

# Information



9. Maskinhabbingene 1910-15  
 10. Gammel kraftlinje "Oddaltrasse"  
 11. Tveitshaugen hagby 1916-18  
 12. Tveitshaugen gammel traskeløkk  
 13. Slottere leiligheter 1910  
 14. Tysse & Tysen  
 15. Opprinnelig brakker fra 20-tallet  
 16. Ole 1919  
 17. Sikkjaviljong  
 18. 1965  
 19. Kjøtt- og funksjonsboliger  
 20. Sørre 1907-16  
 21. Sørre steigen 1924

23. Kaffe  
 24. Badedammen  
 25. Den gamle turistvegen, DNT 1904  
 26. Bebyggelse 70-80-tallet  
 27. Sti til Lilletopp  
 28. Frakkebane 1967  
 29. "Villogen" 1913  
 30. Ringedalsdammen 1928  
 31. Ringedalsdammen 1914-18  
 32. Tysse II, kraftstasjon 1967  
 33. Trolltunga  
 34. Satellittstyrte luker  
 35. Isørg  
 36. Trafikbanen  
 37. Mjøll kraftstasjon  
 38. Kvernhus 1813

1. Tysedal Kraftstasjon 1906-18  
 2. AS Tyssefaldene  
 3. Vestnorsk Industristadmuseum  
 4. Kaffe  
 5. Vanneksportanlegg  
 6. Tinfos Ilmenittsmelteverk 1986  
 7. Festiviteten  
 8. Tysedal Hotel 1913

## B

### Das Administrationsgebäude

Hier hatte die Wasserkraftgesellschaft - Tyssefaldene GmbH - ihren Hauptsitz. Gebaut 1914, von den Architekten Morgenstjerne and Eide entworfen, eine der führenden Architekturbüros des Landes. Zusätzlich zu den Büroräumen, befanden sich hier Wohnungen, eine Bank sowie Post (man kann immer noch das Postzeichen am Fensterrahmen sehen), und Telegraph. Tyssefaldene hatte polizeiliche Autorität bis 1915, und ein Gefängnis befand sich in den hinteren Kellerräumen. Die Wasserkraftgesellschaft ist 1989 von hier zu einem anderen, moderneren Gebäude umgezogen, und das Gebäude wurde vom Museum übernommen.

### Tyssedal

Odda und Tyssedal waren in den Jahren vor 1906 von karger Landwirtschaft geprägt. Als der Tourismus wuchs, konnten einige mit dem Tourismus was dazu verdienen. Odda war eines der ersten Touristenhochburgen Norwegens. Die wilde Natur in Tyssedal und Skjeggedal, sowie der Gletscher und der Fjord waren die Hauptattraktionen. Die Hälfte aller Touristen die Norwegen 1904 besuchten, kamen nach Odda, wo man damals ganze elf Hotels hatte.

Vor der Industrialisierung lebten 30 Menschen auf zwei Bauernhöfen in Tyssedal (1905). 1906 begann in den Orten Tyssedal und Odda eine neue Ära. Mit dem Aufbau der Kraftanlage und Fabriken wurde das Gebiet in eine moderne Industriegesellschaft umgewandelt. Bedingt durch die grossen Bauarbeiten, emigrierten viele Arbeiter hierhin, und die Einheimische Auswanderung nach Amerika nahm ab. Innerhalb nur weniger Jahre liessen viele hundert Menschen sich in und um Tyssedal nieder. (1920: 1124 Einwohner). Sie kamen aus ganz Norwegen, sowie aus Schweden und anderen Nordischen Ländern. Diese Tatsache spiegelt die spezielle Dialekt in Tyssedal wieder. Viele Nachnamen stammen aus Schweden.

### Wasserkraft in Tyssedal

Der Hauptgrund für einen Wasserkraftausbau in Tyssedal war der Zugang zu den mächtigen Wasserfällen in Skjeggedal (Tyssestrengene 312 m und Ringedalsfossen 300 m) die im nahegelegenen Bergplateau Hardangervidda ihren Ursprung hatten. Das, und die Tatsache dass der Fjord *Sørfjord* tief und eisfrei ist, machte es möglich gerade in diesen abgelegenen Ortschaften eine rentable Industrie aufzubauen. Die Technologie Elektrizität über längere Strecken zu transportieren war noch nicht fertig entwickelt, so dass die Industrie in unmittelbarer Nähe der Wasserkraftversorgung gebaut werden musste. In Tyssedal gab es keine geeigneten Grundstücke um eine Karbidfabrik dieser Grössenordnung zu bauen, aber die flachen Felder in Odda waren dafür perfekt geeignet. Die Strecke von ca. 7km konnte man mit Stromkabel und Landlinien verbinden. Ein funktioneller Export-/Importhafen wurde auch gebaut.

