

Evaluering av elektrisk brøytebil

Test på riksveg 7 Hardangervidda

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 1099



Tittel

Evaluering av elektrisk
brøytebil

Undertittel

Test på riksveg 7 Hardangervidda

Forfatter

Astrid Karoline Eide og Kjell Grønsberg

Avdeling

Teknologi Drift og vedlikehold

Seksjon

Drift

Prosjektnummer

C13434 FOUI Vinterdrift

Rapportnummer

1099

Prosjektleder

Bård Nonstad

Godkjent av

Torstein Isaksen

Emneord

Vinterdrift, elektrisk kjøretøy, lading, brøyting,
strøing

Sammendrag

Rapporten omhandler test av elektrisk brøytebil på riksveg 7 Hardangervidda, en fjellovergang med normalt svært krevende forhold vinterstid. Hensikten med testen har vært å undersøke hvor godt denne bilen egner seg sammenlignet med tradisjonelle brøytebiler.

Prosjektet med elektrisk brøytebil har vist at det er fullt mulig å benytte nullutslippskjøretøy på en slik krevende fjellovergang. Prosjektet fikk også bekreftet at det er mulig å levere 350 kW lading med mobil ladestasjon i områder med begrenset nettkapasitet. En lærdom fra prosjektet er at lader og bil/maskin må fungere sammen før testing av elektrisk kjøretøy/maskin.

Title

Evaluation of electric snowplow

Subtitle

Test on National Road 7 across
Hardangervidda

Author

Astrid Karoline Eide og Kjell Grønsberg

Department

O&M Technology

Section

Operation

Project number

C13434 FOUI Vinterdrift

Report number

1099

Project manager

Bård Nonstad

Approved by

Torstein Isaksen

Key words

Winter maintenance, electric vehicle,
charging, ploughing, gritting

Summary

This report concerns the testing of an electric winter maintenance vehicle on National Road 7 across Hardangervidda, a mountain pass known for extremely challenging winter conditions. The purpose of the test was to evaluate how well this vehicle performs compared to traditional diesel fueled vehicles. This project has demonstrated that it is entirely feasible to use electric vehicles on such a demanding mountain pass. The project also confirmed that it is possible to deliver 350 kW charging via a mobile charging station in areas with limited grid capacity.



Sammendrag

Statens vegvesen har mål om 55 % reduksjon i direkte klimagassutslipp innen 2030. Vinterdrift er en av de mest energikrevende oppgavene innenfor drift og vedlikehold på veg og som forårsaker betydelig utslipp av klimagasser. Elektrisk vinterdrift testes derfor som del av denne omleggingen til nullutslippsteknologi.

Denne rapporten omhandler test av elektrisk brøytebil på riksveg 7 Hardangervidda, en fjellovergang med normalt svært krevende forhold vinterstid. Hensikten med testen har vært å undersøke hvor godt denne bilen egner seg sammenlignet med tradisjonelle brøytebiler. «Testbrøytebilen» kom i tillegg til de ordinære brøytebilene på rv.7-strekningen denne vinteren. Tilnærmingen har vært å kartlegge energiforbruk, ladeprosess, funksjonalitet og øvrige egenskaper som sjåførene opplevde med kjøretøyet. En noenlunde tilsvarende test med elektrisk brøytebil ble gjennomført på E6 Dovrefjell vinteren 2024.

Driftsentrepreneur Presis vegdrift AS leide inn en serieprodusert elektrisk brøytebil - en Scania type 45R, som ble levert til Leiro brøytestasjon. Som del av prosjektet ble det etablert en mobil batteribank med formål lading av brøytebilen. Med nettkapasitet på 90 kW i dette området, var målet å kunne levere 350 kW fra denne ladestasjonen. Da brøytebilen skulle settes i drift etter forsinket levering i slutten av januar, oppstod det ganske tidlig problemer med ladingen der man ikke fikk overført tilstrekkelig energi til kjøretøyet. I perioden fram til slutten av mars gikk derfor mye tid til feilsøking av både ladestasjon og kjøretøy. Man testet både andre ladere i området og det ble også levert en annen elektrisk brøytebil for å sjekke om problemene vedvarte.

Etter feilsøking og retting av feil som bl.a. omhandlet ulik ladefrekvens mellom lader og kjøretøy, kom bilen i ordinær drift i slutten av mars. I denne perioden fikk man testet den elektriske brøytebilen på alle drift og vær-situasjoner, og fikk gjort adekvate sammenligninger med de andre tradisjonelle brøytebilene. Kartleggingen av energiforbruk viste eksempelvis at den elektriske brøytebilen brukte ca. 40 % av energien som tradisjonelle brøytebiler, dette var for alle vinterdriftsoppgaver og værtyper. Bilen hadde ellers godt moment, rask respons og god komfort, og den generelle kvaliteten på kjøretøyet ble opplevd som tilfredsstillende. Ulempene begrenset seg til ising på rute, speil og viskerblad.

Utover dette er det også innhentet noen erfaringer fra andre driftskontrakter med utslippsfrie kjøretøy, henholdsvis elektriske og gassdrevne kjøretøy.

Prosjektet med elektrisk brøytebil har vist at det er fullt mulig å benytte nullutslippskjøretøy på en slik krevende fjellovergang. Prosjektet fikk også bekreftet at det er mulig å levere 350 kW lading med mobil ladestasjon i områder med begrenset nettkapasitet.

En lærdom fra prosjektet er at lader og bil/maskin må fungere sammen før testing av elektrisk kjøretøy/maskin.

Sammendrag	1
1. Bakgrunn	3
1.1 Overordnede føringer	3
1.2 Foreliggende tester med elektrisk vinterdrift	3
1.3 Hensikten med testing på Hardangervidda	3
2. Samarbeidspartnere, finansiering og produkt	4
2.1 Samarbeidspartnere	4
2.2 Finansiering	5
2.3 Valg av brøytebil	5
2.4 Valg av ladesystem	7
3. Testområdet	7
3.1 Riksveg 7 Hardangervidda	7
3.2 Leiro brøytestasjon	9
4. Organisering av prosjektet	10
5. Erfaringer, resultater og funn	10
5.1 Testperioden 2024/25	10
5.2 Tekniske forhold	11
5.3 Forbruk av energi - sammenligning	12
5.4 Elywhere sine erfaringer	14
5.5 Scania sine erfaringer	15
5.6. Brukergrensesnitt og funksjonalitet – Presis vegdrift AS sine erfaringer	15
6. Erfaringer fra andre driftskontrakter i Statens vegvesen	16
6.1 Driftskontrakt 9106 Gjøvik-Romerike 2022-2027 Mesta AS	17
6.2 Driftskontrakt 9201 Vestfold og Telemark øst 2023-2028 Veidekke industri AS	17
6.3 Driftskontrakt 9403 Nordmøre 2022-2027 Mesta AS	18
6.4 Driftskontrakt 9506 Vest-Finnmark 2021-2026 Presis vegdrift AS	18
6.5 Erfaringer	19
7. Oppsummering og anbefalinger	19
Referanser og kilder	22
Vedlegg	23

1. Bakgrunn

1.1 Overordnede føringer

Statens vegvesen har som mål å kutte direkteutslipp fra drift og vedlikehold med 55 % innen 2030 sammenlignet med 2005, jf. Virksomhetsstrategien for klima og miljø i Statens vegvesen. Overgang til mer miljøvennlig transport er videre forankret i Nasjonal transportplan (NTP) 2025-2036, kap. 7.

I overgangen fra fossil til elektrisk energi vil en utfordring være tilgjengelighet og kostnader knyttet til utbygging og etablering av egnede lokasjoner for lading. Elektrisk drift vil derfor kreve endrede arbeidsmetoder og god energiplanlegging for å kunne gjennomføre tilsvarende arbeidsaktivitet som man har med dagens tradisjonelle maskinpark.

Statens vegvesen mener det ikke er mulig å nå utslippsmålene for 2030 uten bruk av nullutslippsteknologi. Statens vegvesen ønsket derfor å teste elektriske lastebiler for å se om de er egnet for vinterdrift, hva slags ladeinfrastruktur som trengs og om det er nødvendig å tilpasse standard- og kontraktskrav for å legge til rette for bruk av elektriske kjøretøy til brøyting og strøing.

1.2 Foreliggende tester med elektrisk vinterdrift

De første testene ble gjennomført i februar 2024 over en månedslang periode på fjellovergangen E6 Dovrefjell. Testen involverte en modifisert Volvo trekkvogn oppbygd av Design Werk, utstyrt med et 1000 kWh batteri og en snøplog. Lastebilen ble kjørt som om den var en konvensjonell lastebil med fossilt brensel, med lading utført på offentlig tilgjengelige høyeffektladere på 350 kW. Resultatet viste at kjøretøyet vil være i stand til å brøyte inntil 14,7 timer uten stopp innenfor et batteriintervall fra 90-10 %. Selv i temperaturer ned mot -30 grader hadde kjøretøyet svært begrenset rekkeviddetap.

