

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 37/38 (1901)
Heft: 6

Artikel: Simplon-Tunnel
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-22668>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

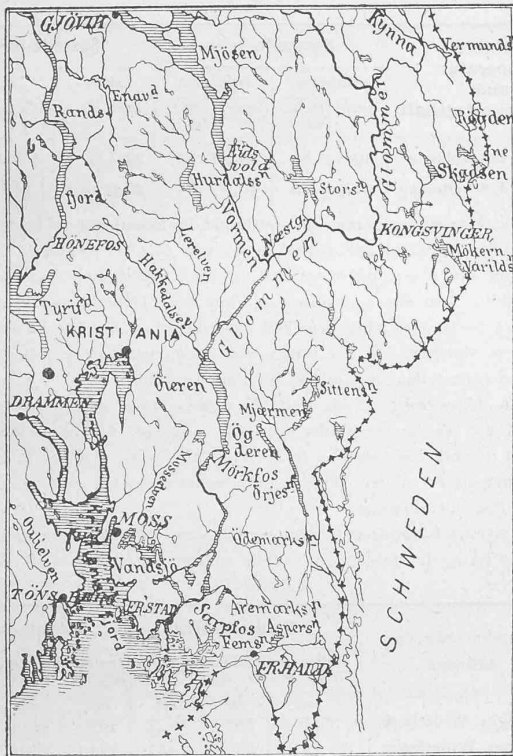
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Turbinenanlage umfasst gegenwärtig 6 Turbinen zu 1200 P. S. und 2 Turbinen von 280 P. S., welche sämtlich von J. J. Rieter & Cie. in Winterthur geliefert sind. Die erstgenannten sechs Turbinen sind in Gussgehäusen montierte Jonvalturbinen, die mittels am unteren Ende der Saugrohre befindlichen Ringschützen reguliert werden. Jede bei 143 Min.-Umdr. 1200 P. S. leistende Turbine ist mit einer Dynamo von 800 kw verbunden. Die Reguliervorrichtungen werden direkt vom Schaltbrett



Flusskarte des südöstlichen Norwegens. 1 : 200000.

aus bethätigt. Ausserdem befindet sich vor jeder Turbine eine Drosselklappe, die vom Generatorenraum aus von Hand gestellt werden kann. — Die Turbinen sind mit über dem Wasser liegenden Ringspurzapfen ausgerüstet. Um die Zapfenkonstruktion zu entlasten, ist auf jeder Turbinenwelle ein in einem Gehäuse befindlicher Kolben angebracht; das Druckwasser wird aus den Rohren für das Betriebswasser entnommen, und die Grösse der Entlastung mittels eines Schiebers geregelt; der Kolben hat eine einfache Labyrinthdichtung. Oberhalb des Kolbens befindet sich ein Ablaufrohr, das in das Unterwasser führt.

Die Turbinen und Generatoren sind von reichlicher Abmessung und während der Niederwasserperiode durchschnittlich mit je 1200 P. S. belastet. Bei dieser Belastung beträgt die mittlere Wassergeschwindigkeit in den grösseren Zuleitungsrohren bei einem Nettogefälle von 18 m etwa 3 m. Der Druckhöhenverlust vom Bassin bis in das Turbinengehäuse erreicht hierbei insgesamt im ungünstigsten Falle 0,5 m.

Leistungsversuche an den Turbinen wurden im Herbst 1899 vorgenommen. Bei der durch die Situation bedingten Schwierigkeit, genaue Wassermessungen im Oberkanal oder in den Rohren vorzunehmen, musste man sich damit begnügen, die von den Turbinen bei ganz gehobener Ringschütze aufgenommene Wassermenge aus der Grösse der Querschnitte zu berechnen. Die Generatoren arbeiteten hierbei auf Wasserwiderstände; ihr Wirkungsgrad war mit 92% angenommen worden. Der Nutzeffekt der Turbinen überschritt 80%.

