

Steffen Dresler
Vættehøjen 42
4700 Næstved

Næstved den 30 JUL 1990

Projekt til

3-cylindret 1-D-1 EKSPRESTOGSLOKOMOTIV

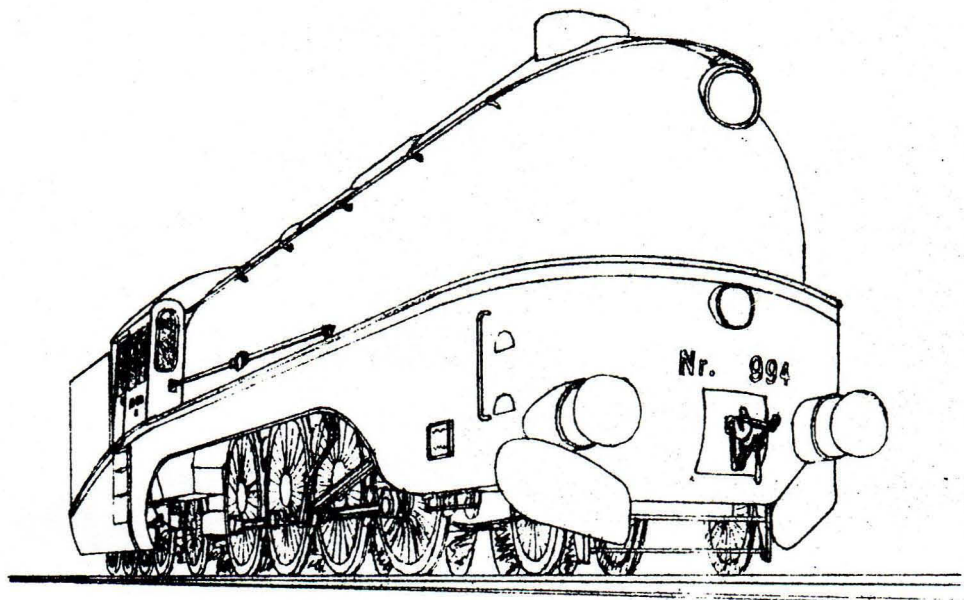
Projektet er udarbejdet af:
Civilingeniør William Bay
den 1.januar 1945

Efternævnte optegnelser er renskrevet efter tilladelse fra William Bay.

Originalmanuskriptets kopier er i en sådanne dårlig stand, at ved yderligere kopiering vil det miste en del i forståelse.

Tabeller og tegninger er dog kopier direkte fra originalmanuskriptet.

Kopiering af manuskriptet og tabeller /tegninger eller dele deraf, kun efter skriftlig tilladelse fra LOKOMOTIVET eller direkte aftale med William Bay.



Bemærkninger til manuskriptet af Steffen Dresler.

Projektet er udarbejdet under den anden verdenskrig af civilingeniør William Bay.

Det har aldrig været tiltænkt, at maskinen skulle sættes i produktion, da den daværende maskinchef hos DSB, Voldmester, ikke turde binde an med en nykonstruktion, men holdt sig til gamle prøvede maskiner så som litra E og H, der med enkelte nye modifikationer blev bygget efter de originale tegninger.

Man skal her tænke på, at ved projektets afslutning var en produktion på 25 E-maskiner godt under vejs, ligesom en ombygning af P maskiner til litra Pr var ved at tage sin start - selvom denne sidste ikke blev bygget i det antal det oprindeligt var tiltænkt. Alene derfor var det næsten helt sikkert, at projektet ikke ville blive godtaget af DSB. Også materialemanglen sammenholdt med den økonomiske situation gjorde det umuligt.

Ydermere var der ved krigsafslutningen i udlandet fremkommet en hel ny generation af dieselmaskiner, der mere og mere pegede på den ny traktionskraft.

Men en ting er sikkert og det var at netop denne maskine ville opfylde alle de krav DSB måtte stille til et nyt damplokomotiv, hvis det var denne løsning man ønskede.

Med en trækraft der var større end både litra E og H, kunne maskinen, selvom den var konstrueret som eksprestogsmaskine, også fremføre tunge godstog. Som bekendt valgte DSB at indkøbe BR 50ÜK (litra N) til dette i begyndelsen af 50'erne. Ved gennemlæsning af manuskriptet vil man se, at de nyeste konstruktionsmetoder er taget i brug ligesom konstruktionsprofilen er udnyttet maksimalt. At så maskinen ville have været flot at se på med dets strømlinieform er en hel anden sag.

William Bay ville med projektet - som ikke engang var kendt på tegnestuen - bevise at han kunne konstruere et brugbart damplokomotiv med ydelser bedre end DSB's.

At det så blev privatbanernes "Marcipanbrød" William Bay blev "fadder" til efter krigen er en helt anden historie.

Indhold:

I Begrundelse for projekt.....	2	
a.Hjulsætning.....	3	
b.Hjuldiameter.....	3	
c.Kedeltryk.....	3	
d.Cylindre.....	4	
e.Kedlen.....	4	
f.Total hjulafstand.....	5	
II Projektskitse.....	5	Plan 1
a.Kedlen.....	5	
b.Overhederen.....	6	
c.Askekassen.....	6	
d.Røgkammer.....	6	
e.Rammen.....	6	
f.Hjulsæt mm.....	7	
g.Bogie og bagløber.....	7	
h.Fodplade.....	7	
j.Førerhus.....	7	
k.Sanding.....	8	
l.Beklædning.....	8	
m.Cylindre.....	8	
n.Gangtøj.....	8	
o.Styring.....	8	
p.Bremse.....	9	
q.Særligt udstyr.....	9	
III Vægt- og fjederberegninger.....	10	
a.Uaffjedrede dele.....	10	
b.Affjedrede dele.....	10	
c.Fjederballancer.....	14	Plan 2
IV Trækkraftkurver.....	16	Plan 3
V Kurveindstilling.....	17	Plan 5
VI Bremse.....	17	Plan 6

Begrundelse for projekt:

Til fremførelse af eksprestog med en vognvægt på over 400 t over de vigtige strækninger Nyborg-Fredericia og Padborg-Fredericia-Frederikshavn besidder De Danske Statsbaner det 4-cylindrede 2-C-1 kompondlokomotiv litra E. Dette er imidlertid oprindeligt konstrueret til brug ved fremførelse af tog med en vognvægt på 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 også vise, at E-maskinen langt fra er sin danske opgave voksen.

