

# **Pfingstexkursion 2023 nach Norwegen und Kopenhagen**

Schwerpunkt Mobilität und Infrastruktur



---

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Vorwort .....</b>	<b>2</b>
<b>2 Einleitung.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Wanderung auf den Preikestolen .....</b>	<b>5</b>
<b>4 Küstenautobahn E 39 und Tunnelbau „Rogfast“ .....</b>	<b>9</b>
<b>5 Bergen: Straßenbahn und Radverkehrsinfrastruktur .....</b>	<b>12</b>
<b>6 Laerdalstunnel und Stabkirche Borgund.....</b>	<b>16</b>
6.1 Laerdalstunnel.....	16
6.2 Stabkirche Borgund.....	18
<b>7 Oslo: Car Free City .....</b>	<b>22</b>
<b>8 Fahrradstadt Kopenhagen .....</b>	<b>25</b>
<b>9 Schlusswort.....</b>	<b>28</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>29</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>30</b>

## **Abkürzungsverzeichnis**

E	Europastraße
ISE	Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
MIV	motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
TEN-V	transeuropäisches Verkehrsnetz

## 1 Vorwort

Exkursionen sind wichtige Bestandteile eines Studiums. Gerade im Verkehrsbereich kann man im Ausland von vielen guten und mutigen Beispielen lernen. Der Blick über den Tellerrand, neue Ideen, kühne Visionen: All das sollte im Studium selbstverständlich sein, damit es im Beruf beibehalten werden kann und wir alle einen Beitrag zur positiven Entwicklung unserer – laut Motto unseres KIT-Bereiches: natürlichen und gebauten – Umwelt leisten können.

Deshalb freut es uns besonders, dass die Pflingstexkursion nach Norwegen und Kopenhagen nach drei Jahren auf Halt endlich stattgefunden hat! Wir danken Corinna Auer, die inzwischen nicht mehr am ISE aktiv ist, für ihre ursprünglichen Planungen und Absprachen für 2020, die damals alle abgesagt und jetzt lediglich neu aufgelegt werden mussten – wobei das ein oder andere Highlight in Norwegen erst in der Zeit bis 2023 in Betrieb ging bzw. ins Rollen kam, sodass das Warten auch etwas Gutes hatte.

(Fast) alle Besichtigungen und Vorträge haben unsere Erwartungen weit übertroffen und wir sind sehr dankbar für die Großzügigkeit, die Zeit und die Mühe, die insbesondere unsere norwegischen – bzw. einmal auch ein ausgewanderter Deutscher – Referierenden uns gewidmet haben.

Ein großes Dankeschön geht an die teilnehmenden Studierenden; es hat wirklich Spaß gemacht mit euch! Vielen Dank für euer reges Interesse und eure vielen Fragen bei allen (Teil-) Exkursionen, für eure vielen Stunden hinterm Steuer bei den vielen weiten Strecken, für eure Essensplanung und das Kochen vor Ort, für eure Flexibilität bei der teils spontanen Zimmerzuteilung, für die schöne Atmosphäre. Ihr habt dafür gesorgt, dass sich die Anstrengungen voll gelohnt haben und wir uns schon auf die nächste Exkursion freuen.

Matthias Zimmermann, Elisa Riegel & Matthias Wallner

## 2 Einleitung

In diesem Bericht über unsere intensive und lehrreiche Exkursion quer durch Norwegen vom 27. Mai bis zum 04. Juni soll auf die bedeutendsten Höhepunkte, Erlebnisse und Beobachtungen der Reise eingegangen werden. Im Rahmen dieser Exkursion, organisiert vom Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen, hatten wir die Chance, Norwegen in all seinem Glanz und Gemisch zu erleben. Vorab soll erwähnt werden, dass alle Abbildungen ohne Quelle aus eigener Aufnahme stammen.

Die Gruppe, bestehend aus Studierenden der Studiengänge Mobilität und Infrastruktur sowie Bauingenieurwesen, wurde auf drei Carsharing-9-Sitzer verteilt. Es gab Teams von Fahrerinnen und Fahrern aus Betreuenden und Studierenden, die sich während der weiten Strecken abgewechselt haben.

Unsere Mahlzeiten wurden von wechselnden Kochteams zubereitet, was uns die Möglichkeit gab, neben der wissenschaftlichen Arbeit auch das Gemeinschaftsgefühl zu stärken und unsere sozialen Kompetenzen zu vertiefen. Unser Frühstück bestand aus Müsli und Kaffee. Beim Abendessen demonstrierte jeden Tag ein anderes Team seine Kochfähigkeiten, wodurch wir eine Vielfalt an Gerichten genießen konnten. Um den norwegischen Preisen zu entgehen, wurden alle Lebensmittel in Karlsruhe gekauft. Es wurde sich auf eine vegane Küche in der Gruppe geeinigt.

Unsere Reise startete in Karlsruhe und führte uns über Hirtshals mit der Fähre von Hirtshals (Dänemark) über das Skagerrak in der Nordsee bis nach Kristiansand in Norwegen. Entlang dieser Strecke eröffneten sich uns Einblicke in die beeindruckende Landschaft Norwegens mit ihren majestätischen Fjorden und der einzigartigen Natur. Es war eine Mischung aus wissenschaftlichem Interesse und ehrfürchtigem Staunen, das uns beim Erkunden dieser beeindruckenden Regionen erfüllte.

Von Kristiansand aus führte uns die Reise durch die südlichste Stadt Norwegens, Mandal, und weiter über die Panoramastraße zu unserem Übernachtungsstopp in Egersund. Am nächsten Tag ging es weiter in die Provinz Rogaland, wo wir unter nebligen Bedingungen und frischer, kühler Luft eine Wanderung zum ikonischen Preikestolen unternahmen, einem der beeindruckendsten Aussichtspunkte des Landes – wenn er sich nicht gerade in einer Wolke befindet.

In Stavanger, bekannt für seine Öl- und Fischindustrie, erhielten wir tiefgreifende Einblicke in die ambitionierten Straßenbauprojekte der norwegischen Behörde für Straßenverkehrswesen, Statens Vegvesen. Ein besonderes Highlight war die Besichtigung des Rogfasttunnels, eines der größten Infrastrukturprojekte Norwegens und Teil der Europastraße (E) 39, die die westnorwegischen Städte miteinander verbindet. Der Tunnel wird mit 27 Kilometern der längste und mit 392 Metern auch der tiefste Unterwassertunnel der Welt sein.

Unsere Reise über die E 39 führte uns weiter in die regenreichste Stadt Europas, Bergen, wo wir die neugebaute Radinfrastruktur entlang der Bahnstrecke und des Lungegardssees erkundeten. Die Besichtigung der Straßenbahn Bybanen und des frisch eröffneten Fahrradtunnels Fyllingsdaltunnel waren ebenso faszinierend.

In Lærdal hatten wir die Gelegenheit, den derzeit längsten Straßentunnel der Welt zu besuchen, der besonders für sein innovatives Lichtkonzept bekannt ist, welches darauf abzielt, die Wachsamkeit der Kfz-Führenden zu fördern. Ein weiterer bemerkenswerter Halt war in Borgund, wo wir das Privileg hatten, eine der berühmten Stabkirchen Norwegens zu besichtigen.

Diese Kirchen, die ältesten erhaltene Holzgebäude des Landes, stellen einen bedeutenden Beitrag Norwegens zur Weltarchitektur dar.

