

Solørbanen

Mag q656.2(481)(09) NSB Sva

MAGASIN

(Solørbanen)

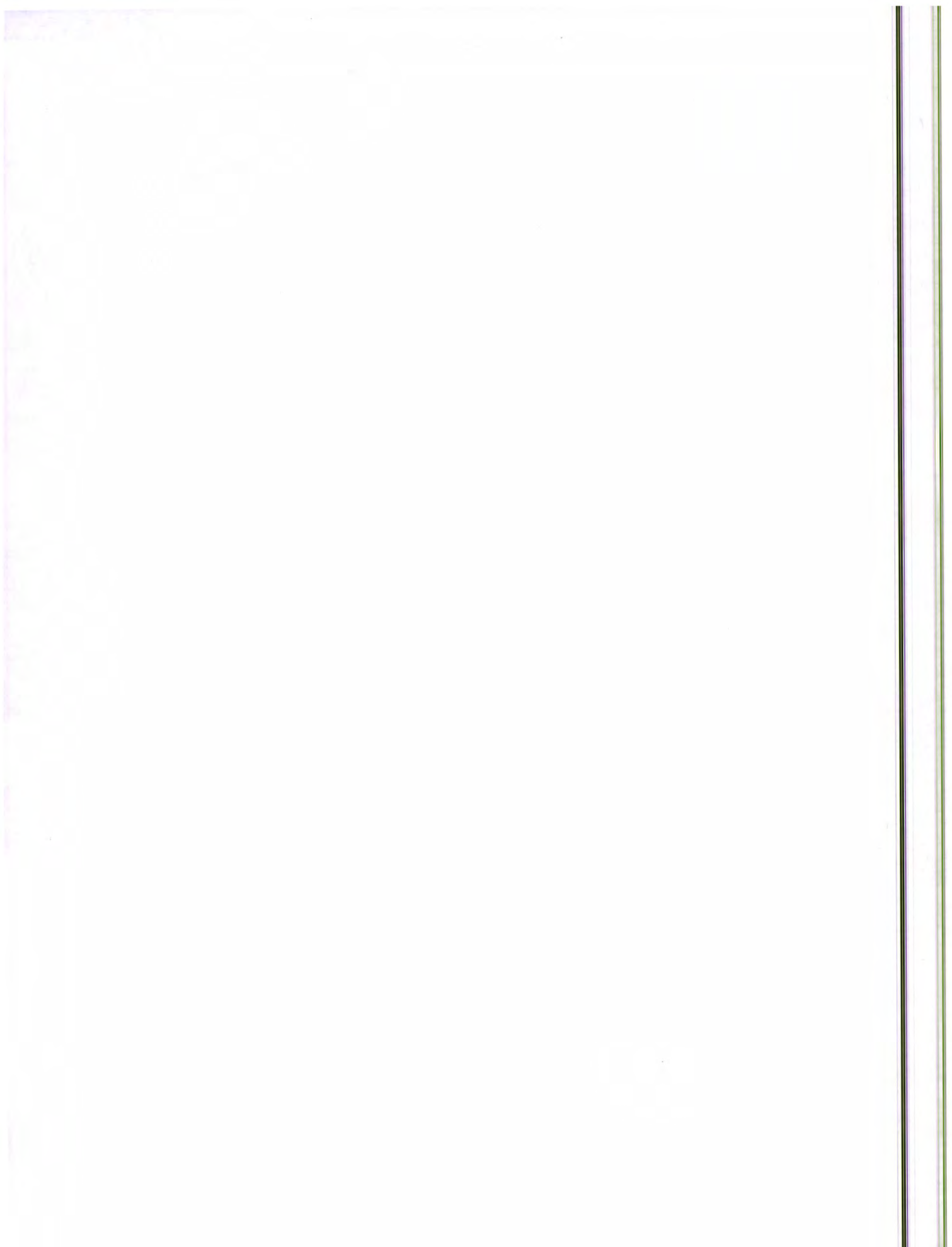
Flisen)

# Kongsvinger—Flisenbanen.

(Separataftryk af Norsk Teknisk Tidsskrift. Hefte 2, 1894).

~~285 (481)(09)~~

NSB



(Separataftryk af Norsk Teknisk Tidsskrift. Hefte 2, 1894.)

# Kongsvinger—Flisenbanen.

[Svanøe],

(Af ingeniør Endre O. Johannesen, brokonstruktør.)

(Hertil 4 plancher.)

Den 8de juli 1890 fattede Stortinget beslutning om anlæg for statens regning af en jernbane med bredt spor fra *Kongsvinger — Flisen* i Solør, fra *Hamar—Lillehammer — Sel* i Gudbrandsdalen, samt fra *Kristianssand — Byglands-*

*fjord* i Sætersdalen. Det beregnede kostende af disse anlæg androg til kr. 16 424 000.00, heri indbefattet udgifter til grund og gjærder, med en samlet byggelængde af 300 km., der fordeltes således på de enkelte linier:

Kongsvinger—Flisenbanen . . . . .	51 km., kostende kr. 2 813 000.00
Hamar—Lillehammer . . . . .	58 « « « 3 535 000.00
Lillehammer—Sel . . . . .	113 « « « 6 174 000.00
Kristianssand—Byglandsfjord . . . . .	78 « « « 3 902 000.00

Med denne beslutning var en ny periode indledet i jernbanebygningen i vort land, efterat der var hengået 15 år siden de sidste jernbanebevilgninger i 1874 og 1875.

Den første af ovennævnte baner, Kongsvinger—Flisenbanen, åbnedes for drift den 1ste november 1893.

Førend man går over til nærmere at omhandle de tekniske forhold ved denne bane, forudskikkes en kort oversigt angående de tidligere åbnede driftsbaner.

Norges første jernbane åbnedes for 40 år siden (1854) ved banen fra Kristiania til Eidsvold — «Hovedbanen» — 68 km., der byggedes som privatbane, af staten i forening med engelske

entreprenører. 8 år efter (1862) åbnedes Kongsvingerbanen indtil Kongsvinger, der byggedes som statsbane med tilskud mod aktier af kommuner og private. Begge disse baner byggedes som bredsporede. I den følgende 10-årige periode indtil 1873 havde man en nogenlunde regelmæssig og jevn bygningsvirksomhed, der med undtagelse af strækningen fra Kongsvinger til Rigsgrænsen (åbnet 1865) udelukkende omfattede smalsporede baner (sporvidde 1.067 m.), nemlig Kristiania—Randsfjordbanen med sidelinier, samt dele af Rørosbanen, fra Trondhjem indtil Støren nordenfor, og fra Hamar indtil Åmot søndenfor Dovre.

En oversigt over de i denne første periode byggede baner med længder, sporvidde og tidspunktet for åbning for drift er indtaget i følgende tabel:

Baner.	Længde. Km.	Sporvidde. M.	Åbnet for drift.
Hovedbanen.....	68	1.435	1ste september 1854.
Kongsvingerbanen .....	115	«	3die oktbr. 1862 <sup>1)</sup> & 4de novbr. 1865
Hamar—Grundsetbanen.....	38	1.067	6te « 1862.
Trondhjem—Størenbanen .....	49	«	5te august 1864.
Drammen—Randsfjordbanen .....	89	«	13de oktober 1868.
Grundset—Åmotbanen.....	26	«	23de « 1871.
Hougsund—Kongsbergbanen .....	28	«	9de november 1871.
Kristiania—Drammenbanen .....	53	«	7de oktober 1872.
Vikersund—Krøderenbanen .....	26	«	28de november 1872.

Ved udgangen af 1872 var således i drift tilsammen 492 km. med en samlet anvendt kapital af 35.3 mill. kroner.

Den i økonomisk henseende gunstige periode, der indtrådte i begyndelsen af 70-årene, kom til at øve en stor indflydelse på vor jernbanebygning, der fra årene 1872 og 1873 gik over til at omfatte en udstrakt og tildels forceret bygningsvirksomhed.

I 1872 besluttedes anlæg af Støren—Åmotbanen, hvorved de nordenfjeldske og søndenfjeldske jernbaner vilde blive sammenknyttede. I de nærmest følgende år bevilgedes en række af baner, dels bredsporede (Smålensbanen, Eidsvold—Hamarbanen, Merakerbanen), dels smal-sporede (Drammen—Skienbanen, Jæderbanen, Bergen—Vossbanen) og som kom til udførelse i løbet af det derpå følgende 10-år indtil 1883.

Således åbnedes Rørosbanen i sin helhed i 1877; forbindelseslinien mellem Kristiania og Trondhjem istandbragtes i 1880 ved Eidsvold—Hamarbanens åbning, eller ca. 26 år efterat landets første bane var åbnet fra Kristiania til Eidsvold.

Af de andre store forbindelseslinier istandbragtes den anden forbindelse med de svenske baner i 1879 ved Smålensbanens åbning, og i 1881 den tredje forbindelse over Merakerbanen.

I 1878 åbnedes den første bane på Vestlandet (Stavanger—Ekersund) og i 1883 Bergen—Vossbanen. Hermed ophørte den omfattende byggevirksomhed, som havde udfoldet sig på grundlag af de store bevilgninger i den første halvdel af 70-årene.

En nærmere oversigt over de i denne periode byggede baner er indtaget i nedenstående tabel:

Baner.	Længde. Km.	Sporvidde. M.	Åben for drift.
Støren—Åmotbanen.....	318	1.067	14de decbr. 1875 <sup>2)</sup> & 17de oktbr. 1877.
Jæderbanen .....	76	«	1ste marts 1878.
Smålensbanen (vestre linie).....	170	1.435	2den januar 1879 <sup>3)</sup> & 25de juli 1879.
Eidsvold—Hamarbanen .....	58	«	8de novbr. 1880.
Merakerbanen .....	102	«	17de oktbr. 1881.
Drammen—Larvikbanen .....	110	1.067	7de decbr. 1881.
Larvik—Skienbanen .....	46	«	24de novbr. 1882.
Smålensbanen (østre linie).....	80	1.435	24de « 1882.
Bergen—Vossbanen .....	108	1.067	11te juli 1883.

<sup>1)</sup> Indtil Kongsvinger, 79 km.

<sup>2)</sup> Indtil Koppang 56 km.

<sup>3)</sup> Indtil Fredrikshald 137 km.

Den samlede længde af baner åbnede for drift 1883 opgik til 1562<sup>1)</sup> km., hvoraf 592 km. med bredt spor og 970 km. med smalt spor.

En oversigt over landets jernbaner i drift

med anvendt kapital pr. 30te juni 1893 indeholdes i følgende tabel, der omfatter samtlige baner, hvis anlæg bevilgedes indtil og med 1875.

Baner.	Længde. km.	Anvendt kapital pr. 30te juni 1893.	
		Ialt. kr.	Pr. km. kr.
Bredsporede linier. (Sp. 1.435.)			
Hovedbanen .....	67.8	11 627 279.00	171 494.00
Smålensbanen .....	249.1	28 554 035.00	114 629.00
Merakerbanen .....	102.3	11 355 800.00	111 005.00
Eidsvold—Hamarbanen .....	58.4	5 120 738.00	87 684.00
Kongsvingerbanen .....	114.6	9 330 734.00	81 420.00
Smalsporede linier. (Sp. 1.067.)			
Kristiania—Drammenbanen .....	52.9	6 532 198.00	123 482.00
Bergen—Vossbanen .....	108	10 089 115.00	93 418.00
Drammen—Skienbanen .....	156	11 903 773.00	76 355.00
Jæderbanen .....	76.2	5 197 522.00	68 120.00
Drammen—Randsfjordbanen .....	143.5	7 947 650.00	55 384.00
Rørosbanen .....	436	23 109 552.00	53 334.00

<sup>1)</sup> Ved ombygning af en del af Trondhjem—Størenbanen mellem Trondhjem og Selsbak i 1884 blev denne bane forlænget med ca. 2 km.

Den samlede anvendte kapital beløb sig til 130.8 millioner kroner, hvoraf 66.6 mill. kr. til bredsporede og 64.2 mill. kr. til smalsporede linier, heri indbefattet kapital til udvidelser og forbedringer under driften.

Regnet pr. kilometer bane, har den anvendte kapital ved bredsporede baner varieret, — når bortsees fra Hovedbanen, — fra kr. 115 000.00 til kr. 81 400.00, og ved smalsporede baner fra kr. 123 500.00 til kr. 53 300.00.

Fra åbningen af Bergen—Vossbanen i 1883 hengik 10 år, førend nogen ny bane åbnedes for

trafik. Et betydeligt arbejde af mere forberedende art har dog været udført i den tid, som nærmest fulgte på den foreløbige afslutning af vor jernbanebygning ved sidstnævnte banes åbning. Således nedsattes i 1884 kommunikationskomiteen for udarbejdelse af en plan for den fremtidige udvikling af kommunikationsvæsenet.

Af de arbejder, som foreligger fra denne komité, fremhæves her banernes inddeling i 3 klasser, efter deres karakter og betydning for den offentlige samfærrelse, og hvilken klasseinddeling her indtages i sin helhed, som i teknisk henseende af betydning for den fremtidige jernbanebygning.

Klasse.	Skinnevægt. kg. pr. l. m.	Svilletafstand. m.	Hjultryk. ton.	Kjørehurtighed. km. pr. time.	Mindste radie. m.	Sporvidde. m.	Planumbredde.		Sviller.		Ballast.		Bemærkninger.											
							Skjæring.		Fyldning. m.	Længde. m.	Tver-snit. cm.	Tykkel-se. m.		Krone-bredde m.										
							Jord. minim. m.	Fjeld. m.																
I	30	0.90	5.5	50	250	1.435	5.00	4.70	5.00	2.50	25×12	0.50	3.20	Alle broer — undt. vei-overgangsbroer — af jern eller sten.										
	27.5	0.90	5.0	40	200																			
II	25	0.85	4.5	40 à 30	200 à 140	1.435	4.40	4.20	4.40	2.40	24×11	0.45	3.00	For broerne samme bestem-melser som under kl. I. Stationer, telegraf, signaler m. v. bliver uden hensyn til spor-vidden at beregne i forhold til den forudsatte trafik's størrelse.										
	22.5	0.80	4.0																					
	20	0.75	3.5												30	140	1.067	4.00	3.80	4.00	2.00	22×10	0.45	2.60
	17.5	0.70	3.0																					
III <sup>1)</sup>	17.5	0.70	3.0	20 à 15	100 à 50	1.435	4.00	3.70	4.00	2.20	22×10	0.40	2.70	Broer af jern (sten) eller træ. Minimum af stationsarrange-ment og signaler. Telefon istedetfor telegraf.										
	15	0.70	2.5												15	50	0.80	3.30	3.00	3.30	1.50	19×9	2.30	
	12.5	0.70	2.0																					

1) Hvor skinnegangen helt eller delvis forudsættes lagt på en chaussée, bliver banen at anordne osm angivet under denne klasse, men med de modifikationer i planeringen og overbygningen, som er en følge af chausséplanets anvendelse.

Af denne oversigt fremhæves i denne forbindelse opstilling af klasse II for bredt spor, med let bygningsmåde og udstyr i det væsentlige som for de smalsporede baner.

Af nævnte komité blev endvidere, på grundlag af erfaringerne fra vor egen jernbanedrift angående trafikens størrelse i forhold til befolkning og økonomisk evne i banens område, udarbejdet oversigter over den påregnelige

trafik, indtægter og udgifter til drift og vedligehold for en række af projekterede baner.

For banen fra Kongsvinger til Flisen indtages her hovedresultaterne af disse beregninger med hensyn til størrelsen af trafik, indtægter og udgifter, i sammenligning med de tilsvarende opgaver for de i drift værende baner, — alt pr. kilometer:

Baner.	Længde. km.	Pr. kilometer bane.			
		Trafik.		Indtægter. kr.	Udgifter. kr.
		Person- km.	Ton- km.		
Projekteret bane.					
Kongsvinger—Flisenbanen .....	50	22 000	28 000	2 100.00	1 800.00
Driftsbaner. (Bredsporede.)					
Hovedbanen .....	68	210 600	242 900	23 773.00	14 054.00
Smålandsbanen .....	250	129 500	43 100	6 354.00	5 359.00
Kongsvingerbanen .....	115	57 200	144 100	7 083.00	4 694.00
Merakerbanen .....	102	38 700	93 000	4 905.00	3 433.00
Eidsvold—Hamarbanen .....	58	79 600	62 000	6 325.00	4 383.00
Driftsbaner. (Smalsporede.)					
Kristiania—Drammenbanen .....	53	387 900	89 000	16 977.00	11 821.00
Drammen—Randsfjordbanen .....	143	61 300	86 000	6 324.00	4 824.00
Drammen—Skienbanen .....	156	103 500	19 000	4 295.00	4 338.00
Rørosbanen .....	436	36 100	33 100	2 932.00	2 559.00
Bergen—Vossbanen .....	108	63 200	9 600	2 979.00	2 864.00
Jæderbanen .....	76	46 500	5 900	1 974.00	1 853.00

Kongsvinger—Flisenbanen skulde, i sammenligning med de øvrige bredsporede baner, kun få en liden trafik, ialfald under den første periode i driften.