Grundet på 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 må da være konstrueret i 1913-14. De mange erfaringer, man i de forløbne 30 år har gjort på lokomotivbygningens område, og de mange tekniske forbedringer, som er kommet maskinfabrikkerne til gode i samme tidsrum, bør selvsagt kunne drages til nytte ved en sådan nykonstruktion. Dette kan også let ske, uden at lokomotivet bliver alt for meget anderledes end Statsbanernes forhåndværende typer, så at man i vid udstrækning kan anvende standardiserede dele, som forefindes på depoterne eller centralmagasinerne som hel- eller halvfabrikata.

Hovedmålene:

Ved bestemmelsen af lokomotivets hovedmål må man selvsagt vælge disse, således at lokomotivet så vidt muligt helt uden ændringer af nuværende forhold ved banelegeme, depoter og værksteder kan anvendes overalt på og ved de påtænkte strækninger. Som absolut nødvendige krav opstilles følgende:

1. Største tilladelige akseltryk18 t
2. Loko skal kunne stå på en 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 på 18 t, er man nødt til af have 4 koblede hjulsæt. Som vægtberegningen senere skal vise, er 2 løbehjulsæt tilstrækkeligt, derfor bliver hjulsætningen naturligt 1-D-1.

b.Hjuldiameter:

Af hensyn til udskiftning af bandager vælges en hjuldiameter, der i forvejen findes på statsbanelokomotiver. Da man ønsker en maksimalhastighed på 120 km/t vælges diameteren 1866 mm, som giver et maksimalt omdrejningstal på 340 o/min. Denne diameter anvendes på statsbanernes lokomotiver af litra C,K ogR.

Forreste løbehjuls diameter vælges til 950 mm, som er standard for forløbere, mens bagløberens diameter vælges på 1250 mm, for at give lokomotivets bagende en så rolig gang som muligt. Denne diameter anvendes til litra 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 kedlen, 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 år anses for det - alt taget i betragtning - mest økonomiske. Det er da også kun i Frankrig (og Danmark, Norge) at man stadig anvender kompondering.

Slaglængden er valgt til 670 mm, hvilket er det normale for større, danske lokomotiver. Det giver også en passende maksimal hastighed for krydshovederne.

For ikke at få alt for store cylindre, som ikke kunne rummes inden for konstruktionsprofilet, må man vælge 3 cylindre, hvilket også giver en god fordeling af stempelkrafterne.

Cylinderdiametere vælges således, at man får forholdet 4,25 mellem adhæsionsvægten i t og den maksimale trækraft i t. Denne skal altså være 17 t. Cylinderdiametere bliver da 530 mm.

e.Kedlen:

Størrelsen af kedelhedefladen og overhederen vælges udfra sammenligning med andre, europæiske lokomotivtyper. Som sammenligningsgrundlag tages trækraft, hjuldiameter.:hedeflade. DSB E 92, DR 06 104, Polen Pt 31 95, Østrig BBØ 114 94, England LNER P2 106, Norge Dovreg. 89.

For at få en kedel, der altid er overlegen, vælges forholdet så lavt som 87. Dette giver en total hedeflade på 364m².

For at opnå rigelig stor overhedning, vælges forholdet hedeflade:overheder ret lille, nemlig 3,1, hvilket giver en overheder på 116 m².

Kedeldiameteren må være 1800 mm indvendig, hvilket med en

højde af kedelmidten over skinneoverkant på 3100 mm giver god plads til den indvendige cylinder nedenunder røgekammeret. Glideren må dog indfældes i en fordybning i røgekammerbunden.
f.Total hjulafstand:

Da lokomotivet skal kunne stå på en 20 m drejeskive, kan største akselafstand højst være 19500 mm. Den vælges 19450 mm.

II Projektskitse:

For at få 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 forønskede kedelhedeflade opnås ved følgende mål:

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>
Fyrkasshedeflade.....		<u>15,00 m²</u>

Overhederrør 43 stk 143^ø/134,5^ø · 6300 = 114m²

Kedelrør 123 stk 54^ø/49^ø · 6300 = 119-

Kedelhedeflade, total 248 m²

Overhederelementer 172 stk 38^ø/30^ø · 5800 = 116m²

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 består af 2 strimler. Røgekammersvøbet er af 16 mm plade dog med bunden udført af 25 mm plade. Kedlen udstyres med damptørrer- og regulatordomer, begge med tapskruer til fastspænding af domoverdelen af hensyn til det lille frirum over kedlen. Føde vandet indføres gennem dyser øverst i kedlen, og det afsatte slam kan udvaskes gennem en slamhane i bunden i lighed med litra H og S. Der anvendes normale Popp sikker-

hedsventiler, som af hensyn til byggehøjden anbringes på en underdel, der er forsænket ned i kedlen. Som fyrdør anvendes den kipbare Marcotty-dør, som har vundet stor udbredelse i udlandet.

b.Overhederen:

Overhedersamlekassen udføres delt, nemlig med adskilt del for den mattede damp og en for den overhede. De 5,8 m lange overhederelementer understøttes på 4 steder i rørene.

c.Askekassen:

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 strømliniebeklædningen.

d.Røgkammer:

Dette er fastspændt til den indvendige cylinder og har fordybning over dennes glider. Denne fordybning føres helt frem til røgkammerdøren, så at man let kan udtage og indsætte glideren. Røgkammerdøren udføres af sænksmedet plade og den holdes tæt lukket ved 8 kraftige forvridere. Da kraftdamprørene er meget lange, kan man eventuelt understøtte dem med 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 bagerste akselgaffel svejses små stykker plade på forneden. Da dette sted er uden større påvirkninger, kan det godt tillades at svejse. Rammerne afstives med kraftige tværafstivninger og vinkler af valset jern. Kun trækkassen udføres af stålstøbegods. Iøvrigt forbindes rammen med rundkedlen på 6 steder med pendulplader, således at kedlen yderligere kan afstive rammen. Konsollen for fastgørelsen er linialerne og lejerne for kvadranterne afstives ved bjælker hen til cylindrene.

f.Hjulsæt:

Akselkasserne udføres med de ved loko E_{II} og Q_{II} anvendte pander med cylindrisk yderside. Forreste og bagerste hjulsæt er ens og er forsynet med søler 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-Helmholts bogie. Dennes løbehjul, svingbjælke og dobbelte tilbagetryksanordning er ganske som på litra H, så at man kan udskifte disse indbyrdes. Kun lejet på forreste kobbelaksel må af hensyn til den større hjuldiameter udføres anderledes.