Gleichzeitig mit der Aktiengesellschaft Hafslund haben die Nachbarn derselben eine Wasserkraftanlage erstellt, die für 7500 P. S. vorgesehen wurde. Derzeit läuft dort eine 1500 P. S. Francisturbine und eine zweite gleich grosse ist im Bau; ausserdem sind noch drei kleinere Turbinen in Betrieb. Auch diese Centrale versorgt mehrere elektrochemische Fabriken mit Kraft, sowie die Stadt Sarpsborg mit Licht.

Eine weitere Wasseranlage am Glommen ist ungefähr 40 km stromaufwärts von Sarpsborg im Bau. Der Ausbau wird von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Cie. für die Aktiengesellschaft «Glommens Träsliberi» ausgeführt.

Bei dem Gehöfte Kykkelsrud bildet der Glommen die Wasserfälle Fossunfos, Sandefos, Dalefos, Kykkelsrudfos, die zusammen ein Gefälle von

18 bis 21 m ergeben. Gefälle und Wasserhältnisse sind ähnlich wie im Sarpsfos, man kann sich daher die dort gesammelten Erfahrungen zu nutze machen. Da die Wasserfälle nicht wie am Sarpsfos auf einem Punkte konzentriert sind, ist die Anlage eines längeren Werkkanals erforderlich. Derselbe wird für eine maximale Wassermenge von 260 m³/Sek. gebaut, was bei dem mittleren Gefälle von 18 m einer Leistung von 46800 P. S. an den Turbinenwellen entspricht. Auch der Ausbau dieser Anlage wird nach und nach erfolgen. Es sind vorläufig Maschinensätze von je 3000 P. S., für den späteren Ausbau solche von je 5000 P. S. in Aussicht genommen.

Wegen der bedeutenden Wassermengen- und Wasserspiegel-Unterschiede im Sommer und Winter — der Unterwasserspiegel kann bis 12 m über den tiefsten Stand ansteigen — werden ganz bedeutende Wasserbauten erforderlich sein. Der Wasserbau für die volle Wassermenge und der erste Ausbau der Centrale im Betrage von 10—12000 P. S. werden eine Bauzeit von ungefähr 2 1/2 Jahren erfordern. Die gewonnene Energie soll an die Seeküste, etwa 25 km, und nach Christiania, etwa 45 km weit übertragen werden.

Simplon-Tunnel.

Am 25. Januar ist der neueste Vierteljahresbericht der Jura-Simplon-Bahn über den Stand der Arbeiten im Simplon-Tunnel vom 31. Dezember 1900 veröffentlicht worden.

Der Fortschritt der Arbeiten wird für das Berichtsvierteljahr wie folgt nachgewiesen: Auf der Nordseite mit 384 m im Sohlenstollen des Haupttunnels, 492 m im Parallelstollen und 687 m im Firststollen; auf der Südseite für die entsprechenden Stollen mit 380, 432 und 516 m. Der Vollausschub ist auf der Nordseite um 733 m, auf der Südseite um 509 m vorgerückt. Der Gesamtaushub für die drei letzten Monate 1900 bezieht sich auf 28786 m³ nördlich und 21335 m³ südlich, der Fortschritt in der Ausmauerung auf 564 m mit 5307 m³ Mauerwerk auf der Nordseite und 551 m, bzw. 5471 m³ auf der Südseite. Die Gesamtleistung bis Ende Dezember zeigt die

Tabelle I:

Gesamtlänge des Tunnels 19729 m	Nordseite-Brieg		Südseite-Iselle		Total	
	Sept. 1900	Dez. 1900	Sept. 1900	Dez. 1900	Septemb.	Dezemb.
Stand der Arbeiten Ende . . .						
Sohlenstollen im Haupttunnel . . . m	3735	4119	2768	3148	6503	7267
Parallelstollen m	3592	4084	2718	3150	6310	7234
Firststollen m	2709	3396	1883	2399	4592	5795
Fertiger Abbau m	2519	3252	1841	2350	4360	5602
Gesamtausschub m ³	134039	162825	98191	119526	232230	282351
Verkleidung, Länge m	2309	2873	1469	2020	3778	4893
Verkleidungsmauerwerk . . . m ³	23951	29258	14817	20288	38768	49546