Den 4de juli 1891 fattede Stortinget beslutning om Kongsvinger—Flisenbanens bygninger med udstyr som klasse II, med planumbredde 4.4 m. og 25 kg. skinnevægt eller som

Planeringsarbeide .....	kr.	540 900.00	pr. km.	kr.	10 818.00
Overbygning .....	«	675 920.00	«	«	13 518.00
Broer og viadukter .....	«	266 000.00	«	«	5 320.00
Stationer og sidelinier .....	«	520 000.00	«	«	10 400.00
Veiomlægning m. v. ....	«	178 000.00	«	«	3 560.00
Telegraf .....	«	19 100.00	«	«	382.00
Lokomotiver, vogne og værkstedsmaskiner ....	«	436 300.00	«	«	8 726.00
Administration samt andre arbeider og tilfældige udgifter, 12 % med afrunding .....	«	316 780.00	«	«	6 335.00

Tils. kr. 2 953 000,00 pr. km. kr. 59 059,00

Kongsvinger—Flisenbanens *stignings- og kurveforhold* er meget gunstige og overgås i så henseende af vore øvrige baner kun af Kongsvingerbanen. Største stigning i begge retninger er 6.5 ‰ (1 : 154).

Mindste kurveradius .....	400 m.
« kurvelængde .....	100 »
« horizontal for overgang mellem stigninger .....	150 «
« retlinie mellem overgangskurver .....	5 «
« stationshorizontal .....	500 «

Som det fremgår af oversigtskart på planche I, udgår banen fra Kongsvinger station og følger i det væsentlige langs Glommen på østre side. Oversigtsprofil på planche I angiver nærmere stignings- og kurveforholdene.

*Normalprofiler* for fyldning, gravning, mur m. v., der er bleven lagt til grund for banens bygning, er angivne nærmere på planche I, som omfatter baner af klasse II.

*Stationernes antal*<sup>1)</sup>. Foruden Kongsvinger station, har banen 7 stationer, der efter deres betydning og udstyr er inddelte i 3 klasser, nemlig:

Roverud	II	klasse	9 km.	fra	Kongsvinger
Nor	III	«	20	«	«
Grinder	III	«	27	«	«
Kirkenær	II	«	33	«	«
Navnå	III	«	38	«	«
Arneberg	III	«	44	«	«
Flisen	I	«	50	«	«

Den gennemsnitlige afstand mellem stationerne er således 7.1 km.

<sup>1)</sup> Nærmere opgaver angående stationer indeholdes på side 13.

letbygget bredspor, hvilken bygningsmåde skulde være begrundet i den ringe trafik, som kunde ventes på banen. Overslaget for Kongsvinger—Flisenbanen under denne forudsætning om banens bygningsmåde og udstyr beløb sig til ca. kr. 59 000.00 pr. km. og stillede sig således, fordelt på de forskellige hovedposter (Sth. prop. no. 56 for 1892):

Af andre bygværker mærkes veiovergange og undergange samt broer.

Af *veiovergangsbroer* for hoved- og bygdeveie forekommer 5 stkr., der samtlige ere beregnede på samme grundlag som broer i statens veivæsen, og konstruerede af helvalsede bjælker, med pillarer af kasserede jernbaneskiner. Kjørebredde 4.0 m.

Ved veiovergangsbroer for private veie er en mindre belastning lagt til grund, således at disse broer hensigtsmæssigen har kunnet udføres i sin helhed af brugte jernbaneskiner og med kjørebredde 3.0 m.

Beliggenhed og Spændvidde angives nærmere i følgende oversigt:

Veiovergangsbroer.	Km. fra Kongsvinger.	Theoretisk spændvidde m.
Ved Nor .....	20.46	{ 2 spænd à 7 m. 1 « - 6 -
« Nøkleberget ...	29.29	3 « - 7 -
« Pæglerud .....	31.88	—«— —«—
« Voldsmoen <sup>1)</sup> ..	32.30	—«— —«—
« Grøset <sup>1)</sup> .....	35.86	—«— —«—
« Smideholen ...	40.28	—«— —«—
« Kløften .....	47.5	5 spænd à 7 m.

Samtlige veiovergange ere udførte på underbygning af sten.

Af *undergange* forefindes 9 stkr., nemlig:

<sup>1)</sup> Veiovergangsbroer for private veie.

	Km. fra Kongsvinger.	Theoretisk spændvidde m.
Undergang ved	10.29	5.0
« «	14.80	5.0
« «	15.95	5.0
« «	19.40	5.0
« «	24.07	4.3
« «	25.58	5.0
« «	34.96	5.0
« «	37.75	5.0
« «	49.14	4.3

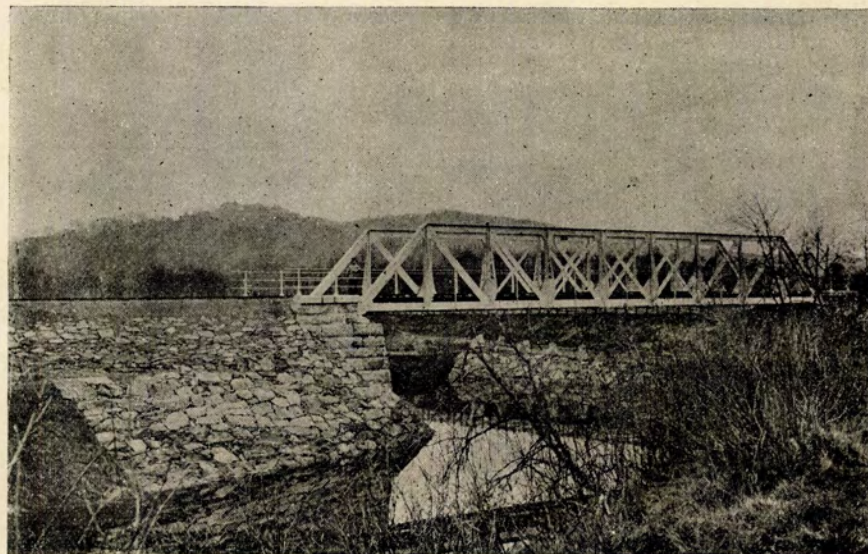
Samtlige undergange er udførte af helvalsede bjælker på stenunderbygning.

Af *broer* forefindes 10 stkr. fra 4.5 m. til 66.72 m. theoretisk spændvidde.

For de mindste broer indtil 5.0 m. (theoretisk) spændvidde, er anvendt helvalsede bjælker; for spændvidder mellem 5.0 m. og 15.0 m. er anvendt pladebroer, for større spændvidder er fagværk kommet til anvendelse.

En oversigt over broernes beliggenhed, spændvidde m. v., indeholdes i følgende sammen- drag, idet henvises til oversigtstegninger på planche III:

Bro.	Km. fra Kongsvinger.	Theoretisk spændvidde m.	System.	Brobanens beliggenhed.
Bro over Vingers—Noret.....	1.885	31.23	Parallelfagværk	Mellem
—«— Roverud bæk.....	7.70	5.0	Helv. bjælker	Over
—«— Præsteåen .....	9.39	10.8	Pladebro	—
—«— Nors—Noret .....	19.543	12.8	—«—	—
—«— Piksrudåen.....	25.43	8.8	—«—	—
—«— Kongshov—Noret.....	30.142	15.9	—«—	Mellem
—«— Navnåen .....	37.08	10.8	—«—	Over
—«— Sørka .....	42.53	4.5	Helv. bjælker	—
—«— Jammerdalsåen .....	45.77	8.8	Pladebro	—
Flisen bro .....	48.47	66.72	Halvparabel	Mellem



Bro over Vingers-Noret.

Samtlige broer ere anbragte på stenunderbygning.

Overbygningen for samtlige veiovergange, undergange og broer er udførte af indenlandske

værksteder. Som materiale er anvendt *sveitsjern*.

For Materialets beskaffenhed er bleven fastsat betingelser, nærmest i overensstemmelse



med de i Tyskland gjældende betingelser for leverance af Jernbroer, med brudkoefficient 3600 kg. pr. cm<sup>2</sup>, 12 % relativ forlængelse og 15 % kontraktion, og for jern til nagler og bolte 3800 kg. brudkoefficient pr. cm<sup>2</sup>, 20 % forlængelse, 40 % kontraktion samt afskjæringskoefficient 3000 kg. pr. cm<sup>2</sup>. For sveitsjernet foreskrives *fibrig struktur*.

For de tvende større fagværksbroer på banen: broen over *Vingers-Noret* samt bro over *Flisen elv*, er på planche II og III angivet endel af de vigtigere detailtegninger.

For Flisen bro angives nedenfor hovedmomenterne vedkommende beregning og konstruktion.

### Bro over Flisen elv.

Spændvidden for denne bro, 66.72 m., er større end ved nogen anden jernbanebro i landet; de dernest største spændvidder forekommer ved broen over Minnesund (62.0 m.), Eidsvold—Hamarbanen, og over Glommen ved Langnæs (62.7 m.) på smålensbanens indre linie.

For Flisenbroen valgtes halvparabel med 8.4 m. højde i midten og 5.7 m. højde ved oplagerne mellem centre af øvre og nedre gurt; den sidstnævnte højde dikteredes af hensyn til anbringelse af vindforband mellem øvre gurter frem til oplagerne, hvor horizontalkræfterne fra øvre gurter optages af en portalkonstruktion.

Bærevæggene er inddelte i 16 ligestore felter, med feltlængde = 4.17 m.



Bro over Flisen Elv.

#### Beregning af kræfter i bærevæggene.

##### I. Egenvægt.

Som egenvægt er indført 1600 kg. pr. l. m. bærevæg.

Med feltlængde = 4.17 m. erholdes som permanent belastning pr. knudepunkt:

$P = 4.17 \times 1.6 = 6.67$  ton,  
hvoraf fordeles på

nedre gurt  $P'' = \frac{3}{4} P = 5.0$  ton,

øvre «  $P' = \frac{1}{4} P = 1.67$  «

På grundlag heraf er på sædvanlig måde udført beregning af kræfter i bærevæggene af egenvægt, idet beregningen er udført ad grafisk og ad analytisk vei, for at derved den mest effektive kontrol kunde finde sted.

##### II. Togbelastning.

For at kunne underkaste stabilitetsberegningerne den mest effektive kontrol, er foruden den sædvanlige grafiske beregning, tillige udført analytisk beregning, nemlig for:

- 1) Momenter og transversalkræfter,
- 2) kræfter i de enkelte konstruktionsled.

##### 1. Beregning af største momenter og transversalkræfter.

Den analytiske beregning af momenter og transversalkræfter af togbelastning er udført ved hjælp af et sædvanligt momentschema efter *Zimmermann*, idet de direkte hjultryk er lagt til grund.

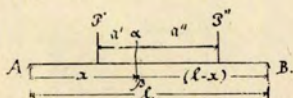


Bro over Flisen elv.

De ugunstigste lokomotivstillinger er undersøgt for hvert tilfælde.

Zimmermann's formler for beregning af momenter og transversalkræfter ere (fig. 1):

Fig. 1.



Momenter:

$$M_x = \frac{x(1-x)\sum P - (1-x)\sum_0^x P \cdot a - x\sum_0^{1-x} P \cdot a.}{l}$$

Transversalkræfter:

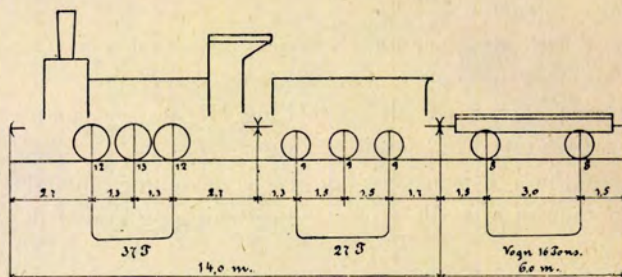
$$A = \frac{(1-x)\sum P + \sum_0^x P \cdot a - \sum_0^{(1-x)} P \cdot a.}{l}$$

$$B = \frac{x\sum P + \sum_0^{(1-x)} P \cdot a - \sum_0^x P \cdot a.}{l}$$

Til grund for beregningerne er lagt følgende belastningstog:

Anlægstog, eller det ved den tidligere jernbanebygning anvendte belastningstog med indtil 13 tons akselbelastning.

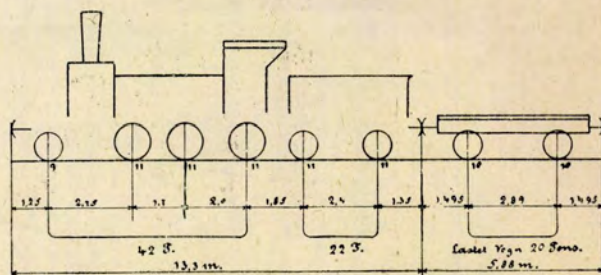
Fig. 2.



Fremtidstog med 11.0 tons akselbelastning.

Belastningstogene angives nærmere i vedstående skisser; hvert belastningstog forudsættes bestående af 3 lokomotiver i ugunstigste stilling med tendere og læssede godsvogne.

Fig. 3.



Af de således foreliggende tvende belastningstog anvendes for hvert tilfælde det, som giver det ugunstigste resultat.

Momenter. For sammenstilling af resultaterne er anvendt den tabellariske form, som den mest oversigtlige, idet der i tabellen indtages samtlige de størrelser, som indgår i ovennævnte formler, og hvilke størrelser lettest udtages ved hjælp af et på forhånd opstillet momentschema. Som eksempel på den anvendte fremgangsmåde, angives nedenstående oversigt over maximalmomenter. Til sammenligning indtages resultaterne af den grafiske beregning.

m-feltets no.		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
x	m.	4.17	8.34	12.51	16.68	20.85	25.02	29.19	33.36
(1 - x)	«	62.55	58.38	54.21	50.04	45.87	41.70	37.53	33.36
$\sum_0^x P.$	ton	5.5	15.5	26.0	31.0	42.5	52.5	63.0	68.0
$\sum_0^{1-x} P$	«	130.5	120.0	109.5	104.5	93.0	83.0	77.5	67.5
$P_0$	«	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
$\Sigma P$	«	141.5	141.0	141.0	141.0	141.0	141.0	141.0	141.0
$\sum_0^x P a.$	m.t.	9.35	60.5	154.47	224.12	431.97	661.28	914.42	1075.20
$\sum_0^{1-x} P a.$	«	3835.7	3274.16	2785.32	2513.43	1995.32	1561.01	1407.45	1050.44
<b>Maximalmoment:</b>									
Analytisk	m. t.	304.7	568.0	784.4	967.5	1106.3	1206.2	1268.6	1289.10
Grafisk.	m.t.	306	568	789	973	1110	1211	1270	1290

Maximale transversalkræfter af togbelastning beregnes for felter 1-12 (fig. 6) ved 1ste lokomotivhjuls indrykning i feltet, forøvrigt ved den såkaldte grundstilling af lokomotivet.

2. Kræfter i bærevæggene af togbelastning beregnes analytisk af formlerne:

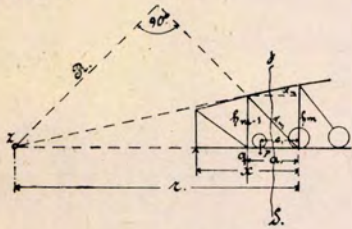
$$\text{Øvre gurt: } O_m = - \frac{M_m}{h_m} \cdot \frac{0_m}{a}$$

$$\text{Nedre gurt: } N_m = \frac{M_{(m-1)}}{h_{(m-1)}}$$

hvor  $M_m, M_{(m-1)}$  betegner de i det foregående fundne maximalmomenter.

Diagonaler. For indrykning i feltet fåes: (fig. 4.)

Fig. 4.



$$\max. D_m = \left\{ Q \left( 1 - \frac{x}{h_m} \cdot \text{tg} \alpha_m \right) - \frac{P \cdot e_1}{a} \cdot \frac{\text{tg} \alpha_m}{h_m} \right. \\ \left. (x - a) \right\} \frac{d_m}{h_{m-1}}$$

hvor Q bet. maximal transversalkraft.