Det ble også gjennomført ekstremtest på flyplassen på Bjorli i Innlandet fylke, der man brukte spissplog gjennom 60 cm kompakt og svært hard snø. Erfaringene fra testperioden viste at man kan legge til rette for bruk av elektriske kjøretøy til vinterdrift uten at det medfører behov for flere kjøretøy eller vesentlig endring i kvalitet på vinterdriften.

1.3 Hensikten med testing på Hardangervidda

Denne rapporten omhandler en oppfølgende test av elektrisk brøytebil gjennomført vinteren 2025 på rv. 7 Hardangervidda. Kjøretøyet som ble valgt var en Scania 45R som håndterte generelt vinterarbeid som brøyting, høvling og strøing. Sammen med testing av elektrisk brøytebil ble det også satt opp en utendørs midlertidig ladestasjon (batteribank), dette for å avklare om slik ladeenhet kunne fungere i de klimatiske forholdene på fjellet med begrenset nettkapasitet.

Hensikten med utprøving av elektrisk brøytebil er å se hvor godt egnet den er for brøyting og hvilken kapasitet kjøretøyet har under ulike forhold og belastninger, sammenlignet med fossile brøytebiler. Her inngår også sammenligning av energiforbruk. Gode erfaringer med bruk av elektrisk brøytebil, kan bane veg for å ta i bruk elektriske brøytebiler i større skala også på andre driftskontrakter i landet. Hensikten med prosjektet har ellers vært å se hvordan løsningen med mobil ladestasjon fungerer i områder med redusert nettkapasitet og med dårlig vær på fjellet.

Hensikten med testen kan oppsummeres slik:

- Sammenligne energiforbruk mellom elektrisk brøytebil og tradisjonell dieseldrevet brøytebil på samme strekning¹ og innenfor samme arbeidsoperasjoner
- Lære mer om ladeprosessen og hvordan den vil påvirke vinterdriften
- Få oversikt over fordeler og ulemper og betingelsene som er nødvendige for å lykkes med elektrisk vinterdrift

2. Samarbeidspartnere, finansiering og produkt

Statens vegvesen er delt inn i divisjoner, og Divisjon Drift og Vedlikehold (DoV) har ansvar for vinterdrift av veger. Siden 1. januar 2003 har alle bygge-, drifts- og vedlikeholdsoppgaver vært gjenstand for anbudskonkurranse og tildelt gjennom offentlige kontraktsprosedyrer. En standard driftskontrakt veg strekker seg vanligvis over fem år og inkluderer ansvar for drift, noe vedlikehold og trafikkberedskap. Hver kontrakt dekker vanligvis et vegnett på mellom 300 og 500 kilometer.

Prosjekteier for dette prosjektet er DoV vest, ved avdelingsdirektør Svenn Finden. Prosjektet ble ledet av en kjernegruppe fra DoV i Statens vegvesen bestående av fagdirektør og initiativtaker Edvard Sandvik, prosjektleder Bård Nonstad, teknisk støtte Torstein Isaksen, og innsamling data/rapport ved Astrid Karoline Eide og Kjell Grønsberg. Det ble etablert en prosjektgruppe der også entreprenør, leverandører og samarbeidspartnere deltok.

Entreprenør for driftskontrakt 9303 Hardanger og Sogn (2022-2027) er Presis Vegdrift AS. Entreprenøren er ansvarlig for oppnåelse av vinterdriftsstandarden og må planlegge, innsisere og iverksette nødvendige tiltak på kontraktsstrekningen.

2.1 Samarbeidspartnere

Følgende samarbeidspartnere og leverandører deltok i prosjektet:

<u>Presis vegdrift AS:</u>	Driftsoperatør for drift og vedlikehold av veg på Hardangervidda, driftskontrakt 9303 Hardanger og Sogn
<u>Elywhere:</u>	Leverandør og driftsansvarlig for mobil ladestasjon
<u>Scania:</u>	Leverandør av elektrisk brøytebil
<u>Zeekit:</u>	Programvare for innhenting av vinterdriftsdata

I tillegg har SINTEF deltatt i prosjektmøtene gjennom forskningsprosjektet MegaCharge, som er et Grønn plattform-prosjekt som bl.a. skal utvikle neste generasjons ladeinfrastruktur for tungtransport. Statens vegvesen deltar som én av flere prosjektpartnere i MegaCharge, og gjennom dette samarbeidet har piloten på Hardangervidda blitt tilknyttet MegaCharge. I tråd med nasjonale målsettinger om mer miljøvennlig og utslippsfri transport innen 2030, har MegaCharge som mål å bidra til å bygge en komplett verdikjede for utvikling av ladeinfrastruktur for elektrisk tungtransport. Ifølge MegaCharge er teknologikostnader, mangel på ladeinfrastruktur og utilstrekkelig informasjon de største barrierene for entreprenører i vurderingen av innkjøp av elektriske tunge kjøretøy. MegaCharge vil benytte data og læring fra prosjektet på Hardangervidda i sin videre forskning.

¹ Den elektriske brøytebilen kjørte ikke eksakt samme strekning som de fossildrevne brøytebilene, se kap. 5.

2.2 Finansiering

Det ble opprettet en endringsavtale til kontrakt 9303 Hardanger og Sogn (2022-2027) hvor Statens vegvesen dekket de ekstra månedlige kostnadene for Presis Vegdrift AS i testperioden. Statens vegvesen dekket også kostnader med etablering av infrastruktur og mobil ladestasjon for lading av den elektriske brøytebilen. Det er benyttet Forskning og utviklingsmidler (FOU) i prosjektet.

2.3 Valg av brøytebil

For gjennomføring av testen ble det valgt en serieprodusert, tre-aksla bil fra Scania type 45 R med et 6x2 fullt luftfjæret stivt chassis med en hydraulisk styrt boggiaksel. Bilen leverer en kontinuerlig effekt på 450 kW og dreiemoment på 3500 Nm, med en toppeffekt på 511 kW. Videre har kjøretøyet følgende spesifikasjoner:

Batteri

- 624 kWh, derav 468 kWh kan benyttes
- kan ta imot 375 kW ladehastighet
- 350-360 kW gjennomsnittlig lading²
- 6 batterier med samlet vekt ca. 4,3 tonn

Motor og girkasse

- 3 elektriske motorer og 6 trinns girkasse
- 450 kW konstant power og opp mot 511 km rekkevidde
- 3500 Nm

Kjøretøyet har en teknisk totalvekt på 29 tonn. Egenvekten uten spreder, plog eller veghøvel er ca. 16 tonn. Med denne vekten kan man laste bilen med 3-4 tonn sand, noe som er omtrent halvparten av hva en fossil brøytebil kan ta av last. Regelverket er slik at 3-aksla elektriske biler får kompensert for tyngde av batteri ved at de kan ha 2 tonn ekstra nyttelast. Det gis per i dag ingen kompensasjon til 4-aksla elektriske biler.

Plog og spreder

Scania lastebilen er en fullt utstyrt brøytebil med bakmontert høvelskjær og fastsandspreder. Bilen ble utstyrt med en diagonal plog for normal vinterdrift. For mer krevende forhold og kolonnekjøring ble det brukt en spissplog for å sikre effektiv snørydding i ekstremvær. Bilen har videre en Falköping varmbefuktet sandspreder. Et bakmontert høvelskjær ble påmontert for å redusere oppbyggingen av snøsåle under kraftige snøfall. Bakmontert skjær har tidligere vært lite benyttet på grunn av spesifikke krav i driftskontrakt og vanskelig for å få godkjenning på. Midtmontert høvelskjær er forøvrig ikke mulig grunnet plassering av batterier.

² Ved bruk av optimal lader.