Der mittlere Querschnitt ist während der drei Monate gemessen worden: auf der Nordseite mit 6,4 m² im Sohlenstollen und 6,2 m² im Parallelstollen auf der Südseite für die gleichen Stollen je mit 6,0 m². In jedem der vier genannten Stollen standen durchschnittlich drei Bohrmaschinen im Betriebe, welche an Arbeitstagen aufzuweisen hatten: auf der Nordseite im Hauptstollen 68, im Parallelstollen 111 (mit zwei gleichzeitigen Angriffspunkten) und auf der Südseite je 90 in beiden Stollen. Die Gesamtzahl der Angriffe belief sich nördlich auf 623 und südlich auf 682. Durch die mechanische Bohrung sind im Quartal an Aushub in allen vier Stollen zusammen erzielt worden 9960 m³, wofür im ganzen 33891 kg Dynamit und 8269 Arbeitsstunden aufgewendet wurden; von letzteren entfielen 3229 auf die Bohrarbeit und 5040 auf das Laden der Schüsse und des Schütterns.

Durch Handbohrung sind auf beiden Tunnelseiten zusammen 39451 m³ ausgehoben und hierfür 33253 kg Dynamit, sowie 140394 Arbeiter-Tagschichten beansprucht worden.

An Arbeitern waren während des Vierteljahres täglich durchschnittlich beschäftigt:

	Nordseite	Südseite	Total
im Tunnel	1459	1294	2753
ausserhalb des Tunnels	481	529	1010
Zusammen	1940	1823	3763

gegen die Durchschnittszahl von 3729 im vorhergegangenen Quartal. Von den im Tunnel beschäftigten Arbeitern haben im Maximum gleichzeitig darin gearbeitet auf der Nordseite 580, auf der Südseite 510.

Geologische Verhältnisse. Der Richtstollen der Nordseite ist im gleichen Gestein, welches der letzte Vierteljahresbericht bei km 3,735 meldete, bis zum km 3,843 geblieben. Infolge stärkerer Neigung der Schichten wurden erst hier der Dolomitkalk und Gips angefahren, die

man schon bei *km* 3,660 erwartet hatte. Diese Schichten, selbst von geringer Mächtigkeit, wechseln mit Glimmerschiefer und schieferigem Gneis ab. Eine 8 *m* mächtige, dolomitische Schichte hat infolge ihrer äusserst brüchigen, in kleine Rhomboëder spaltenden Struktur und eines ungemäin raschen Zerfallens des Gesteines, das durch Wasserandrang befördert wurde, 10 Tage zur Durchföhrung beansprucht. Die *Südseite* des Tunnels bleibt andauernd im Antigorio-Gneis, der fast horizontal gelagert, vielfach von schieferiger Struktur und meist stark rissig ist.

Die *Messungen der Gesteinstemperatur* in den 1,5 *m* tief hergestellten Probelöchern haben keine Zunahme derselben ergeben. In Tabelle II sind die im Quartal beobachteten Temperaturen zusammengestellt:

Tabelle II.

Nordseite-Brieg		Südseite-Iselle	
Entfernung vom Tunnelportal <i>m</i>	Temperatur des Gesteins °C	Entfernung vom Tunnelportal <i>m</i>	Temperatur des Gesteins °C
3664	erste Messung 28,6	2600	erste Messung 31,8
	letzte » 28,2		letzte » 29,6
3800	erste » 28,6	2800	erste » 31,8
	letzte » 28,2		letzte » 30,5
4000	erste » 28,5	3000	erste » 31,6
	letzte » 28,5		letzte » 30,0

Es ist auffallend, dass auf der Südseite die Temperatur des Gesteines zu sinken fortföhrt, obschon der Richtstollen erst bei *km* 3,000 unter den Grat des Teggiolo gelangt. Man glaubt dieses Vorkommnis auf die durch die südliche Lage und stärkere Insolation des früher unterfahrenen Plateaus von Trasquera-Bugliaga und die dadurch in demselben sich ergebende relativ hohe Oberflächen-Temperatur zurückföhren zu können, welche die hohen Gesteinstemperaturen im Tunnel bei *km* 2,400 und *km* 2,600 beeinflusst haben dürften.