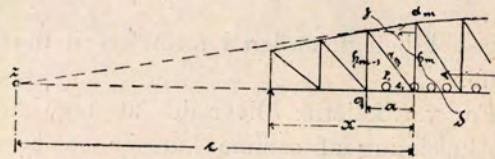
For grundstillingen af lokomotivet (anlægstog):

$$\max. D_m = A \left( 1 - \frac{x \text{tg} \alpha_m}{h_m} \right) \frac{d_m}{h_{m-1}}$$

hvor Q = A, og angriber i vederlaget.

Vertikaler. For 1ste lokomotivhjuls indrykning i feltet fåes (fig. 5):

Fig. 5.



$$\max V_m = - \left\{ Q \left( 1 - \frac{x}{h_m} \text{tg} \alpha_m \right) - \frac{P \cdot e \cdot \text{tg} \alpha_m (x-a)}{a \cdot h_m} \right\}$$

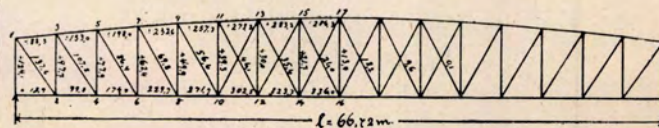
samt for grundstillingen:

$$\max V_m = - A \left( 1 - \frac{x}{h_m} \cdot \text{tg} \alpha_m \right)$$

For beregningen af de maximale og minimale kræfter i konstruktionsleddene anvendes hensigtsmæssig den tabellariske form, idet der i tabellen for hvert felt indtages de størrelser, som indgår i formlerne.

De fremkomne resultater er, sammenlignede med den til kontrol udførte almindelige grafiske beregning, og for maximalkræfternes vedkommende angivne i vedstående diagram (fig. 6), der således giver en oversigt over de optrædende kræfter i bærevæggene af egenvægt, togbelastning og vindtryk, idet vindtrykket er ansat til 150 kg. pr. m<sup>2</sup> ved belastet, og 250 kg. pr. m<sup>2</sup> ved ubelastet bro, således at den exponerede flade af den mod vindretningen liggende bærevæg er regnet helt, samt den bagenfor liggende bærevæg regnet halvt, forsåvidt den ikke dækkes af toget. Vindforband er anordnet ved nedre og ved øvre gurt.

Fig. 6.



625.1(09)(481)

47/438

Dimensionsberegning. (Tabel side 47 11).

For gurterne er anvendt dobbelt T-formet tværsnit med skjød i hvert knudepunkt for øvre gurt, og i hvert andet knudepunkt for nedre gurt.

Dobbelte knudeplader ere anbragte, en på hver side af de ligeledes dobbelte vertikallplader; diagonalerne er befæstet ved dobbeltskærne nagler mellem disse knudeplader, der således samtidig tjener som skjødlasker.

Samtlige bærende konstruktionsdele er beregnede på grundlag af prof. *Winkler's* dimensionsberegning; for øvre og nedre vindforband er forudsat indtil 1000 kg. tilladelig påkjending under største vindtryk.

For konstruktionsdele, der er udsatte for tryk, er knækningsberegning foretaget efter formelen:

$$P = \frac{F \cdot k}{1 + 0.0001 \frac{F}{T} \cdot l^2},$$

hvorved  $l$  betegner den i formelen indførte fri længde.

For vertikalerne bliver der at tage hensyn til at knækning af samme kun er sandsynlig i bærevæggenes plan, hvor træghedsmomentet er mindst, og at de for dette tilfælde er at anse som delvis indspændte; den i formelen indførte fri længde er derfor, som sædvanlig ved deslige beregninger =  $\frac{3}{4}$  af den theoretiske længde.

Som kontrol angående sikkerhedsgraden mod knækning er anvendt den bekendte knækningsformel for ved enderne løse stave:

$$P_1 = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot T}{L^2}.$$

hvorved  $P_1$  betegner den kraft, som frembringer knækning.  $E$  = elasticitetskoefficient,  $T$  = træghedsmoment og  $L$  = længden af staven;  $l$  indføres med  $\frac{3}{4}$  af den theoretiske længde.

Er  $Q$  den virkelige optrædende største trykspænding i betræffende vertikal, og

$$P_1 = n \cdot Q,$$

så er  $n$  = sikkerhedsgrad mod knækning:

$$n = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot T}{Q \frac{9}{16} L^2} = \frac{3.14^2 \times 200000016 T}{9 Q L^2};$$

$n$  beregnes overalt større end 5.

De *Winkler'ske* formler, der er lagt til grund for beregningen af de forskellige konstruktionsled efter spændingsvexelen i samme, er:

1) For stræk eller overveiende stræk:

$$f = \frac{P_0}{1400} + \frac{P_1}{590} + \frac{P_2}{1300}.$$

2) For tryk eller overveiende tryk:

$$f = \frac{P_0}{1200} + \frac{P_1}{550} + \frac{P_2}{1380}, \text{ under}$$

hensyn til knækning, hvor  $f$  bet. nettotværsnit,  $P_0$  = spænding af egenvægt,  $P_1, P_2$  = spænding af togbelastning.

Som eksempel på dimensionsberegningen anføres samme for *vertikalerne*, hvor den tilladelige påkjending pr.  $\text{cm}^2$  viser den største forskjellighed, nemlig fra 710 kg. til 375 kg. pr.  $\text{cm}^2$ ; i sammenligning hermed hvilede, som bekendt, den ældre dimensionsberegning på forudsætningen om anvendelse af en og samme tilladelige påkjending pr. kvadratenhed i alle jernkonstruktionens forskjellige dele.

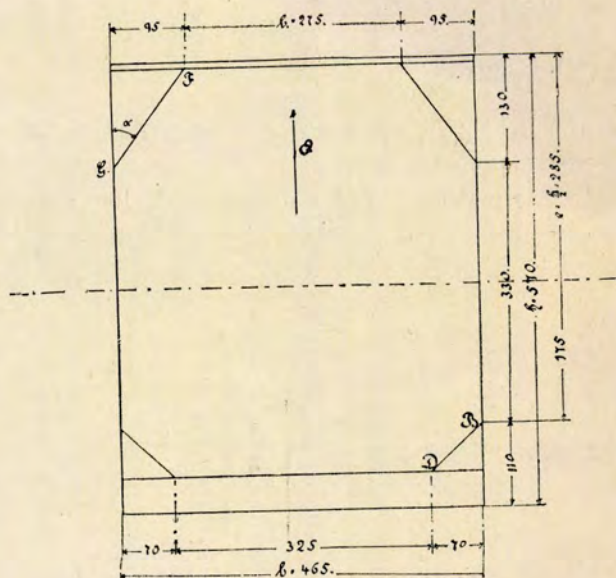
Portal. Ved øvre vindforband overføres horizontaltrykket til portalkonstruktionen og gennem denne til oplagerne.

Ved 250 kg. vindtryk pr.  $\text{m}^2$  (ubel. bro) overføres på portalen et horizontaltryk:

$$H = 12500 \text{ kg.}$$

Indvirkning af kraften  $H$  på de forskellige konstruktionsdele, beregnes efter *Winkler*, «*Querkonstruktionen*» af:

Fig. 7.



$$Q = \frac{h}{b} \cdot \frac{H}{2} \text{ (jfr. fig. 7, tilnæret beregning).}$$

$$\text{Rigel: Moment (ved F) } M_F = Q \cdot \frac{b}{2};$$

$$M = \frac{7700 \cdot 275}{2} = 1060000 \text{ cmkg.}$$

$$\text{Modstandsmoment: } W = 1450 \text{ cm}^3.$$

$$\text{Bøjningspækjending: } k_1 = \frac{1060000}{1450} = 730 \text{ kg.}$$

Konstruk- tionsled.	Total kraft af			Beregning af minivaltversnit (efter Winkler).		Udført tversnit.				Beregnete største påkjøding.				
	Egen- vægt.	Tog- belastning	Sum.	cm <sup>2</sup> .		Form. (Mål i mm.).	Brutto.	Fratrækket for nagelhuller 26 mm.	Netto.	I knækningsber- e- ning indført fri- længde.	Direkte tryk.	Med knæknings- Med bøjning at vind.	Sikker- hedscoeff. mod knæk- ning n = 10. E. T. Q. P <sup>2</sup>	
Vertikaler.	ton.	ton.	ton.			Gjennemsnitlige tilladelse påkjen- ding pr. cm <sup>2</sup> i kg.	cm <sup>2</sup> .	cm <sup>2</sup> .	cm <sup>2</sup> .	cm.	Kg. pr. cm <sup>2</sup> .			
(0-1)	÷ 50.9	÷ 73.2	÷ 124.1	$\frac{50.9}{1.2} + \frac{73.2}{0.55} = 175.5$	$\frac{124.1}{1.75.5}$	710				430	450	570	770	17
(2-3)	÷ 39.7	$\left\{ \begin{array}{l} \div 58.0 \\ + 2.0 \end{array} \right\}$	÷ 97.7	$\frac{39.7}{1.2} + \frac{58.0}{0.55} + \frac{2}{1.38} = 139.5$	$\frac{97.7}{139.5}$	700				475	395	580		11
(4-5)	÷ 30.9	$\left\{ \begin{array}{l} \div 47.0 \\ + 4.4 \end{array} \right\}$	÷ 77.9	$\frac{30.9}{1.2} + \frac{47.0}{0.55} + \frac{4.4}{1.38} = 114.4$	$\frac{77.9}{114.4}$	680				515	345	590		8.3
(6-7)	÷ 23.5	$\left\{ \begin{array}{l} \div 38.9 \\ + 7.3 \end{array} \right\}$	÷ 62.4	$\frac{23.5}{1.2} + \frac{38.9}{0.55} + \frac{7.3}{1.38} = 95.6$	$\frac{62.4}{95.6}$	655				550	280	500		9.0
(8-9)	÷ 17.2	$\left\{ \begin{array}{l} \div 32.7 \\ + 10.5 \end{array} \right\}$	÷ 49.9	$\frac{17.2}{1.2} + \frac{32.7}{0.55} + \frac{10.5}{1.38} = 81.4$	$\frac{49.9}{81.4}$	610				580	275	525		8.2
(10-11)	÷ 11.6	$\left\{ \begin{array}{l} \div 27.7 \\ + 13.7 \end{array} \right\}$	÷ 39.3	$\frac{11.6}{1.2} + \frac{27.7}{0.55} + \frac{13.7}{1.38} = 70.1$	$\frac{39.3}{70.1}$	560				600	230	515		6.9
(12-13)	÷ 6.6	$\left\{ \begin{array}{l} \div 23.4 \\ + 9.0 \end{array} \right\}$	÷ 30.3	$\frac{6.6}{1.2} + \frac{23.4}{0.55} + \frac{9.0}{1.38} = 54.6$	$\frac{30.3}{54.6}$	550				620	190	535		5.8
(14-15)	÷ 1.8	$\left\{ \begin{array}{l} \div 19.9 \\ + 4.8 \end{array} \right\}$	÷ 21.7	$\frac{1.8}{1.2} + \frac{19.9}{0.55} + \frac{4.8}{1.38} = 41.3$	$\frac{21.7}{41.3}$	525				625	235	395		7.8
(16-17)	+ 3.4	$\left\{ \begin{array}{l} \div 16.8 \\ + 3.8 \end{array} \right\}$	÷ 13.4	$\frac{3.4}{1.2} + \frac{16.8}{0.55} + \frac{3.8}{1.38} = 36.1$	$\frac{13.4}{36.1}$	375				630	85	245		12.5

Direkte trykkraft:  $\frac{H}{2} = 6250 \text{ kg.}$

Tversnit:  $F = 148.5 \text{ cm}^2.$

Trykpåkjending:  $k_2 = \frac{6250}{148.5} = 42 \text{ kg.}$

Med knækning = 70 kg. pr.  $\text{cm}^2.$

Knækning + bøining = 800 kg. pr.  $\text{cm}^2.$

*Vertikal:* Beregnes for belastet bro.

Vindtryk = 150 kg.;  $H = 7500 \text{ kg.}$

$$Q = \frac{7500}{2} \cdot \frac{570}{465} = 4600 \text{ kg.}$$

Største moment optræder ved B.

$$M_B = \frac{Q b}{2} - \frac{H}{2} \cdot 460 = 650000 \text{ cmkg.}$$

Modstandsmoment:  $W = 3250 \text{ cm}^3.$

Bøiningspåkjending:  $k_1 = \frac{650000}{3250} = 200 \text{ kg. pr. cm}^2.$

Af vertikal belastning haves:

Knækning  $k_1 = 570 \text{ kg. pr. cm}^2.$

Samlet påkjending:  $k = 770 \text{ kg. pr. cm}^2.$

*Tverbærer:* Største moment ved D.

Ved belastet bro er:

$$M_D = Q \cdot \frac{325}{2} = 4600 \cdot \frac{325}{2} = 750000 \text{ cmkg.}$$

Modstandsmoment:  $W = 4660 \text{ cm}^3.$

Bøiningspåkjending:  $k_1 = \frac{750000}{4660} = 160 \text{ kg. pr. cm}^2$  (af vindtryk).

Til bedømmelse af det på sædvanlig måde beregnede vindforbands styrkeforhold under forudsætning af, at vindforbandet tillige skal tjene til *afstivning af øvre gurts knudepunkter*, er gået ud fra den af direktør Gerber angivne og nærmest empirisk bestemte formel for beregning af størrelsen af den *knækningskraft*, som skulde optræde i knudepunkterne (jfr. Schweizerische Bauzeitung, Juli 1891) og hvorefter nævnte kraft bliver at beregne af formelen:

$$K = 0.002 \frac{F^2}{I} S, \text{ hvor}$$

F betyder nettotversnit,

I « træghedsmoment,

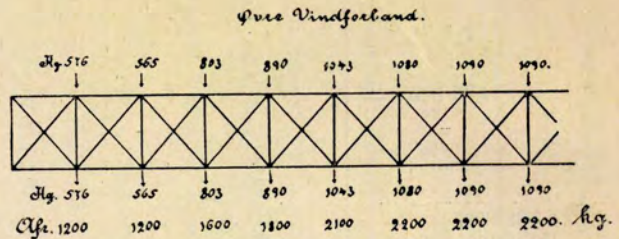
S « spænding i vedk. gurt.

Under den ugunstigere forudsætning, at kraften K for begge gurter *virker til samme side*, fremkommer følgende schema for belastningen: (fig. 8).

Samtidig med knækningskraften ved fuldt belastet bro virker et vindtryk 150 kg. pr.  $\text{cm}^2.$  Virkningen af vindtrykket forudsættes optaget ved hvert knudepunkt af hjørneafstivningerne i

forbindelse med øvre transversaler samt vertikalerne.

Fig. 8.



De maksimale påkjendinger pr. kvadratenhed, som skulde opstå på grund af afstivning af øvre gurtens knudepunkter under fuld belastning, samt ved samtidigt virkende største vindtryk, er på grundlag af Gerber's ovennævnte formel beregnede til på intet punkt at overskride høist 1100 kg. pr.  $\text{cm}^2.$

Under hensyn til denne afstivning af øvre gurter bliver dimensionerne større, end efter ældre beregning af vindforbandet, hvor disse sekundære kræfter ikke kommer direkte i betragtning ved dimensioneringen.

Brobanen, der har at overføre belastningen på bærevæggens knudepunkter, består af tverbærere i hvert knudepunkt af vinkeljern og plader, med mellemliggende langbærere ligeledes af vinkeljern og plader. Langbærerne er anordnede med 1.5 m. mellemrum, således at skinnerne optages i skinneresko, der fæstes direkte på langbærerne uden tversviller. Konstruktionen angives nærmere på planche III.

Ved dimensionsberegning af brobanen er ligeledes gået ud fra det af prof. Winkler lagte grundlag; under hensyn til den mobile belastnings overveiende indflydelse i forhold til indflydelsen af brobanens egenvægt, som og til den dynamiske virkning ved stød og rystelser under mobillastens direkte påvirkning, beregnes den tilladelige påkjending for bøining i brobanens dele til ca. 550 kg. pr.  $\text{cm}^2.$

Lagere. På planche III er angivet den anvendte lagerkonstruktion for bevægelige lagere for Flisen bro. For at fordele oplagertrykket, der beregnes til 134 tons, muligt jævnt på rullerne også under bærevæggens nedbøining ved togbelastningen, er anvendt kiplager med kipvalse (spindel) af stål.

For beregning af dimensionerne er en tilladelig påkjending indtil 300 kg. pr.  $\text{cm}^2$  for støbejern lagt til grund, samt et jævnt fordelt tryk på murværket af 20 kg. pr.  $\text{cm}^2.$

Udførelsen af Flisen bro blev overdraget Vulkan mek. værksted, *Kristiania*. Sveitsjern leveredes fra *Cockeril's* Valsværker, *Seraing*, og var af fuldstændig fibrig struktur og stor seighed, indtil 20 % forlængelse og derover.