### Architektur

Eine Immigration von vielen Menschen erfolgte durch die Entwicklung des Wasserkraftausbaus, welche wiederum enorme Bauvorhaben mit sich führte. Tyssefaldene GmbH hat das meiste in Eigenregie gemacht. Man legte Wert auf grossartige Architektur und mehrere der führenden Architekten und Städteplaner des Landes wurden beauftragt. Die entstandene Architektur ist typisch für norwegische Industriestädte und kann in Tyssedal noch immer gesehen werden. Tyssefaldene wollte zuverlässige Arbeiter und liessen sie daher Häuser zu einem günstigen Preis mieten. Ab 1913 haben die Häuser billigen Elektrischen Strom bekommen. Die Gesellschaft baute die ersten Gartenstädte Norwegens, inspiriert u.a. von Krupp und deutsche Arbeitersiedlungen, mit dem Gedanken dass die Angestellten eine schöne Umgebung geniessen sollten um bessere Arbeit leisten zu können.

**2**

## Oksla

Oksla ist eine Wasserkraftstation im staatlichen Besitz (Statkraft). Wie die meisten Kraftstationen der letzten Generation (ab ca. 1950), ist sie im Berg gebaut. Alles was man von aussen sehen kann ist der Eingang aus Beton. Die eigentliche Kraftstation befindet sich 800m im Berges Inneren. Dies hat Vorteile Bezüglich den Transport des Wassers, sowie die der Umwelt- und Sicherheitsaspekte. Das Wasser kommt jetzt nicht aus den Rohren, sondern durch einen Tunnel im Berg.

Oksla Kraftstation hat nur ein Aggregat mit einer horizontalen Francisturbine. Die alte Kraftstation hat 15 vertikale Peltonturbinen. Trotzdem produziert die moderne Station mit ihren 210MW fast doppelt so viel Strom wie die alte mit ihren 115MW.

Die Hauptmengen an Strom werden an lokalen Abnehmern verteilt. Der Rest kommt auf dem nationalen Hauptnetz. Das Produktionsgebiet von Tyssefaldene wurde erst 1967 an dem Hauptversorgungsnetz angeschlossen als die Kraftstation Tysso 2 in Skjeggedal gebaut wurde.

Heute produziert Statkraft (Tyssefaldene) rund 2% der gesamten Kraftproduktion Norwegens. Nahezu 99% der Norwegischen Elektrizität kommt von Wasserkraft.

Oksla produziert ungefähr 1000Gwh pro Jahr.

**6**

## Rohrstrasse und Tunnel

Auf dem Berg über die Kraftstation gab es kein Wasser, also musste man das Wasser von dort holen wo es reichlich vorhanden war - in Skjeggedal. Die ersten beiden Rohre wurden im Winter 1907 verlegt. Gleichzeitig wurde der erste Tunnel durch den Berg geschlagen und gesprengt. Es war ein Pionierprojekt in Skandinavien. Der Tunnel im Berg ist 3.5 km lang und führt das Wasser vom Vetlevatn See in Skjeggedal zum Auffang- und Verteilerbecken in Lilletopp. Tunnel und Becken wurden teilweise per Hand ausgemeisselt, mit Handbohrer und Hammer. Zusätzlich hat man Dynamit benutzt. Die Steinmassen wurden ebenfalls per Hand entfernt und den Bergseiten heruntergeworfen. Die Rohrstrasse hat einen Fall von 400m. Während der Bauphase hatten die Arbeiter eine elektrische Kabelbahn mit der sie die massiven Rohrteile aus Eisen den steilen Berghang hochgezogen haben. Die zwei nächsten Rohre wurden 1912 verlegt, das fünfte und letzte 1915.

1980 gab es einen Rohrbruch auf ca. 300m. Etwa 30 000 Liter Wasser pro Sekunde gossen heraus und flossen die Bergseite herunter. Nach diesem Vorfall wurden die vier ältesten Rohre abgeschaltet. Das fünfte war noch bis 1989 im Betrieb.

