

## Rapport: Utredning av IT-system för laddning av elfordon



Denna rapport är beställd av E-mission (Köpenhamns kommun, Region Hovedstaden, Malmö stad, Helsingborgs stad, Öresundskraft och Region Skåne). Uppdraget har genomförts av Blekinge Tekniska Högskola; Henrik Ny, doktor i hållbarhetsdriven innovation, samt Jonas Löf och Stefan Nilsson båda på Miljöfordon Syd, vilka har mångåriga erfarenheter av arbete med introduktion av miljöfordon och grön energi.



## Innehåll

Bakgrund.....	3
Om E-mission .....	3
Om de aktuella delprojekten.....	3
Om uppdraget .....	3
Uppdragsbeskrivning.....	3
Metod.....	4
Uppdragsgivarens (Emissions) syn och funderingar .....	4
Översikt: Uppdragsgivarens olika frågeställningar för utredningen: .....	7
Beskrivning och bedömning av det system som tagits fram av Logica .....	8
Beskrivning och bedömning av det norska systemet Nobil.....	10
Övergripande beskrivning av övriga system på marknaden (finns bl.a. i befintlig rapport från Trivector) .....	12
Översikt.....	12
Beskrivning av Clean Charge Denmark och deras koppling till Hubject.....	12
Huvudproblem i dagsläget – baserat på systemöverblicken ovan .....	14
Beskrivning av central hub och olika case .....	16
Ursprunglig karta med central hub enligt uppdragsgivaren Emission.....	16
Uppdaterad karta för central hub .....	18
Hur berörs olika aktörer av en central hub?.....	20
Hur berörs olika aktörer av att en central hub inte finns?.....	22
NOBIL som central hub.....	24
Logica's CIR som en central hub .....	25
Förslag och beskrivning av vad som behöver göras (lösning) för att uppnå funktionen hitta-boka-ladda- betala.....	26
Konsortium .....	30
Acceptans.....	32
Smidiga betalströmmar .....	32
Finansiering .....	33
Sammanfatta en slutsats som kan ligga till grund för ett genomförande.....	34
Referenser .....	35



## Bakgrund

### Om E-mission

E-mission är ett EU-finansierat (Interreg) projekt för att sprida kunskap om elfordon hos allmänhet, politiker och näringsliv i Öresundsregionen. Målet är att få fler att köra elbil, inte minst de som pendlar mellan de båda länderna. Medverkande parter är Köpenhamns kommun, Region Hovedstaden, Malmö stad, Helsingborgs stad, Öresundskraft och Region Skåne.

### Om de aktuella delprojekten

I E-mission ingår olika delprojekt, bland annat ett om utveckling av laddinfrastruktur för elfordon i Öresundregionen och ett om stakeholder network, alltså nätverk för intresserade operatörer/leverantörer (betallösningar).

Det är inom dessa delprojekt detta uppdrag och rapport genomförs och tas fram.

### Om uppdraget

Uppdraget handlar om att gå igenom vilka förutsättningar som krävs för att elbilsanvändare ska kunna ladda sin bil på båda sidor Öresund efter modellen HITTA-BOKA-LADDA-BETALA.

I samband med en utredning om laddinfrastruktur som görs av Trivector har E-mission träffat en rad olika aktörer och diskuterat förutsättningarna för en interaktiv laddkarta för de båda länderna – och gärna även för Norge.

Emission har identifierat att det finns ett antal system på marknaden och en rad olika laddkartor, men inte några heltäckande samverkande interaktiva lösningar. Emission vill därför ta reda på hur de olika systemen kan samverka så att användaren (=elbilsförarna) upplever det som en samlad interaktiv laddkarta. Emission inser samtidigt att de vägar som föreslås kan vara påverkade av vilken it-leverantör som presenterar dem och vilket it-system som förordas.

### Uppdragsbeskrivning

- Beskriva och bedöma det system som tagits fram av Logica.
- Beskriva och bedöma det norska systemet Nobil.
- Övergripande beskriva övriga system på marknaden (finns bl.a. i befintlig rapport från Trivector).
- Identifiera problemen i dagsläget.
- Föreslå och beskriva vad som behöver göras (lösning) för att uppnå funktionen hitta-boka-ladda-betala, dvs.
  - a. en gemensam laddkarta som innehåller interaktiv data från samtliga system på marknaden,
  - b. identifiering av elbilsägaren vid bokning, laddning och betalning,
  - c. smidiga betalströmmar mellan berörda intressenter.
- Sammanfatta en slutsats som kan ligga till grund för ett genomförande.



## Metod

Utredningen har genomförts genom intervjuer och diskussioner med uppdragsgivare (Emission) och olika leverantörer kring deras system och funderingar om framtid.