For jernværkets udførelse lagdes til grund nutidens fordringer til første klasses broarbejde i enhver henseende.

For monteringen, der ligeledes overdroges Vulkan mek. værksted, anvendtes monteringsstillads, således som på planche IV nærmere angivet, med fast overstillads, med skinnegang og vandkran, hvorved monteringen væsentlig lettedes. Broen monteredes med 60 mm. overhøide.

Efter monterings afslutning og brobanens og skinnegangens fuldførelse foretoges prøvebelastning af broerne med såvel rolig som med bevægelig belastning.

Belastningstogene sammensattes af 3 af Kongsvingerbanens tungeste lokomotiver og læsede grusvogne, således som på planche III nærmere angivet. For alle broer fra 8 m. spændvidde og derover foretoges direkte måling af nedbøiningen under de forskellige togstillinger.

Prøver med bevægelig belastning udførtes med de samme tog, og først med en hastighed 20 km. i timen, og dernæst med en hastighed ca. 40 km., således at belastningsprøve med sidstnævnte hastighed udførtes med 2 lokomotiver og grusvogne.

Resultaterne af prøvebelastningen, forsåvidt angår nedbøining i spændets midte, findes sammenstillede på planche III, med sammendrag af resultaterne af de beregnede og observerede nedbøininger.

### Kongsvinger—Flisenbanens stationer.

(Ved *F. D.*)

Med udviklingen af landets jernbanevæsen har der selvfølgelig også meldt sig krav til udvidelser i jernbanestationernes udstyr m. m. Der er derfor, når man anstiller sammenligning med vore ældre stationer, ved denne bane indført endel forandringer såvel i den hele situationsplan (fig. 4) som i bygningernes enkeltheder.

Stationerne er anlagte efter tre forskellige typer eller klasser.

Banens nuværende endestation ved Flisen er 1ste klasses og udstyret i lighed med vore mindre bystationer (fig. 1.)

Ved Roverud og Kirkenær er anlagt 2den klasses (fig. 2), ved Nor, Grinder, Navnå og Arneberg 3die klasses stationer (fig. 3).

Flisen stationsbygning indeholder, foruden kontor og rum for reisegods både 2den og 3die klasses ventesale, førstnævnte i forbindelse med et rum for kvinder; ved de ovennævnte 2den klasses stationer indeholder bygningen foruden kontor og rum for reisegods derimod kun en fælles ventesal med kvinderum og ved de fire 3die klasses stationer kun kontor, uden rum for reisegods og kun en fælles ventesal uden kvinderum.

Kontorerne er meget rummelige. Dette er væsentlig gjort for at skaffe bedre plads for postekspeditionen. Af samme grund forefindes ildfaste rum.

Idet man har lagt vægt på at adskille familieleilighed og forretningsrum, er stationsmesternes familieboliger helt og holdent henlagte til 2det stokværk. Disse familiebekvemmeligheder er ved 2den klasses stationer nok så rummelige. Ved 3die klasses stationer har derimod bygningernes begrænsede størrelse kun tilladt anordning af mindre leiligheder; stationsbetjeningen har til gengæld fået ydre bekvemmeligheder, såsom bryggerhus m. m., i særegne udhusbygninger, der da tillige optager lamperum og rum for reisegods.

Ventesalene er store gennemgangsrum og står kun ved en luge i forbindelse med kontoret, der har særskilt indgang udenfra, samt skranke. Herved opnåes, at de reisende, som befinder sig i ventesalen, ikke har let adgang til unødigt at opholde stationsbetjeningen.

Med hensyn til stationsarrangementet i sin helhed, så henvises til situationsplanen (fig. 4). Bygningernes indbyrdes afstand er betydelig større end på de ældre stationer, ligesom selve stationsbygningerne er rykkede 10 meter tilbage fra sporets midtlinie. Denne afstand var ved de ældre stationer 4 til 7 m. Det hele anlæg er herved blevet mere overskueligt, ligesom platformen afgiver bedre plads for gods og reisende.

Vandstationerne er byggede af murværk. Deres grundform er rund og om den ligeledes runde vandbeholder er anbragt et galeri med omtrent 0.5 m. fri bredde, hvorved udbedringer af beholderen er lettede.

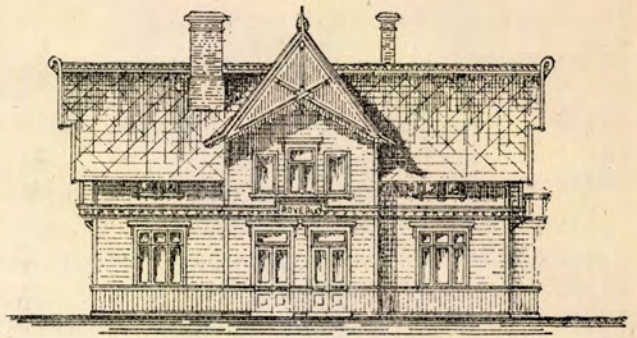
Hvor ikke naturligt tryk haves, drives vandet op i beholderen ved hjælp af en liden dampmaskine og pumpe, anbragte i nedre del af tårnet. Dette er temmelig høit, beholderens bund står 7 m. over skinnegangen. Sådanne vandstationer, (fig. 5), af noget forskjellig størrelse, er byggede ved Kongsvinger, Nor, Kirkenær og Flisen, ved de øvrige stationer står vandbeholderen i lokomotivhuset.

Tegningerne til alle bygninger er leverede af hr. arkitekt *P. Due*.

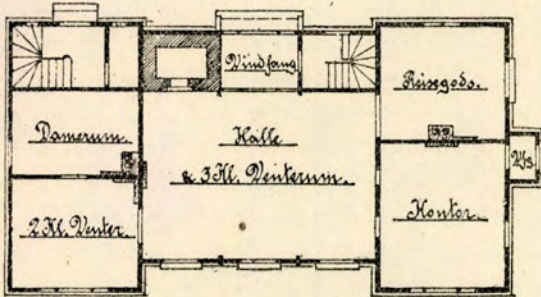
Fig. 1.  
1ste kl. stationer.



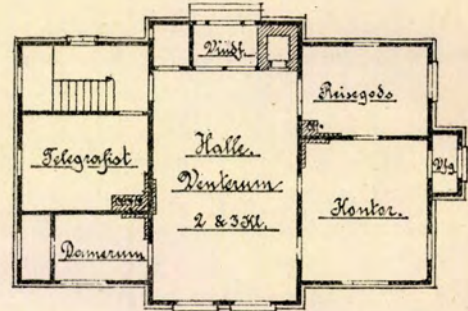
Fig. 2.  
2den kl. stationer.



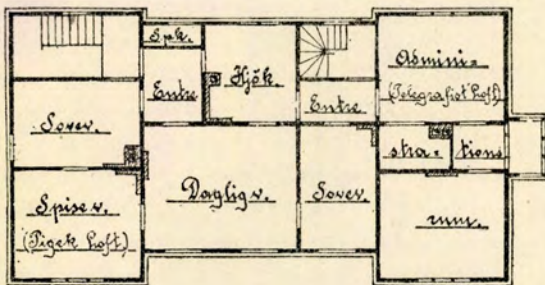
Plan 1 Etg.



Plan 1 Etg.



Plan 2 Etg.



Plan 2 Etg.

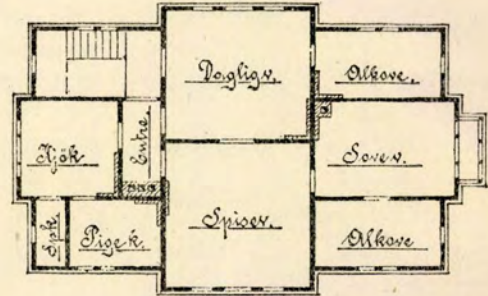
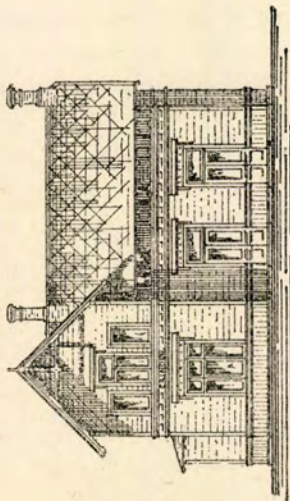
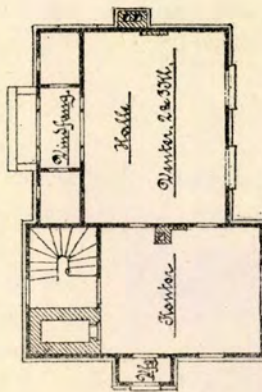


Fig. 3.  
3die kl. stationer.



Plan 1 Etg.



Plan 2 Etg.

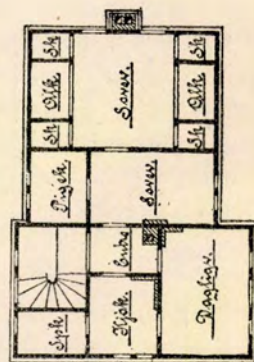




Fig 4.  
Situationsplan.

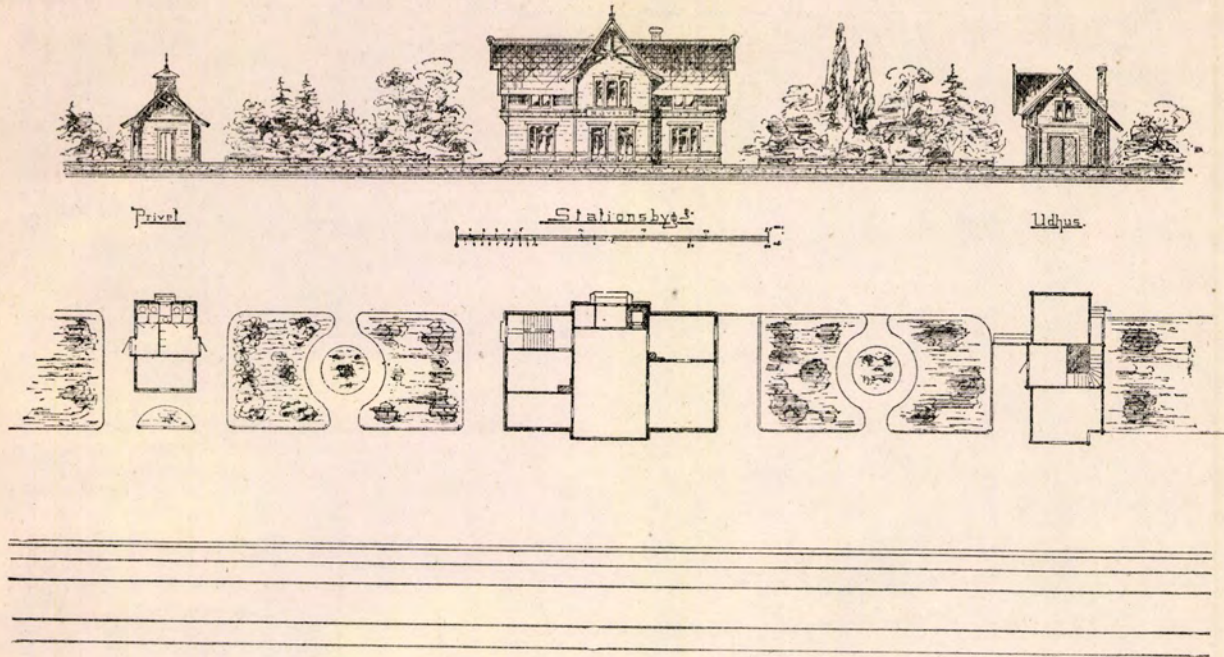
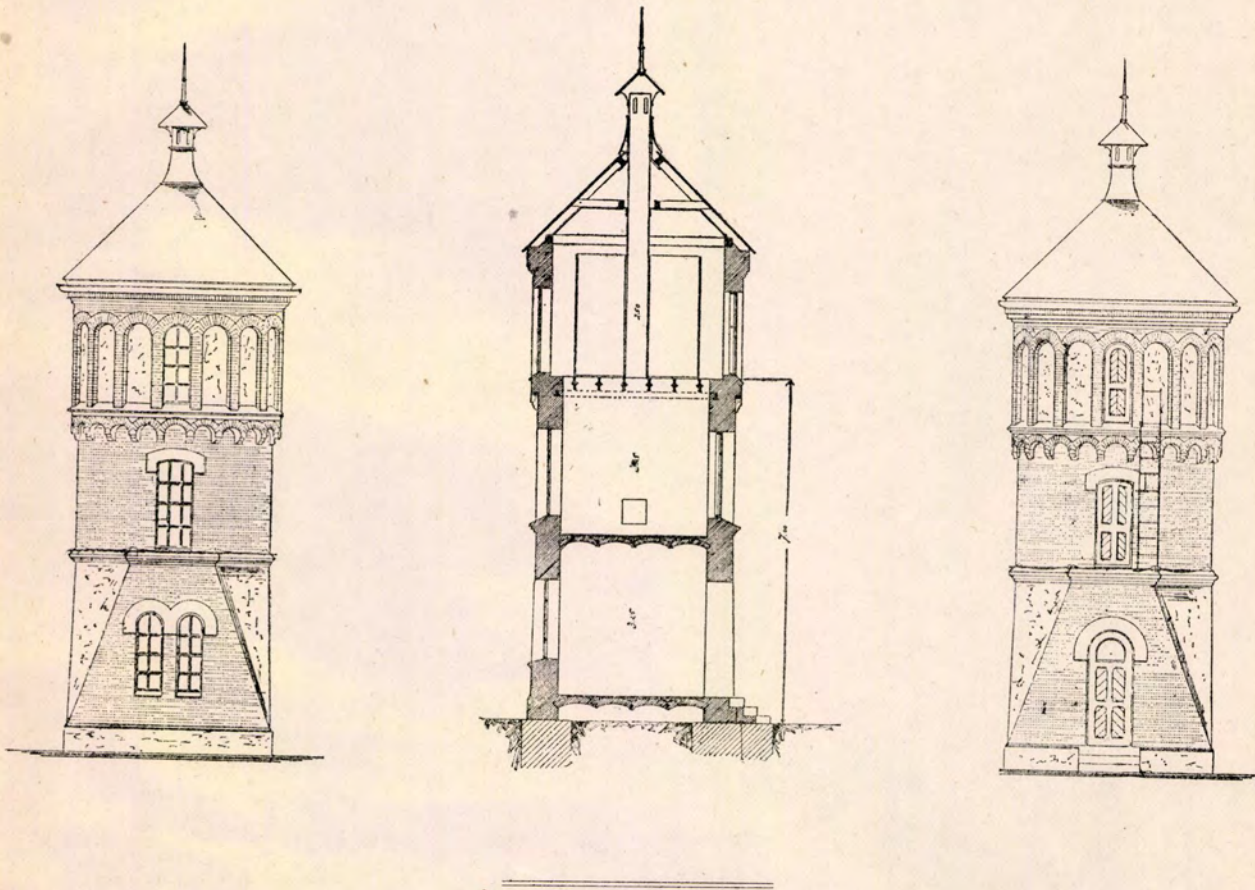
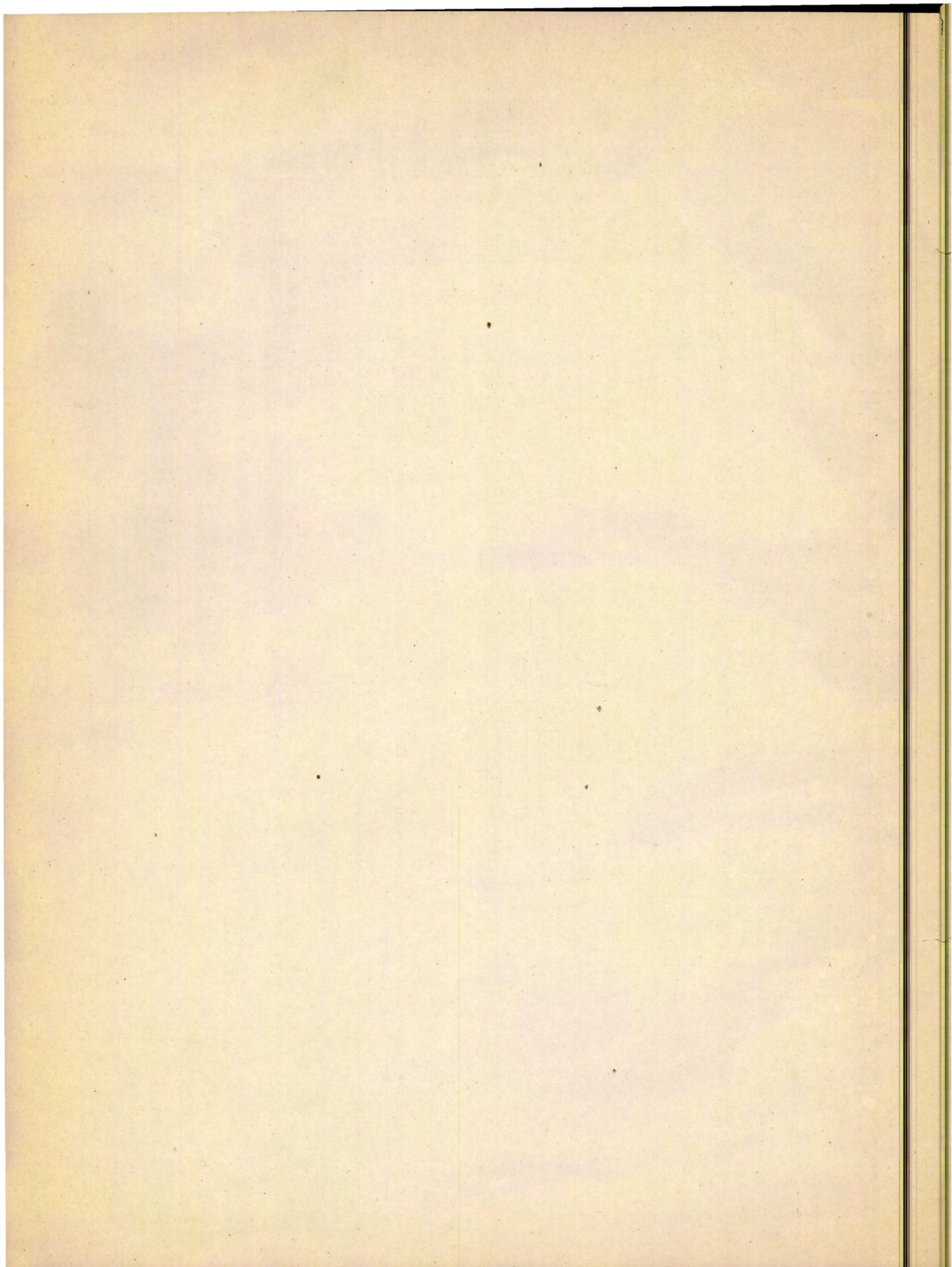
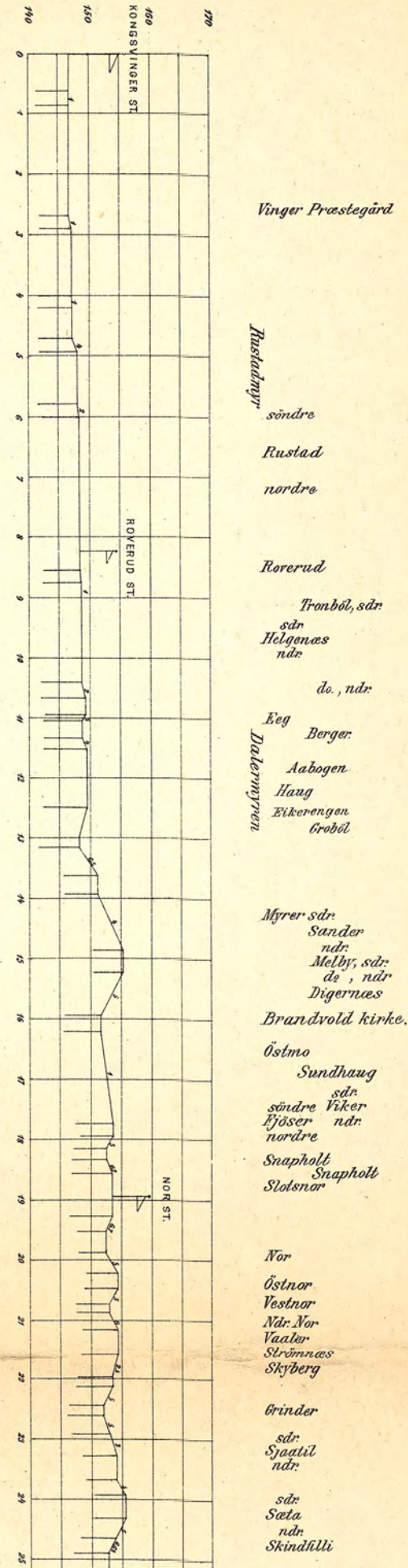