Bagløberen udføres som Adamsaksel med fjederbelastet tilbagetryksanordning. Der anvendes indvendige akselbjælker hvorfor rammen er gjort 100 mm smallere her.

h.Fodplade:

Denne udføres på sædvanlig vis - trods strømliniebeklædningen - idet denne er så smal over fodpladen, at der er plads til at færdes ude på denne. Adgangen fra førerhuset til fodpladen er gennem en dør i venstre side.

j.Førerhus:

Dette er gjort så rummeligt som muligt. Sidevinduerne er ført så højt op, at man i stående stilling kan se ud af dem. Da Statsbanerne ikke ønsker skydevinduer - som på R 954 -958 - er førerhussiderne svagt skrående. Ved denne udførelse kan vinduerne skydes ned i lommer i siden. Førerhusets forvæg er skråt tilspidset oven over vinduerne, men vinduerne sidder i et plan tværs på lokomotivets længderetning. Dette er den bedste løsning af hensyn til lysreflekser og snavsdannelse.

Adgangen til førerhuset fås ved en trappe på tenderen og en dør i førerhuset. Tenderens forvæg er udført med samme profil som førerhuset og er samlet med dette ved gummi.

Da førerhuset således er helt lukket, må der tages særligt hensyn til ventilationen. Denne fåes ved bevægelige klapper i taget.

k.Sanding:

De tre forreste kobbelhjul sandes foran. Sandkassen er anbragt over kedlen lige foran regulatordomen.

l.Beklædning:

Da lokomotivet er beregnet til en maksimalhastighed på 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 væsentligt: Den tykke luftkappe, der dannes mellem strømliniebeklædningen og kedlen, vil nemlig være en udmærket isolation, så 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 på sædvanlig vis.

m.Cylindre:

Den indvendige cylinder indgår naturligt som en rammeafstivning og sadel til røgekammeret. Cylindrenes dampgange og omløbskasser konstrueres ud fra de moderne principper om strømlining, så at drosling og modtryk i vid udstrækning forebygges. De forreste stempelstangsstyr forsynes med en efterindstilling for slid. Stempelstangspakdåserne er af de sædvanlige "Ocean".

n.Gangtøj:

Kobbelstangspanderne er af den runde, udelte type.

o.Styring:

Der anvendes almindelig Heusingerstyring og stempelglider. Som forsøg kunne man også forsyne lokomotivet med Lentz-ventilstyring af den ved de østrigske forbundsbaner sædvanligt anvendte med normal Heusingerstyring. Den indvendige styring trækkes af en eksentrik på 3. kobbelaksel. Kvadrantstenene

og glidertrækstængerne løftes og sænkes ved hængere fra styringsakslens arme, og disse løfter trækstængerne bag ved kvadranterne. Dette giver den mindst mulige stenvandring ved fremadkørsel.

Ekscentrikstængernes lejer - både ved vingetappene og kvadranterne - udføres med nålelejer efter engelsk mønster.

Den meget lange stiftestang understøttes på midten af et bæreløje med rulle.

p. Bremse:

Af rent praktiske grunde afbremses kun kobbelhjulene. For at få så et lille slid på akselbakkerne som muligt, og for at få et ret lille klodstryk anvendes 2 diametralt modsatte klodser på hvert hjul. Dette opnås ved de sædvanlige saksehængere, som giver et meget simpelt bremsetøj. Den indirekte bremse forsynes med centrifugalregulator, som ved store hastigheder - over 80 km/t - giver en bremseprocent på kobbelhjulene på 120 %. Trykluftpumpen sidder foran venstre cylinder.

q. Særligt udstyr:

Der anbringes en turbodynamo, som giver strøm til førerhusbelysning, lamper ved gangtøj, stikkontakter og til den kraftige frontlanterne.

III Vægt- og fjederberegning

a. Uaffjederde dele.

Drivhjul med vingetappe	4300
Forreste kobbelhjul	3125
Nr. 3 do.	3200
Nr. 4 do.	3125
Forløberhjul	725
Bagløberhjul	775
8 drivakselkasser á 65	520
1 kasse på 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 drivstænger	300
6 kobbelstænger	950
2/3 af 3 ekscentrikstænger	<u>70</u>
Ialt uaffjedret vægt:	19045 kg = 19000 kg

Uaffjedret vægt på:

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
Røgkammerrørvæg	450	4,8	2200
Kobberfyrkasse	3880	12,6	48400
Bundramme	600	12,6	7560
Kobberstøttebolte	110	12,6	1390
Stålstøttebolte	620	12,6	7800
Afstivning af dørplade	235	13,5	3170
do. af rørvæg	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 domer	950	8,2	7800
Nitter på kedel	140	7,8	1090
Røgrør	1560	7,75	12100
Kedelrør	880	7,74	6800
Damptørrer	195	9,6	1820
3. Marcotty fyrdør	252	13,7	3450
Renseluger	90	12,5	1125
Regulator m. knærør og bær.	140	7,0	980
Regulatoraksel m. håndtag	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
Slamkiste	30	7,0	210
4. 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	14,0	840
Ventiler til do.	45	14,0	630
Manometre o.lign.	20	14,0	280
Fløjte med ventil	22	14,0	308
5. Røgekammersvøb og bund	2450	2,7	6350
Røgekammerforvæg	370	1,2	446
Røgekammerdør	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. Overhederelementer	1600	7,0	11200
Dampsamlekasser	590	4,5	2660
Snøfteventil	75	4,5	338
7. Askekasse m.træk	<u>850</u>	12,7	<u>10800</u>
Kedel, komplet	<u>27800</u> kg		<u>240040</u> mkg

8. Rammer, 30 mm	4600	7,8	36000
Tværafstivninger	3000	7,0	21000
Rammevinkler	270	6,0	1620
Linialbærer	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
Snenåse	150	0,5	75
Trækkasse m.stænger og B.	<u>925</u>	15,0	<u>13900</u>
Ramme ialt	<u>10110</u>	kg	
11. Fjederstroppe, Forløber	50	1,3	65
do. ,kobbeltjul	520	4,2	2180
do. ,bagløber	80	13,3	1065
Fjederbalancer 1-2 m. leje.	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. Akselgafler	1080	7,3	7900
Forbindelsesstykker	490	7,3	3580
Slidsko og kiler	200	7,3	1460
14. Fodplade	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
indvendige cylindre	2300	2,5	5750
6 cylinderdæksler	600	2,5	1500
6 gliderdæksler	350	2,5	875
6 gliderforinger	105	2,5	260
Omløbsventiler	180	2,5	450
Pakninger, styr, ventiler	150	2,5	375
4 omløbskasser	95	2,5	235
20. 3 krydshoveder	300	4,2	1260
3 linialer	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
Gliderkryds med linial	120	3,7	445
Pendulst. og lænkeled	90	3,7	335
1/3 · 3 ekscentrikst.	35	4,5	153
3 kvadr.+glidertrst.	270	4,8	1300
Styringsaksel	280	5,8	1620
Styringsbuk	140	13,5	1900
Skifttestang	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. Håndstænger 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
Hul	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 fjederbalancer.

