



Miljøløsninger for Romerike

Informasjon og spørsmål for tilbakemelding

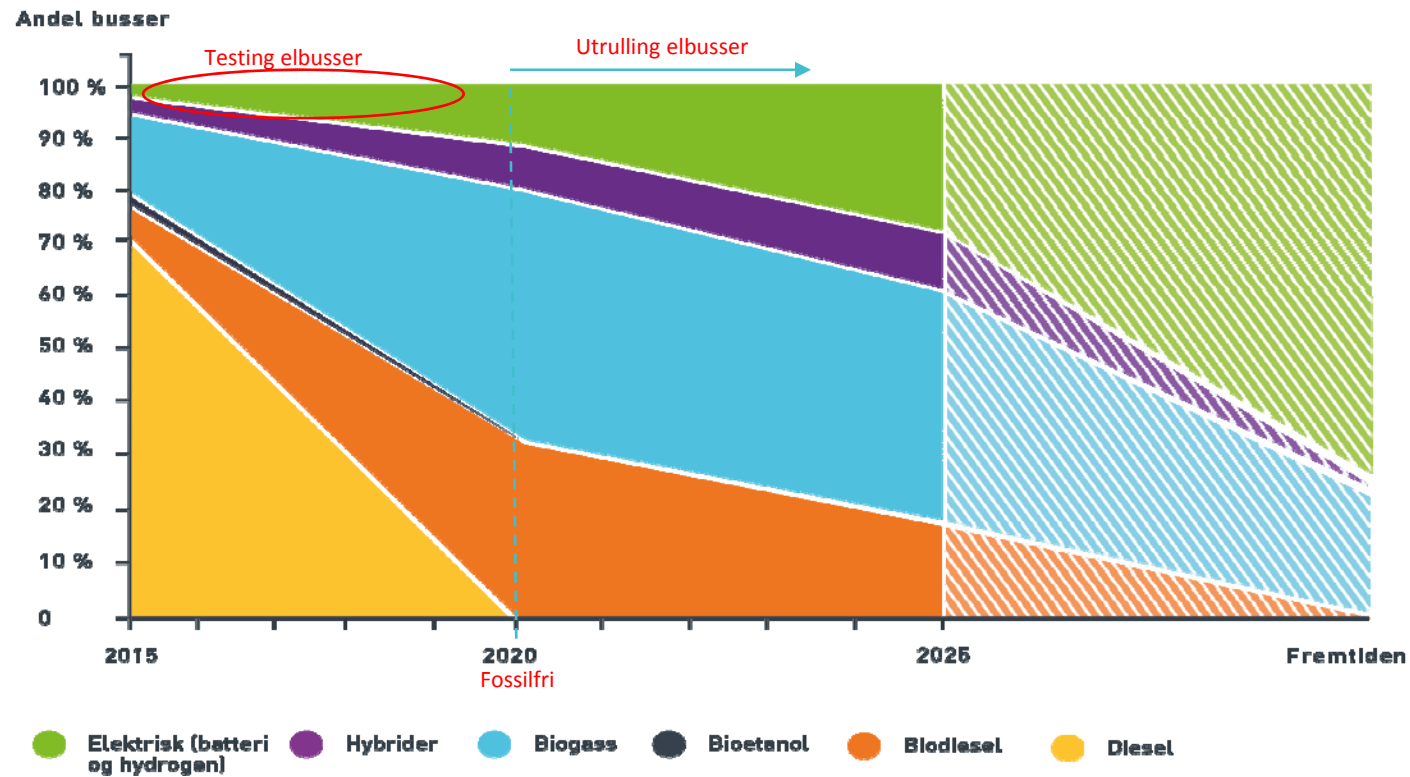
– Til forberedelse for deltakere til dialogkonferanse 29.mai

Jon Stenslet, Ruter As

Ruter#

Målbilde fra prosjekt Fossilfri 2020 er kjent..