Seit der Schliessung 1989 wurde kein Wasserkraft mehr in der alten Station produziert. Allerdings liefen zwei Umformer bis 1996 (Tafel 11).

Diese Umformer waren einzigartig, da sie die Elektrizität von 50Hz auf 25Hz umwandelten. Der Grund dafür war dass die Fabrik in Odda diese Frequenz für ihre Öfen brauchte. Ab 1996 hatte das Schmelzwerk in Odda ihre eigenen Umformer bis es 2003 stillgelegt wurde.

## C

### Die alte Kraftstation - Tysso I

Tyssefaldene GmbH wurde etabliert nachdem der Eyde Konzern einen Vertrag mit der britischen *The Sun Gas Company* unterschrieben hatte. Sie sollte Kraft an die neue Fabrik liefern. *The Sun Gas Company* errichtete in Odda die grösste Kalziumkarbifabrik der Welt, und brauchte dafür enorme Mengen Elektrizität. Die Bauarbeiten fingen im späten Winter 1906 an, und schon im Mai 1908 konnte Tyssefaldene GmbH Strom an die Fabrik liefern. Gründer Sam Eyde war Direktor. Nach ihm kam Rangvald Blakstad, der die Station und die Anlage ein paar mal erweiterte bevor diese 1918 fertig gestellt war, ungefähr so wie sie heute aussieht. Jetzt hatte die Station 15 Aggregate und war einer der grössten Europas zu der Zeit, mit einer jährlichen Produktion von rund 700 Gwh. 1947 produzierte diese Station 10% von der totalen Kraftproduktion Norwegens.

#### Exterieur

Die Kraftstation ist ein schönes und solide gebautes Gebäude. Zwei der bekanntesten Architekten Norwegens wurden beauftragt es zu entwerfen - Thorvald Astrup und Victor Nordan. Ihre Idee war dass man Industriegebäude auch dekorativ gestalten kann. Das Ergebnis war eine Mischung aus Funktionalität und Ästhetik. Es war ein Prestige-Gebäude, das als Symbol für die neue Ära stand.

#### Interieur

Das Interieur des Gebäudes ist auch mit dekorativen Ornamenten und Details geschmückt. Messingdetails so wie Borde an den Wänden. Die originalfarbe wurde unter neun verschiedene Schichten von Farbe gefunden. Die Renovierungsarbeiten starteten im Jahre 2000 und dauerten etwa fünf Jahre. Ausser die erwähnten Umformer, und die blaue Farbe der Aggregate, ist die Kraftstation heute annähernd die gleiche wie 1918. Diese Produktionshalle ist die authentischste der ersten Generation Kraftstationen Norwegens.

### Wasserkraftproduktion

Das Wasser kommt von den Stauseen in Hardangervidda. Mit einer rasenden Geschwindigkeit kommt das Wasser durch die Tunnel und die Rohre zu den Turbinen in der Kraftstation. Das Wasser bewegt die Turbine, wo mechanische Energie entsteht. Die Turbine ist verbunden mit einem Generator der anfängt zu drehen wenn die Turbine sich dreht.

Im Generator wird mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt und diese Kraft wird an das elektrische Netz geliefert. Ein Teil der Elektrizität geht an das nationale Netz. Um Hochspannung zu bekommen muss man Magnetismus zufügen.

Diese Kraftstation produzierte immer nur 25Hz Elektrizität. Der Grund war dass die Fabrik in Odda diese Frequenz für ihre Hochöfen brauchte. 25Hz ist eine eher langsame Frequenz, so dass das menschliche Auge die Schwingungen erfassen kann und es so aussieht als würde das Licht flackern. Die heimischen Hausstände bekamen diesen "niedrigen" Strom.

13

Die "Snobs" waren Umformer die den Strom von 25 auf 50 Herz umwandelten. Ursprünglich wurden sie eingesetzt um Strom an den Traverskran in der Turbinenhalle sowie an den Kran auf dem Kai zu liefern. Da die Direktoren aber diesen Strom für besser befanden, haben sie veranlasst dass er zu ihren Häusern und an das Hotel geliefert wurde.

Der Name der Umformer war *Snabbare* - schwedisch für schneller. Somit haben die Arbeiter sie umgehend in den mehr passenden Namen *Snobbane* (die Snobs) umgetauft.