Der tilstræbes et akseltryk ved kobbelakslerne på 18 t.
Da de uaffjedrede vægte på 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 fås

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

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

Kobbelhjulsfjedrenes teoretiske længder er 1200 mm, mens løbehjulsfjedrenes do do er 1000 mm.

Nu vælges C = 12,7 t og D = 13,8 t

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

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

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

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

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, bagerste balance ($902+1198 = 2100 \text{ mm}$) vil benytte vinkelbalancer med trækstang imellem. Man skal da blot sørge for at have omsætningsforholdet : $\frac{902}{1198} = 0,743$.

De resulterende totale akseltryk er da:

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

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

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

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

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

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

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

Adhæsionsvægt: 71,2 t.

IV. Trækraftkurver.

Som sammenligning mellem Statsbanernes forhåndenværende damplokomotivtyper og projektet tegnes trækraftkurverne efter Igel: Handbuch der Dampflokomotivenbaues p.94 f.f.

a. Projekt.

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

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

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

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

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

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	9530
60	51,6	1,433	8660	8280
70	60,2	1,300	7860	7480
80	68,8	1,186	7160	6780
90	77,4	1,086	6560	6180
100	86,0	1,000	6040	5660
110	94,6	0,895	5410	5030
120	103,2	0,789	4770	4390

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_{II}. Lignende regninger gennemføres, og resultatet opstilles i kurver: se plan 3

På plan 4 er sammenstillet hovedmålene på en del nyere 4-koblede damplokomotiver med tender. Den sidste størrelse Trækraft·hjul diameter: samlet hede flade 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 kobbelhjulsæt har - ligesom Ltr. H - et maksimalt udsving på 15 mm. 3. kobbelhjulsæt gives en sporkrans, der er 10 mm smallere end den normale. De maksimale udsving for for- og bagløberen fastlægges, således at lokomotivet kan køre både forlæns og baglæns i en 150 m kurve med sporudvidelse på ialt 27 mm.

Samtidig undersøges lokomotivets løb i en 250 m kurve. Det viser sig da, at ved fremadkørsel styrer forreste og bagerste kobbelhjulsæt, mens ved baglænskørsel Nr. 2 og Nr. 4 kobbelhjulsæt (tillige med bagløberen) styrer.

VI. Bremse.

Ved saksehængerne (se plan 6) opnås en simpel og effektiv afbremning af kobbelhjulene med 2 klodser på hvert hjul.

Ved bestemmelsen af armlængderne a, b, c og d, går man ud fra: Omsætningsforhold 1:1,5 og a=500 mm, c=400 mm

Til bestemmelse af b og d haves:

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

$$b = 330 \text{ mm} \quad \text{og} \quad d = 265 \text{ mm}.$$

Udligningsarmene.

Man går ud fra forholdet 1:1,5 også ved forreste bremsehængere, mens man ved den bagerste - af hensyn til udligningsarmens udformning - må vælge 1:1. Man har da

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

Bremsecylindre og -aksel.

Ifølge Knorr skal der anvendes 125 % afbremsning. Da adhæsionsvægten er 72 t, skal der følgelig være et samlet bremseklodstryk på $72 \cdot 1,25 = 90$ t. Hængernes omsætningsforhold var 1:1,5, så det samlede træk i de 2 bagerste bremsetrækstænger er $90 : 1,5 = 60$ t

med 2 stk 16" bremsecylindre og 100 mm stempelvirkning haves et samlet tryk på $2 \cdot 54000 = 10800$ kg ved Kpbr.

Omsætning ved bremseakslens arme: $\frac{60}{10,8} = 5,55$

Arme: 100 mm Og 555 mm

Bagerste trækstængers dimension:

$$A = \frac{3000}{1000} = 30 \text{ cm}^3 ; D = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot 30} = 6,2 \text{ cm}$$

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

$$\text{Af totalvægten bliver afbremsningen } \frac{90}{93} \cdot 100 = 97 \%$$

Ved direkte bremsning (5 at) fås:

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

Dimensionen af saksehængere ved midtpunktet:

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

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

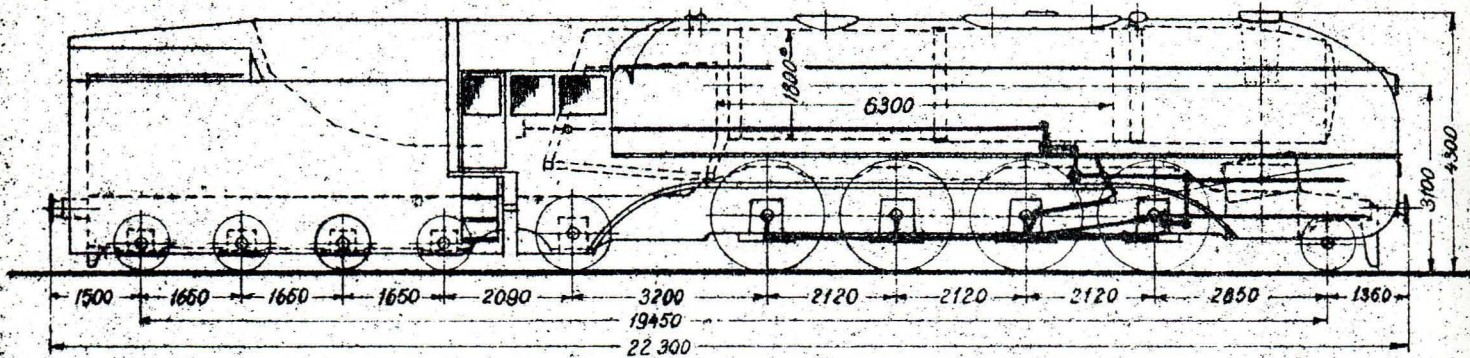
$$W_2 = \frac{1}{6} \cdot b_1 \cdot (17,5^2 - 4,5^2), \text{ hvilket giver } b_1 = 3,9 \text{ cm}$$

$$W_2 = \frac{14900}{1000} = 149 \text{ cm}^3 \quad M = 5620 \cdot 26,5 = 14900 \text{ kgcm}$$

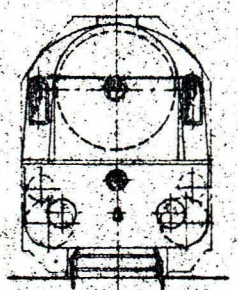
$$W_2 = \frac{1}{6} \cdot b_2 \cdot (17,5^2 - 4,5^2), \text{ hvilket giver } b_2 = 1,56 \text{ cm}$$