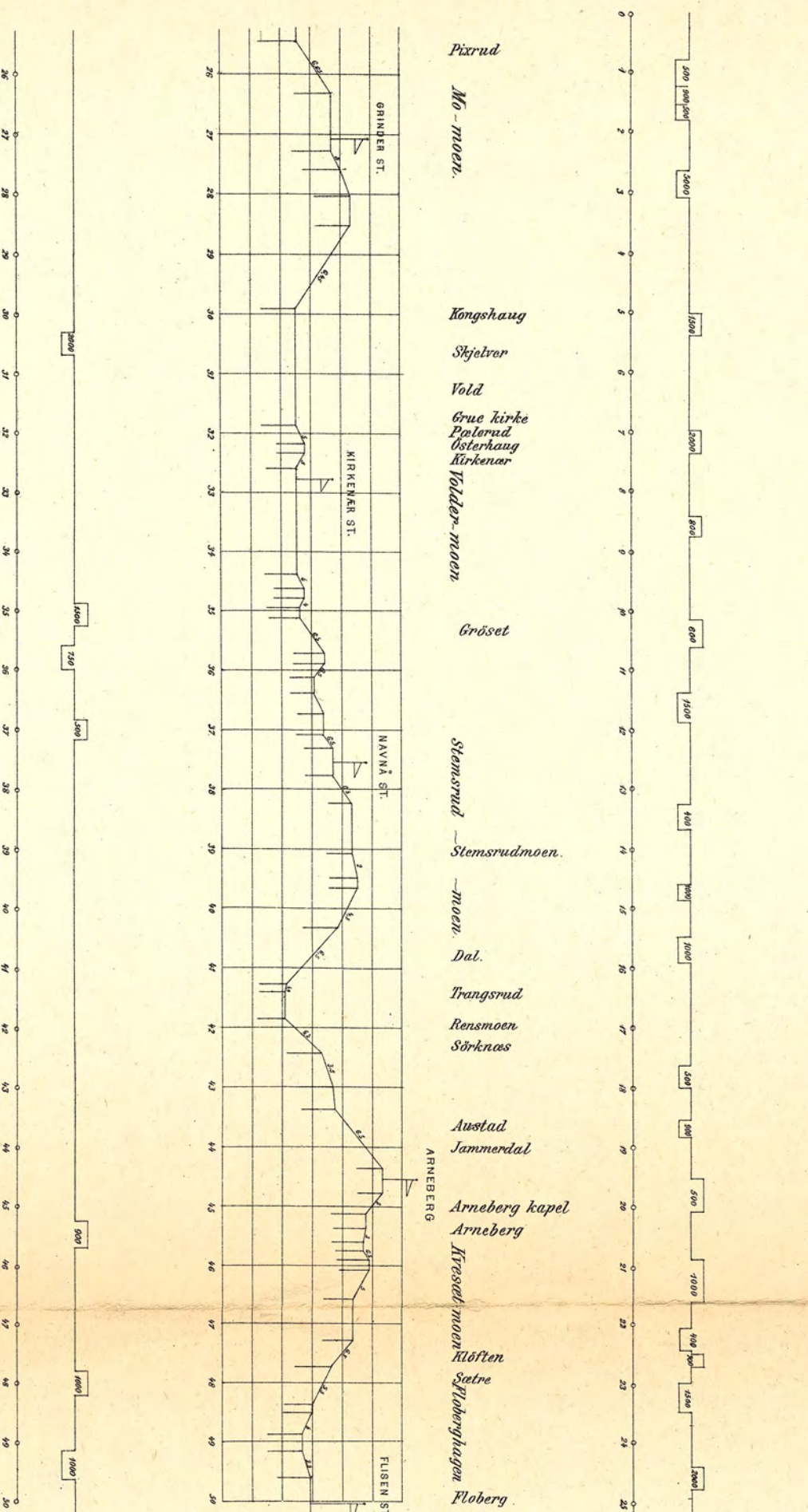
Fig 5.  
Vandstationer.





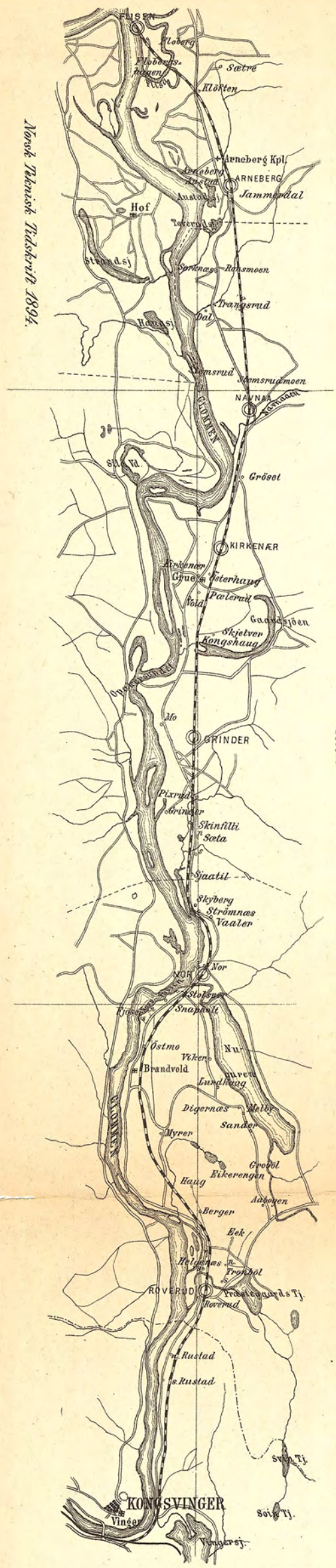


Vinger Prøstegård  
Rustad nordre  
Rorerud  
Tronbøl, sød  
sdr  
Holgenæs ndr  
do, ndr  
Eg  
Bjerg  
Aabogen  
Haug  
Eikerengen  
Grødt  
Myrer sdr  
Sander ndr  
Mølby, sød  
do, ndr  
Digernes  
Brandvold kirke.  
Østmo  
Sundhaug  
sdr  
Fjær ndr  
Ejøser ndr  
Snapholt  
Snapholt  
Slotnor  
Nor  
Østnor  
Vestnor  
Ndr. Nor  
Vaaler  
Strømnes  
Skyberg  
Grinder  
sdr  
Sjattil ndr  
sdr  
Sæta ndr  
Skindilli

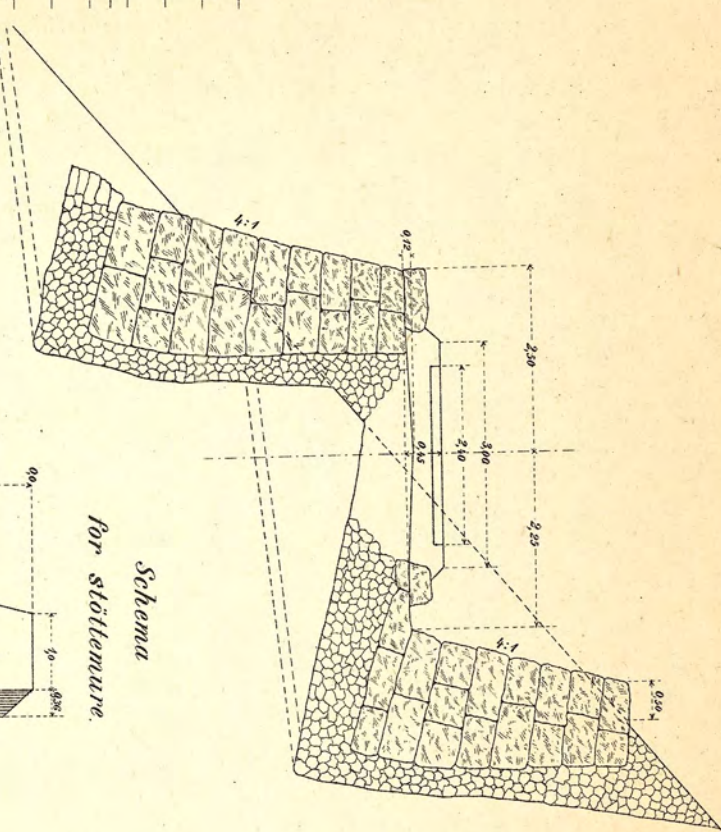


Pærud  
Mo-moen  
Kongschaug  
Skjelver  
Vold  
Grue kirke  
Pølerud  
Bøterhaug  
Vølder-moen  
Grøset  
Stensrud  
Stensrudmoen  
-moen  
Dal  
Trangsrud  
Rensmoen  
Sørknæs  
Austad  
Jammerdal  
Arneberg kapel  
Arneberg  
Arnesrud-moen  
Møften  
Sætra  
Flødergløden  
Fløberg

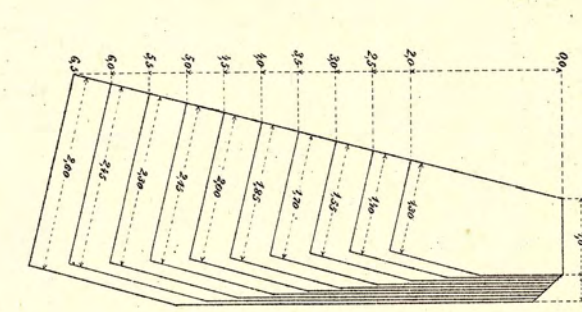
Oversigtskart  
1:20000



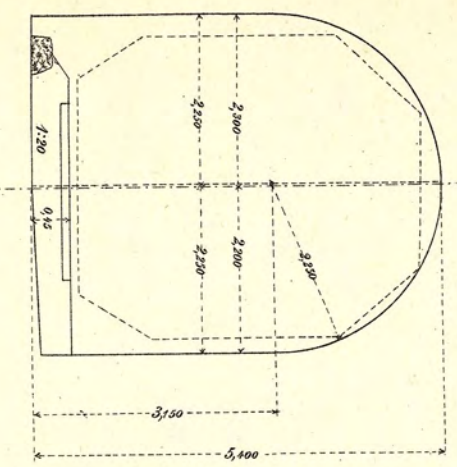
Maafskale: 1:20000



Skema  
for stienmur

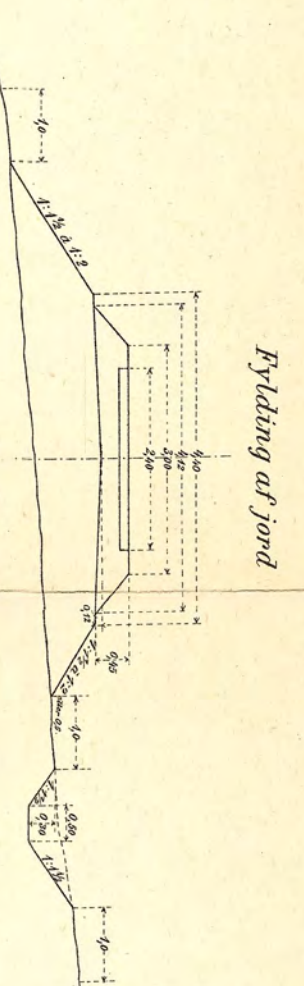


Tunnel profil

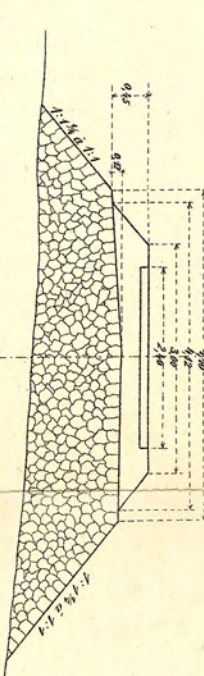


Normalprofiler  
for normalsporede baner af Klasse II.

