	
1-D-1 h3	England	LNER P2	533	660	1880	965/1120	15,3	251	59	4,7	5786	1850	2857	112	82	23	8,2	56			17 400	4,6	106	Org. 1/2 36	Earl Marshal" Straml. 1936
1-D-1 h3	Danmark	Projekt	530	670	1866	950/1250	15	248	116	4,7	6300	1800	3100	93	72	32	10	70	120	340	17 000	4,3	87		Stramliniet
2-D h4v	Frankrig	PO 4701	440/690	650	1850	920	20	216	61	3,8	4250	1745	2850	106	76				140	372	20 500	3,17	137	Org. 15/11 35, 15/12 42	Dobbeltstøsten Kylchop.
2-D-1 h2	Polen	Pu 29	630	700	1850		15	239	86	4,8	6500			114	73	32	9,3	57	100	288	16 800	4,3	96	Org. 15/12 39	
1-D-1 h2	"	Pt 31	630	700	1850		15	240	90	4,5				105	73	32	9	68			16 900	4,0	95	Org. 15/12 39	
2-D-1 h3	Tjekk.-Slov.	486°	550	680	1830	880/1300	16	255	90	4,8	6000		3225		64			110	290	20 100	3,3/3,5	111	Org. 15/12 35		
1-D-2 h3	"	486'	500	680	1780	895	16	271	106	5,0	6750		3250	108	64			110	328	17 100	3,7	81	Org. 15/12 35		
1-D-1 h3	Tyskland	Pres. P ₁₀	520	660	1750	1000/1100	14	221	82	4,0	5800	1800	3000	98	68	32	7	63	120	364	16 000	4,3	92	1901	Trapez-Rist. 1922
1-D-1 h2	Tyrkiet		650	660	1750	850/1150	16	223	106	4,0	6000			104	73	29	8	64	100	304	19 000	3,8	101	Org. 15/12 39	
2-D h2	Polen	Os 24	615	650	1750		14	200	65	4,4				90	63	27	9,3	57			14 800	4,3	97	Org. 15/12 39	
2-D-1 h2	Spanien	MZA 1800	560	720	1750	970/1150	20	206	116	5,0	5790	1800		116	76	34	10	76	120	364	19 000	4,0	103	Org. 15/12 41, VDI 20/10 40	Stramliniet, Dobbeltstøsten Lentz Vst.
1-D-1 h2	Belgien	Nat.	720	720	1700	900/1262	14	284	113	5,5	6000	2000	3000	134	92	38	10	83			23 000	4,0	98	Org. 15/12 32, 15/12 41	
1-D-1 h4v	Frankrig	SNCF 141 P	410/640	700	1650	1040/1320	20	199	87	4,3	6000	1700	3000	112	76	36	9	83	105	338	21 500	3,5	124	Org. 1/4 44	Dobbeltstøsten Kylchop 1943
2-D h2	Tyrkiet	T 18	630	660	1650	1000	12	181	68	3,0				88	66	27	8	61	80	257	14 300	4,6	95	VDI 1/6 33	
1-D-1 h2	Bulgariet		640	700	1650	850/1250	16	224	84	4,8				109	68	30	11	70	90	290	13 700	5,0	73	Henschel	
1-D-1 h2	Tyskland	DR 41	520	720	1600	1000/1250	20	204	72	4,1	6800	1700	3100	102	78	32	10	75	90	300	18 000	4,1	101	Org. 15/9 39, G.N. 1/6 37	1937
2-D-1 h2	S. Afrika	SAR 23	610	711	1600	864	15,8	291	74	5,8	6858	1943	2143	114	74	43	18	109	100	330	19 600	3,8	86	Org. 1/2 39, G.N. 1/6 37	Sparvidde 1067 mm
1-D-1 h3	England	LNER P1	608	660	1875	957/1120	12,7	272	48	3,9	5791	1850	2857	102	73	21	7,1	52			17 400	4,1	86	Org. 1/2 36	Tillige Booster 1926
1-D-2 h4v	Norge		440/650	650/700	1530	988	17	257	102	5,0		3000		99	62	24	8,4	55	90	312	21 000	3,0	89	Org. 15/11 41	"Dovregebbe"
2-D-1 h2	S. Afrika	SAR 15 F	610	710	1625	760	14	317	61	5,8	6850	1950	2320	110	73	28	14	70	80	278	18 000	4,1	73	G.N. 1/6 37, R.G. 1/6 33	Sparvidde 1067 mm
	Belgien	RioGrande	500	660	1600		16,5	266	87	4,5	5250	1650	2450	80	51	18	10	50	80	283	13 600	3,8	81	G.N. 1/6 37, R.G. 1/7 39	Sparvidde 1000 mm



Loengder - 1:50
 Bredder 1:5



1:50



Akseltryk tjenstfærdig 10 t 10 t 17 t 17 t 17 t
 10 t 10 t 10 t 10 t 10 t

3-cylindret 1-D-1 Eksprestoglokomotiv 1:50

Cylinderdiameter	3.530 mm	Kedelkedeflade	248 m ²	Vand	32 m ³	Total Vægt	163 t
Slaglængde	670 -	Overheder	116 -	Kul	10 t	Maks. Trækraft	17000 kg
Drivhjulsdiameter	1866 -	Ristareal	4,7 -	Tender Vægt tjenstf.	70 -	Maks. Hastighed	120 km/h 340 %/M
Løbehjuls diameter	17250 -	Adhæsionsvægt	72 t			Adhæsion-Trækk	4,25
Kedeltryk	15 kg/cm ²	Tjenstfærdig Vægt Loko	93 -				

ca 1:100