Unsere Exkursion führte uns danach nach Oslo. Hier wurden wir von Mitarbeitenden der städtischen Abteilung für „Urban Development“ durch die Stadt geführt. Zusammen besichtigten wir unter anderem die umgesetzten Maßnahmen für eine autofreie Stadt. Dabei boten sie uns wertvolle Einblicke in die Prozesse und Herausforderungen, die mit einer solchen Umgestaltung einhergehen.

Zum Abschluss unserer Reise fuhren wir nach einer langen Fährüberfahrt über das Kattegat nach Kopenhagen. Dort erkundeten wir bei einer geführten Radtour die Fahrradinfrastruktur der Stadt und besichtigten die erfolgreich umgesetzten Verkehrsberuhigungsprojekte.

Diese Reise bot uns eine seltene Gelegenheit, das Land und seine Infrastruktur hautnah zu erleben.

### 3 Wanderung auf den Preikestolen

Unser erster voller Tag in Norwegen hatte noch keine inhaltlichen Punkte wie Führungen oder Besichtigungen, stattdessen sind wir zu einem touristischen Aussichtspunkt, dem Preikestolen, gewandert. Alles begann auf dem Campingplatz in Egersund in Hütte Nummer 13 mit zwei Frühstücksschichten. Gemeinsam wurde Müsli und Kaffee gefrühstückt und an Schmierplätzen Vesper gerichtet. Mit einem typisch norwegischen Ausblick direkt an einem Fluss konnte man gut in den Tag starten und auf dem Balkon zudem etwas Sonne tanken. Nachdem das Geschirr gespült war, wurden alle Stühle wieder zurückgetragen und die Party in Hütte 13 war damit zur Erleichterung der Nachbarn zu Ende.

Gestärkt und motiviert beluden wir die Autos im Tetrismodus und machten uns auf den Weg in Richtung Preikestolen.

Die etwa zwei Stunden lange Fahrt, auf der ein Auto die magische 123.456-km-Marke geknackt hat, wurde durch diverse Nothalte unterbrochen. Teilweise boten diese aber auch eine gute Gelegenheit, sich kurz die Beine zu vertreten und die norwegische Infrastruktur zu bewundern. Ein besonderes eindrucksvolles Beispiel zeigt Abbildung 1. Zu diesem Zeitpunkt trennten uns nur noch wenige (zahlreiche) Kreisverkehre von unserem Ziel, dem Preikestolen Basecamp.

Ein weiteres Highlight norwegischer Baukunst war der Ryfast-Tunnel (Abbildung 2). Dieser ist momentan der längste und tiefste Unterwasser-Straßentunnel weltweit. Die tiefste Stelle liegt 292 Meter unter dem Meeresspiegel und die Gesamtlänge beträgt 14,4 Kilometer. Besonders ist zudem die Beleuchtung, welche automatisch an die Lichtverhältnisse im Freien angepasst wird und stellenweise sehr künstlerisch wirkt (Business Portal Norwegen, 2019)<sup>1</sup>. In der Mitte des Tunnels ist er aufgeweitet, sodass man in eine Art blauen Raum kommt und sogar über eine Brücke fährt



Abbildung 1: Norwegischer Kreisverkehr



Abbildung 2: Einfahrt zum Ryfast-Tunnel

<sup>1</sup> Online verfügbar unter <https://businessportal-norwegen.com/2019/10/21/laengster-und-tiefster-unterwasser-strassentunnel-ryfast-wird-im-dezember-eroeffnet/>, zuletzt aktualisiert am 21.10.2019, zuletzt geprüft am 25.06.2023  
businessportalnorwegen 2019.

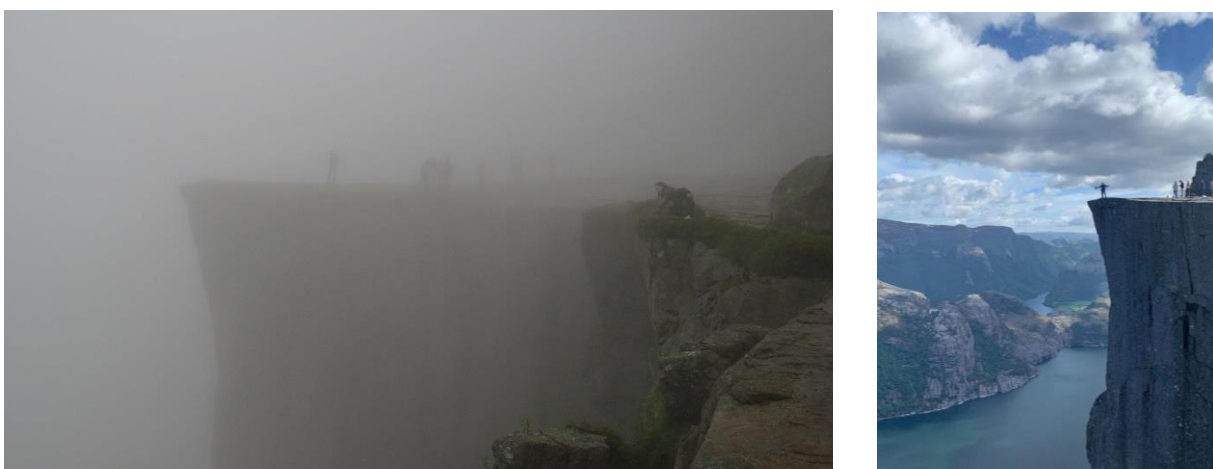
Am Preikestolen Base Camp angekommen, machten wir uns auf den Weg, die Reiseleitung stets voraus und der Besenwagen hinterher, damit niemand unterwegs verloren ging. Die Wanderung begann dabei recht flott und steil, sodass die erste Pause zum Durchatmen genutzt wurde und wir eine tolle Aussicht genießen konnten. Leider zog es danach immer weiter zu, sodass die Umgebung bald sehr grau wurde.

Der Weg führte uns immer weiter durch wunderschöne norwegische Landschaft (s. Abbildung 3). Wir überquerten Moore, stiegen über unzählige Steine und wanderten an kleinen, malerischen Seen entlang. Besonders beeindruckend waren dabei die Norweger, die uns mit Leichtigkeit überholten.



**Abbildung 3: Eindrücke der Wanderung**

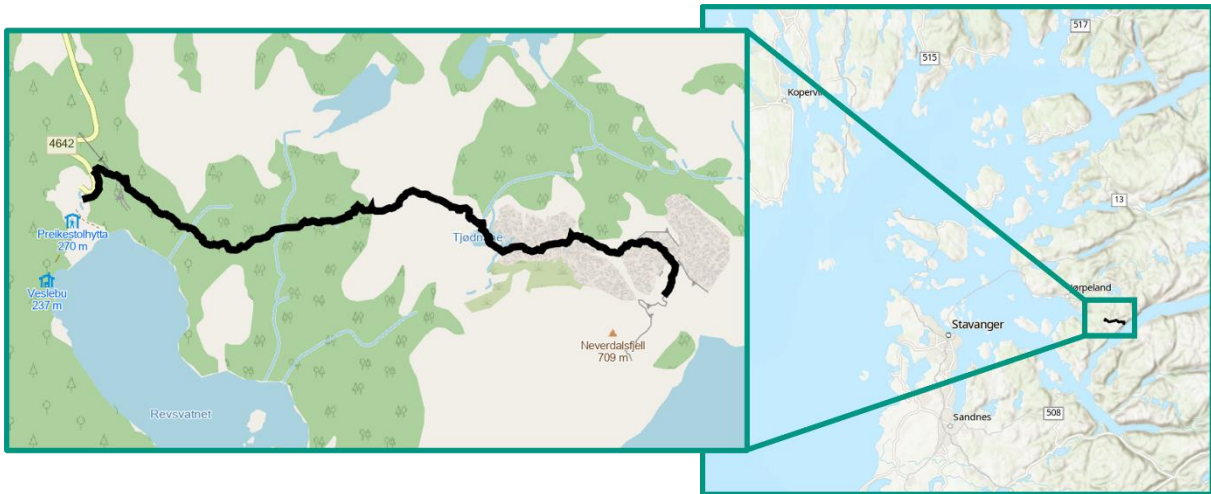
Schneller als die von komoot prognostizierten 90 Minuten Gehzeit für den Aufstieg erreichten wir das etwa 25 x 25 Meter große Felsplateau.