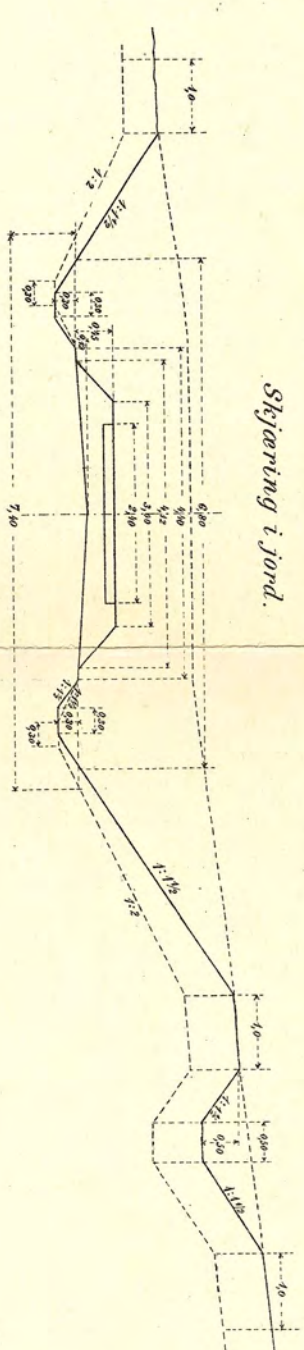
Fyldning af jord



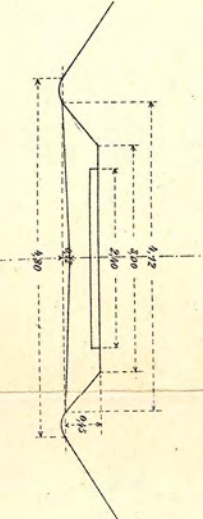
Fyldning af sten



Stjærning i jord

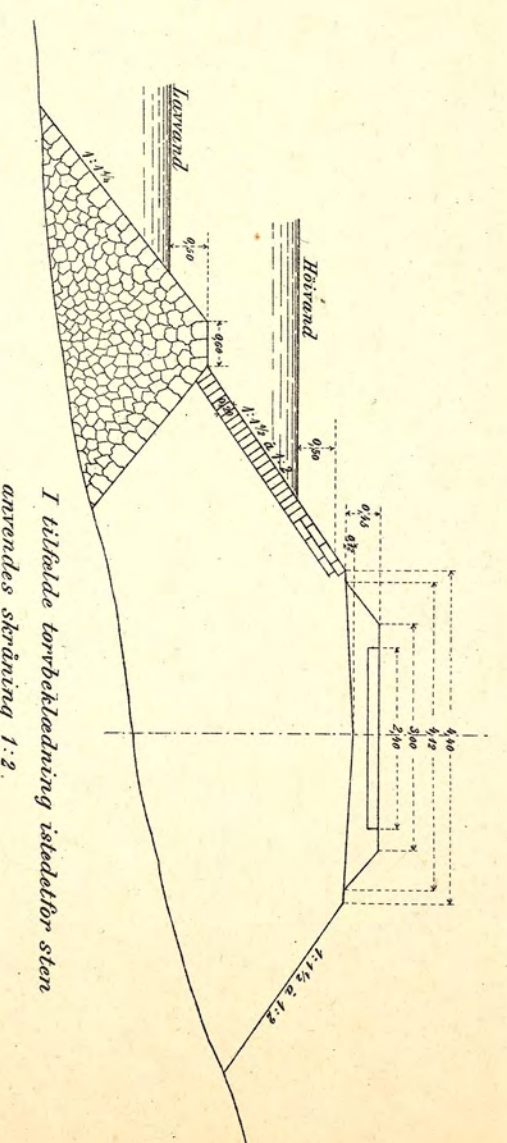


Minste profil for jordstjærning



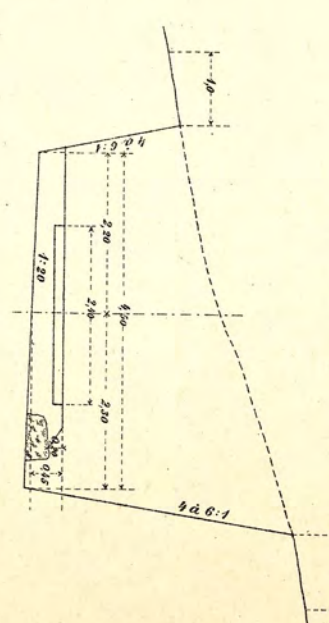
Det angivne minste profil for jordstjærning anvendes kun, hvor det af hensyn til materielens bestandighed anses ubønhørligt at søge for afløsning.

Fyldning med stenvej og stenbeklædning

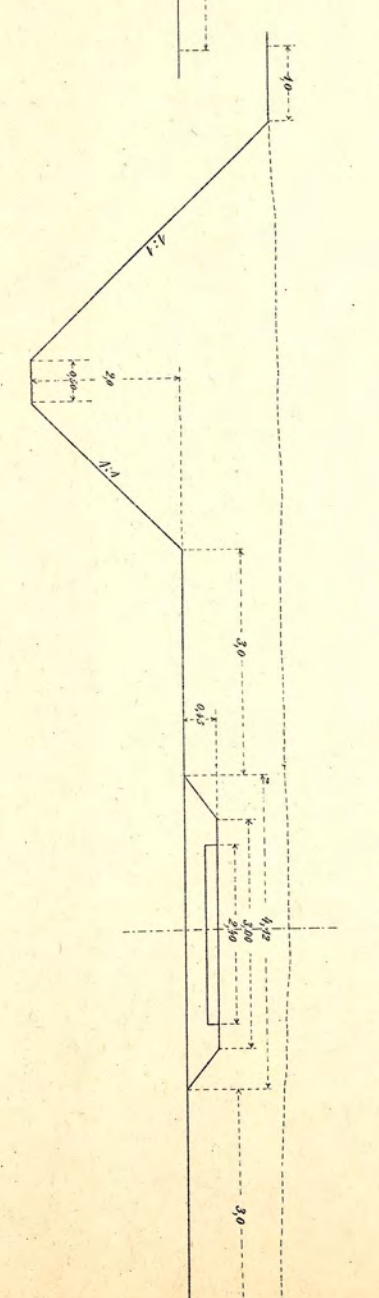


I tilfælde af tørbelægning skæddes sten anvendes skæbning 1:2

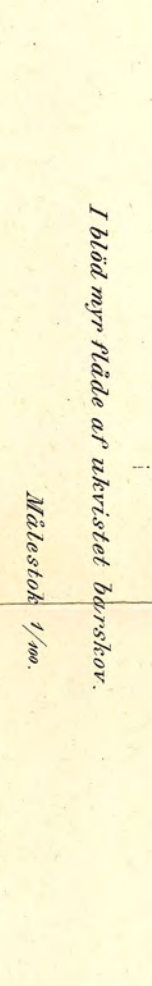
Stjærning i fæld



Stjærning i myr



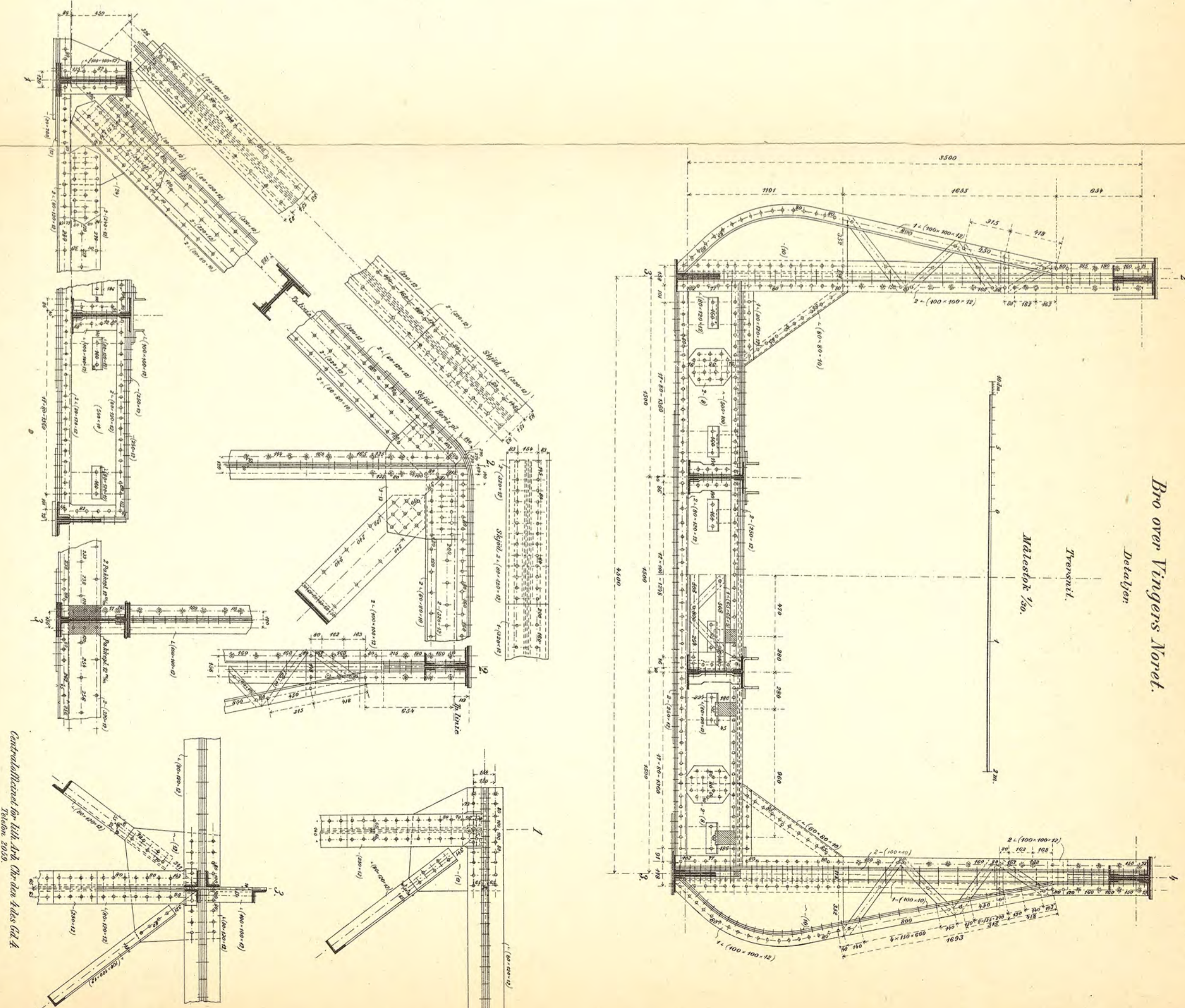
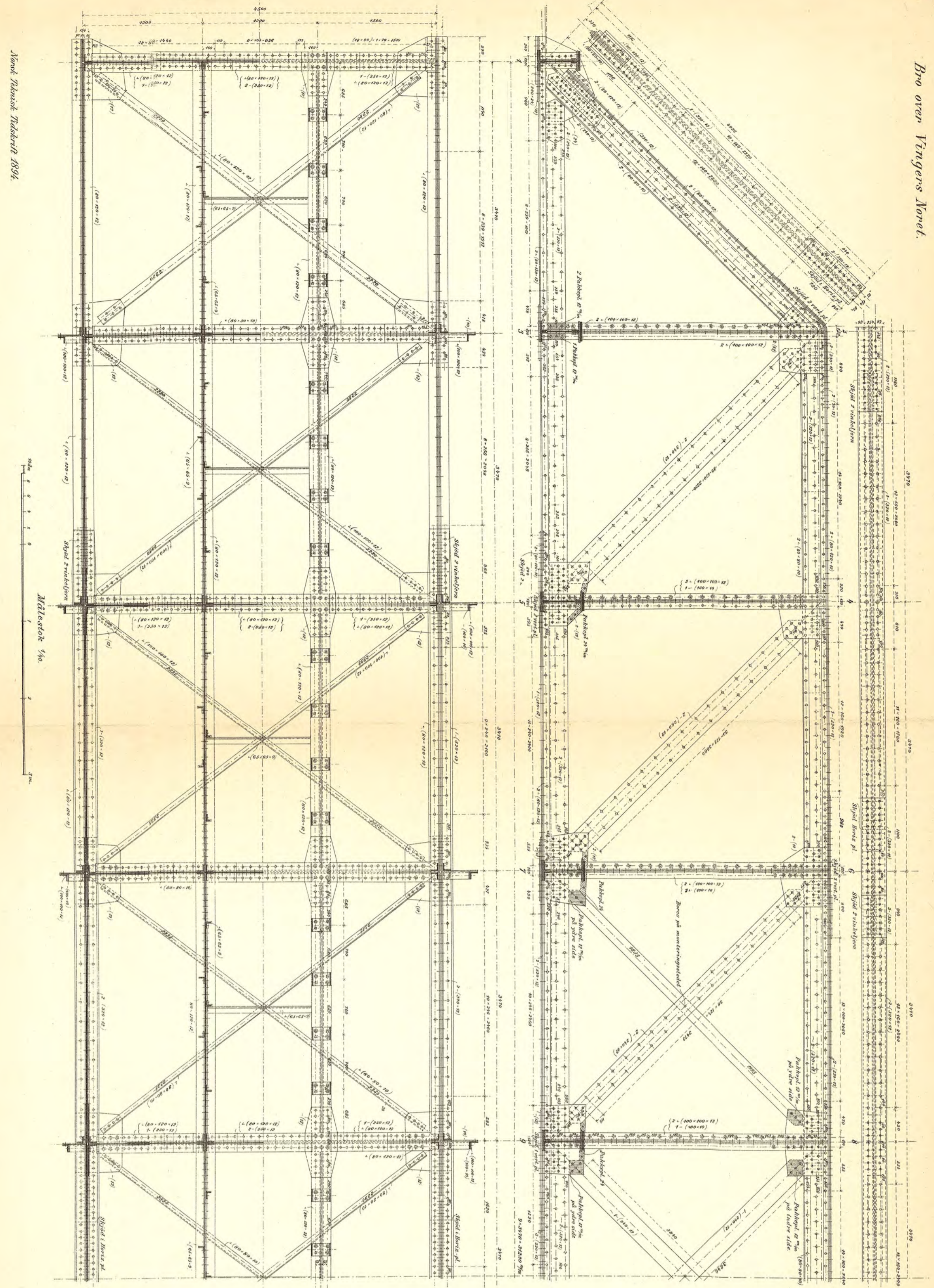
Fyldning på myr



I blot myr på de af ukristet barskov

Maafskale 1/1000

Ant. Målene gælder da ikke måltørbelægte skæbninger



Monteringstillads til bro over Flisen elv.

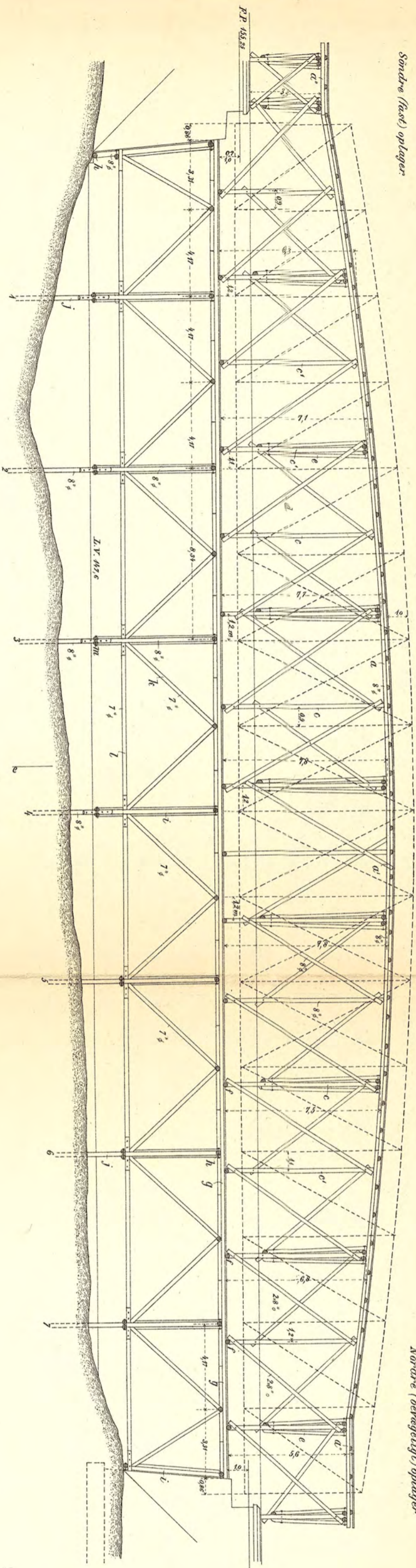
1/200.