Figur 1. Den elektriske brøytebilen utstyrt med bakskjær. Foto: Presis vegdrift AS



Figur 2 og 3. Påmontert fastsandspreder. Foto: Presis vegdrift AS

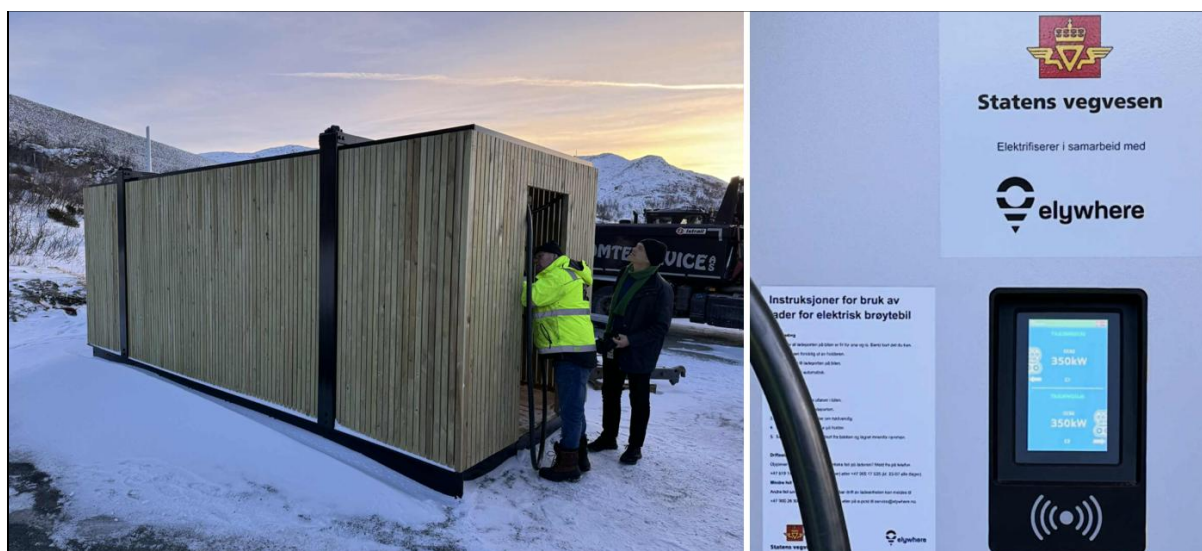
2.4 Valg av ladesystem

Sammen med testing av ny elektrisk brøytebil, ble det etter en anbudsprosess leid inn en midlertidig mobil batteribank med ladestasjon. Denne ladestasjon ble plassert på Leiro brøytestasjon og ble levert av selskapet Elywhere for bruk i testperioden.

Brøytestasjonen ligger i et område som per i dag har begrenset nettkapasitet (90 kW). For å oppnå høyest mulig ladeeffekt ble den potensielle bruken av en batterilagringsenhet testet.

Hensikten her var å finne ut hvordan en 350 kW ladestasjon (DC-lading) kunne fungere i kaldt klima med begrenset nett-tilførsel. Kravet var å oppnå 350 kW ladeeffekt under reelle vinterforhold med eksisterende lokal nettkapasitet. For å få til dette ble det etablert en batteri-energibuffer (BESS) for å levere effekttopper utover det strømmettet kunne bidra med. Testen gikk videre ut på å avdekke eventuelle tekniske og operasjonelle utfordringer knyttet eksempelvis til kommunikasjon, miljø (kulde, is), sikkerhetssystemer og kjøretøyets egne begrensninger, og verifisere at løsningene kunne møte kravene definert i prosjektbeskrivelsen (kilde: Forskning og utvikling, Elywhere rapport 2025).

Som supplement til battericontaineren, var det også muligheter for lading inne i verkstedhallen. Dette var en 50 kW lader.



Figur 4. Den mobile ladestasjonen plassert ved Leiro brøytestasjon. Foto: Kjell Grønsberg, Statens vegvesen

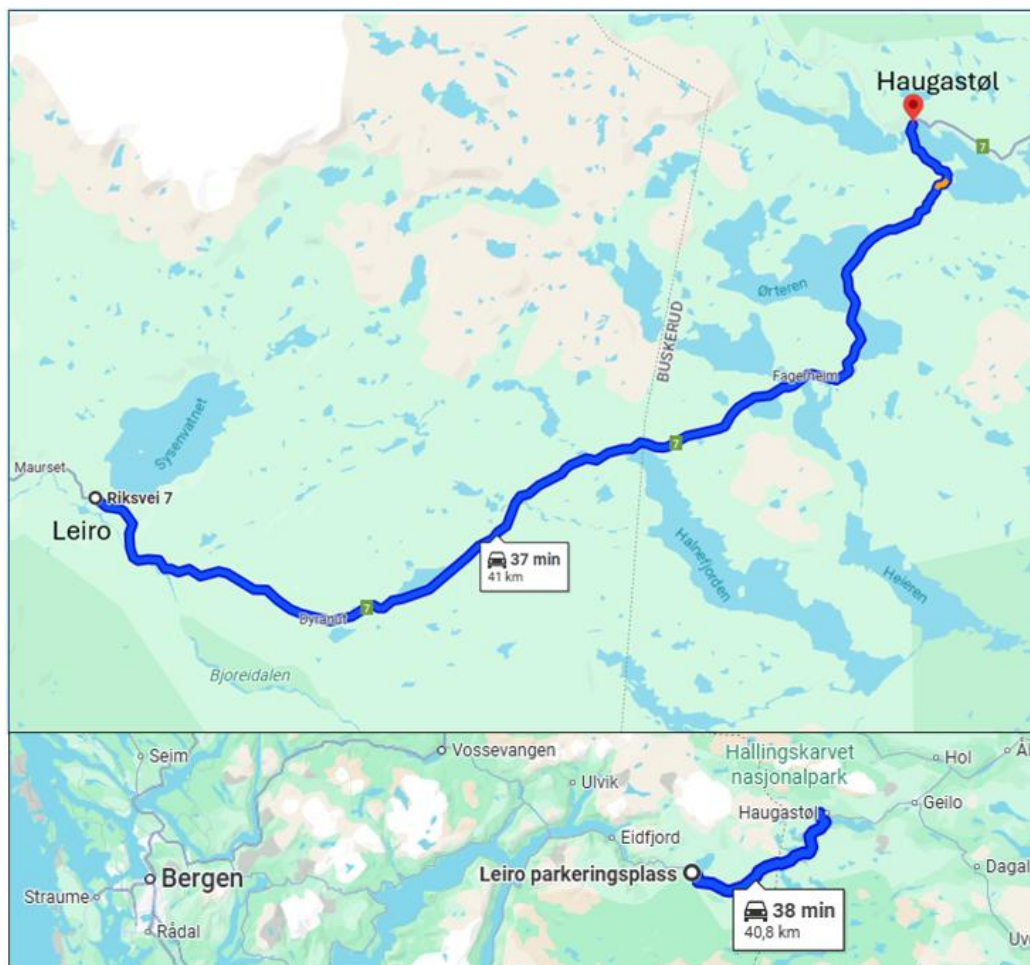
3. Testområdet

3.1 Riksveg 7 Hardangervidda

Testen med elektrisk brøytebil vintersesongen 2024/25 ble gjennomført på en av Norges mest krevende fjelloverganger. Veggen over Hardangervidda fungerer som et kritisk bindeledd mellom Øst- og Vestlandet og er en av landets viktigste fjelloverganger.

Teststrekningen mellom Leiro brøytestasjon og Haugastøl har en lengde på 41 km, og høyder varierende fra ca. 830 moh. ved Leiro til høyeste punkt på ca. 1250 moh. ved Dyrnut. Vinterlige forhold råder vanligvis fra oktober til mai. Høydeforskjellene og kombinasjon av dalføre ved Leiro og lengre partier med flatt vidde-landskap, gjør at både

temperatur- og vindforhold er veldig forskjellig. Det flate åpne landskapet på vidda skaper ellers mye sidevind og fokksnø på vegen. De normalt lave temperaturene gjør snøen her både tørr og lett. Ved Leiro er temperaturene noe høyere med mindre vind og gjerne tyngre og våtere snø.



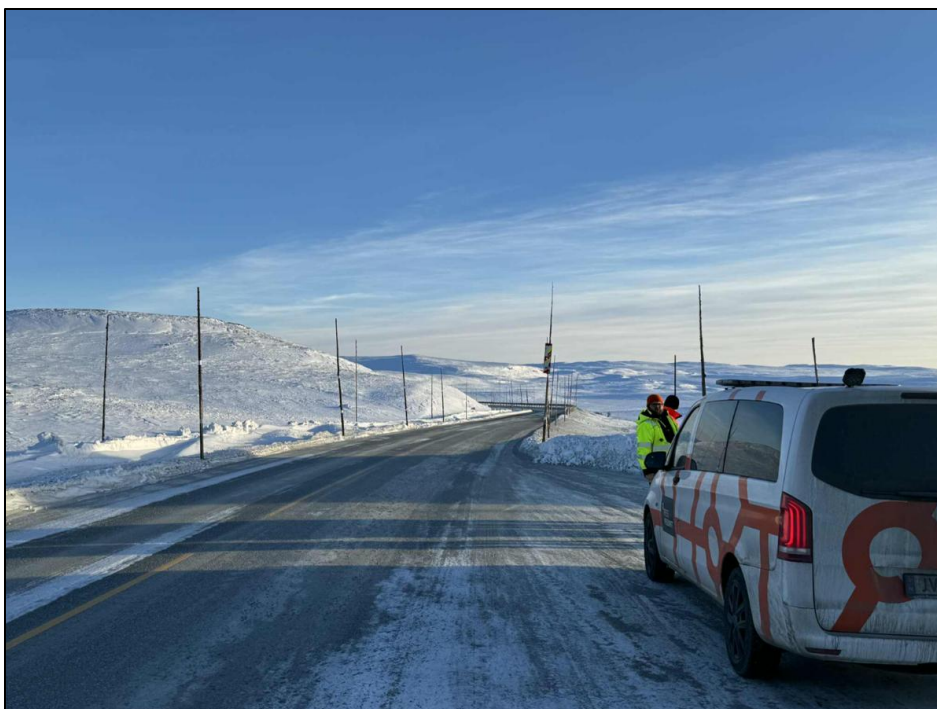
Figur 5. Kart over strekningen Leiro til Haugastøl, 38 min kjøretid med bil. Kilde: Google maps.