→ Ruter arbeider nå ut fra en ambisjon om raskere og mer omfattende innfasing av nullutslipp



Ruter#

Muligheter for nullutslippsløsninger

- Batterielektrisk

- Arbeid med kartlegging av muligheter for nullutslipp er pågående. Ruter forventer minimum:
 - Ca 15stk 12m buss elektrisk – hurtiglading
 - Ca 3stk 7-10m buss elektrisk – hurtiglading
- Kan Linje 401 og 411 kjøres elektrisk (batteri eller hydrogen) fra juni 2019, med leddbusser?
 - Hvis ikke, når er det mulig?
 - Hva er en god løsning i mellomtiden?
 - Eventuelt: hvilke grep må gjøres for å få dette til?
- Spesifikasjoner elbuss
 - Vi vurderer å kreve utslippsfri oppvarming av bussene – er dette OK?
 - Busser som ikke går hele dagen: trolig valgfritt opplegg om man vil bruke nattlading eller hurtiglading
- Spesifikasjoner ladesystem for hurtiglading – mulige krav
 - Invertert pantograf
 - Regionbusser skal kunne lade på infrastruktur til bybusser (når vi har nomaldrift), og omvendt

Muligheter for nullutslippsløsninger

- Hydrogen med brenselcelle

- Når er det realistisk å levere og drifte busstilbud med hydrogenbusser?
 - Kan vi kjøre hele busslinjer med hydrogen fra 2019?
 - Er det i tilfelle hele eller deler av bussflåten på linjer som bør være hydrogen?
- Kan Linje 401 og 411 kjøres elektrisk (batteri eller hydrogen) fra juni 2019, med leddbusser?
 - Hvis ikke, når er det mulig?
 - Hva er en god løsning i mellomtiden?
 - Eventuelt: hvilke grep må gjøres for å få dette til?
- Det kan bli åpning for å tilby hydrogenbuss drift som prosjekt / samarbeid med partnere
- Hva er leveringstid på hydrogenbusser / infrastruktur sammenliknet med batterielektriske busser (12-14 mnd fra kontraktsignering)?

Elbusslinjer

Eksempel på beskrivelse av busslinjer for elektrisk drift

Jon Stenslet, Ruter



Eksempel på informasjon om elbusslinje

Er dette nyttig?

Hva bør være med i tillegg til dette?

Ruter#

Depot Kjul/Nittedal

Linje 801 (802, 803)

UTFORDRING VED PEAK

Totalt antall busser	Busstype (idag)	Klasse	Driftstid	Regulering. (off-peak)	Lengde	Total maksimal Strekning/dag
3	7 – 10 m	1	16 h	Average 15 min	21 km (42km)	318 km

Linje 801, 802 samt 803 er optimal for gjennomføring av elektrisk buss med opportunity charging. Linjen har generøse reguleringstider i løpet av off-peak, mer utfordrende ved peak.

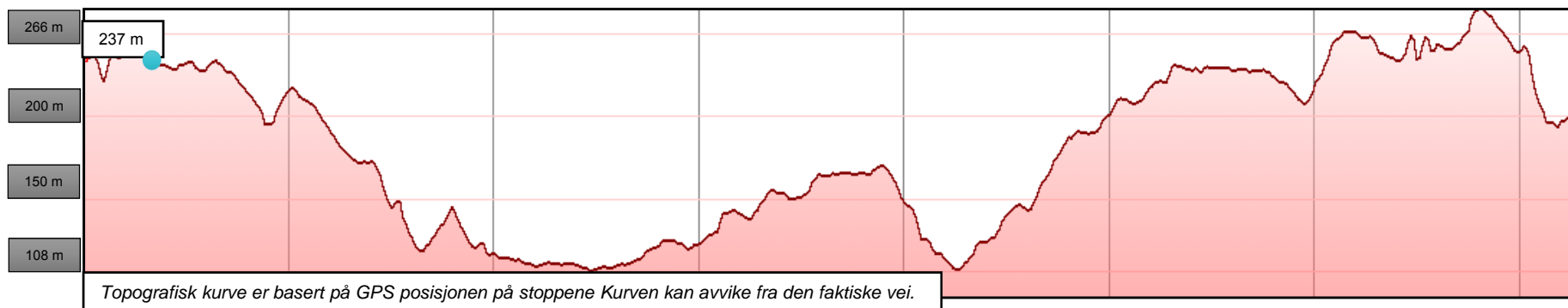
Når topografien er relativt utfordrende reproduseres mye energi under oppbremsing og nedoverbakke.

For å etablere elektrisk buss vil det være nødvendig å revidere reguleringstid ved peak.