Søndre (fast) oplager

Opnids

Nordre (bærende) oplager

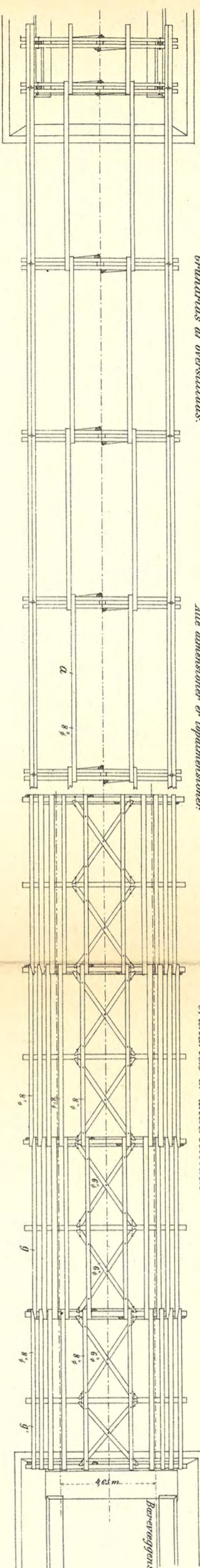
Tversnit



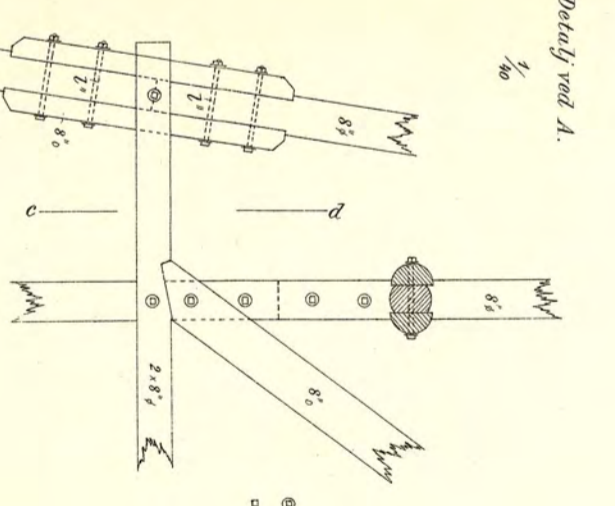
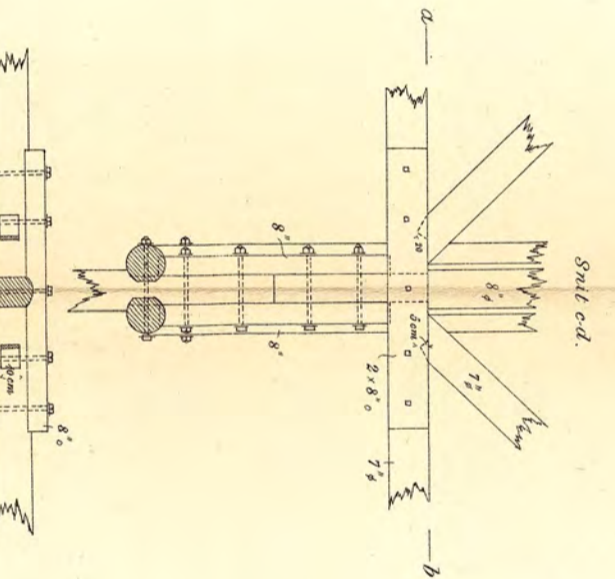
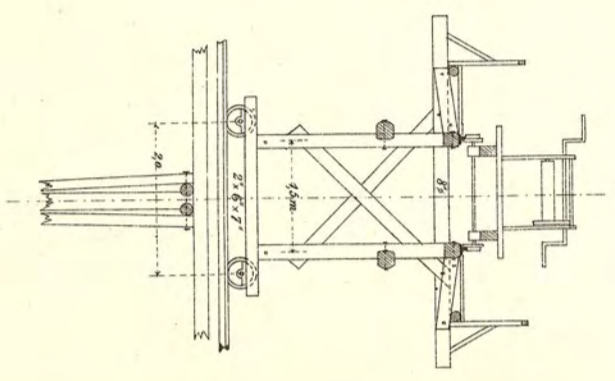
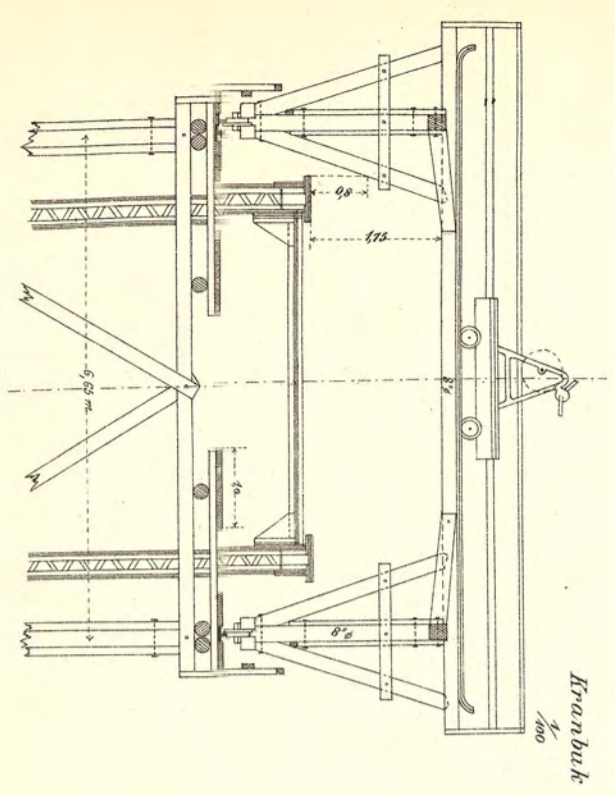
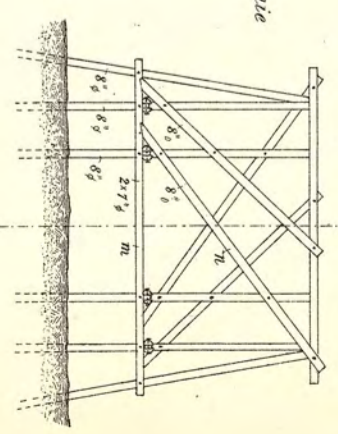
Grundrids af overskifts.

Alle dimensioner er topdimensioner.

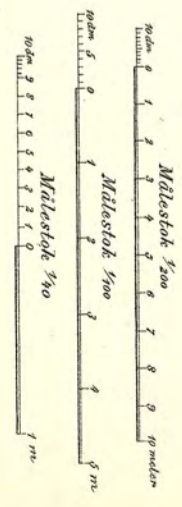
Grundrids af underskifts.