Fjellovergangen er klassifisert under vinterdriftssklasse D, som typisk indikerer en veg med snø eller isdekke. Tørr sand eller varmbefuktet sand brukes som det primære strømaterialiet for å bedre friksjonen. Det benyttes ikke salt i driften av fjellovergangen.

En minste akseptabel friksjonskoeffisient på 0,25 er tillatt. Maksimal syklustid for strøring er 4 timer, mens maksimal syklustid for snøbrøyting er 3 timer.

Riksveg 7 kan stenges på kort varsel, dersom det ved uvær blir vurdert som ikke forsvarlig å holde vegen åpen. Entreprenøren kan ikke bestemme seg for å stenge en veg på egen hånd, da veger kan bare stenges med godkjenning fra Statens vegvesen. I gjennomsnitt utgjør stengt vegstrekning rundt 450 timer hver vinter, selv om dette tallet kan variere betydelig fra år til år.

Under utfordrende vær- og føreforhold er det vanlig praksis å gjennomføre kolonnekjøring. Ved kolonnekjøring er rutinen at det skal være brøytebiler både foran og bak kolonnen. Hver kolonne kan bare ha et fast antall kjøretøy. I snitt utgjør kolonnekjøring omtrent 500 timer for en gjennomsnittlig vinter.



Figur 6. Bilde tatt ved Dyranut. Foto: Kjell Grønsberg, Statens vegvesen

3.2 Leiro brøytestasjon

Leiro brøytestasjon ligger vest for Hardangervidda og like ved rv. 7 med den karakteristiske Sysendammen like ovenfor anlegget. Brøytestasjonen består av et større oppvarmet garasjeanlegg/verksted, lagerhaller og parkering for kjøretøy og maskiner. Bygget har også et vaktlokale og kjøkkenfasiliteter, samt flere soverom i andre etasje. Fjellovergangen betjenes totalt av syv brøytebiler i tillegg til øvrige maskiner og kjøretøy. «Testbrøytebilen» kom i tillegg til de ordinære brøytebilene på rv.7-strekningen denne vinteren.



Figur 7. Leiro brøytestasjon. Foto: Kjell Grønsberg, Statens vegvesen

4. Organisering av prosjektet

Som forberedelse til evalueringen ble det utarbeidet konkrete forskningsspørsmål som utgjorde rammen for undersøkelsen, se vedlegg 1. Skjemaet inneholdt spørsmål om energiforbruk ved ulike arbeidsoperasjoner og ved ulike værforhold, spørsmål om laderutiner, brukergrensesnitt m.v. Forskningsspørsmålene og metode for innhenting av data ble forankret i prosjektledelsen før igangsetting.

Innhenting av informasjon fra driftsoperatør og eksterne parter (bil- og ladeleverandør) ble gjennomført gjennom faste digitale møter. I møtene fikk man informasjon om status, stilt aktuelle spørsmål og gjort nødvendige avklaringer. I tillegg ble e-post benyttet for gjensidig informasjonsutveksling. Det ble videre avholdt to fysiske treff på Hardangervidda med intervju av sjåfører og driftsledere hos entreprenør. Møtene i kjernegruppa var ca. hver tredje uke. Prosjektgruppa hadde 3 ordinære møter; oppstartsmøte den 28.01.25, undervegs møte i forbindelse med pressetreffet den 02.04.25 og avslutningsmøte den 25.06.25.

Utover dette ble det utarbeidet digitalt skjema/sjåførlogg som sjåførene benyttet hver dag bilen var i drift. Denne loggen kunne enkelt lastes ned på telefonen via app, se vedlegg 2. I loggen var det spørsmål om hindringer med bil eller lader, snøforhold, plogtype og kjøremønster. Det var også felt med mulighet for andre kommentarer, og et felt for opplysninger om hvilken fossil brøytebil som hadde samme kjøremønster eller som man samkjørte med.

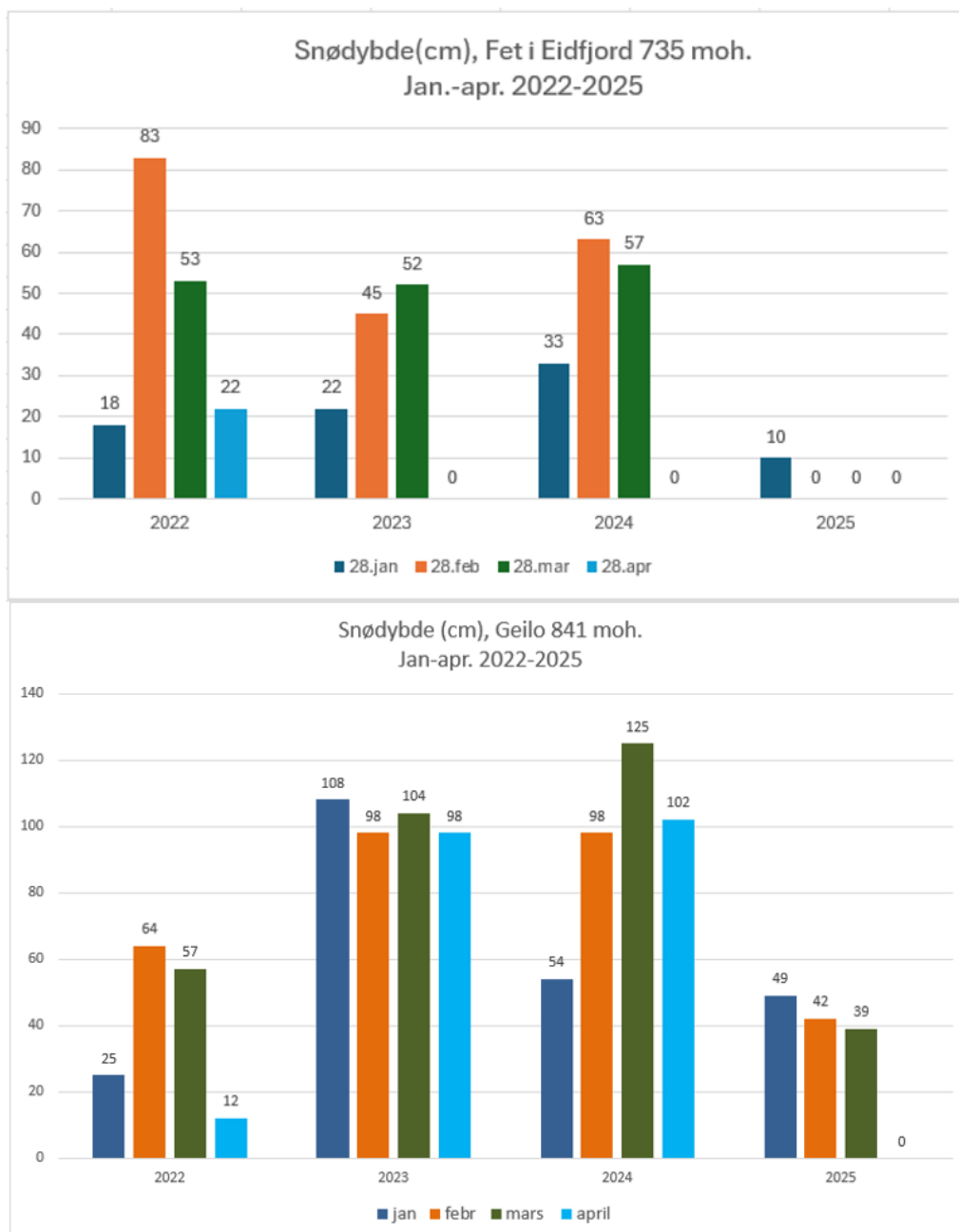
5. Erfaringer, resultater og funn

Følgende kapittel er en gjennomgang av de erfaringene man fikk med den elektriske brøytebilen og ladestasjonen på Leiro i perioden fra da bilen ble overlevert i januar og fram til sesongslutt. Både driftsoperatør med sjåfører, ladeoperatør Elywhere og billeverandør Scania har uttalt seg. Det er også gjort en sammenligning av forbruk av energi mellom elektrisk brøytebil og tradisjonelle fossile brøytebiler.

Den elektriske brøytebilen hadde ikke eksakt lik brøyterode som de andre fossilbilene. For sammenligning av data ble det derfor tatt utgangspunktet i gjennomsnittlig forbruk for alle fire fossil-bilene for samme periode som for den elektriske brøytebilen.