Die fortgesetzten Beobachtungen an den von *km* zu *km* im Parallelstollen bezeichneten Stationen haben im Quartal folgende Ziffern ergeben:

Tabelle III. Nordseite-Brieg. — Parallelstollen.

Entfernung vom Tunnelportal <i>m</i>	Datum der Messungen	Temperatur °C	
		des Gesteins	der Luft
500	19. Oktober	14,4	12,8
	22. November	12,4	11,6
	20. Dezember	12,4	8,4
1000	19. Oktober	15,6	15,3
	22. November	15,0	14,6
	20. Dezember	14,5	13,0
2000	19. Oktober	19,4	19,0
	22. November	19,0	18,5
	20. Dezember	18,5	17,5
3000	8. Oktober	25,1	25,5
	22. November	23,0	22,0
	20. Dezember	22,5	21,4

Tabelle IV. Südseite-Iselle. — Parallelstollen.

Entfernung vom Tunnelportal <i>m</i>	Datum der Messungen	Temperatur °C	
		des Gesteins	der Luft
500	3. Oktober	16,8	13,8
	19. Dezember	15,5	13,0
1000	3. Oktober	19,5	17,5
	4. November	18,2	13,8
2000	19. »	16,5	9,5
	19. »	22,8	15,8
3000	26. »	30,6	25,8

Der *Wasserzufluss* war auf der *Nordseite* von *km* 3,735 bis 4,119 wenig belangreich. Die schieferigen Schichten, welche vor Erreichung der dolomitischen Lagerungen durchfahren wurden, haben einige Quellen geliefert; von diesen abgesehen sind nur geringfügige Einsickerungen beobachtet worden. Im ganzen wurden auf der genannten Strecke etwa 40 Minutenliter gemessen, mit Temperaturen von 28,8 bis 29,4 °C. — Auf der *Südseite* wurde eine grosse Reihe von Quellen angefahren, welche anfänglich reichlich Wasser gaben, sich aber bald fast gänzlich verloren. Der Zufluss betrug bei *km* 2,831, 2,839 und 2,848 zusammen 135 Minutenliter von 31,5 bis 32,3 °C.

Zur *Ventilation* sind auf der *Nordseite* im Mittel täglich 1 158 000 *m*³ und auf der *Südseite* 2 016 060 *m*³ Luft eingeföhrt worden. Von diesem

Quantum wurden in den beiden Richtstollen vor Ort im Tagesdurchschnitt an der Nordseite 50 900 *m*³ mit 27 °C und 51 800 *m*³ mit 26,5 °C, auf der Südseite 55 688 *m*³ mit 25 °C und 56 160 mit 23 °C Austrittstemperatur abgegeben. Die Temperatur des Druckwassers für die Bohrmaschinen betrug beim Austritte vor Ort auf der nördlichen Seite 22,5 °C und in den südlichen Stollen 19 und 21 °C. Die Temperaturen und der Feuchtigkeitsgrad der Luft vor Stollenort sind der Tabelle V zu entnehmen.

Tabelle V.

Mittlere Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt	Nordseite-Brieg				Südseite-Iselle			
	Richtstollen		Parallelstollen		Richtstollen		Parallelstollen	
	Temper. °C	Feucht.-Geh. %	Temper. °C	Feucht.-Geh. %	Temper. °C	Feucht.-Geh. %	Temper. °C	Feucht.-Geh. %
Während des Bohrens	29,8	80	28,0	85	27,3	?	26,1	?
Während d. Schutterung	30,5	80	30,0	85	28,9	?	28,0	?

Die Maximaltemperatur hat während des Schutterens in beiden nördlichen Stollen 31 °C in den südlichen 30 und 29,5 °C erreicht.