**Abbildung 4: Blick auf den Preikestolen (links: eigenes Bild, Rechts: tripp-tipp.de, 2022)**



Dort angekommen sahen wir, dass wir nichts sahen. Alles war in eine dichte Nebel- und Wolkenschicht gepackt, sodass wir den spektakulären Ausblick nur auf Bildern im Internet bewundern konnten (Abbildung 4). Es war eine sehr surreale Situation, an der Felskante zu stehen, an der es 604 Meter in die Tiefe geht und davon nichts zu sehen.



**Abbildung 5: Grafische Darstellung der Wanderung (ArcGIS)**

Nach einer stärkenden Mittagspause und dem obligatorischen Gruppenfoto traten wir den Rückweg an. Dieser gestaltete sich durch den einsetzenden Regen eine Stufe schwieriger als der Hinweg, dennoch sind alle heil wieder unten angekommen. Nach dem Abstieg freuten sich alle über eine warme Dusche und trockene Kleidung. Zuerst wurden aber noch – strukturiert wie immer – die Zimmer aufgeteilt.



**Abbildung 6: Gruppenbild im Nebel auf dem Preikestolen**

Zum Abendessen teilte sich die Gruppe. Ein Teil ging ins Restaurant des Base Camp. Dort gab es scharfe norwegische Würstchen, Lachs und Pilzrisotto zur Auswahl. Das Essen hat

allen gut geschmeckt. Zum Abschluss gab es noch das ein oder andere Getränk. Besonders war dabei der Eisbärcocktail: Ein blauer Drink mit kleinen Marshmallows als Eisschollen.

Der andere Teil der Gruppe genoss das Gourmetmenü Dosenravioli im Aufenthaltsraum der Hütte. Die Zubereitung war dabei eine kleine Herausforderung, da der Dosenöffner kaputt ging und im gesamten Raum keine funktionierende Steckdose für die mitgebrachte Doppelkochplatte vorhanden war.

Der Abend wurde schlussendlich mit einer Runde Wer-bin-ich & Werwolf abgerundet. Auch ein Stromausfall in der Hütte konnte dabei nicht vom Spielen abhalten. So neigte sich der Tag auch langsam dem Ende zu und alle schlummerten ruhig.



**Abbildung 7: Aussicht beim Frühstück des nächsten Morgens**

#### 4 Küstenautobahn E 39 und Tunnelbau „Rogfast“

Nach einem ausgiebigen Frühstückbuffet am Preikestolen Base Camp (die tolle Aussicht kann in Abbildung 7 nachempfunden werden) .startete der Tag mit einer Fahrt nach Stavanger zu Statens Vegvesen, wo wir von dem Projektleiter der fährfreien E 39, Tore Askeland, empfangen wurden.

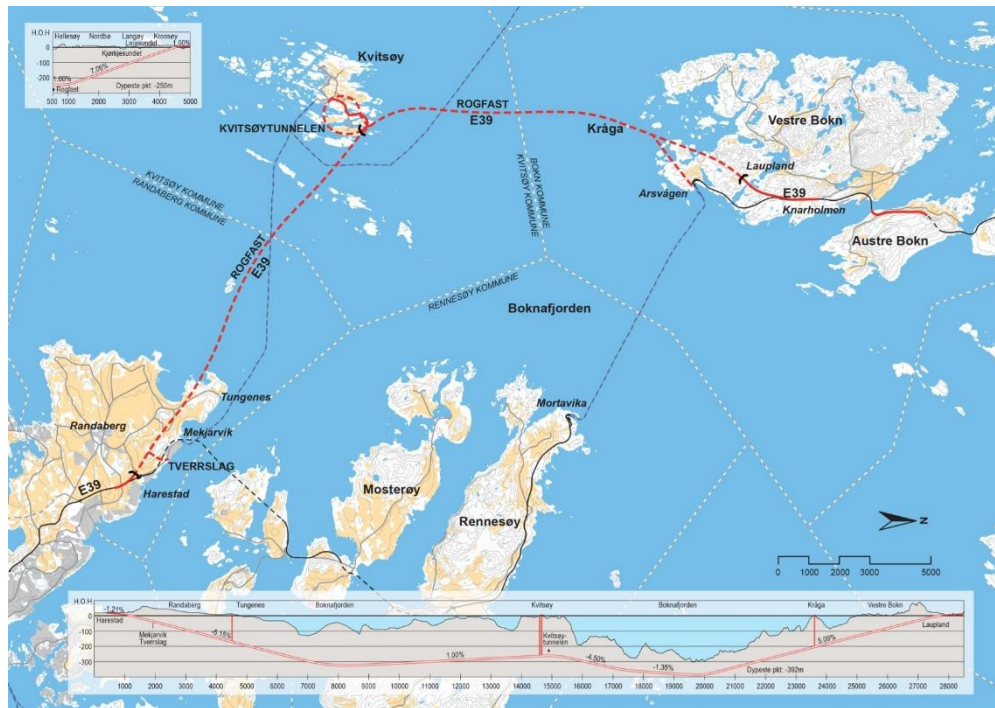
Statens Vegvesen ist die staatliche Verkehrsbehörde Norwegens, mit Hauptsitz in Oslo, und ist verantwortlich für Planung, Bau und Betrieb des norwegischen Straßennetzes.



**Abbildung 8: Vortrag bei Statens Vegvesen**

In einem 60-minütigem Vortrag stellte uns Tore Askeland seinen Arbeitgeber und das größte Verkehrsprojekt der norwegischen Geschichte, die fährfreie Küstenautobahn vor. Diese soll die Fahrt von Kristiansand bis nach Trondheim ohne Nutzung einer Fähre ermöglichen und so die benötigte Reisezeit für die ca. 1100 Kilometer von aktuell 21 Stunden auf etwa 11 Stunden halbieren. Besonders in der wirtschaftsstarken Region zwischen Bergen und Stavanger soll die An- und Verbindung der beiden Zentren deutlich verbessert werden. Im Bestand müssen auf der gesamten Strecke zwischen Kristiansand und Trondheim sieben Fjorde mittels Fähre überquert werden, was besonders zu Hauptreisezeiten zu Kapazitätsengpässen und erhöhten Wartezeiten führt. Die Fährverbindungen sollen durch Brücken, Felstunnel oder schwimmende Bauwerke ersetzt werden, welche unabhängig voneinander geplant werden und sich größtenteils noch in frühen Planungsphasen befinden. Einzig der Rogfasttunnel unter dem Boknafjord befindet sich bereits in der Bauausführung.

