

FFI

FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

Elektrisk Bergtäkt: Förstudie



Författare: Erik Uhlin

Datum: 2014-06-18

Delprogram: Transporteffektivitet

Innehåll

1. Sammanfattning.....	3
2. Bakgrund	3
3. Syfte.....	4
4. Genomförande.....	4
5. Resultat	5
5.1 Bidrag till FFI-mål	5
6. Spridning och publicering.....	6
7. Slutsatser och fortsatt forskning.....	6
8. Deltagande parter och kontaktpersoner	7

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings-, innovations- och utvecklingsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Säkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör hälften.

För närvarande finns fem delprogram Energi & miljö, Fordons- och trafiksäkerhet, Fordonsutveckling, Hållbar produktionsteknik och Transporteffektivitet. Läs mer på www.vinnova.se/ffi

1. Sammanfattning

Denna förstudie avser analyser för en elektrifiering av en bergtäkt, och de tekniska utmaningar som följer därav. Projektet är en förstudie till ett fortsättningsprojekt som avser elektrifiering av en komplett bergtäkt. Målet med fortsättningsprojektet är att bygga en demonstrationstäkt där grus och makadam kan produceras utan koldioxidutsläpp under användarfaser. Preliminära beräkningar för en Svensk bergtäkt visar på besparingar på 65% för energikostnader samt minskade koldioxidutsläpp med upp emot 1.5 miljoner kg per år. Detta förstudieprojekt levererar detaljerade planer för ett sådant projekt. Förstudien kommer att med ett systemperspektiv presentera vilka nya maskiner, metoder, styr-/reglersystem, och affärslösningar som kommer att behöva utvecklas. Steget från fossilbränsle drivna till elektriska täkter, kommer ett flertal nya teknologier att måste utvecklas, både med avseende på nya fordon med också gällande infrastrukturen på bergtäkten.

Projektarbetet har baserats på studiebesök på olika bergtäkter, där nuvarande maskinpark studerats samt TCO (kostnad per transporterat ton) beräknats. Därefter har möjliga lösningar för elektrifiering diskuterats samt nya processlogistiska lösningar tagits fram, inklusive nya maskinkoncept. Parallellt med detta har behovet av Site Management-system utretts samt teori kring schemaläggning analyserats. De övergripande slutsatserna är följande:

- TCO, alltså kundens kostnad för transporterat ton har beräknats och för de lösningar och täkter som studerats är denna siffra gynnsam.
- För motsvarande lösningar som ovan är *Affärspotentialen* för Volvo god.
- Den *Tekniska Utmaningen* det innebär att realisera lösningarna bedöms som hanterbar.

De huvudsakliga projektleverablerna är

- Projektrapport
- Ansökan för Demonstratorprojekt.

2. Bakgrund

Att hantera klimathotet är en av vår tids största tekniska utmaningar. Transportsektor bidrar med en stor del av utsläppen av partiklar och koldioxid till atmosfären. Genom elektrifiering av transporter kan stora vinster med avseende på transporteffektiviteten.

För att kunna skifta från fossilbränsledriva bergtåktstransporter till elektriska dito, måste ett flertal nya tekniker tas fram. Detta rör såväl fordonstyper, men även transportlogistiska lösningar (maskiner och process) och reglersystem på arbetsplatsnivå.

Såttillvida att förstudien faller väl ut, finns det möjlighet att genomföra ett demonstratorprojekt där målet skulle vara att producera makadam och grus helt utan, eller kraftigt reducerade, utsläpp av växthusgaser under maskinernas användarfas. En sådan demonstrator skulle vara den första i sitt slag globalt. De framtagna logistiklösningarna antas även kunna användas inom andra branscher än bergtäkter, såsom gruvindustrin, tunneldrivning och större infrastrukturprojekt.

Detta förstudieprojekt har genomförts av Volvo CE, Volvo Trucks och Skanska.

3. Syfte

Det övergripande syftet med projektet har varit att öka förståelsen för transporteffektivitet, kundnytta och affärspotentialen för elektrifiering av bergtåktstransporter.

4. Genomförande

Projektets genomförande beskrivs nedan i några övergripande aktiviteter

Bergtäktsbesök / Needfinding

En kartläggning av nuvarande processer och fordon har genomförts på huvudsakligen 2 bergtäkter. Tids- och produktionsstudier samt geometrisk uppmätning av täkterna har gett en bild av nuvarande produktions och TCO. Även den nuvarande energiåtgången för täkterna har beräknats/analyserats för att skapa en grundnivå vid jämförelser.