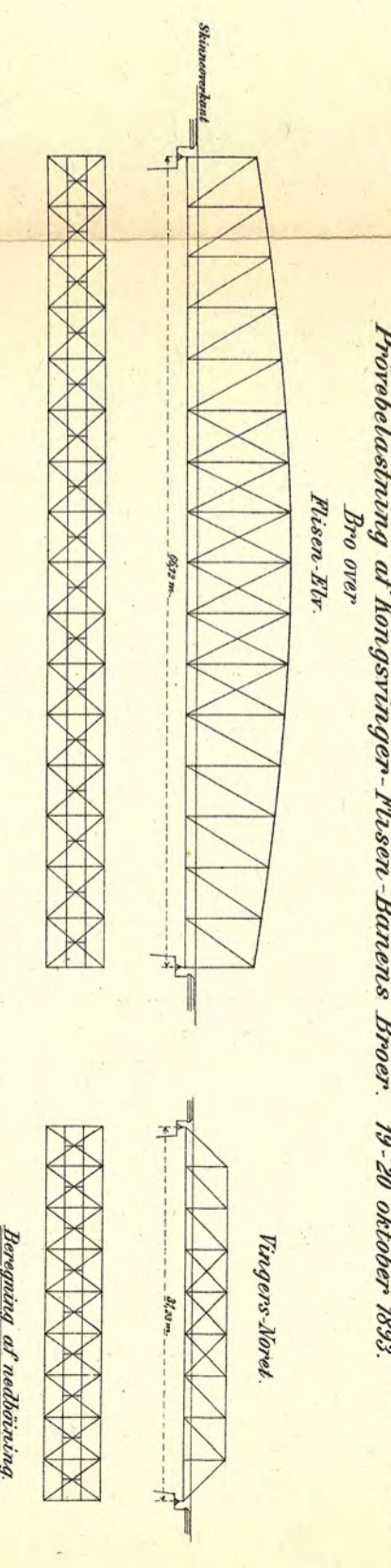
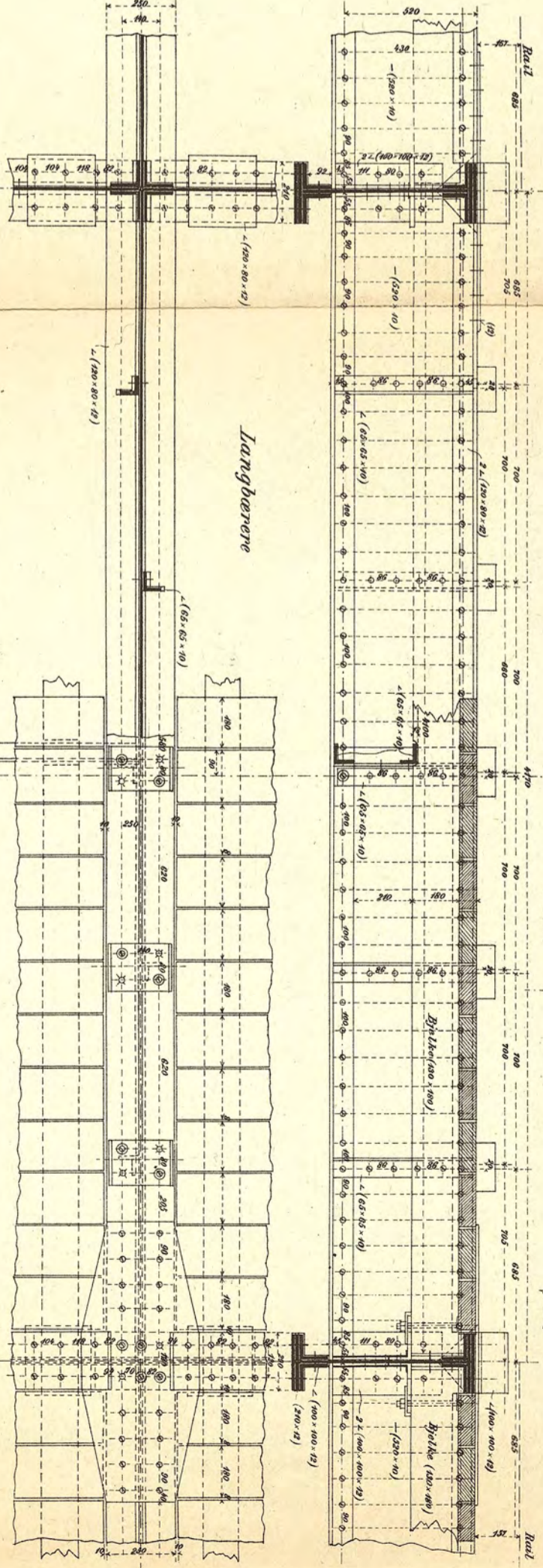
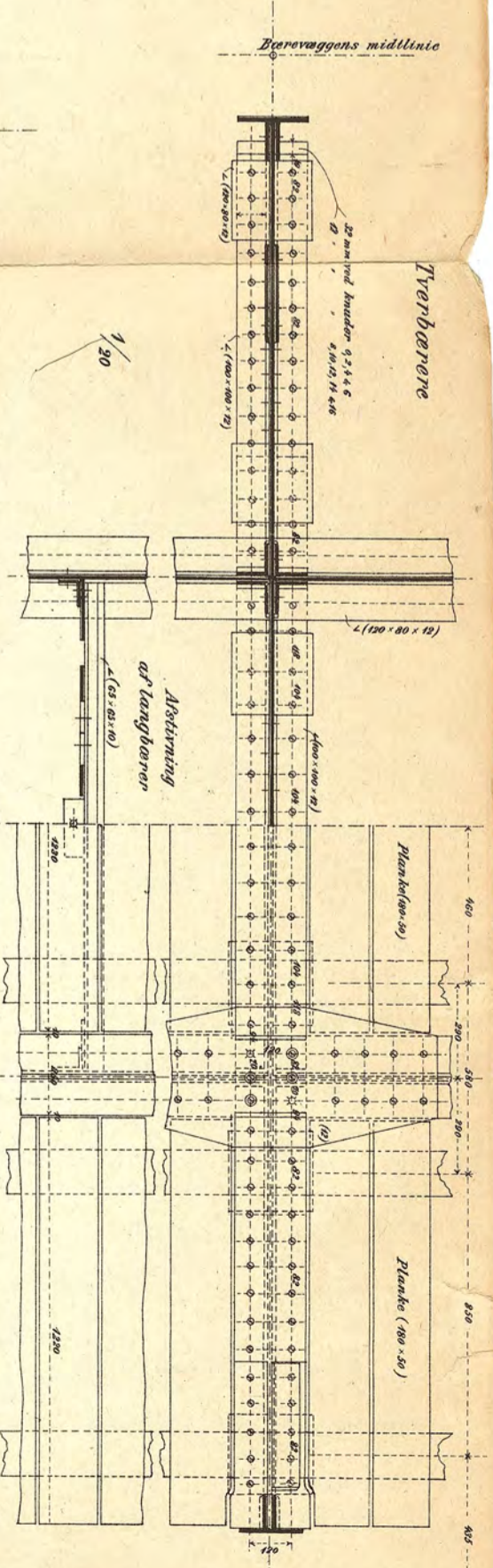
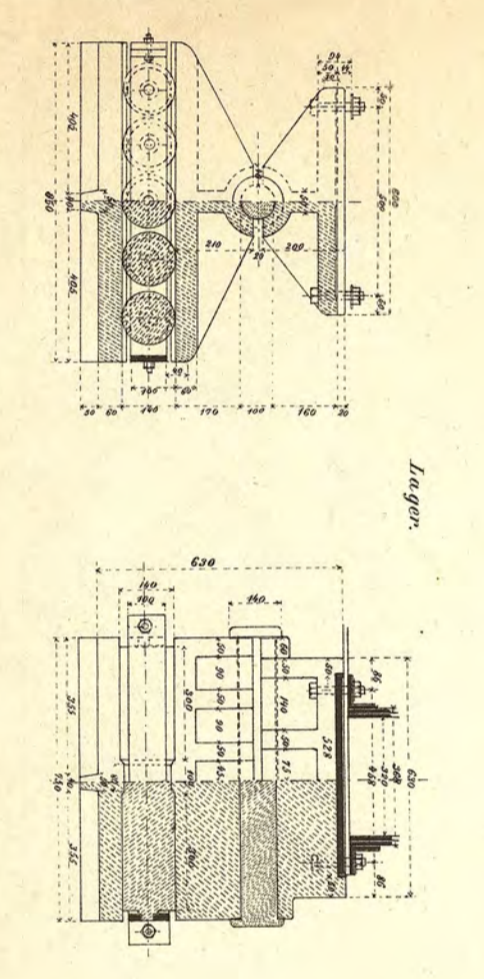
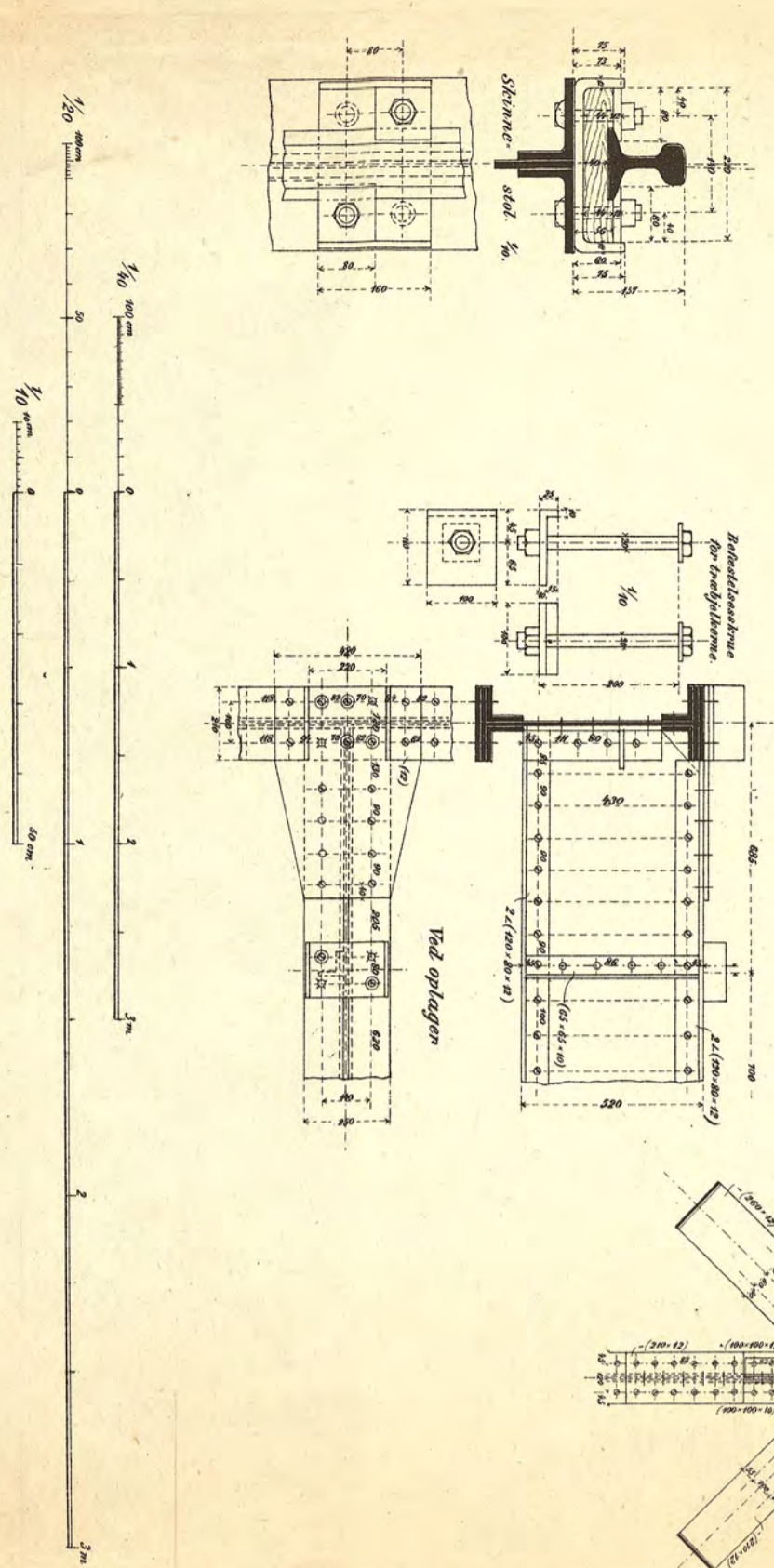
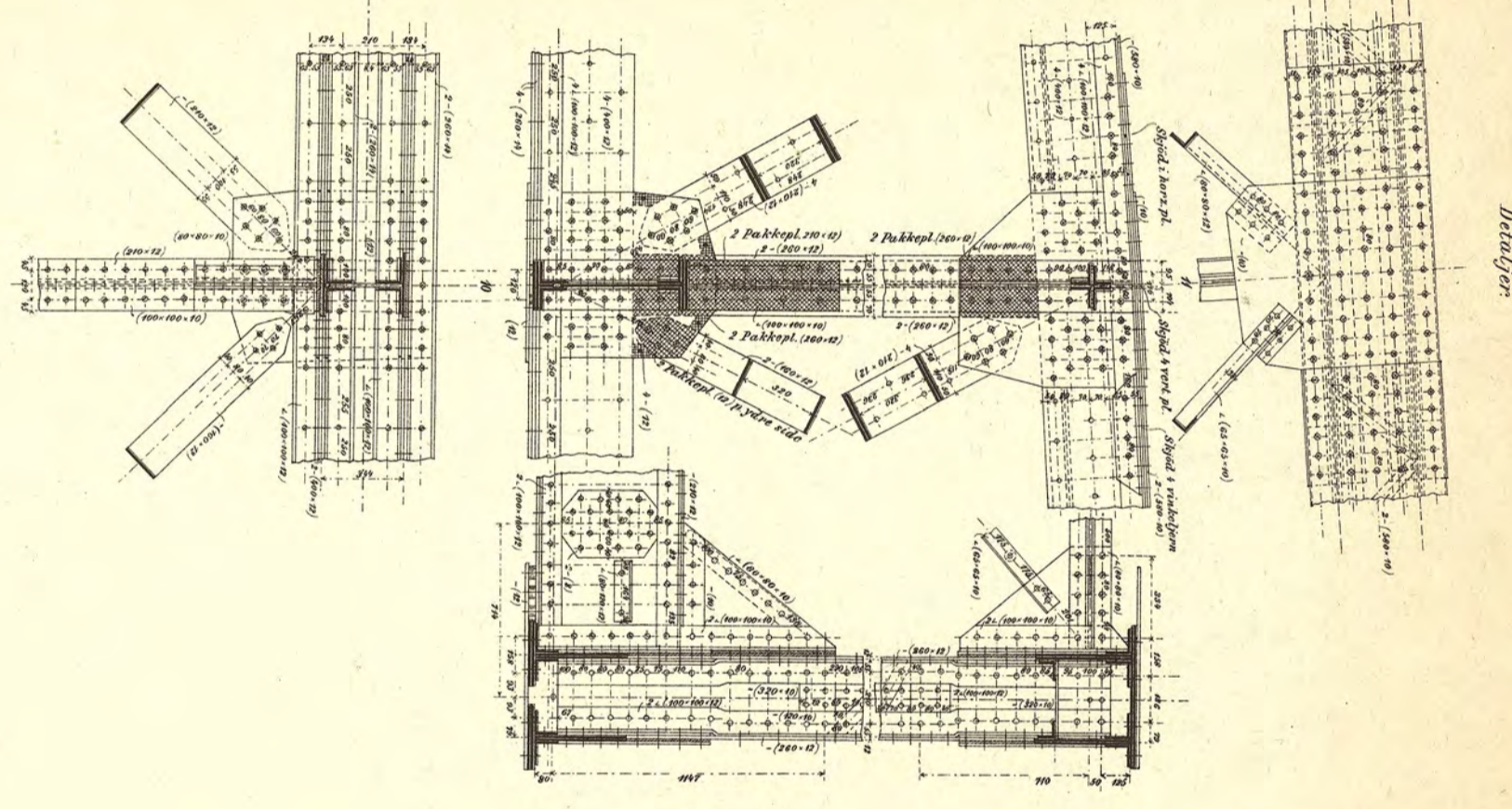
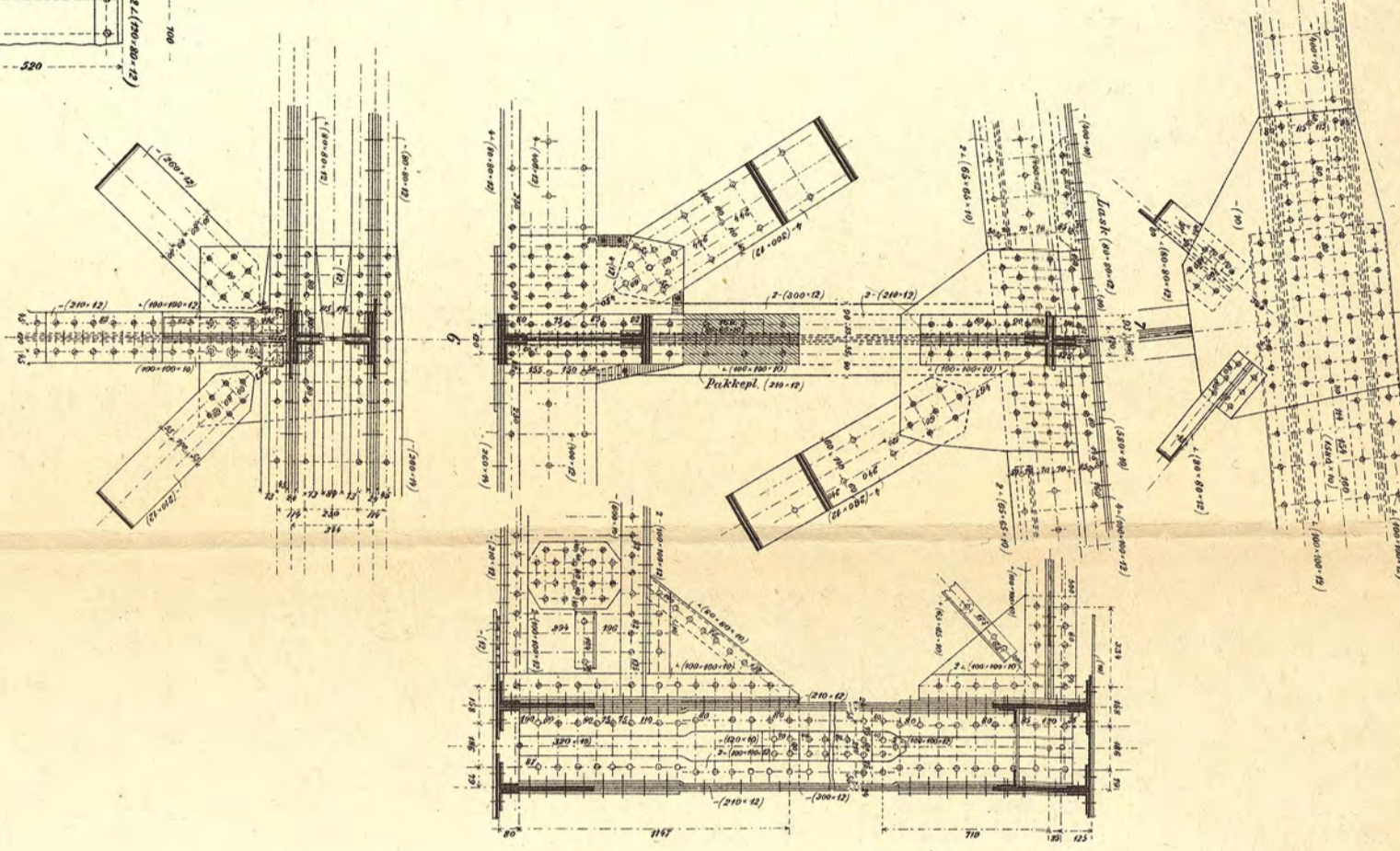
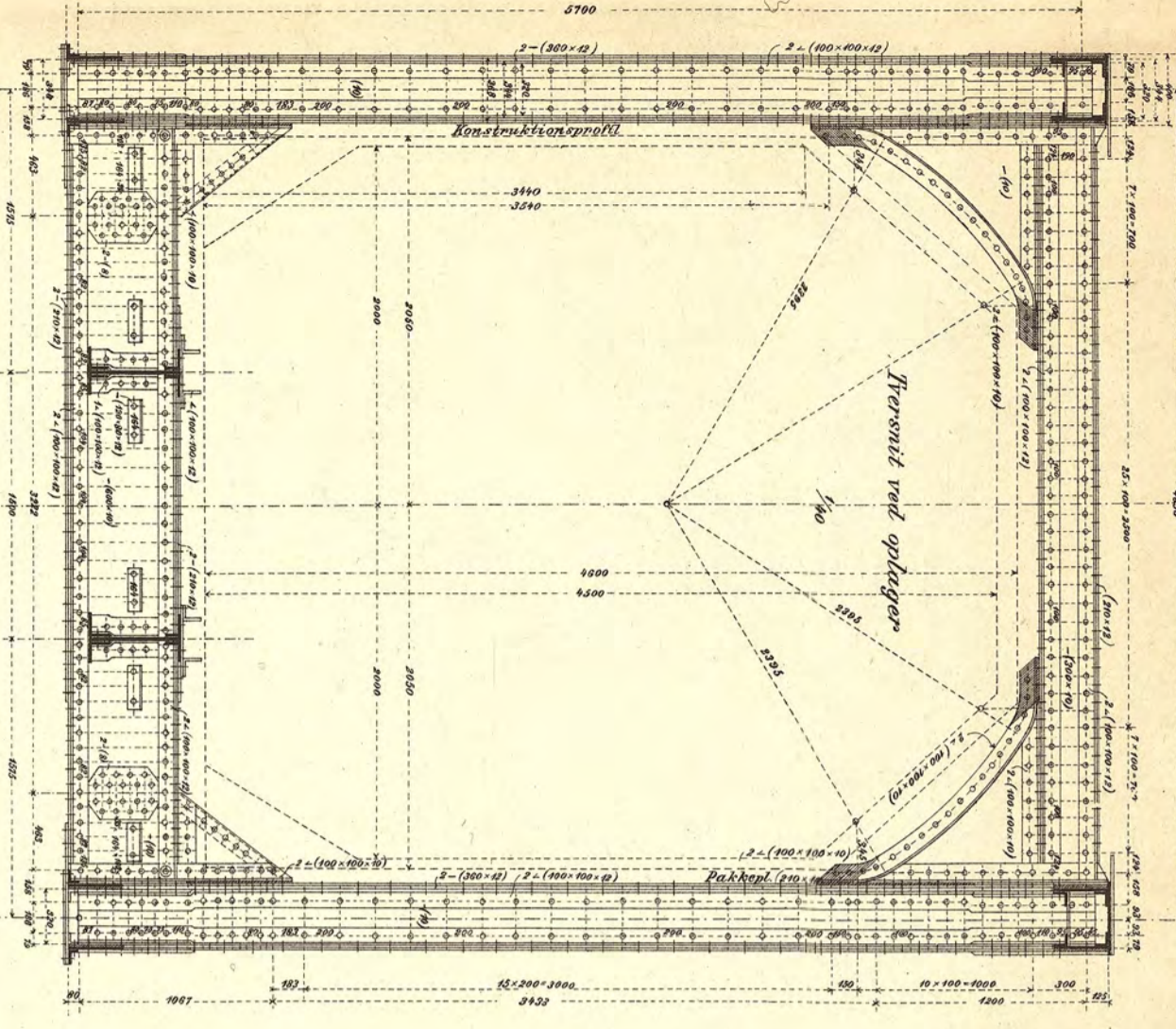
Pløtning 5, 6 & 7.



belegner 1" bolte  
ds 3/4" ds



Byo over Rissen etc.



Profilskizze af Kongensrige-Rissen-Buens Byoer. 19-20 oktober 1891.

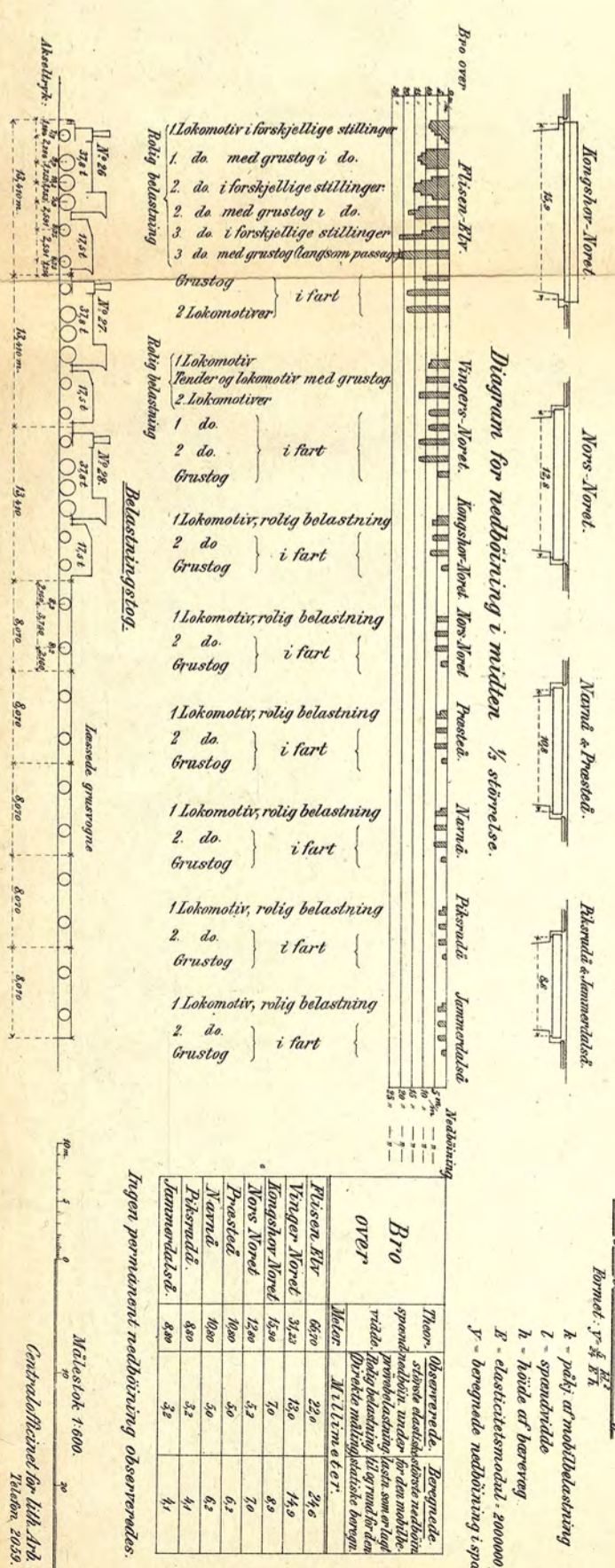


Table with 4 columns: Byo, Højde, Bredde, and other structural parameters. It lists various measurements for different parts of the building.

Skala 1:1000

Architectural details and notes at the bottom of the page.