Nach einem Mittagsessen in der Kantine des Standortes von Statens Vegvesen ging die Fahrt weiter zur Baustelle des besagten Tunnels. Dort erwarteten uns der zuständige Projektleiter Oddvar Kaarmo und einer der leitenden Geologen, Ahmed Al-Samarray, die uns einen detaillierten Einblick in die Problematik des Tunnelbaus gewährten. Der Tunnel wird nach Fertigstellung mit knapp 27 Kilometern der längste Straßentunnel der Welt sein und die Region Randaberg mit der Region Bokn verbinden. Der Tunnel soll aus zwei getrennten Tunnelröhren mit jeweils 10,5 m Durchmesser und insgesamt vier Fahrstreifen bestehen.



**Abbildung 9: Übersichtsplan Rogfast Tunnel (Quelle: Wikipedia 2023)**

Obwohl Norwegen kein Mitglied der Europäischen Union ist, wurde der Tunnel als Teil des europäischen Fernstraßennetzes nach EU-Richtlinien geplant. Dies beinhaltet unter anderem eine maximal zulässige Längsneigung von 5 % im Haupttunnel, sowie Verbindungen der beiden Tunnelröhren im Abstand von 250 m als Fluchtweg.

In der Mitte des Tunnels soll die Insel Kvitøy angebunden werden. Der Anslusstunnel erfüllt dabei mehrere Zwecke: (Wikipedia 2023)

- Anbindung der Insel Kvitøy an das Straßennetz mittels zweier unterirdischer Kreisverkehre und somit Verkürzung der Anfahrtszeit für Rettungsdienste
- Über die unterirdische Anschlussstelle kann der Verkehr in die andere Tunnelröhre wechseln
- Frischluftzufuhr und Abluftauslässe für die beiden Tunnelröhren
- Verbesserter Bauablauf durch zusätzliche Angriffspunkte für den Tunnelvortrieb

In diesem Bauprojekt wird der Tunnelvortrieb mittels der „Drill and Blast“-Methode durchgeführt. Nach der seismischen Untersuchung des vorausliegenden Felsens wird die Stirnfläche des Tunnels 50-mal angebohrt und mit ungefähr einer Tonne Sprengstoff präpariert. Die Sprengung löst pro Durchgang etwa 5 m des Felsgesteins. Nach einem 20-minütigen Auslüften des Tunnels wird lockeres Gestein von der Tunnelwand gelöst und das Geröll abtransportiert. Anschließend wird die neue Tunnelwand mit Spritzbeton und gegebenenfalls mit Ankern gesichert. Dieser Prozess kann bis zu vier Mal pro Tag durchgeführt werden. Insgesamt fallen 8,5 Millionen Kubikmeter Felsgeröll an, die im Umfeld der Tunnelöffnungen für Landgewinnungsmaßnahmen verwendet werden. (Mein Reiseplan 2023; Road Traffic Technology 2023; Statens vegvesen 2023)



**Abbildung 10: Gruppenfoto Baustelle Rogfast**

## 5 Bergen: Straßenbahn und Radverkehrsinfrastruktur

Am nächsten Tag standen in der zweitgrößten Stadt Norwegens die Besichtigung der Radinfrastruktur und des Stadtbahnsystems auf dem Programm. Zunächst ging es in einer geführten Fahrradtour auf einer neu errichteten Radverkehrsachse in der Nähe des Hauptbahnhofs los.



**Abbildung 11: Unsere Guides in Bergen**

Da wir natürlich nicht alle unsere eigenen Fahrräder mitnehmen konnten, wurden städtische Leihfahrräder organisiert, die mit einer stufenlosen Gangschaltung und Riementrieb punkten konnten. Das Wetter schlug leider bereits nach kurzer Zeit in teilweise starken Regen um. Der neue Radweg folgt zum großen Teil der Trasse der Stadtbahnlinie 2, wie in Abbildung 12 zu sehen ist. Um Platz für den Radweg und den angrenzenden geplanten Park zu gewinnen, wurde im Fjord Land aufgeschüttet.



**Abbildung 12: Radweg neben der Stadtbahntrasse**

Die neue Radinfrastruktur wurde weitgehend kreuzungsfrei vom Kfz-Verkehr trassiert, was zur Folge hat, dass einige Bauwerke errichtet werden mussten. Beispielsweise wird der Radweg durch einen ehemaligen Güterzugtunnel im Bereich Fløen geführt (s. Abbildung 14). Die Anbindung des bergigen Geländes erfolgt hier über Rampen und Brücken, was für die Radfahrenden zur Folge hat, dass Steigungen bewältigt werden müssen.



**Abbildung 13: Radweg neben der Stadtbahntrasse**

Welch hohe Priorität der Radverkehr in Bergen hat, zeigt sich unter anderem an der Tatsache, dass der Radweg im Winter geräumt wird. In einem Neubaugebiet entlang der Strecke wurde ein Ziel von einem Modal-Split-Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) von 10 % ausgeben. Dies steht im Kontrast zum heutigen Modal Split der Stadt, welche zu 50 % aus MIV besteht (3 % Rad). Im Süden der Stadt konnte nach der Eröffnung der Straßenbahn allerdings ein Rückgang des Autoverkehrs festgestellt werden.

Weiterhin parallel zur Stadtbahn führte die Tour mit einigen Zwischenstopps an Haltestellen weiter. Dabei wurde bekannt, dass bei der Planung von Stadtbahn und Radweg besonders viel Wert auf die Verknüpfung der einzelnen Verkehrsträger gelegt wurde, um kurze und unkomplizierte Wege realisieren zu können. Der Radweg besitzt zudem an Knotenpunkten Vorfahrtsberechtigung, wobei den Radweg kreuzende Straßen dann untergeordnet sind.

Ein Highlight der Radinfrastruktur Bergens ist mit Sicherheit der neu gebaute, 3 km lange Fyllingsdalstunneln, ein parallel zur Stadtbahnlinie 2 verlaufender Tunnel für den Rad- und Fußverkehr, welcher der Anbindung des durch den Höhenzug Løvstakken vom Rest Bergens getrennten Gebiets Fyllingsdalen dient. Der vom Stadtteil Kristianborg im Süden der Stadt ausgehende Tunnel dient im Notfall auch als Fluchttunnel für den parallel verlaufenden Stadtbahntunnel. Damit sich Radfahrende und zu Fuß Gehende in diesem doch recht langen Tunnel nicht unwohl fühlen, wurden einige Features eingebaut, welche der Monotonie eines normalen Tunnels entgegenwirken. Eine an die Farben des Regenbogens angelehnte Beleuchtung hilft bei der Einschätzung der Position im Tunnel, wie Abbildung 15 zeigt. In der Mitte des Tunnels befindet sich eine einer Sonnenuhr nachempfundene Kunstinstallation (s. Abbildung 16). Zudem gibt es drei Möglichkeiten zum Aufenthalt im Tunnel, dessen Innentemperatur wegen der Lage im Berg unabhängig von der Jahreszeit konstant 7 °C beträgt. Nachts wird der Tunnel jedoch geschlossen. Um Grundwasser aus dem Tunnel fernzuhalten, muss ständig Wasser

aus den an den Tunnel angrenzenden Gesteinsschichten gepumpt werden. Am anderen Ende des Tunnels befindet sich auch die Endhaltestelle der Linie 2.