Mulig ladestasjon (2st) 400-600 kWh. Buss ca 80 kWh

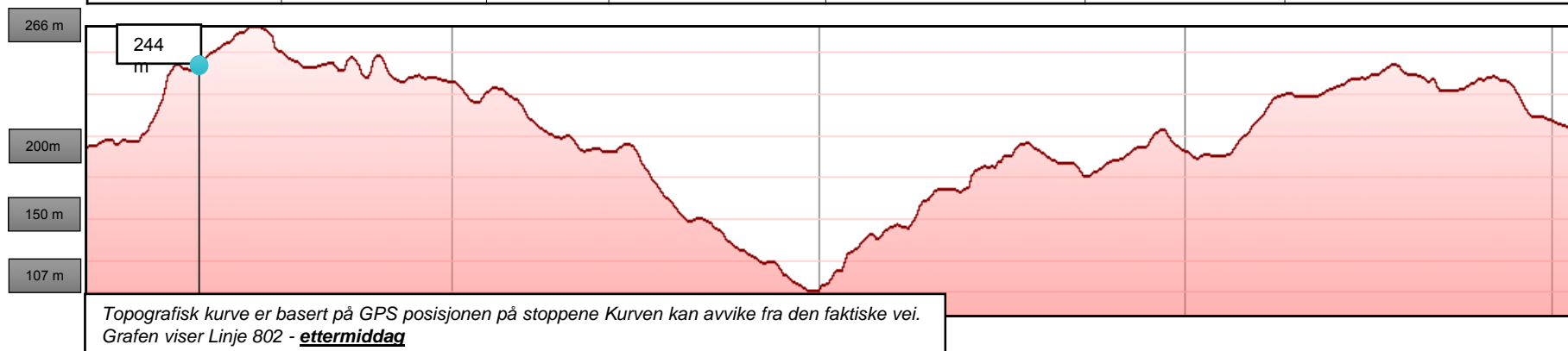
Linje 801

Totalt antall busser	Busstype	Klasse	Driftstid	Regulering. (off-peak)	Lengde	Total maksimal Strekk/dag
2	Ca 10 m	1	16 h	Average 15 min	42 km (21 km)	318 km



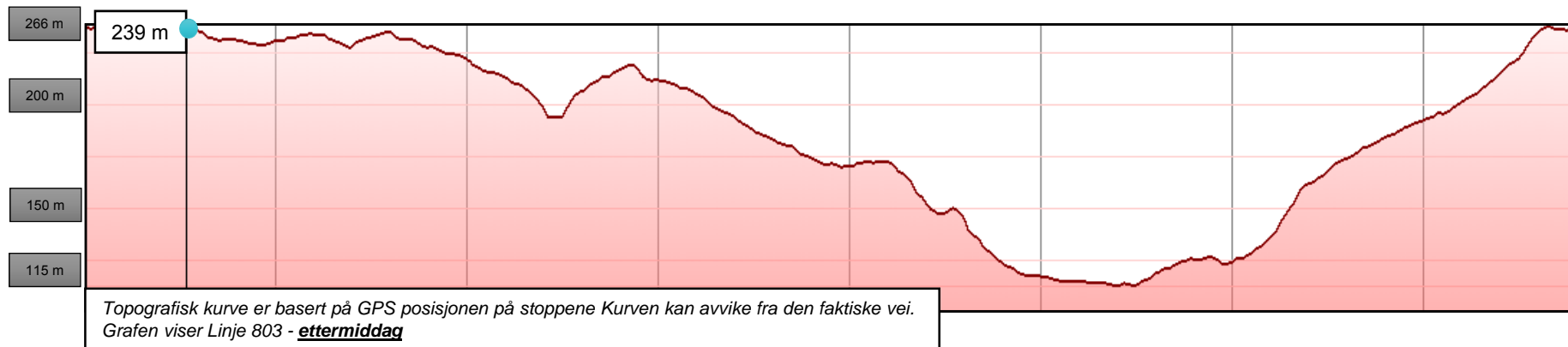
Linje 802

Totalt antall busser	Busstype	Klasse	Driftstid	Regulering. (off-peak)	Lengde	Total maksimal Strekk/dag
1	Ca 10 m	1	16 h	Average 15 min	12 km (6 km)	318 km



Linje 803

Totalt antall busser	Busstype	Klasse	Driftstid	Regulering. (off-peak)	Lengde	Total maksimal Strekk/dag
1	Ca 10 m	1	16 h	Average 15 min	14 km (7 km)	318 km



Buss & pantograf

Scenario 1

Buss 10 m - 85 kWh batterikapasitet (80% kapasitet)