Aabyhøj d. 1. Januar 1945

sign. William Bay



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

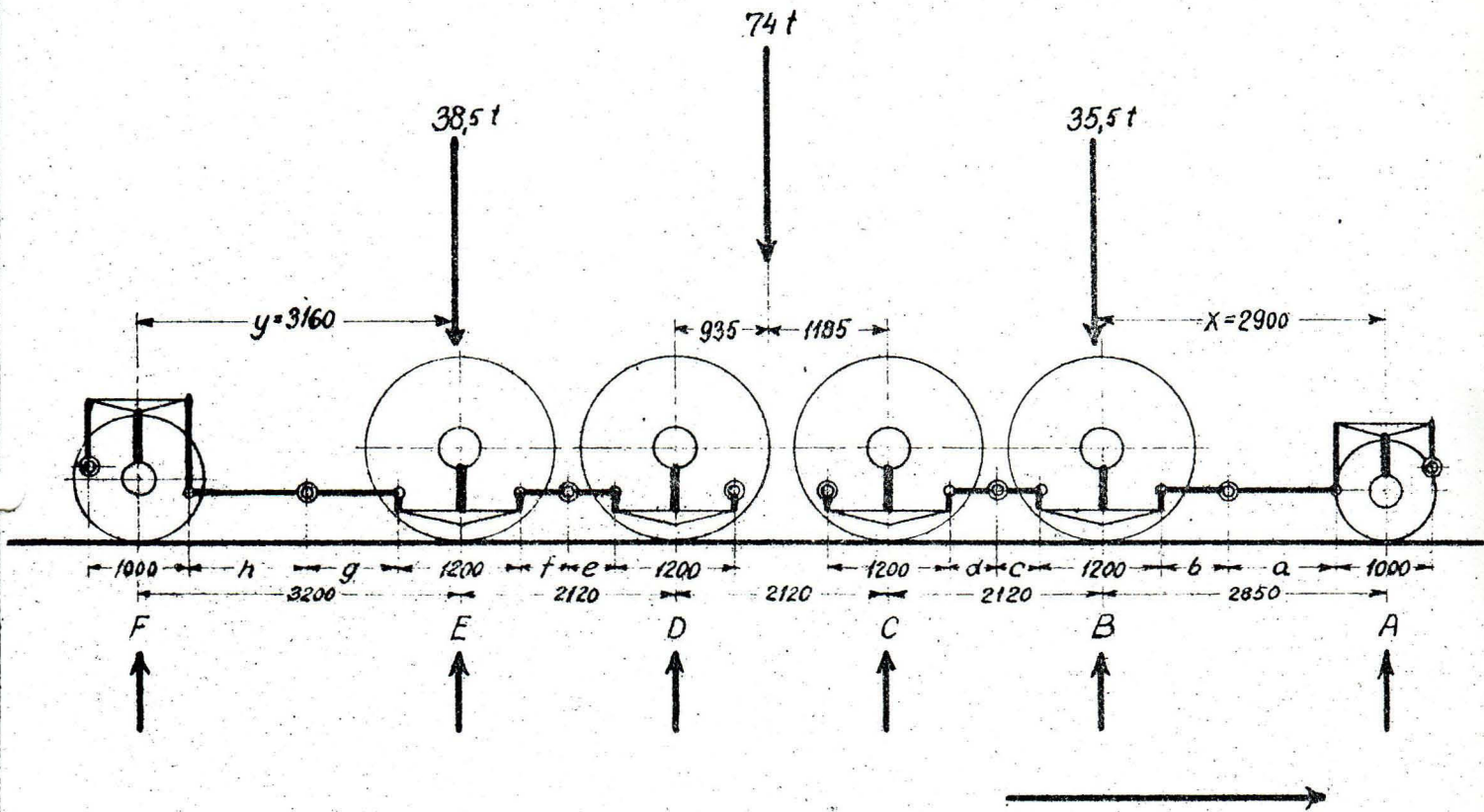


Loko:

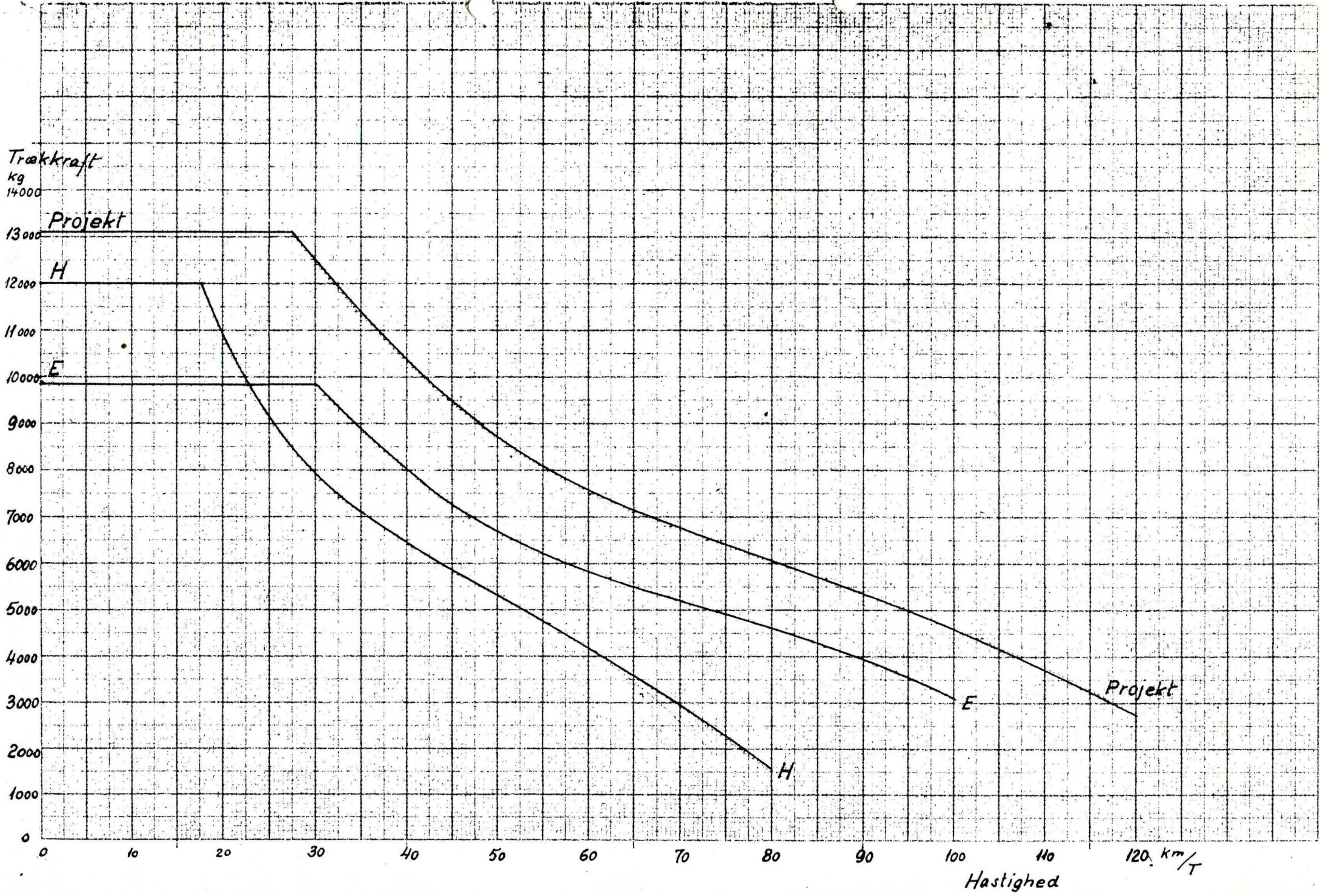
Cylinderdiameter	3.530 mm
Sløgtængde	670 -
Drivhjulsdiameter	1866 -
Kedeltryk	15 kg/cm ²
Kedelhedeflade	248 m ²
Overheder	116 -
Risteareal	4,7 -
Adhæsiønsvægt	maks 72 t