Abbildung 15: Farbkonzept im Fyllingsdalstunneln



Abbildung 14: Sonnenuhr in der Mitte des Tunnels

Die Rückfahrt ins Zentrum erfolgte mit der Stadtbahn. Überwiegend verläuft die Trasse auf Straßenniveau. Die einzige unterirdische Station, gezeigt in Abbildung 17, erschließt zwei Krankenhäuser, welchen die größten Arbeitgeber der Stadt sind. Auch die neu geplante Strecke in den Norden der Stadt soll möglichst an der Oberfläche verlaufen, um die Bahn der Bevölkerung näherzubringen. Neben den geringeren Kosten gegenüber einer Tunnelstrecke spielt auch die Historie der Straßenbahn Bergen eine Rolle dafür; problematisch könnte sich der benötigte Platz für eine neue Trasse auswirken. Daher ist bereits vor einigen Jahren um die Streckenführung der neuen Strecke eine politische Debatte entstanden. Um einen Stillstand im Straßenbahnausbau zu verhindern, wurde in der Zeit dieser politisch verhärteten Fronten die Linie 2 gebaut, neben welcher wir entlang geradelt sind. Die Planungszeit betrug gerade einmal zwei und die Bauzeit nur vier Jahre.





**Abbildung 16: Stadtbahn in der unterirdischen Haltestelle**

Nach der Ankunft zurück im Stadtzentrum wurde in einer dortigen Bäckerei noch der Tagesumsatz kräftig angekurbelt, da sich die meisten noch mit den für Bergen typischen Zimtschnecken versorgten. Anschließend erfolgte die Autofahrt weiter in Richtung Landesinneres, wobei das Etappenziel am Abend ein Campingplatz bei Lærdal sein sollte. Mehrere Zwischenstopps an Fjorden und Aussichtsplätzen gestalteten die weite Fahrt recht kurzweilig. Als kleinen Vorgeschmack auf den nächsten Tag erfolgte kurz vor dem Ziel noch die Durchfahrt durch den 24,5 km langen Lærdalstunnel, welcher aktuell den längsten Straßentunnel der Welt darstellt.

## 6 Laerdalstunnel und Stabkirche Borgund

### 6.1 Laerdalstunnel

Nach einer erholsamen Nacht auf der Anlage des Lærdal Ferie- og Fritidspark (ein Campingplatz direkt an einem Fjord gelegen), begann unser Tag mit einem kurzen Müsli. Nachdem auch die Brote für die Mittagspause geschmiert und die Autos bepackt waren, trafen wir uns mit den Referenten des heutigen Vortrags in einer der Räumlichkeiten des Campingplatzes.



**Abbildung 17: Straßenschild Laerdalstunnel**

Bei Statens vegvesen, der norwegischen Behörde für Planung, Bau und Betrieb von öffentlichen Straßen, sind die Referenten für Tunnelsanierungen zuständig, sodass sie uns einen guten Einblick in die Arbeiten rund um den Lærdalstunnel geben konnten.

Der Tunnel wurde im Jahr 2000 fertiggestellt und ermöglicht eine ganzjährig befahrbare Verbindung zwischen Bergen und Oslo, den beiden größten Städten Norwegens. Er wird täglich von ca. 2.000 Fahrzeugen genutzt, mit einem Anteil des Schwerverkehrs von 26%. Statt zweieinhalb Stunden mit der Fähre, dauerte die Fahrt durch den 24,5 Kilometer langen Tunnel nur noch 25 Minuten. Für eine Tunneldurchfahrt ist dies allerdings immer noch sehr lang. Durch die Eintönigkeit kann die Aufmerksamkeit gemindert werden. Um dem entgegenzuwirken, hat der Tunnel eine leicht kurvige Streckenführung. Zudem wurde hier erstmals eine innovative Art der Beleuchtung eingesetzt, die am Vortag auch am Ryfast-Tunnel vorzufinden war. Tunnelaufweitungen, die mit blauem Licht angestrahlt sind, machen die Verkehrsteilnehmenden erwiesenermaßen wacher.



**Abbildung 18: Aufweitung des Lærdalstunnels mit innovativem Lichtkonzept**

Als Abschnitt der Europastraße 16 ist der Lærdalstunnel Teil des transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-V), was bedeutet, dass er den Richtlinien für Tunnelsicherheit der EU entsprechen muss. Da diese Richtlinien in Norwegen erst 2007, also nach der Inbetriebnahme, in Kraft traten, muss der Tunnel nachträglich auf die Mindestanforderungen der EU gebracht werden.

Dies bedeutet, dass umfangreiche bauliche Anpassungen vorgenommen werden müssen. Unter anderem sollen zusätzliche Wendepunkte für LKW und ein neuer Belüftungstunnel entstehen. Zwar gibt es bereits einen Ventilationstunnel, allerdings wird ein neuer benötigt, damit beim Bestehenden die Ventilationsanlage instandgesetzt werden kann. Die technische Ausrüstung für die Belüftung im Rest des Tunnels muss ebenfalls angepasst werden. Da der Tunnelquerschnitt dafür meist zu gering ist, müssen stellenweise Sprengungen vorgenommen werden.

Die neue technische Ausrüstung erfordert Räumlichkeiten, welche wiederum über Haltebuchten zugänglich sein müssen. Dies bedeutet, dass sehr viel Gesteinsmaterial aus dem Tunnel ausgetragen werden muss. Neben der Menge und der dafür erforderlichen Logistik ist das brüchige Gestein anspruchsvoll. Es muss stets mit Sicherheitsbolzen und Spritzbeton abgesichert werden. Für diese komplexen Arbeiten muss der Tunnel geschlossen werden. Da der Tunnel als Daseinsvorsorge für die umliegenden Ortschaften dient und unter anderem von Rettungsdiensten und Schülertransporten genutzt wird, muss die Straßenverwaltung ein abgestimmtes Sperrkonzept erarbeiten. Ziel ist es, eine dauerhafte Sperrung zu vermeiden, weshalb das Konzept vorsieht, den Tunnel ab der zweiten Jahreshälfte 2024 nachts für 12 Stunden zu sperren. In dieser Zeit finden Sprengungen, geologische Untersuchungen, Abtransport des Materials und die Sicherung mit Spritzbeton und Bolzen statt. Um die Auswirkungen der nächtlichen Sperrung zu reduzieren wird das Fährangebot verbessert, unter anderem mit einer

Schnellfähre für Berufspendelnde. Zudem wird es eine erhöhte Bereitschaft von Rettungsdiensten auf beiden Seiten des Tunnels geben.

Insgesamt konnten wir uns ein umfassendes Bild über die Besonderheiten und Herausforderungen bei den Arbeiten am Lærdalstunnel verschaffen.

## **6.2 Stabkirche Borgund**

Nachdem wir den Tunnel in südliche Richtung verlassen hatten, verabschiedeten wir uns von den Referenten, die sich zurück auf den Weg nach Kristiansand machten. Unser nächstes Ziel war Borgund, wo uns eine der bekannten Stabkirchen Norwegens, die in Abbildung 20 zu sehen ist, erwartete. Die Fahrt dorthin führte uns ein letztes Mal durch den Lærdalstunnel. Nach rund einer Stunde haben wir den Parkplatz der Sehenswürdigkeit erreicht und wurden dort mit Sonnenschein empfangen.

Nach einem kurzen Einblick im Informationszentrum bekamen wir eine Führung zur Stabkirche auf Deutsch. Dabei erfuhren wir, dass die Stabkirche Borgund etwas Besonderes ist, denn diese ist eine von 28 aktuell noch erhaltenen Stabkirchen. In seiner Spitze zählte Norwegen 200 Stabkirchen. Die Stabkirche Borgund wurde zwischen 1180 und 1200 gebaut.