300 kW – Ladestasjon (2 stk.) - Effektiv ladetid

801 (21 km) linje ville forbruke 33,6 kWh – Effektiv ladetid **6,72 min.** (8,4 min^{***})

802 (12 km/runde ved lademulighet) linje ville forbruke 19,2 kWh – Effektiv ladetid **3,84 min.** (4,8 min^{***})

803 (14 km/runde ved lademulighet) linje ville forbruke 22,4 kWh – Effektiv ladetid **4,48 min.** (5,6 min^{***})

Ladetid for regelmessig kjøring

801 Effektiv ladetid på 7,5 - 8,5 min. (Ideelt)

802 Effektiv ladetid på 4,5 - 5,5 min. (Ideelt)

803 Effektiv ladetid på 5 – 6 min. (Ideelt)

Anvendelse

Etter tid vil kapasiteten på bussens batterier ** avta og ladetid kan da bli negativt påvirket. Effektiviteten under lading er viktig for planlegging av rute. I verste fall må en sjåfør kunne avbryte lading for å kunne starte kjøring på neste rute. Transport ved starten av ruten fra depot varierer 6-8 km, hvor 2 til 3 min effektiv ladetid er nødvendig før du starter fra endestasjonen, beregnet fra Nittedal St og Skillebekk. Best optimalisering for elbusslinjer er å kjøre eco-driving, og bruk av busser med høy gjenvinning av energi for å optimalisere linjekapasitet.

** Avhengig av batteri valg

*** antatt max tid (worst case)

Buss & pantograf

Scenario 2 - mest optimale alternativ?

Buss 10 m - 85 kWh batterikapasitet (80% kapasitet)

500 kW - Ladestasjon (2 stk.) - Effektiv ladetid

801 (21 km) linje ville forbruke 33,6 kWh - Effektiv ladetid 4,04 min. (5,04 min ***)

802 (12 km/runde ved lademulighet) linje ville forbruke 19,2 kWh - effektiv ladetid 2,3 min. (2,88 min ***)

803 (14 km/runde ved lademulighet) linje ville forbruke 22,4 kWh - Effektiv ladetid 2,7 min. (3,36 min ***)

Ladetid for regelmessig kjøring

801 Effektiv ladetid på 4,5 til 5,5 min. (Ideelt)

802 Effektiv ladetid på 2,5 til 3,5 min. (Ideelt)

803 Effektiv ladetid på 3 til 4 min. (Ideelt)

Søknad

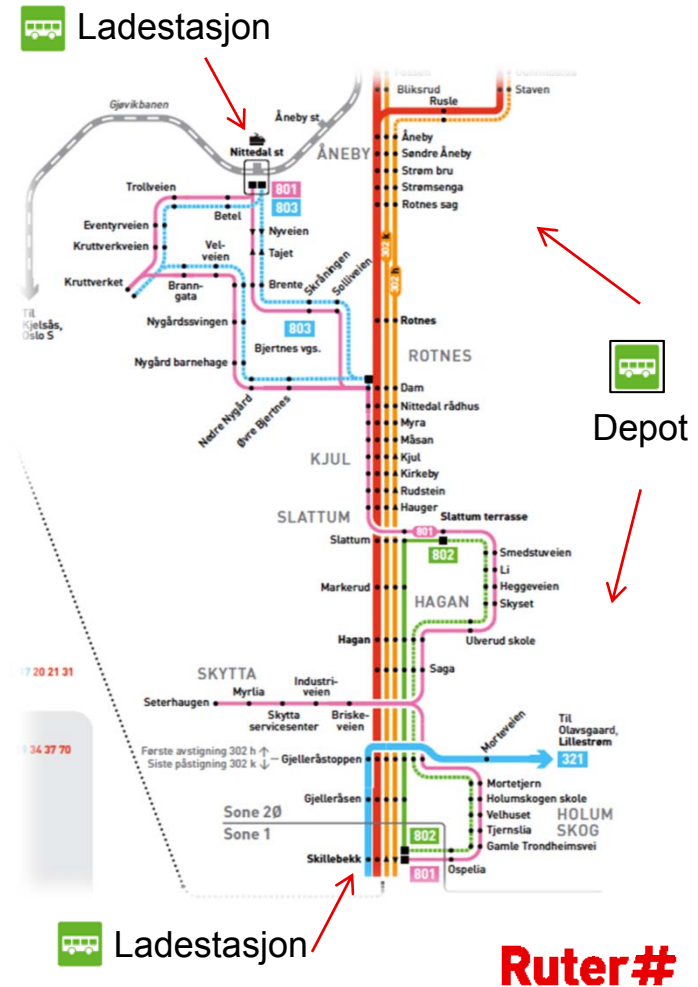
Etter tid vil kapasiteten på bussens batterier ** avta og ladetid kan da bli negativt påvirket. Effektiviteten under lading er viktig for planlegging av rute. I verste fall må en sjåfør kunne avbryte lading for å kunne starte kjøring på neste rute. Transport ved starten av ruten fra depot varierer 6-8 km, hvor 1,1 til 1,6 min effektiv ladetid er nødvendig før du starter fra endestasjonen, beregnet fra Nittedal St og Skillebekk. Best optimalisering for elbusslinjer er å kjøre eco-driving, og bruk av busser med høy gjenvinning av energi for å optimalisere linjekapasitet.