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

Hastighed

120 km/T

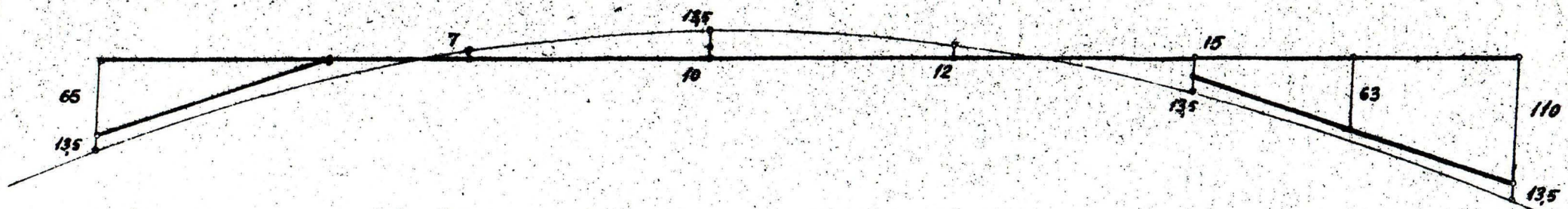
Moderne 4-koblede Damplokomotiver med Tender

Hjulsalting Cylinderantal	Land	Klasse	Cylinderdiameter	Slaglængde	Drivhjulsdiameter	Løbehjulsdiameter	Kedeltryk	Hedeflade	Overheder	Rist	Rørlængde	Kedeldiameter	Kedel m. S.O.	Tjenestevægt	Adhæsionsvægt	Vand	Kul	Tender Tjenestev.	Maks. Hastighed.	Maks. Omdr.	Maks. Trækraft	Adhæsion/Trækraft	Trækt. - Hjulhjulspedst.	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/h	O/M	kg	kg/m	kg/m		
2-D-2 h3	Tyskland	DR 06	520	720	2000	1600	20	289	133	5,0	7500	2000	3060	144	80	38	10	82	140	372	21 900	3,7	164	Org. 15/1 30, VDI 1/2 30	Stramliniet 1939
2-D-1 h4v	Frankrig	PLM C1	450/680	650/700	2000	1600/1660	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	700/660	1950	1500/1500	20	268	86	5,0	6300	1877	2950	127	81	34	11	78	120	286	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	1500/1600	20	213	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 H4	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	1400/1120	15,3	251	59	4,7	6785	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	1450/1250	15	248	46	4,7	6300	1800	3100	93	72	32	10	70	120	340	17 000	4,3	87		Stramliniet
2-D h4v	Frankrig	PO 4701	440/600	650	1850	920	20	216	61	3,8	4250	1745	2850	106	76				140	372	20 500	3,7	137	Org. 15/11 35, 15/12 42	Dobbeltstærken Kylvæp.
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				106	73	32	9	68			16 900	4,0	95	Org. 15/12 39	
2-D-1 h3	Tjekko-Slov.	486°	550	680	1830	1300/1200	16	255	90	4,8	6000		3225		64				110	290	20 100	3,3	111	Org. 15/12 35	
1-D-2 h3	"	486°	500	680	1780	1400	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	Prov. 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	1350/1250	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	780	1750	1170/1150	20	206	116	5,0	5790	1800		116	76	34	10	76	120	364	19 000	4,0	103	Org. 15/12 41, VDI 2 40	Stramliniet, Dobbeltstærket, Lentz Vst.
1-D-1 h2	Belgien	Nat.	720	720	1700	1400/1262	14	234	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	440/640	700	1650	1100/1370	20	199	87	4,3	6000	1700	3000	112	76	36	9	83	105	338	21 500	3,5	124	Org. 1/4 44	Dobbeltstærket Kylvæp 1933
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 1/2 33	
1-D-1 h2	Bulgarien		640	700	1650	1350/1250	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	1000/1260	20	204	72	4,1	6800	1700	3100	102	78	32	10	75	90	300	18 000	4,1	101	Org. 15/12 39, G.A. 1/2 37	1937
2-D-1 h2	S. Afrika	SAR 23	610	711	1600	84	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.A. 1/2 37	Spærvidde 1667 mm
1-D-1 h3	England	LNER P1	508	660	1676	1350/1120	12,7	272	48	3,9	5791	1850	2367	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	908	17	257	102	5,0			3000	99	62	29	8,4	55	90	312	21 000	3,0	89	Org. 15/11 41	"Dorregabbe"
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.A. 1/2 37, R.G. 1/2 39	Spærvidde 1667 mm
	Brasilien	Rio Grande	500	660	1600		16,5	166	87	4,5	6250	1650	2450	80	81	18	40	50	80	283	13 600	3,8	81	G.A. 1/2 37, R.G. 1/2 39	Spærvidde 1600 mm