Von den *Querstollen* waren bis Ende Dezember im nördlichen Tunnelteil bis zum *km* 3,900 zwanzig, mit einer Gesamtlänge von 230 *m* fertig hergestellt. Im südlichen Teil sind dieselben bis *km* 3,100, in der Anzahl von vierzehn und der Länge von zusammen 203 *m* vollendet; der fünfzehnte Querstollen daselbst ist im Bau begriffen.

An *Mauerung* ist bis Ende Dezember 1900 fertig gestellt: auf der Nordseite das rechte Widerlager mit 2 923 *m*, das linke Widerlager mit 2 909 *m* und das Gewölbe in einer Länge von 2 836 *m*; in dem südlichen Tunnelteil von den Widerlagern rechts 2 050 *m*, links 2 060 *m* und das Gewölbe mit 1 990 *m*.

Die nach Kategorien geordnete Leistung an Mauerwerk im Berichtsvierteljahr ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle VI.

Bezeichnung der Arbeiten	Nordseite-Brieg			Südseite-Iselle		
	Stand Ende Sept. 1900	Stand Ende Dez. 1900	Fortschritt	Stand Ende Sept. 1900	Stand Ende Dez. 1900	Fortschritt
	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³
Rechtseitiges Widerlager	4505	5582	1077	3056	4214	1158
Linkseitiges Widerlager	5216	6567	1351	3343	4601	1258
Scheitelgewölbe	10087	12453	2366	6629	9219	2590
Sohlengewölbe		1102				
Kanal	3041	3554	513	1789	2254	465
Gesamtausmass	23951	29258	5307	14817	20288	5471

Die durchschnittliche Tagesleistung stellte sich in diesem Quartal für die *Nordseite* auf 335 *m*³ Aushub und 64 *m*³ Mauerwerk, für die *Südseite* auf 270 *m*³ und 70 *m*³. Der Dynamitverbrauch betrug für die Baustellen auf der Nordseite täglich im Mittel 422 *kg*, wovon 168 *kg* für die Maschinenbohrung und 254 für Handbohrung; für die südlichen Arbeitsstellen zusammen täglich 364 *kg* und zwar 219 *kg* bei der maschinellen Bohrung und 145 *kg* für die Handarbeit.

An *Unfällen* werden im Vierteljahr auf der Briegerseite 95 und von Iselle 207 gemeldet, worunter kein schwerer Fall.

Ueber die *Installationen* zum Tunnelbetriebe wird berichtet, dass das für die definitive Ventilation vorgesehene Gebäude am Nordportal fertig hergestellt wurde und mit dem Aufstellen der grossen Ventilatoren begonnen werden konnte. — Auf dem südlichen Bauplatz ist am 20. November die Wasserleitung aus der *Diveria* kollaudiert worden. Infolge eines am gleichen Tage erfolgten Rohrbruches in der Leitung unter der Brücke über die *Diveria* konnte der Betrieb aber nur teilweise aufgenommen werden, bis am 8. Dezember die Ersatzstücke eintrafen. Dieser Zwischenfall hatte eine kurze Unterbrechung der Arbeiten im Tunnel zur Folge, an dessen Südseite, bis auf die Gesteinsbohrmaschinen vor Ort, während dieser Zeit alle Arbeit eingestellt werden musste.

Miscellanea.

Zuleitungskanal mit hölzernen Röhren von 2,75 *m* Durchmesser. Die Floridston Pulp & Paper Cie. besitzt am Tuckee-Flusse eine Wasserkraft-Anlage von 5400 *P. S.* Dieselbe fasst das Wasser mittels eines aus Holz erbauten Wehres und leitet es auf eine Entfernung von 730 *m* in geschlossener Rohrleitung zu den sieben Turbinen des Werkes. Der Durchmesser der Rohrleitung beträgt 2,75 *m*; deren unterer Teil ist auf eine Länge von 60 *m* aus Stahlblech hergestellt, während der obere Teil der Leitung auf 670 *m* Länge in Holz ausgeföhrt ist. In den «Engineering News» giebt D. C. Henny eine Beschreibung der Herstellungsweise dieses Holzrohres.