** Avhengig av batteri valg

*** antatt max tid (worst case)

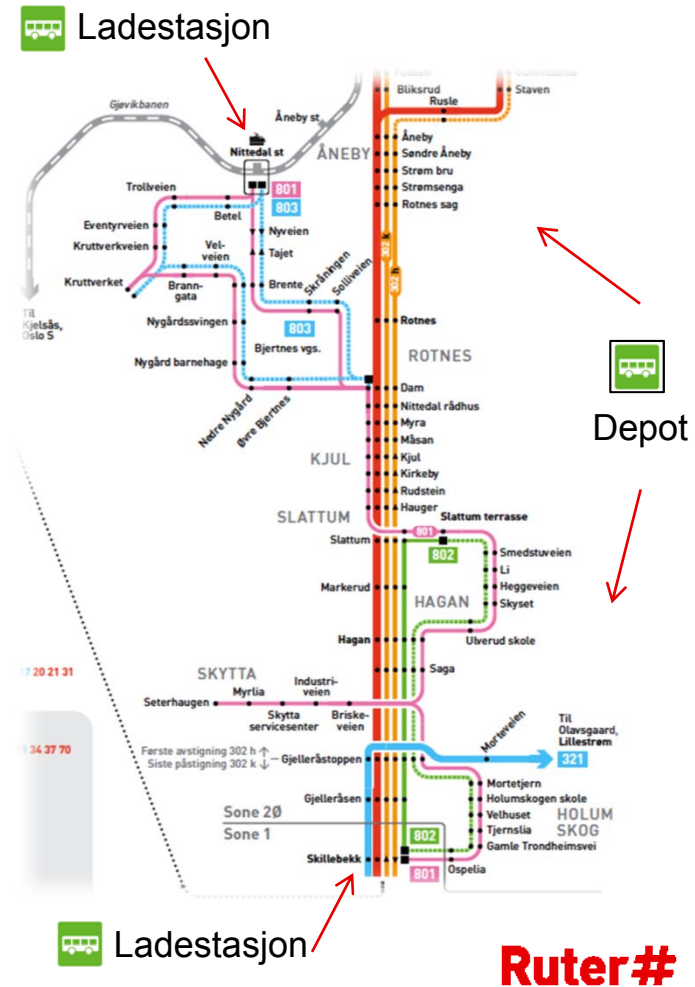
Plassering av ladestasjoner linje 801-803

- 2 ladestasjoner
- Forslag til 500 kW ladestasjon - Pantograf
- Alternativ på 300 kW
- 500 kW > 54% høyere effektivitet ved lading enn 300 kW
- Ladestasjon 1 - Nittedal stasjon
- Ladestasjon 2 - Skillebekk



Svakheter

- Når linjen 801 er hovedlinjen og 802 og 803 er innfaset i 801 og går med sine egne busser i rushtid blir 802 og 803 det svakeste ledd om noen av de foreslåtte ladestasjonene ville slutte å fungere.
- Hvis en ladestasjon slutter å fungere må det være en mulighet for å erstatte med en ny buss – rushtid (802, 803)
- Linje 801 kan gå med en ladestasjon ut av drift
- Kraftigere ladestasjon enn 500kW er ikke optimalt (økonomisk/drift) for denne ruten pga begrenset batteristørrelse på 10m busser



Takk

Er dette nyttig?

Hva bør være med i tillegg til dette?

Ruter#