5.1 Testperioden 2024/25

Vinteren 2025 var spesiell i den forstand at det kom langt mindre snø enn normalt. Ved Dyrnut har Statens vegvesen en værstasjon som måler vind og temperatur, men det er ingen målinger av snødybder på selve vidda. Nærmeste målestasjoner for snødybder i området er i Fet (735 moh.) og på Geilo (841 moh.), dvs. rett før og rett etter Hardangervidda. Selv om disse stedene ligger utenfor selve referanseområdet for testingen og på lavere høyder, gir det likevel et bilde på hvordan snøvinteren var denne sesongen. I diagrammene under vises perioden januar til april for årene 2022-2025.



Figur 8. Snødybder for Fet i Eidfjord og Geilo i perioden januar 2022 til april 2025. Kilde: yr.no statistikk

Som diagrammene viser, var det omtrent snøfritt hele vinteren 2025 i Fet og maks ca. 50 cm tidlig på vinteren og snøfritt i april på Geilo. Selv med mindre snømengder enn normalt var det likevel perioder med krevende forhold på Hardangervidda med mye vind, kulde og snøfokk. Laveste temperatur under testperioden ble målt til -14°C .

5.2 Tekniske forhold

Den elektriske brøytebilen fra Scania var planlagt levert til Leiro i uke 49 i 2024 og med opplæring av to sjåførere, men bilen kom først i uke 4 i 2025. Brøytebilen var da "fullrigga" for vinterdrift med plog, fastsandspreder og bakmontert skjær. Den første uken klarte bilen å kjøre ca. 30 mil på ett skift, men man opplevde en del problemer med tilkobling og lading. Problemet med lading vedvarte da det kom feilmeldinger hos ladeoperatør Elywhere. Ladeeffekten var også noe lavere enn lovet og utgjorde i snitt mellom 300-320 kW i starten rundt slutten av januar 2025. Frem til midten av februar fikk man problemer og flere

feilmeldinger. Det ble konkludert med at ladeport var defekt og måtte byttes, og den elektriske brøytebilen ble fraktet til Bergen på verksted.

Utover februar ønskte man å teste lading på ulike offentlige ladestasjoner i Bergen før bilen igjen ble kjørt til Leiro for å teste at det ikke var noe feil med bilen.

Problemene med lading fortsatte utover hele februar, dette selv etter at ladeporten var skiftet ut. Det ble testet for lading 10-15 ganger i Presis vegdrift AS sitt anlegg i Bergen og på Circle K. Alt fungerte slik det skulle, men de samme komponentene fikk gjentatt feil da den ble testet for lading fra prosjektladeren på Leiro. I denne perioden var det tett kontakt mellom Elywhere og Scania. Scania sendte en helt ny bil til Leiro for å teste ladingen, men samme feil oppstod også på denne. Det ble derfor besluttet at prosjektet i en mellomfase avventet bruk av Elywhere sin lader på Leiro, og at man heller skulle benytte en hurtiglader på Maurseth Landhandel (350 kW), samt bruk av nattlading (50 kW) inne på brøytestasjonen på Leiro. I denne perioden ble det utført analyser og testing fra alle hold i prosjektet, også med ladestasjonen på Leiro.

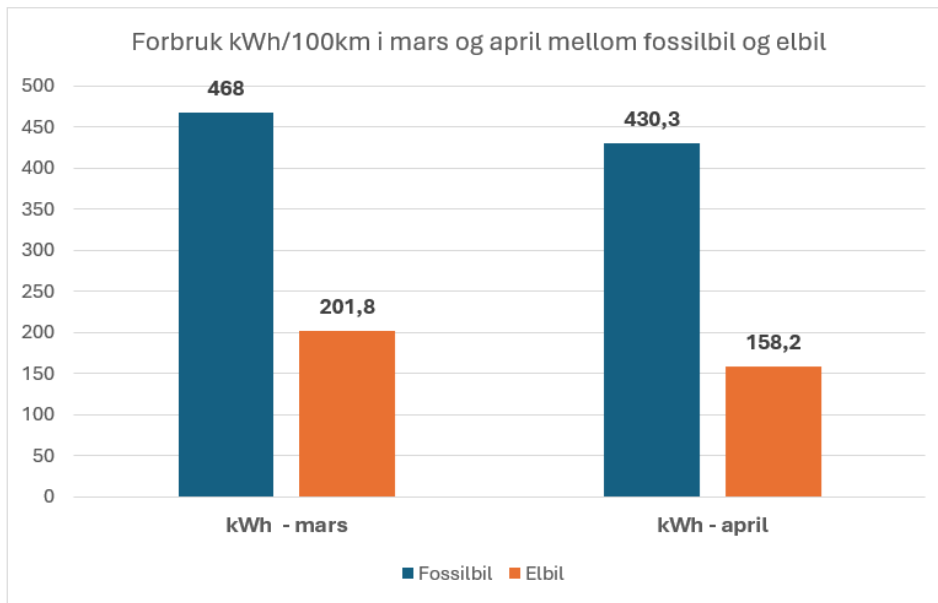
I andre uken i mars fikk man omsider igang ladingen på Leiro. Da ble ladeeffekten skrudd ned til 250 kW og bil og ladefunksjon fungerte normalt. Det tok 1 time og 20 minutt å lade fra 27-100 % med denne ladeeffekten. Årsakene til problemene med lading ble undersøkt videre av Scania og Elywhere.

På slutten av prosjektet kunne man gradvis øke ladekapasiteten fra 250 kW til 350 kW.

Erfaringene med bruk av mobil ladestasjon, var uansett at det er mulig å kunne levere høyhastighetslading i områder med begrenset nettkapasitet.

5.3 Forbruk av energi - sammenligning

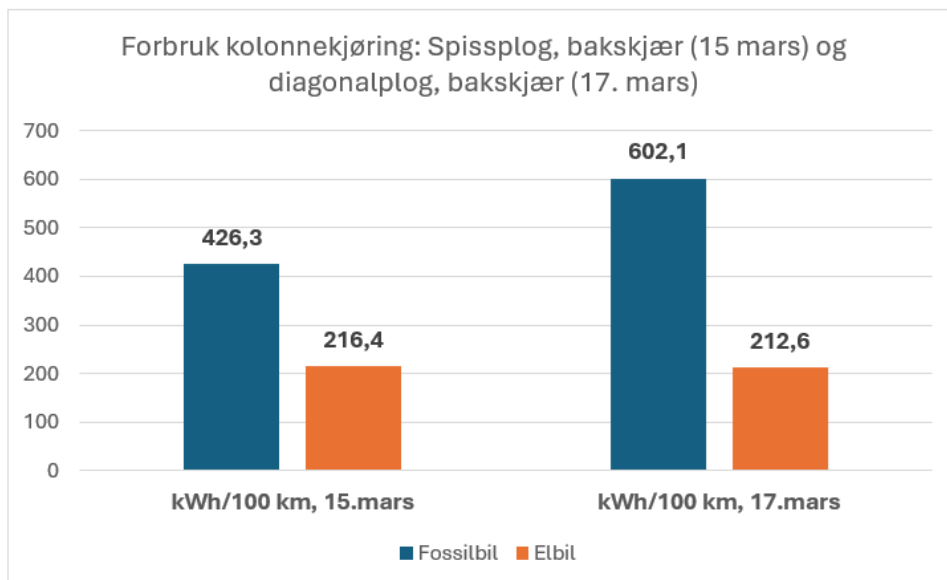
For å kunne sammenligne energiforbruk mellom fossil og elektrisk brøytebil er det satt en omregningsfaktor der 1 liter diesel tilsvarer ca 10,1 kWh energi. I mars var det fem ulike fossilbiler i drift på strekningen med en total kjørelengde på 29043 km. Fordelt på fem biler utgjorde gjennomsnittlig kjørelengde per fossil brøytebil i mars i alt 5808,6 km. Den elektriske brøytebilen kjørte totalt 5403 km denne måneden, og var dermed ikke langt unna gjennomsnittet til de øvrige bilene.



Figur 9. Sammenligning forbruk av energi mellom biltypene.

Diagrammet viser markante forskjeller i energiforbruk mellom fossil og elektrisk drevet brøytebil. Energiforbruket til den elektriske brøytebilen utgjorde godt under halvparten av forbruket til fossildrevet brøytebil, her henholdsvis 43 % i mars og 37 % i april. I april utgjorde gjennomsnittlig kjørelengde per fossil brøytebil 3222 km mot 3258 km for den elektriske brøytebilen.

Med en utnyttbar batterikapasitet der 468 kWh kan benyttes, vil rekkevidden med blandet vinterdrift for mars utgjøre ca. 230 km.



Figur 10. Sammenligning forbruk ved kolonnekjøring mellom biltypene.

Utover i mars var det krevende forhold over fjellet med fokksnø, samt kolonnekjøring som bilen ble brukt i. Man erfarte at bilen brukte betydelig mer energi ved tung brøyting med spissplog og diagonalskjær, samt ved samtidig bruk av bakskjær.