## Arbeit

In den Anfänglichen Zeiten haben 8 Angestellte Schichten von 8 Stunden in der Kraftstation gearbeitet. Als die Station später in vollem Betrieb war, arbeiteten drei Angestellte 8-Stunden Schichten. Der erste und der zweite Ingenieur waren in der Turbinenhalle tätig, wo sie unter anderem zusehen sollten dass die Maschinen nicht zu heiss wurden. Dafür mussten sie mit den Händen die Aggregate etwa jede Stunde anfassen. Wenig später wurden Messinstrumente für diese Arbeit eingesetzt. Der dritte Angestellte war zuständig für das Kontrollpanel.

Das Kontrollpanel hing anfangs an der Wand mit einem Balkon davor. Der Kontrolleur regulierte die Spannung der Maschinen. 1942 wurden die Kontrollpaneele in einem Raum hinter dem Balkon gebaut.

Ab dieser Zeit waren zwei Maschinisten im Kontrollraum beschäftigt, einer unten in der Turbinenhalle.

20

## Der Kontrollraum

Im Kontrollraum kann man die originalen Kontrollpaneele aus den Jahren 1908- 18 sehen. Diese waren teilweise bis 1989 im Betrieb. Die Instrumente sind in 44mm dicke Marmorplatten eingesetzt. Marmor wurde benutzt weil es sowohl dekorativ als auch praktisch war, da Marmor isoliert - leitet keine Elektrizität. Jedes Aggregat hatte ein separates Panel. Zusätzlich sind hier noch eigene Paneele für Umformer und Magnetisierer. Die Paneele für die vier Magnetisierer sind die originalen von 1907- 08.

Die Synchronisationsgeräte wurden 1911 eingebaut und waren im Betrieb bis 1989. Sie waren entscheidend um die Aggregate mit dem Netz zu koordinieren. Es gibt weltweit kein Kontrollraum der ersten Generation der so komplett und authentisch ist.

Tyssedal erlebte in den späten 1950ern eine Dürre, und die Wasserkraftgesellschaft war beinahe nicht in der Lage den erforderlichen Strom zu liefern.

Als Folge davon hat man entschieden sich an das nationale Netz anzuschliessen. Dies wurde als sicherer betrachtet. Das nationale Netz war mit 50 Hz Elektrizität eingestellt, somit mussten viele Änderungen vorgenommen werden. Tyssedal 2 Kraftstation wurde 1967 im Berg in Skjeggedal gebaut und schloss Tyssedal damit an das nationale Netz. Zwei neue Kontrollpaneele wurden in der alten Kraftstation eingebaut. Sie sind aus Wiessblech hergestellt und wurden in die Mitte des Kontrollraumes gestellt. Von hier wurde auch die neue Kraftstation Oksla gesteuert.

Mit dem hölzernen Pult hat man eine Telefonzentrale eingerichtet.

Ab 1987 wurde die neue Kraftstation mit Hilfe von Computer gesteuert.

1993 hat Tyssedalene als erste Kraftstation Europas Satelitenkommunikation eingesetzt um die Stauseen und Speicher in Hardangervidda zu kontrollieren. Bis dahin waren Arbeiter zu Stundenlangen Wanderungen in den Bergen geschickt worden um die Luken zu schliessen und zu kontrollieren.

Heute wird alles über einer Datazentrale in einer Stadt auf der anderen Seite der Berge (Sauda) gesteuert und verwaltet.

## Die Umwelt

Die Industrialisierung von Tyssedal und Odda war nicht immer ausschliesslich positiv. Das Gebiet wurde Mengen an Verschmutzung ausgesetzt.

Schwermetalle wie Quecksilber, Cadmium, Blei, Zink und Kupfer wurden viele Jahre direkt in den Fjord abgeladen. Das Ergebnis war dass der Sør fjord, einst eine Touristenattraktion wegen seiner Schönheit, als eines der meist verunreinigten Fjorde der Welt angesehen wurde. Es gab Zeiten da war die Farbe des Fjordes nicht blau, sondern rostrot.

Ab 1980 wurde viel gemacht um diese Situation zu verbessern. Die Fabriken haben neue Reinheitstechnologien und Techniken zur Wiederverwertung eingeführt. Die Zinkfabrik hat rund 600 mill. NOK investiert um umweltschädliche Abfälle mit 99.5% zu reduzieren. Einst der Hauptverunreiniger des Gebietes, hat die Zinkfabrik sich heute zu einem der Vorreiter in Sachen Umwelt entwickelt. Ab 1986 hat die Fabrik enorme Berghallen gebaut um die Abfälle dort zu lagern während man an einer Lösung arbeitet um eine eventuelle Wiederverwertungsmethode zu erfinden.