Der deutsche Guide ist Mitglied in einem Förderverein, der sich für den Erhalt der Stabkirchen einsetzt. Der Verein hat auch die Restauration dieser Stabkirche durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurde die Kirche in den vermuteten Anfangszustand zurückgesetzt und die Änderungen, die hauptsächlich mit der Erweiterung in der Zeit kurz vor der Pest, sowie während der Reformation, als die Kirche evangelisch wurde, umgesetzt wurden, wieder entfernt. Die Restaurationen an den 28 Stabkirchen in Norwegen fand Anfang des 21. Jahrhunderts statt und wurde 2015 beendet.

Die Kirche wurde auf einem Steinfundament gebaut und besteht aus Kiefernholz. Die Teerung des Kiefernholzes an der Außenseite der Kirche führte zu einer kurzen Diskussion um Gesundheit und Bodenschutz, welche aber später positiv geklärt werden konnte.



**Abbildung 19: Stabkirche Borgund**

Nach dieser kurzweiligen Einführung konnten wir die Kirche betreten. Zuerst fiel auf, dass es innen sehr dunkel war, denn die Kirche hatte nur kleine Fenster. Glas war damals zu teuer und zu viele Öffnungen waren in dieser Klimazone eher unpraktisch. Außerdem hatte der Raum in der Kirche kein Mobiliar. Dies liegt daran, dass die Messen und Gottesdienste früher kürzer waren und daher im Stehen abgehalten wurden.

Der Aufbau der Kirche selbst war besonders für die „Konstruktiven“ in unserer Gruppe interessant. Auf dem Steinfundament wurden den Zentralraum umrahmende Stäbe aufgebaut, die namensgebend für diese Art von Kirchen waren. Dabei wurden sogenannte „Balkenzangen“ genutzt, um die Stäbe miteinander zu verbinden. Insgesamt wurden 20.000 konstruktive Teile verbaut. Dabei erfolgte der Bau entlang der Maserung, wie Abbildung 20 zeigt.



**Abbildung 20: Innenraum der Stabkirche Borgund**

Im Anschluss konnten wir noch durch den Laubengang gehen und uns den Glockenturm von außen anschauen, welcher beim Ausbau der Kirche separiert wurde. Danach machten wir uns wieder auf den Weg zurück zum Informationszentrum.

Nach all den neuen Informationen war der Hunger sehr groß, weshalb wir entschieden, direkt auf dem Parkplatz der Stabkirche Mittag zu machen. Gestärkt machten wir uns dann auf den verbleibenden Weg nach Oslo (260 km). Die Fahrt führte über die E 53, welche durch wunderschönes Terrain verläuft. Zuerst ging es einige Höhenmeter bergauf, sodass wir Schnee und Eis zu Gesicht bekamen und bei einer kurzen Pause sogar berühren konnten. Von den dort vorherrschenden 9 °C wurde es mit Näherkommen an Oslo immer wärmer, welches uns gegen 19 Uhr mit 20 °C und Sonnenschein empfing. Bevor wir aber unsere Unterkunft anfahren, haben wir den Holmenkollbakken besucht, um uns die atemberaubende Skisprungschanze anzuschauen. Bei unserem Eintreffen waren wir nicht allein auf dem Gelände, es fand ein Trepplaufwettkampf statt. Die Teilnehmenden mussten die über 600 Stufen entlang der Skisprungschanze erklimmen.



**Abbildung 21: Treppen der Skisprungszchanze Holmenkollbakken**



**Abbildung 22: Skisprungszchanze Holmenkollbakken**

Nachdem wir uns dieses Spektakel eine Weile angeschaut hatten, machten wir uns auf den Weg zur Unterkunft für die Nacht. Gekocht wurde eine sehr leckere vegane Bolognese mit Spaghetti. Anschließend waren der ein oder andere wieder so gestärkt, um noch einen Abend-Spaziergang durch die Innenstadt von Oslo zu unternehmen.

## 7 Oslo: Car Free City

Nach einer weiteren kurzen Nacht begann der Tag in Oslo um circa 7 Uhr mit dem Frühstück. Um 8 Uhr wurde das Gepäck in die Autos verladen, welche dann zum Parkplatz an der Fähre gefahren sind. Die Studierenden gingen mit Elisa zur Oper von Oslo, dem Treffpunkt für die anstehende Stadtführung. Nach einer kurzen Verwirrung bezüglich des Treffpunktes trafen wir an der nahen Bibliothek Brumilda Miftari und Andreas Fadum Haugstadt, zwei Mitarbeitende der Stadtverwaltung aus dem Bereich Urban Development (s. Abbildung 23). Außerdem waren noch zwei norwegische Studierende dabei, welche ebenfalls in der Stadtverwaltung tätig sind.



**Abbildung 23: Führung durch Oslo mit Personen aus der Stadtverwaltung**

Oslo ist die Hauptstadt Norwegens mit etwa 710.000 Einwohnenden. Seit 2015 ist Marianne Borgen von der Sosialistisk Venstreparti (deutsch: sozialistische Linkspartei) Bürgermeisterin der Stadt. Nach dem Regierungswechsel 2015 begann die Umgestaltung der Stadt.





**Abbildung 24: Neugestalteter Quartiersplatz in der Car-Free-City**

Mitten in der Innenstadt Oslos wurde auf einer Fläche von 1,3 km<sup>2</sup> ein möglichst autofreies Quartier mit dem „Car-free Livability Program“ geschaffen. Die bisher durch dieses Quartier führende Europastraße E 18 wurde in einen Tunnel unter die Stadt verlegt. Private Fahrzeuge sollen in diesem Gebiet nicht präsent sein. Parkstände im öffentlichen Straßenraum wurden drastisch reduziert. Die entstandenen autofreien Plätze regen durch die aufwendige und grüne Gestaltung zum Verweilen und Spielen an. Die Infrastruktur für zu Fuß Gehende und Radfahrende wurde ausgebaut, um sich möglichst schnell und umweltschonend innerhalb der Stadt zu bewegen. Oslo soll eine „Walkable City“ werden. Das Stadtentwicklungsgebiet am Hafen und um die Oper, welche 2008 fertiggestellt wurde, ist durch eine dichte moderne Wohnbebauung mit starkem räumlichem Bezug zum Wasser gekennzeichnet. Ein Gebäude wurde als Studierendenwohnheim umgesetzt, eine sonstige soziale Durchmischung ist nicht geplant. Zu den einzelnen Gebäuden ist der Zugang mit dem Pkw nur noch für Mobilitätseingeschränkte und zum Laden und Liefern möglich, alle weiteren Autos müssen in einer Quartiersgarage geparkt werden. Als Stellplatzschlüssel wurden 0,25 Stellplätze pro Wohneinheit geplant.

Verschiedene Maßnahmen zur Reduzierung des Autoverkehrs wurden in der ganzen Stadt eingesetzt. Beispielsweise wurden bestehende Straßen zu Einbahnstraßen und autofreien Straßen umgestaltet, um das Autofahren möglichst kompliziert zu gestalten. Außerdem wurden Parkflächen entfernt und eine City Maut eingeführt. Bei der nachhaltigen Umgestaltung

der städtischen Verkehrsflächen wurden Autos bei den Planungen nicht mehr priorisiert. Die Priorität lag beim Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und der Rad- und Fußverkehrsinfrastruktur. Neben der vollständigen Elektrifizierung des ÖPNV wurde die Radverkehrsinfrastruktur ausgebaut, um eine attraktive Alternative zu schaffen.