Den 15. mars ble det kjørt totalt 544 km med fossilbrøytebil og 315,6 km med elektrisk brøytebil. Den 17. mars ble det kjørt 517,8 km med fossilbrøytebil og 289,3 km med elektrisk brøytebil. Det ble igjen konstatert store forskjeller i energiforbruk mellom bilene, der den elektriske brøytebilen brukte godt under halvparten av energien sammenlignet med fossilbrøytebil. Forbruket er følgelig noe høyere med denne type kjøring.

I løpet av vinteren ble det også innhentet følgende detaljerte data om gjennomsnittlig energiforbruk for ulike arbeidsoperasjoner for den elektriske brøytebilen:

- Brøyting – 183 kWh/100km
- Brøyting + høvling – 226 kWh/100km
- Høvling med bakskjær – 165 kWh/100km
- Strøing med tørrsand – 140 kWh/100km
- Strøing med fastsand³ – 331 kWh/100km
- Brøyting (lett) + strøing med tørrsand – 151 kWh/100km

Ifølge vegvesenets erfaringstall om energiforbruk, utgjør forbruket for tradisjonelle brøytebiler 6 liter diesel per 10 km i gjennomsnitt. Dersom prisen per liter diesel er kr. 20 og strømprisen eksempelvis utgjør kr. 2 per kWh, vil energiforbrukskostnaden med ei kjørelengde på 230 km se slik ut.

Elektrisk brøytebil: 468 kWh (rekkevidde 230 km) * kr. 2,00 per kWh = 936 kroner.

Fossilbrøytebil: 230 km * 6 ltr. per 10 km * kr. 20 ltr. diesel = 2760 kroner

Energikostnaden for elektrisk brøytebil utgjør for dette eksempelet 34 % av tradisjonelle brøytebiler, dvs. omlag 1/3 del av kostnaden. Andre kostnader knyttet til innkjøp, verditap (evt. leasing), drift og levetid mv. kommer utenom og er ikke tatt med her.

5.4 Elywhere sine erfaringer

I perioden mars-april 2025 ble det registrert i alt 138 ladeøkter, der 91 endte med energioverføring til kjøretøyet. De resterende 47 øktene ble avbrutt før ladestart. For de vellykkede ladesesjonene ble det overført rundt 135 kWh energi til kjøretøyet i gjennomsnitt. Ladeøktene varierte fra noen minutter til lange ladeøkter opptil 14 timer når bilen stod i ro over natten.

I følge Elywhere skyldtes utfordringene med lading i den første fasen kommunikasjonsproblemer mellom kjøretøy og lader. Det var også en følsom jordfeilovervåking som avbrøt enkelte ladeøkter. Etter justering av programvare og maskinvare i bilen ble driften mer stabil.

Prosjektet oppnådde en maksimal ladeeffekt på ca. 348 kW og totalt ble det levert drøyt 10 MWh energi i perioden mars-april 2025. Systemet opererte i temperaturer helt ned til -14 °C, noe som viser at systemet tåler streng kulde. Batteribufferen fungerte effektivt uten spenningsavvik eller driftsforstyrrelser i det lokale nettet.

³ Bare en tur den 19.01. som stort sett foregikk i oppoverbakke, dvs. for tynt grunnlag til å konkludere.

Ifølge Elywhere ble det indikert at ladekontroller ble byttet og software oppdatert på bilen, men det foreligger ingen nærmere informasjon om årsakene til driftsavbruddene på Scania-kjøretøyet i innledende fase av testperioden.

5.5 Scania sine erfaringer

Scania har evaluert årsaken til ladeutfordringene i startfasen. Ifølge Scania forårsaket en krasj på en enhet som styrer ladefrekvens og kopling mellom lader og kjøretøy disse utfordringene. Enheten holder løpende kontakt via et signal mellom bil og lader. Normale spenninger i disse signalkablene er fra 0-10 volt. Ved logg måling på denne kursen ble det målt spenning fra ladestasjon opp mot 130 Volt. Dette slo ut enheten og den ble skiftet ut to ganger før feilen endelig ble detektert og bekreftet.

Etter at leverandør av lader gjorde flere oppdateringer og endringer på ladestasjonen, blant annet bedre jordplansikring, protokoll endringer etc., ble disse spenningene borte og enheten stod godt i kjøretøyet.

Ladespenningen ble så oppjustert til det ladestasjonen kunne levere og det fungerte greit etter dette. Dette viser viktigheten av god kommunikasjon og godt samarbeid mellom leverandører av ladestasjon- og kjøretøyprodusenter for å sikre at det er korrekte protokoller og signalflyt mellom lader og kjøretøy.

5.6. Brukergrensesnitt og funksjonalitet – Presis vegdrift AS sine erfaringer

To faste sjåførere har utført vinterdrift med den elektriske brøytebilen. Sjåførene har gått skift gjennom testperioden. Deres erfaringer er samlet gjennom samtaler og intervjuer. Samlet sett var sjåførene fornøyde med den elektriske brøytebilens ytelse. De opplevde heller ingen «rekkeviddeangst» i testperioden.

I oppsummeringsmøtet 25. juni 2025 kom det fram følgende erfaringspunkter med den elektriske brøytebilens fordeler og ulemper:

Fordeler

- Den elektriske brøytebilen har raskere respons og akselerasjon enn ordinære fossile brøytebiler.
- Bilen har godt moment, det er stille i hytta og bilen er stødig å brøyte med.
- Varmesystemet yter godt og er raskere enn for et tradisjonelt fossilt kjøretøy.
- Lufttemperaturen har liten innvirkning på kjøretøyets rekkevidde. For elektriske personbiler kan lave temperaturer føre til betydelig kortere rekkevidde, dette er ikke tilfelle for elektriske lastebiler.
- Regenerer ved transportkjøring (nedover): +2-2,5 % ned fra Dyranut (1240 moh.) til Leiro (840 moh.).

Ulemper

- Det er 'feil design' på utforming av fronten på bilen, noe som gjør at det bygger seg is nedenfor frontrute.
- Brøytebilen mangler oppvarmede viskerblad og har for lite varmetråder i vindu og speil, sammenlignet med fossile kjøretøy.

- Lite varme fra led-lys fører til dugg/ising på lyktene. Dette er en kjent problemstilling også hos fossile kjøretøy.
- På grunn av den elektriske brøytebilens vekt kan den lovlig bare frakte 3–4 tonn sand, noe som ikke er tilstrekkelig. Dette tilsvarer omtrent en halv belastning sammenlignet med standardoperasjoner med fossile kjøretøy. Høy egenvekt i tillegg til påmontert utstyr kan ellers fort utfordre gjeldende grenser for akseltrykk på veg.

Øvrige erfaringer gjort av driftsoperatør

Presis vegdrift AS erfarte viktigheten med support fra starten av - både fra ladeoperatør og leverandør av den elektriske brøytebilens når problemer som omtalt oppstod. Scania var behjelpelige, men det var lite informasjon om status på bil under verkstedperiodene. Ettersom det ikke var diagnoseverktøy på bilen da modellen var så ny, burde Scania holdt igjen bilen litt. Når det gjelder lading, var erfaringen at batteriet bør lades mens det fortsatt er varmt, da dette forbedrer ladeeffektiviteten betydelig.

Sikkerhetsmargin på batteriet var ellers satt på ca 18 %. (Når det står 0 % gjenstår det egentlig 18 %). Det bør være mulig å frigjøre denne reserven eksempelvis i en krisesituasjon oppe på fjellet. Diagonalskjær med slapseskjær har vært brukt ved mildvær og såle som går i oppløsning. Slik brøyting har vist seg å koste mer energi enn vanlig brøyting på hvit vinterveg.

Læringen som følge av ukene med nedetid med lading, har vært at man ikke bør teste bil og lader på samme prosjekt.

6. Erfaringer fra andre driftskontrakter i Statens vegvesen

Vegvesenet har per 2025 til sammen 35 driftskontrakter for veg på landsbasis (riks- og europaveger inklusiv gang- og sykkelveger).

Det er gjort en grov kartlegging våren 2025 av elektriske eller biogassdrevne vinterdriftskjøretøy i de ulike driftskontraktene, og man har samlet noen erfaringer med flere fellesnevnerne.

Det er 4 av driftskontraktene som har ulike elektriske eller gassdrevne kjøretøy i respektive maskinparker. Med unntak av relativt mange elektriske «vegmesterbiler», er det per i dag er det 12 elektriske tunge kjøretøy i vinterdrift.

Disse fordeler seg slik:



- 3 elektriske lastebiler
- 6 lette elektriske lastebiler
- 2 elektriske hjullastere
- 1 elektrisk traktor

Det er videre 15 biogassdrevne kjøretøy i vinterdrift:



- 7 lastebiler
- 8 lette lastebiler (under 7,5 tonn)

Omtrent likelydende spørsmål har blitt besvart av byggherrerepresentanter fra drift i de respektive områdene som har elektriske eller gassdrevne kjøretøy i sine kontrakter. Det ble gjennomført egne møter med kontaktperson fra hver av driftskontraktene, med unntak av en kontrakt der spørsmålene ble besvart per e-post.