Im Sør fjord leben heute wieder Pflanzen und Fische, und man kann bedenkenlos den gefangenen Fisch geniessen.

## TIZIR

Seit 1916 hat es in Tyssedal Schwerindustrie gegeben. Damals wurde eine Aluminiumfabrik gebaut. Diese wurde 1980 stillgelegt. Dafür hat man 1984 die jetzige Fabrik - Tizir Titan & Eisen - etabliert.

Tizir produziert Eisen und Schlacke mit Titan Inhalt. Das Rohmaterial ist Ilmenit-Titan-Eisenstein der in Fabrikeigene Gruben in Senegal herausgeholt wird.

Aus der Titandioxidschlacke wird ein Pigment hergestellt das in weisser Farbe benutzt wird, überall einsetzbar wo die Farbe Weiss benötigt wird, wie Kunststoffe, Zahnpasta, Papier , Lebensmittel, usw.

Das Eisen wird für Autoteile und in Motoren von Windturbinen, aber auch z.B. für Gullydeckel genutzt.

Die Produkte werden über ganz Europa exportiert.

## **Odda Smelteverk und Karbid**

Die Kalziumkarbid-Fabrik wurde als *The Sun Gas Company* 1906 etabliert. Die Oddafabriken wuchsen schnell zu den grössten Karbidfabriken der Welt. In riesigen Hochöfen wurde Kalziumkarbid produziert indem Kohl und Koks in den Schmelzöfen bei sehr hohen Temperaturen verflüssigt wurde.

Karbid wurde anfänglich hauptsächlich als Lampen in den britischen Gruben benutzt. Diese gaben ein sehr helles Licht wenn Wasser auf dem Karbid tropfte. Heute werden diese Lampen immer noch bei den Grubenkletterern benutzt.

Zusätzlich wurde Kalziumkarbid als Rohmaterial in künstliche Seide, Kunststoffe, Medizin und als ein Komponent in Acetylgas verwendet. Dicyandiamid ist auch ein Karbidprodukt das in Düngemittel, Farbbinder in Textilien, Teile im Elektronischen Industrie sowie Waffenindustrie benutzt wird.

Die Fabrik hat 2003 zugemacht.

## **Boliden Zinkfabrik**

Boliden (ehemals Norzink) ist die einzige Zinkfabrik Skandinaviens und wurde 1924-1929 etabliert. Heutiger Besitzer ist die schwedische Firma Boliden. Die Zinkfabrik bekommt das Rohmaterial Ertz aus Norwegen, Schweden, Europa, Nord- und Süd Amerika.

Zink wird eingesetzt um Stahl vor Rost und Korrosion durch galvanisierung zu schützen. Die grössten Abnehmerländer sind Deutschland und Grossbritannien.

## **Der Film“Das Industrieabenteuer”**

Diese Multimediashow beschreibt der Wachstum des modernen Norwegens durch die Beispiele Tyssedal und Odda.

Es zeigt die Hintergründe der Entwicklung des Wasserkraftausbaus, die Ideen der Industiepioniere sowie die enormen Anstrengungen der Wanderarbeiter.

Interviews mit Menschen die es alles erlebt haben.

Der Film ist produziert von der Ethnologin Randi Storaas. Er ist mit Hilfe von alten und neuen Fotos zusammengestellt worden. Dauer des Films: 27 Minuten.

## **Die Industiepioniere**

Der zweite Film erzählt die Geschichte der Ingenieure, Direktoren und Investoren die es möglich machten in Odda und Tyssedal Industrie zu etablieren.

Sagen Sie bitte in der Rezeption Bescheid wenn Sie diesen Film gerne sehen möchten.

Auf unserer homepage  
[www.kraftmuseet.no](http://www.kraftmuseet.no)  
finden Sie weitere  
interessante Themen.

Besuchen Sie uns auch gerne auf  
Soziale Medien:



[www.facebook.com/  
kraftmuseet](http://www.facebook.com/kraftmuseet)



Instagram: [#kraftmuseet](https://www.instagram.com/kraftmuseet)

**WILLKOMMEN ZURÜCK!**

[www.kraftmuseet.no](http://www.kraftmuseet.no), [www.facebook.com/kraftmuseet](http://www.facebook.com/kraftmuseet)