Um einen emissionsarmen Verkehr zu gewährleisten, wurden die Steuern für Elektroautos abgeschafft. Außerdem wurde beschlossen, dass ab 2025 alle Taxis elektrisch angetrieben werden müssen. E-Ladesäulen werden kostenlos zur Verfügung gestellt.

Brumilda Miftari führte uns im Verlauf der Stadtbegehung durch Nachbarschaften, die früher Problemviertel waren und durch die Umgestaltung wieder aufblühen. Straßen wurden teilweise für den Autoverkehr gesperrt und Cafés und Restaurants siedelten sich an, was zu einer Aufwertung des Gebiets führte. Diese Gentrifizierung verlagert jedoch die Probleme wie beispielsweise den Drogenverkauf in andere Nachbarschaften.

Außerdem zeigte uns Brumilda Miftari verschiedene Pilotprojekte der Stadt. Dabei werden Straßen teilweise ganz oder in eine Richtung für den Autoverkehr gesperrt. Auf dem nun zur Verfügung stehenden Platz werden temporär kleine Gärten, Sitzgelegenheiten oder Nutzflächen für Cafés, Restaurants und Supermärkte geschaffen. Diese neuen öffentlichen Räume sollen für ein bis zwei Jahre getestet und evaluiert werden. Bei Problemen könnten sie innerhalb eines Tages zurückgebaut werden.

Die Führung endete in einem kleinen Park. Dort gab es für jeden ein belegtes Baguette und Getränke. Unsere Referierenden verabschiedeten sich und wir genossen noch ein wenig die Sonne im Park. Danach stand freie Zeit zur Verfügung, um die Stadt zu erkunden. Treffpunkt war um 13:45 Uhr der Parkplatz bei der Fähre. Zufällig trafen sich viele von uns auf der Oper und liefen dann gemeinsam zum Parkplatz, wo der Rest wartete.

Die Ausfahrt aus dem Hafen ermöglichte einen tollen Blick über die Stadt und die umliegende Landschaft. Danach trafen sich viele auf dem obersten Deck und beobachteten die vorbeiziehenden Inseln und Wälder bei bestem Wetter. Irgendwann wurde der Wind sehr stürmisch und die meisten verzogen sich nach drinnen oder ein Deck tiefer. Gegen 18/19 Uhr aß der Großteil der Gruppe auf Deck 8. Es gab noch die Reste der Spaghetti Bolognese vom Vortag oder Brot und Wraps mit Hummus, Frischkäse und Käse. Nach dem Essen wurden die auf der Bank Sitzenden von einem Magier überrascht. Dieser erklärte der Gruppe, dass sie das schlechteste Publikum waren, welches er bisher hatte. Nachdem ihm erklärt wurde, dass wir lediglich Angst hatten, dass er uns vertreibt oder verbietet, dort unser Vesper zu essen, war er besänftigt. Gemeinsam spielte die Gruppe dann eine Runde „Wer bin ich?“. Am schnellsten war dieses Mal Jonas. Die schwierigste Person hatte Antonia mit „Immanuel Kant“, auf die sie verständlicherweise nur mit einigen Hinweisen kam. Bei Sonnenuntergang wurde das Spiel pausiert, um sich diesen von einem höheren Deck anzuschauen. Gegen 22 Uhr löste sich die Gruppe langsam auf und jede:r kroch in seine Kojen. Ein weiterer toller Tag der Exkursion war zu Ende gegangen.

## 8 Fahrradstadt Kopenhagen

Nach einer erholsamen Nacht und einem luxuriösen Frühstücksbuffet auf dem Schiff kamen wir an unserem letzten Tag der Exkursion um 10 Uhr in Kopenhagen an. Dann machten wir uns direkt auf den Weg zu dem Fahrradverleih, an dem unsere geführte Tour zur Fahrradinfrastruktur, aber auch zu den bekanntesten Sehenswürdigkeiten Kopenhagens, startete.



**Abbildung 25: Unsere Leihfahrräder in Kopenhagen**

Der erste Stopp der Tour war die „Königin-Louise-Brücke“. Unser Guide erklärte uns, dass die Brücke vor 15 Jahren umgebaut wurde und zwei von vier Fahrstreifen zu Radwegen umfunktioniert wurden, welche mittlerweile von über 40.000 Radfahrenden täglich genutzt werden. Auf dem Weg zu unserem nächsten Stopp kam es zu einem kleinen Zwischenfall mit einem Schwan, der es sich auf dem Radweg gemütlich gemacht hat, wie Abbildung 26 zeigt.



**Abbildung 26: Schwan auf dem Radweg**

Glücklicherweise konnten alle eine Kollision vermeiden und wir kamen unverletzt am nächsten Ziel an. Ein älteres Wohngebiet der Stadt, das auch Kartoffelreihen genannt wird. Die Straßen, ein Beispiel zeigt Abbildung 27, wurden bereits beim Bau des Viertels verkehrsberuhigt gestaltet.



**Abbildung 27: Verkehrsberuhigter Bereich in den Kartoffelreihen**

Da auch ein paar touristische Attraktionen nicht fehlen durften, ging es weiter zur „Kleinen Meerjungfrau“, bekannt aus dem gleichnamigen Märchen des dänischen Dichters Hans Christian Andersen. Danach erreichten wir das Schloss Amalienborg, die Residenz der dänischen Königsfamilie. Vorbei an der bunten Häuserfront des Nyhavn fuhren wir zur Freistadt Christiana, bei deren Durchquerung ein Teil der Gruppe verloren ging. Der Guide begab sich auf eine Suchaktion und konnte den restlichen Teil wieder einsammeln. Wieder vereint radelten wir zur in Abbildung 28 gezeigten Cirkelbroen (Kreisbrücke), eine der neueren Brücken für Radfahrende und zu Fuß Gehende entlang des Hafens. Dort wurden einige neue Brückenverbindungen für den Rad- und Fußverkehr geschaffen.



**Abbildung 28: Cirkelbroen (Kreisbrücke)**

Am Ende der Tour hielten wir am Hafengebiet „Islands Brygge“, wo sich eines der Kopenhagener Hafengebäuer befindet (s. Abbildung 29). Berühmt ist auch die „Cykelslangen“, was als Fahrradschlange oder Fahrradschlauch übersetzt werden kann. Diese schafft eine sehr bequeme Verbindung von den Hafengebieten zum Hauptbahnhof und weiter zur Innenstadt.



**Abbildung 29: Hafengebäude in Islands Brygge**

Danach fuhren wir zurück zum Fahrradverleih, wo unser Trip gegen 15 Uhr endete. Während der Tour ist uns aufgefallen, dass man in Dänemark die Hand hochhalten sollte, wenn man mit dem Fahrrad anhält. Außerdem erklärte uns der Guide, dass man mit dem Fahrrad an Ampeln indirekt links abbiegen muss, da direktes Linksabbiegen für Fahrräder verboten ist.

Den Rest des Tages hatte jeder zur freien Verfügung. Einige nutzten das, um mit dem Zug über die Öresundbrücke nach Malmö zu fahren. Andere schauten sich die Stadt an und entspannten sich im „dänischen Schlo“ oder besuchten den Tivoli Freizeitpark. Zur Stärkung nach der langen Fahrradtour lag es auf der Hand, Smørrebrød, ein traditionelles dänisches Mittagessen, zu probieren.

Abends ging es nach dem Abendessen oder dem DFB-Pokalfinale auf den nächtlichen Heimweg.