- *Data om nullutslipp i kontrakten*
- *Fakta om kjøretøyene (elektrisk- eller gassdrevet)*
- *Hvilke driftsoppgaver benyttes kjøretøyene til?*
- *Erfaringer så langt*
- *Hvordan fungerer logistikken rundt lading/påfylling? Er det egen lader hos entreprenør eller benyttes offentlig ladestasjon, og hvilken ladeeffekt oppnås? Ved gass – påfyllingsrutiner*
- *Andre momenter?*

6.1 Driftskontrakt 9106 Gjøvik-Romerike 2022-2027 Mesta AS

Driftskontrakten har følgende elektrisk utstyr: 1 mindre elektrisk Volvo lastebil, 9 VW ID.Buzz biler og elektriske radiostyrte klippere. Videre har kontraktshaver også 8 gassdrevne biler, derav 5 til brøyting, 2 putebiler og 1 spyle-/sugebil.

Volvo lastebilen blir ikke benyttet til brøyting ettersom den har for svak ramme til å kjøres med plog. Lastebilen er utstyrt med kran, og brukes mye til kranarbeid som eks. fjellrensk. Bilen har også kort rekkevidde, og fungerer av den grunn dårlig med last.

VW ID.Buzz bilene benyttes til vakt/utrykning og mindre driftsoppgaver. Kjørekomforten er god, men bilene går mye med henger og dette går utover rekkevidden. Friksjonsmåling med VW ID.Buzz fungerte dårlig pga. for liten rekkevidde ved kulde og som følge av ekstra bremsing ved måling.

Det er noe blandet erfaring med gass. Fylling av gass tar lengre tid enn fylling med diesel, og per dags dato er det få fyllestasjoner. Dermed må man som regel kjøre langt for å fylle, og brukstid på bil reduseres. Eksempelvis blir grøfterensking mindre effektivt, som igjen gjør at gravemaskinoperatøren må godtgjøres for flere timer.

6.2 Driftskontrakt 9201 Vestfold og Telemark øst 2023-2028 Veidekke industri AS

Driftskontrakten har 1 Scania elektrisk lastebil. Bilen er første generasjon elektrisk kjøretøy fra 2023 med rekkevidde på 250 km. Bilen har en motoreffekt på 230 Kw og batteristørrelse på 300 kW. Ladehastigheter oppgradert hos forhandler fra 160 til 260 Kw. Liten rekkevidde fører til at bilen er best egnet til småjobber/mindre funksjoner, som eks. til putebil i forbindelse med arbeid på veg.

6.3 Driftskontrakt 9403 Nordmøre 2022-2027 Mesta AS

Driftskontrakten har 1 elektrisk lastebil, 1 elektrisk feiebil og flere elektriske klippere for gress- og vegetasjonsrydding.

Den elektriske lastebilen ble tatt i bruk som brøytebil i januar 2025. Den ble benyttet til brøyting og salting, men ikke strøing, da Mesta har egen bil til formålet som dekker flere roder. Brøytebilen har hovedsakelig gått mellom Molde ferjekai og Årø på E39, noen ganger til Hjelset. Strekningen er i stor grad flat, så det er lite regenerering. Det er heller ingen effekt (regenerering) når plogen er nede.

Mesta har positive erfaringer med bilen, som også benyttes mye som putebil og til massetransport. Den har lavt tyngdepunkt og god fremkommelighet, noe som gjør den godt egnet for vinterdrift. Bilen har riktignok begrensa lastekapasitet og to saltløsningstanker på spreder på bil er plomberte for å unngå overlast på framaksel.

Den elektriske lastebilen støyer mindre enn dieseldrevne lastebiler, og er derfor godt egnet til nattarbeid i tettbygde strøk.

Det er ikke tilrettelagt for hurtiglading på den aktuelle brøytestasjonen, så bilen full-lades først i løpet av 8 timer, typisk over natta. Det finnes en hurtiglader i Molde, men denne er ikke tilrettelagt for tungbiler, og man vil dermed beslaglegge flere ordinære ladeplasser.

Mesta har også en liten elektrisk feiebil som går på fortau og gang- og sykkelveger. Feiebilen har vært brukt i to år og har fungert godt til formålet. Den har god rekkevidde på en lading.

All jobb på grønt gjennomføres med nullutslippstyr og dette har fungert godt.

Kontaktperson på driftskontrakten mener at brøytestasjoner som er eid av Statens vegvesen bør tilby lading, da slike større investeringer og forutsetninger bør være statiske.

6.4 Driftskontrakt 9506 Vest-Finnmark 2021-2026 Presis vegdrift AS

Driftskontrakten har hatt 1 elektrisk hjullaster i drift sesongen 2024/25. Hjullasteren er en LiuGong 856HE produsert i Kina, og den har vært benyttet til fresing under værutsatte forhold på fjellovergangen E6 Sennalandet-Hatter. Fresen som har vært benyttet, er dieseldrevet.

Det er ikke ladere tilrettelagt for tungbil i området, og lading har dermed foregått på offentlig ladestasjon. Ladingen har vært tidkrevende, både selve ladingen, men også medgått tid til transport grunnet lang avstand mellom fresestrekning og ladestasjon i Olderfjord. Hjullasteren er stor, og har dermed beslaglagt ordinær oppstilling til tre ladepunkter under lading.

Hjullasteren har 7 timer drift ved fullading. Grunnet de store avstandene forsvinner mye av driftstiden ved ladebehov; ca. 3 timer til transport og dermed bare 4 timer effektiv drift. Ved flere anledninger har hjullasteren dermed blitt fraktet på en semi-henger til og fra ladestedet.

Av andre praktiske utfordringer er det nevnt at førermiljøet ikke har vært godt egnet for normalt store personer.

I driftskontrakten får entreprenør 10 % påslag i timespris (bonus) ved bruk av elektrisk kjøretøy, men Presis vegdrift AS ønsker ikke å fortsette testingen grunnet ladeutfordringene i dette kontraktsområdet.

6.5 Erfaringer

På tross av ulikt omfang av elektriske og gassdrevne kjøretøy i maskinparken til entreprenørene på de ulike driftskontraktene, er det noen klare fellesnevner i tilbakemeldingene.

Det ene er bilens egenskaper og rekkevidde/kapasitet på de aktuelle kjøretøyene, det andre er tilrettelegging og tilgang til lading med god ladehastighet.

Flere av kjøretøyene som var tiltenkt benyttet i vinterdrift, er av noe eldre årgang og er ikke utrustet til å tåle maskinelt utstyr eller vekt. Dermed benyttes de til funksjoner som putebil, fjellrensk osv. i stedet.

Når det gjelder ladeinfrastruktur, blir det av flere nevnt at man må benytte offentlige ladere som er tiltenkt benyttet av personbiler. Disse ligger gjerne også i lang avstand fra der kjøretøyet opererer, og det går med både tid og energi/kapasitet til transport til og fra. Det er klare innspill om at forutsetningene for elektriske eller gassdrevne kjøretøyer ikke er tilstrekkelig til stede i dag, da i betydning av at man bør kunne hurtiglade på ladesystem som er dedikert til tungbil på den aktuelle lokasjon eller driftskontrakt.

Utover driftskontraktene nevnt over, har Presis vegdrift AS i ettertid opplyst at den elektriske brøytebilen som ble benyttet på Hardangervidda, fra sommeren 2025 benyttes i en driftskontrakt på fylkesveg i Sunnfjord til bl.a. tunnelvask. I dette området er det godt utbygd ladeinfrastruktur som gjør bruken av elektriske lastebiler langt mer anvendbare. Ifølge driftsansvarlig fungerer bilen veldig bra til formålet. Fordelen med denne arbeidsoperasjonen er at en slik type bil vil levere jevnt og fast vanntrykk, i motsetning til tradisjonelle lastebiler som må ha høyt turtall på motor for å oppnå tilsvarende trykk. Ved arbeid i tunnel vil elektriske kjøretøy være særlig fordelaktige mtp. luftkvalitet.

7. Oppsummering og anbefalinger

Statens vegvesen har mål om 55 % reduksjon i direkte klimagassutslipp innen 2030. Vinterdrift er en av de mest energikrevende oppgavene innenfor vegdriften og som forårsaker betydelig utslipp av klimagasser. Elektrisk vinterdrift testes derfor som del av denne omleggingen til nullutslippsteknologi.