150 m



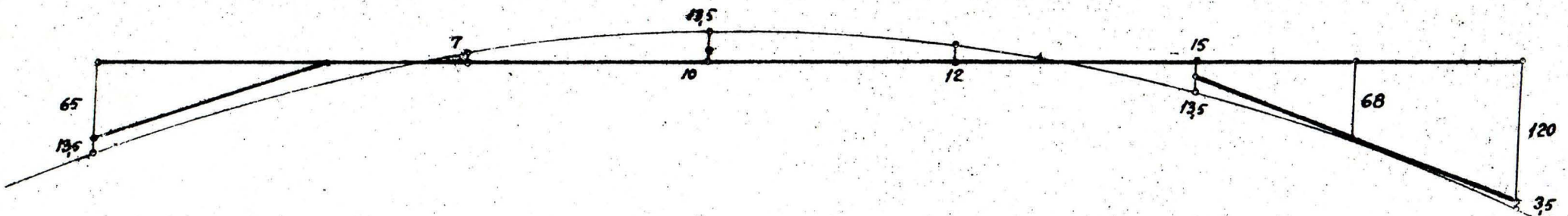
Frem



150 m



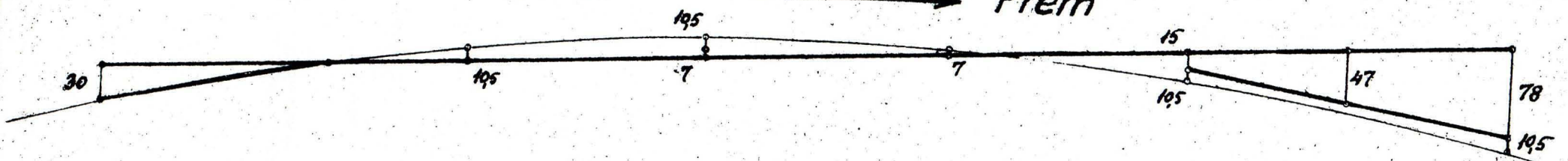
Bak



250 m



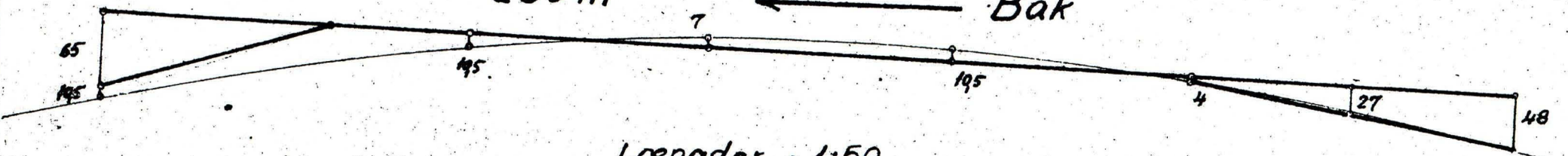
Frem



250 m



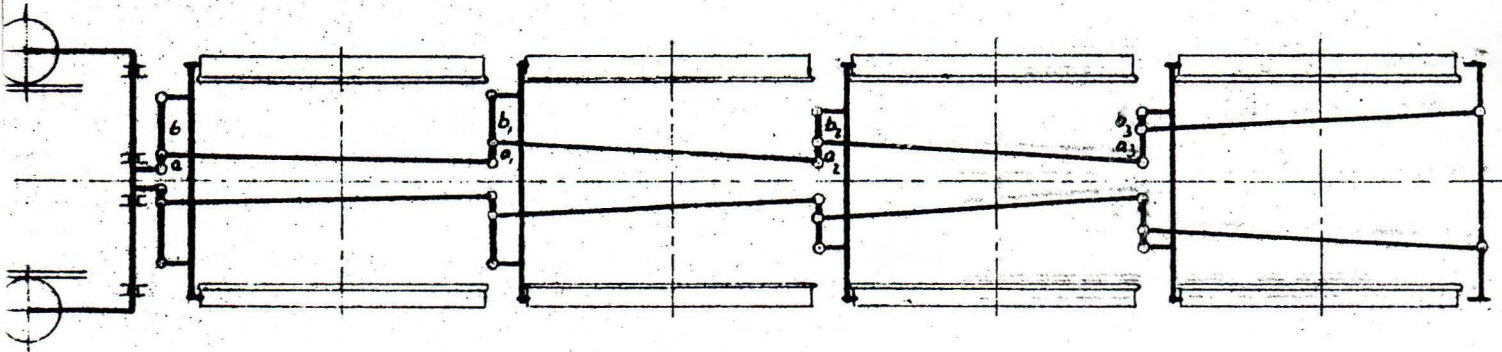
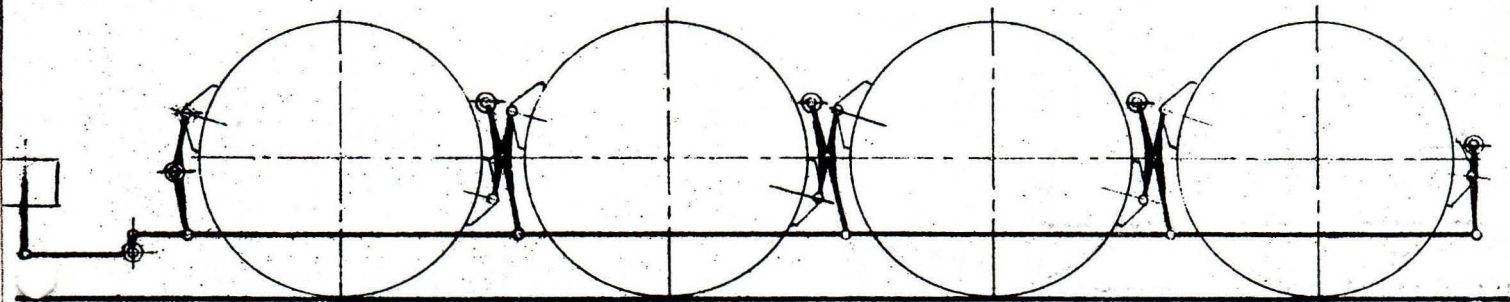
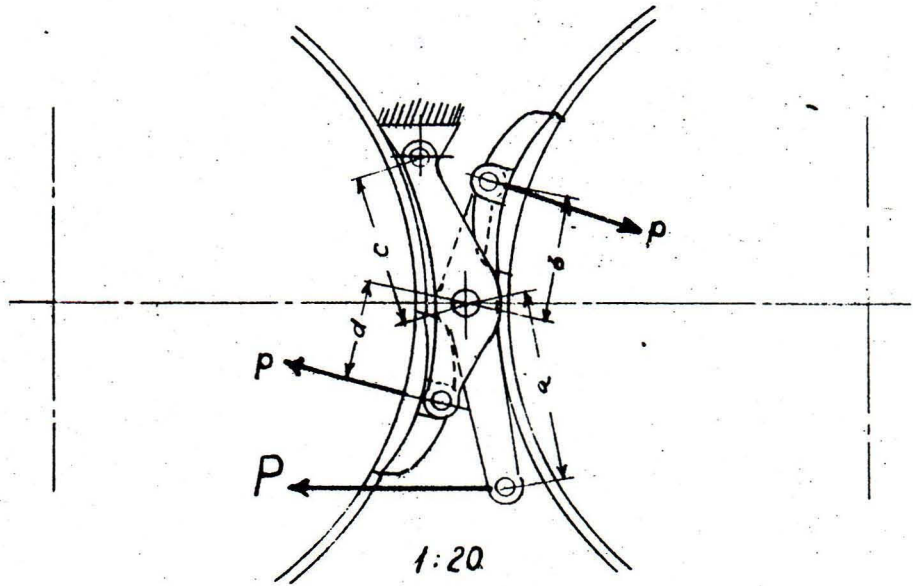
Bak