## 9 Schlusswort

Abschließend lässt sich sagen, dass unsere Exkursion durch Norwegen uns nicht nur faszinierende Einblicke in die einzigartige Naturlandschaft und beeindruckende Infrastrukturprojekte des Landes gewährt hat, sondern auch unser Verständnis für die Visionen und Herausforderungen Norwegens in Bezug auf nachhaltige Mobilität und städtische Entwicklung vertieft hat.

Mit einer Bevölkerung von 5,4 Millionen Menschen und einer Bevölkerungsdichte von nur 17,9 Einwohnenden pro Quadratkilometer (Statista 2023) ist Norwegen ein Land, das einerseits durch seine dünn besiedelte und weitläufige Natur geprägt ist und andererseits durch seine Bemühungen, eine langfristig tragfähige und wettbewerbsfähige Wirtschaft aufzubauen. Das Bestreben der Regierung, die Lebensbedingungen für künftige Generationen zu bewahren und regionale Disparitäten zu minimieren, zeigt, wie wichtig nachhaltige Lösungen für die Mobilität und Infrastruktur in Norwegen sind.

Der fortschrittliche Ansatz Norwegens zur Dekarbonisierung des Verkehrssektors ist bemerkenswert. Tatsächlich waren zwei Drittel der 2021 in Norwegen verkauften Neuwagen voll-elektrisch (OECD 2022). Trotz der Herausforderungen, wie dem Rückgang der Einnahmen aus Kfz-bezogenen Verbrauchssteuern, bleibt Norwegen auf Kurs und arbeitet an einem nachhaltigen Fahrzeugbesteuerungssystem.

Eine besondere Beobachtung während unserer Exkursion war der langfristige Planungshorizont für Infrastrukturprojekte in Norwegen, der weit über 100 Jahre hinausgeht. Dies zeugt von einer sorgfältigen Analyse der aktuellen Verkehrsverhalten und Raumnutzung sowie von der proaktiven Planung für die fernere Zukunft. Aufgrund unserer Beobachtungen während der Exkursion haben wir den Eindruck gewonnen, dass Norwegen auf ein weitreichendes Straßennetz setzt, um sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten die Mobilität zu gewährleisten. Gleichzeitig wird in den Städten eine deutliche Förderung des öffentlichen Verkehrs und des Radverkehrs beobachtet, um die wachsenden Mobilitätsbedürfnisse zu decken und gleichzeitig die Emissionen zu reduzieren.

Insgesamt hat uns diese Exkursion verdeutlicht, wie wichtig nachhaltige Stadt- und Verkehrsplanung ist, und uns gezeigt, dass ambitionierte Ziele und konsequente Maßnahmen auch in einem Land mit den geografischen und klimatischen Herausforderungen von Norwegen umsetzbar sind. Mit den gewonnenen Eindrücken und Erkenntnissen freuen wir uns darauf zu sehen, wie Norwegen seine Visionen in den kommenden Jahren weiter umsetzt.

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Norwegischer Kreisverkehr	5
Abbildung 2: Einfahrt zum Ryfast-Tunnel	5
Abbildung 3: Eindrücke der Wanderung	6
Abbildung 4: Blick auf den Preikestolen (einks: eigenes Bild, Rechts: tripp-tipp.de, 2022 )	6
Abbildung 5: Grafische Darstellung der Wanderung (ArcGIS)	7
Abbildung 6: Gruppenbild im Nebel auf dem Preikestolen	7
Abbildung 7: Aussicht beim Frühstück des nächsten Morgens	8
Abbildung 8: Vortrag bei Statens Vegvesen	9
Abbildung 9: Übersichtsplan Rogfast Tunnel (Quelle: Wikipedia 2023)	10
Abbildung 10: Gruppenfoto Baustelle Rogfast	11
Abbildung 11: Unsere Guides in Bergen	12
Abbildung 12: Radweg neben der Stadtbahntrasse	12
Abbildung 13: Radweg neben der Stadtbahntrasse	13
Abbildung 14: Sonnenuhr in der Mitte des Tunnels	14
Abbildung 15: Farbkonzept im Fyllingsdalstunneln	14
Abbildung 16: Stadtbahn in der unterirdischen Haltestelle	15
Abbildung 17: Straßenschild Laerdalstunnel	16
Abbildung 18: Aufweitung des Lærdalstunnels mit innovativem Lichtkonzept	17
Abbildung 19: Stabkirche Borgund	19
Abbildung 20: Innenraum der Stabkirche Borgund	20
Abbildung 21: Treppen der Skisprungschanze Holmenkollbakken	21
Abbildung 22: Skisprungschanze Holmenkollbakken	21
Abbildung 23: Führung durch Oslo mit Personen aus der Stadtverwaltung	22
Abbildung 24: Neugestalteter Quartiersplatz in der Car-Free-City	23
Abbildung 25: Unsere Leihfahräder in Kopenhagen	25
Abbildung 26: Schwan auf dem Radweg	25
Abbildung 27: Verkehrsberuhigter Bereich in den Kartoffelreihen	26
Abbildung 28: Cirkelbroen (Kreisbrücke)	26
Abbildung 29: Hafenbad in Islands Brygge	27

---

## Literaturverzeichnis

businessportalnorwegen (2019): Längster und tiefster Unterwasser-Straßentunnel Ryfast wird am 30. Dezember 2019 eröffnet. In: *BusinessPortal Norwegen*, 21.10.2019. Online verfügbar unter <https://businessportal-norwegen.com/2019/10/21/laengster-und-tiefster-unterwasser-strassentunnel-ryfast-wird-im-dezember-eroeffnet/>, zuletzt geprüft am 03.07.2023.

Mein Reiseplan (2023): Kvitsøy - Fjord Norway. Online verfügbar unter <https://www.fjordnorway.com/de/sehenswuerdigkeiten/kvitsoy>, zuletzt aktualisiert am 03.07.2023, zuletzt geprüft am 03.07.2023.

OECD (2022): Norway's evolving incentives for zero-emission vehicles. Online verfügbar unter <https://www.oecd.org/climate-action/ipac/practices/norway-s-evolving-incentives-for-zero-emission-vehicles-22d2485b/>, zuletzt aktualisiert am 08.03.2023, zuletzt geprüft am 03.07.2023.

Road Traffic Technology (2023): E39 Rogfast Tunnel — the world's longest and deepest subsea road tunnel. Online verfügbar unter <https://www.roadtraffic-technology.com/projects/e39-rogfast-tunnel-norway/>, zuletzt aktualisiert am 03.07.2023, zuletzt geprüft am 03.07.2023.

Statens vegvesen (2023): Ferjefri E39. Online verfügbar unter <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/ferjefrie39>, zuletzt aktualisiert am 03.07.2023, zuletzt geprüft am 03.07.2023.

Statista (2023): Norwegen - Bevölkerungsdichte bis 2050 | Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/258644/umfrage/bevoelkerungsdichte-in-norwegen/#:~:text=Die%20Bev%C3%B6lkerungsdichte%20von%20Norwegen%20hat,Einwohner%3Ainnen%20pro%20Quadratkilometer%20betragen>, zuletzt aktualisiert am 03.07.2023, zuletzt geprüft am 03.07.2023.

Wikipedia (Hg.) (2023): Rogfast. Online verfügbar unter <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Rogfast&oldid=234530025>, zuletzt aktualisiert am 11.06.2023, zuletzt geprüft am 02.07.2023.