Framtagande av logistiklösningar för elektrifiering

Med utgångspunkt i produktionsbehov samt nuvarande infrastruktur har elektriska maskinkoncept tagits fram. Några är helt nya maskintyper, andra är modifiering av nuvarande produktportfölj. Under projektets gång har det visat sig att elektrifiering kräver både större och mindre justeringar av bergtäktsprocesser och interna logistiklösningar, vilket också har undersökts. Vidare har även kostnader och lösningar för elektrisk infrastruktur evaluerats.

Skattning av effekt- och energibehov

Parallellt med analys av fordonskoncept och logistiklösningar har beräkningar av effekt- och energibehov gjorts. Detta har varit en iterativ process, där det visat sig vara en utmaning att matcha effekt mot transportbehov.

Analys av behov av Site Management-system samt schemläggningsverktyg.

Då flera av maskinerna på bergtåkten mest troligt skulle bli tvungna att dela på ett antal resurser, till exempel laddstationer, förefaller behovet av ett regelsystem på logistikprocessnivå som stort. Genom att till exempel ranka maskiner efter produktionskritikalitet eller motsvarande kan prioritet till olika resurser ges automatiskt. Schemaläggning har också analyserats för att underlätta denna process.

Skattning av TCO med elektrifiering – potential för bergtåktoperatörer

För att bestämma kundnyttan (egentligen bergtåktoperatörens kostnader) med elektrifiering har TCO för ett stort antal kombinationer av maskiner och processer genomförts. Dessa har jämförts med grundnivån för respektive bergtåkt.

Beräkning av affärspotential för Volvo CE

Analys av affärspotential för Volvo har genomförts, baserat på förväntad projektkostnad och marknadsvolymbehov.

Sammanställning av projektplan

Samtliga slutsatser av arbetet ovan har sammanställts i en projektplan för ett demonstratorprojekt. Denna innehåller tidsplaner samt budget för en realisering av förstudierresultaten.

5. Resultat

Det huvudsakliga resultatet av projektet är utökad kunskap inom elektromobilitet för anläggningsmaskiner i bergtåkt. Rent konkret illustreras detta via:

- Projektplan för demonstratorprojekt
- Projektansökan

Andra projektresultat:

- Examensarbete. Nytt maskinkoncept för lagerhantering.
- Uppstart av studentprojekt (Sirius, LTU). Nytt maskinkoncept för transportfordon.

5.1 Bidrag till FFI-mål

Inom projektet har de övergripande målen om att *möta miljö- och klimatutmaningen* samt *förbättrad samhälls- och näringslivsekonomi* adresserats. Då projektet är en teoretisk förstudie kan resultaten inte direkt kopplas mot målen, men demonstratorprojektet, som förstudien förbereder, adresserar främst:

- **Ökade transportvolymerna med minimala miljöeffekter, Reduktion av de transportrelaterade utsläppen av CO₂ med 50 % fram till 2020 samt minskade emissioner, NO_x.** Förstudien visar på stora potentialer i ökad transporteffektivitet och därmed minskade utsläpp av växthusgaser.
- **Stärkt konkurrenskraft för den Svenska fordonsindustrin.** Målet adresseras både genom möjligheten att erbjuda miljömässigt överlägsna transportlösningar, samt möjligheten att sälja en slutprodukt, till exempel makadam, som är producerad med lägre utsläpp av växthusgaser.

6. Spridning och publicering

Utöver intern kommunikation inom Volvo och Skanska, har ingen spridning eller publicering av projektarbete eller –resultat skett. Detta beror delvis på projektets snäva tidsramar (februari till juni 2014).

7. Slutsatser och fortsatt forskning

Den huvudsakliga slutsatsen av projektet är att elektrifiering av bergtåktstransporter är möjlig, både ur kund- och leverantörsperspektiv, men stora förändringar gällande både logistik och maskinflotta. För att realisera demonstratorprojektet krävs ett omfattande arbete inom både akademien och industrin, såväl som förändringar i arbetssätt på demonstratortäckerna.

Under Q3 2014 kommer Volvo, Skanska och andra intressenter att fatta ett beslut huruvida demonstratorprojektet kommer att realiseras. Om så sker, innebär det ett stort steg mot minskad klimatpåverkan från bergtåktstransporter.

Inom projektet har simuleringsmjukvaran som ursprungligen utvecklades inom det Vinnova-sponsrade projektet ”Simuleringsverktyg för optimering av miljö- och kostnadseffektivitet” förfinats och använts för forskning kring elektrifiering av massförflyttning av material. Detta är ett arbete som kommer att fortsätta under 2014 som ett samarbete mellan Volvo och KTH, avdelningen för trafik och logistik.

FFI

FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

8. Deltagande parter och kontaktpersoner



Volvo Group

SKANSKA

Skanska

Kontaktperson:

Erik Uhlin, Volvo CE (projektledare)

+46 16 5415762