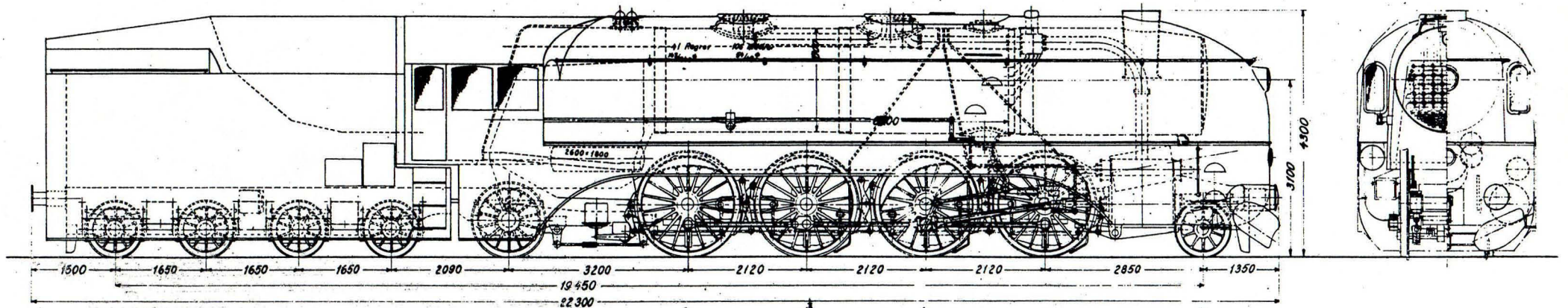
Loengder - 1:50

Bredder 1:5

Plan



1:50



Akseltryk: Tjenstfærdig 18 t 18 t 17 t 17 t 11 t 18 t 18 t 10 t
 19 450 22 300

3-cylindret 1-D-1 Eksprestogslokomotiv 1:50

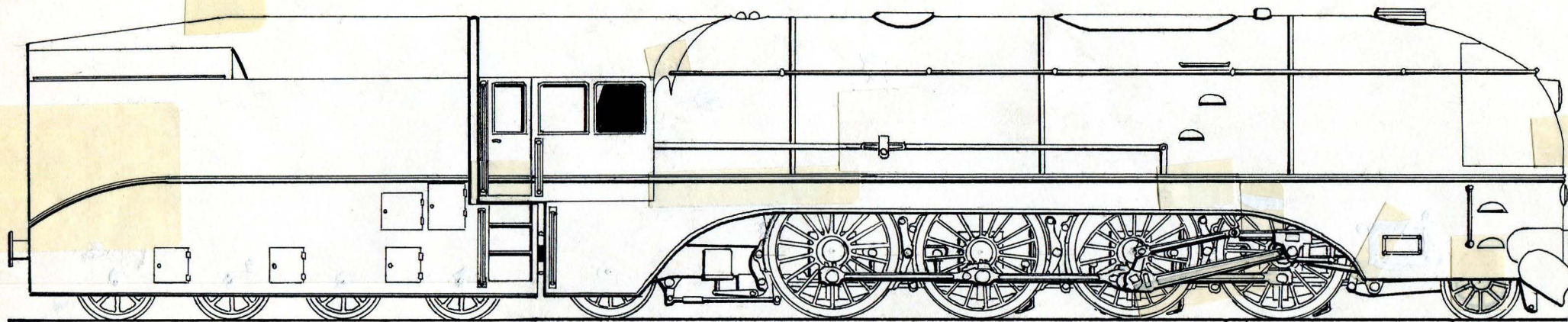
Cylinderdiameter 3-530 mm
 Ståglængde 670 -
 Drivhjulsdiameter 1866 -
 Løbehjulsdiameter 999/1250 -
 Keddetryk 15 kg/cm²

Keddedeplade 248 m²
 Overheder 116 -
 Risteareal 4,7 -
 Adhæsionsvægt 72 t
 Tjenstfærdig Vægt Loko 93 -

Vand 32 m³
 Kul 10 t
 Tender Vægt Tjenstf. 70 -

Total Vægt 163 t
 Maks. Trækraft 17000 kg
 Maks. Hastighed 120 km/h 340 1/4
 Adhæsion: Trækraft 4,25

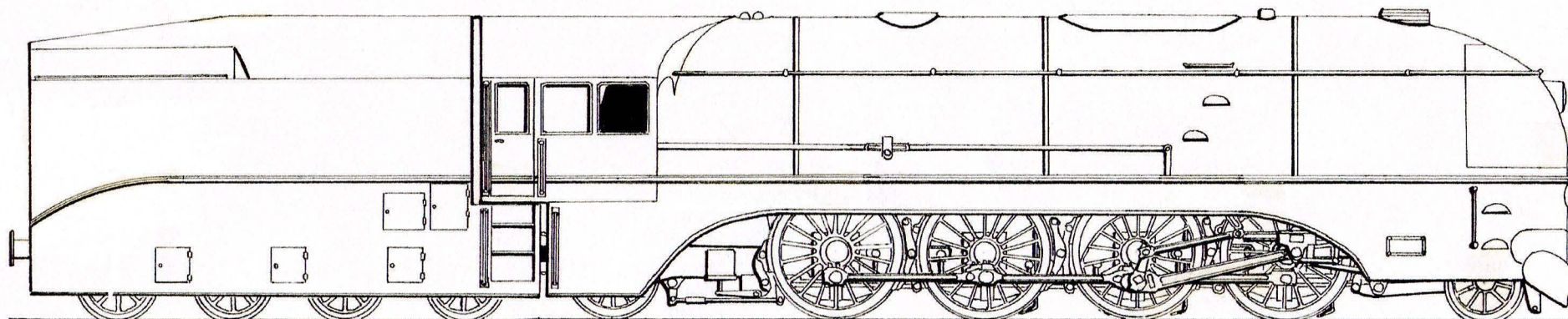
ca 1:100



STEFFEN DRESLER 1990

3 cylindret 1-D-1 EKSPRESTOGSLOKOMOTIV
PROJETERET AF WILLIAM BAY 1944/45

Tegning nr 2



3 cylindret 1-D-1 EKSPRESTOGSLOKOMOTIV

PROJEKTERET AF WILLIAM BAY 1944/45

STEFFEN DRESLER 1990