Foreliggende rapport omhandler test av elektrisk brøytebil på Hardangervidda, en strekning med normalt svært krevende forhold vinterstid. Hensikten med testen har vært å undersøke hvor godt denne bilen egner seg sammenlignet med tradisjonelle brøytebiler. Tilnærmingen har derfor vært kartlegging av energiforbruk, ladeprosess, funksjonalitet og øvrige fordeler og ulemper med kjøretøyet. Det har ikke vært et formål å finne ut hvordan beredskapsutfordringer med eventuelt bortfall av strøm skal løses.

Under testperioden ble det etablert en midlertidig ladestasjon på Leiro med en mobil batteribank som skulle forsyne den elektriske brøytebilen med energi gjennom vinteren. Hensikten med ladeløsningen var å finne ut hvordan en 350 kW lader kunne fungere i kaldt klima med begrenset nett-tilgang. Med nettkapasiteten på 90 kW i området, var målet å kunne levere 350 kW fra denne ladestasjonen. Dette målet ble nådd mot slutten av prosjektperioden.

Med forsinket levering av den elektriske brøytebilen og utfordringer med lading, kom man ikke tilstrekkelig i gang med selve testen før i slutten mars. Etter en periode med prøving og feiling ble kjøretøyet brukt som normalt og like mye som øvrige brøytebiler. Med langt mindre snøfall enn tidligere år, og da spesielt de to første månedene i 2025, ville man uansett ikke kommet i gang med testing av brøytebilen særlig tidligere.

Prosjektet med elektrisk brøytebil har vist at det er fullt mulig å benytte elektrisk brøytebil på en slik fjellstrekning. Man fikk også bekreftet at det er fullt mulig å levere 350 kW med mobil ladestasjon i områder med begrenset nettkapasitet.

I løpet av testperioden fikk man erfart både fordeler og ulemper med bruk av elektrisk brøytebil som kan ha overføringsverdi til fremtidige driftskontrakter.

Av fordeler som sjåførene nevner om kjøretøyet, omhandler dette godt moment og rask respons. Bilen ble også opplevd som stødig med lite støy i hytta og med godt varmesystem. Lave temperaturer hadde ellers liten innvirkning på rekkevidden. Ulempene omhandlet mer mangel på oppvarmede viskerblad og for lite varmetråder i frontvindu og i speil som førte til god del ising. Med høy egenvekt, var en annen ulempe at den elektriske brøytebilen kunne frakte en mindre mengde sand enn andre tradisjonelle brøytebiler.

Videre bør batteriet lades mens det er varmt, da ladeeffekten blir betydelig forbedret. Sikkerhetsmarginen på batteriet er ellers satt noe høyt på ca. 18 %, dvs. når det står null % er det opprinnelig 18 % gjenstående. I en krisesituasjon oppe på fjellet burde det være mulig å frigjøre denne reserven.

I løpet av testperioden ble forbruket av energi målt og sammenlignet mellom den elektriske brøytebilen og tradisjonelle brøytebiler. Her utgjorde energiforbruket til den elektriske brøytebilen ca. 40 % av tradisjonelle brøytebilers energiforbruk. Energikostnader fikk man ikke eksakte tall på i prosjektet, men dersom strømprisen utgjør kr. 2 per kWh og dieselpriis kr. 20 per liter, vil kostnadene for strøm utgjøre ca. 1/3 del av kostnaden for diesel for samme kjørelengde.

Utfordringer med nettkapasitet og tilgjengelighet til strøm er en gjenganger også i andre driftskontrakter. Etter ukene med nedetid med ladefunksjonen på Leiro, var læringen i dette prosjektet at man ikke bør teste bil og lader på samme prosjekt. Dersom det likevel skal skje, bør en sørge for at ladestasjon og bil blir testet i god tid før kjøretøyet skal settes i ordinær drift. Dette for å være sikker på at utstyret faktisk fungerer når det skal. I dette prosjektet ble leverandør av mobil ladestasjon avklart etter en anbudsrunde. Presis vegdrift AS nevner at problemene med manglende kompatibilitet mellom brøytebil og ladestasjon trolig hadde vært unngått dersom ladestasjonen også hadde vært levert fra Scania. Aktørene hadde uansett god dialog og var løsningsorienterte undervegs i prosjektet.

Funksjonalitet og rekkevidde til kjøretøy har vært variende i ulike driftskontrakter. I dette prosjektet fungerte den elektriske brøytebilen godt, der ulempene stort sett begrenset seg til ising på rute, speil og vindusviskere.

Både batteristørrelser og ladehastigheter har ellers økt mye de siste årene og denne utviklingen vil følgelig fortsette. Elektrisk brøyting kan derfor bli enda lettere enn testen på Hardangervidda viste.

Til tross for snøfattig vinter på Hardangervidda, har prosjektet bekreftet at vinterdrift med elektrisk brøytebil under krevende forhold og med lave temperaturer er uproblematisk, forutsatt at ladeinfrastruktur og ladeprosess fungerer slik den skal.

Referanser og kilder

1. Nasjonal transportplan (NTP) 2025-2036
2. Handlingsplan for reduksjon av klimagassutslipp (CO₂) til drift og vedlikehold. Statens vegvesen (2023).
3. Handlingsplan for direkte klimagassutslipp fra utbyggingsprosjekter, Statens vegvesen (2023)
4. Rahaman, M (2024). Evalueringsrapport om testing av elektrisk snørydding. Evalueringsrapport fra Statens vegvesen.
5. Forskning og utvikling, Elywhere rapport 2025
6. <https://www.nrk.no/vestland/filefjell-er-sikraste-fjellovergang-1.7421622> (2010)
7. Standard for drift og vedlikehold på riksveier. Statens vegvesen Håndbok R610 (2025).
8. Store Norske Leksikon (2022). Energy density for diesel. Energitetthet – Store norske leksikon
9. <https://megacharge.no/>

Vedlegg

Vedlegg 1: Forskningsspørsmål

	Forskingsspørsmål	Målbarehet
1a)	Energiforbruk på el-lastebil vs diesel-lastebil over en vintersesong og på ulike føre- og værforhold	Sammenligne data fra produksjon, meteorologiske data og forbruk
1b)	Energiforbruk ved kun brøyting, kun strøing, kun høvling, samt forbruk ved en kombinasjon av metoder. Få opp erfaringstall	Sammenligne data fra produksjon, meteorologiske data og forbruk
1c)	Energiforbruk ved ulike lufttemperaturer/innstillinger varmeanlegg, lysbruk m.m.	Sammenligne data fra produksjon, meteorologiske data og forbruk. NB: Må nok gjennomføres som en egen test
1d)	Hvordan fungerer regenerering for en el-lastebil med plog nede og oppe? Hvor mye øker rekkevidden?	Forbruksdata. Må kanskje gjennomføres som en retta test.
2a)	Kan forsøket gi indikasjoner på hvordan et ladenettverk for brøyting bør se ut?	Intervju med sjåfører og data fra ladestasjon ute og inne. Se på ladeeffekt og ladetid gjennom vinteren.
2b)	Hvilke laderutiner må sjåførene ha for å ha tilstrekkelig rekkevidde til enhver tid?	Intervju med sjåfører og data fra ladestasjon ute og inne. Se på ladeeffekt og ladetid gjennom vinteren.
3a)	Hvordan fungerer en elektrisk lastebil til vinterdrift i et så krevende vinterklima?	Intervju med sjåfører (kvalitativ). Data om rekkevidde og ladetid kan også gi svar på spørsmålet (kvantitativ). Sammenlikning med en fossilbil på samme strekning.
3b)	Er det mulig å holde standardens krav til syklustid med en el-lastebil gjennom en lengre værhendelse?	Sammenligne produksjonsdata, data fra værstasjoner, værio, forbruksdata. Kan også være en regneøvelse.

Vedlegg 2: Sjåførlogg, digitalt på app

Rapportering - elektrisk brøytebil

Dette skjemaet brukes til innhenting av informasjon og læring i pilotprosjektet for bruk og lading av elektrisk brøytebil på Hardangervidda. Ved feil, kontakt: Elywhere: +47 919 14 554 (kl. 07-23 alle dager) eller +47 965 17 535 (kl. 23-07 alle dager). Scania: 22321700.

Sjåfør *

Har du opplevd noen hindringer i bruk av bil eller lader?

☐ Lav ladeeffekt

☐ Strømforbruk over forventning

☐ Feil på bil

Snøforhold

1.Våt tung snø 2.fokksnø 3. Tørr snø ▼

Plog

1. Diagonalplog 2.Spissplog 3. Bakskjær ▼

Kjøremønster *

1. Fri ferdsel 2.Styrt trafikkavvikling 3. Kolonnekjøring

Har hatt likt kjøremønster med brøytebil med **reg.nr.** *

Reg. nr. ▼

Antall km kjørt på skiftet

Gjennomsnitt forbruk per mil

Kommentar eller øvrig informasjon

Send



Statens vegvesen
Pb. 1010 Nordre Ål
2605 Lillehammer

Tlf: (+47) 22 07 30 00

firmapost@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Tryggere, enklere og grønnere reisehverdag