### Möten

- 13 december 2012 Öresundskraft/Emission/Norsk elbilsförening (NOBIL) i Helsingborg
- 17 december 2012 Clean Charge i Köpenhamn (Dansk organisation/företag som arbetar med laddinfrastruktur med koppling till RWE/Hubject). Clean Charge är ett exempel på en så kallad laddstationsoperatör.
- 18 december 2012 Logica i Karlskrona

Information om laddinfrastruktur och olika system i form av rapporter, utredningar, presentationer, powerpoints, PM, hemsidor etc har också studerats. Denna information kommer delvis från Emission

Utredningen och rapporten har genomförts och sammanställts genom en samverkan mellan:

- Henrik Ny, Blekinge Tekniska Högskola
- Jonas Lööf, Miljöfordon Syd
- Stefan Nilsson, Miljöfordon Syd

## Uppdragsgivarens (Emissions) syn och funderingar

Möte 13 december 2012 med Per Lundgren, Öresundskraft och Patrik Lindblom, Region Skåne, båda representanter för projektet Emission. För utredningen: Henrik Ny, Blekinge Tekniska Högskola och Jonas Lööf Miljöfordon Syd.

Emission är ett EU-finansierat projekt under tre år som avslutas under 2013. Partners är Region Skåne, Region Huvudstaden, Köpenhamns kommun, Helsingborgs kommun, Öresundskraft, Malmö stad. Delprojekt inom Emission handlar om: Infrastruktur/betallösningar, elbilsintroduktion, elbilsrally m.fl.

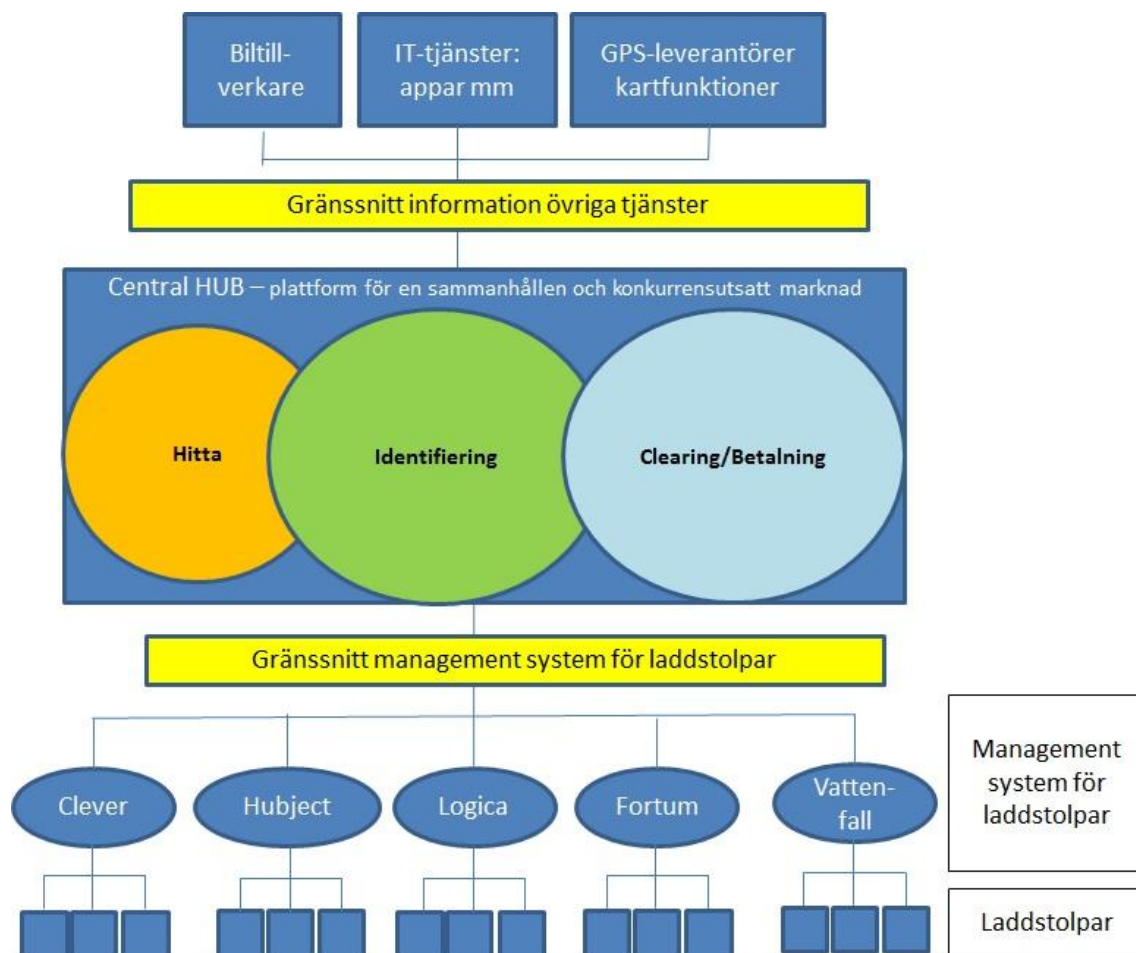
Avseende infrastruktur vill man inom Emission få till ett system i Norden enligt devisen: "Hitta-Boka-Ladda-Betala" som är enkelt, kostnadseffektivt och kan accepteras av olika aktörer med sina system/undersystem etc. Systemet som efterfrågas kallas "Central-Hub". Följande delar lyfts fram som viktiga:

- Man ser att det är viktigt att drift/underhåll/utveckling av "Central hub" sker oberoende från kommersiella intressen (gärna statlig aktör som ägare vilket upplevs öka förutsättningarna för att lösningen ska kunna bli accepterad av alla viktiga aktörer i 'ekosystemet' alternativt nå en lösning som drivs av ett konsortium där alla intressenter är med och att man på det sättet får det "neutralt").
- Man vill koppla ihop intelligenta stolpar i systemet (Ointelligenta stolpar ges lägre prioritet)



- Hitta – Boka – Ladda anses inledningsvis viktigare än betalning. Möjligt att betalning kan ske separat, alternativt löser man bokningsdelen så får man mer eller mindre betalningen på köpet.
- Man vill få fram ett underlag som kan ligga till grund för genomförande av en lösning i skarpt läge under 2013. Ett upplägg som kan säljas in till olika intressenter. Ett upplägg som man kan söka pengar från EU för att genomföra och att resterande pengar som behövs fördelas mellan de olika intressenterna.
- Viktigt att få till en politiskt gångbar lösning så att man får med sig alla.
- Emission har givit Trivector, Max Hanander i uppdrag att genomföra en undersökning av olika IT-system på marknaden – 1) utifrån hur de ser ut, 2) förutsättningar olika aktörer samt 3) andra system? (även utifrån ett ägarperspektiv (offentligt/privat), funktioner etc.). Emission tycker därför det är lämpligt att den nya utredning kring ett IT-system som beskrivs i denna rapport stämmer av med vad Trivector hittills kommit fram till och utbyter erfarenheter med Max Hanander för att ta vara på de erfarenheter som framkommit där.
- System / olika lösningar identifierade inom Emission och Trivectors utredning:
  - o Logica
  - o NOBIL
  - o ELVIIS
  - o Hubject – RWE, Bosch, Daimler, Siemens m.fl
  - o Uppladdning.nu
  - o Plug Surfing
  - o Clever
  - o Fortum – Charge & Drive
  - o E-mobilty – EON, Siemens m.fl.
  - o Vattenfall
  - o Better Place
- En översiktlig karta har tagits fram på hur man inom Emission tror att systemet bör se ut (Bild 1) med en central hub som skapar förutsättningar för devisen: Hitta-Boka-Ladda-Betala.

Bild 1: Översiktlig karta som illustrerar hur Emission ser på ett fungerande system. Man tror att det kräver två gränssnitt för utbyte av information mellan å ena sidan: 1) underliggande system som samordnar laddinfrastrukturen och dess aktörer samt 2) ett gränssnitt som mer samordnar kommunikation med andra aktörer (exempelvis biltillverkare – kommunikation mellan system och alla bilar, företag med olika tjänster såsom GPS/GIS/kartfunktioner med mera) och viktiga tjänster som behövs för att knyta ihop systemet och infrastrukturen i ett helhetsperspektiv.





## Översikt: Uppdragsgivarens olika frågeställningar för utredningen:

Baserat på diskussionen med uppdragsgivaren har olika frågeställningar framkommit som de önskar få svar på i utredningen.

1. Är kartan som Emission ritat upp (se bild 1) – överensstämmande med verkligheten hur en central hub bör struktureras? Validera detta!
2. Är kartan avseende boxar – hitta, boka, ladda, betala korrekt ritade? Verifiera!
3. Ointelligenta stolpar/intelligenta stolpar<sup>1</sup> – allihop eller?
4. Vilka boxar behövs för ett övergripande fungerande system på den nordiska elbilsmarknaden?
5. Är det rätt tänkt att det behövs ett gränssnitt för biltillverkare med flera?
6. Vem styr gränssnitten?
7. Hur berörs olika aktörer av en central hub – simulera olika case (underlag som kan användas för att få med och samla olika aktörer kring en enhetlig lösning)?
8. Hur ser förutsättningarna ut för NOBILs system att fungera som Central hub och hur kan det fungera tillsammans med exempelvis Logicas system eller liknande?
9. Hur ser förutsättningarna ut för Logicas system att fungera som en central hub och hur kan det fungera med exempelvis NOBILs system?
10. Hur ser översiktligt förutsättningarna ut för övriga system/aktörer med lösningar att svara mot upplägget: ”Hitta- Boka- Ladda och Betala”?
11. Hur kan/bör ett upplägg systemmässigt se ut för att svara mot: ”Hitta-Boka-ladda-Betala” på bästa tänkbara sätt?
12. Är det möjligt att skapa acceptans för ett genomförande med en enhetlig systemlösning – Vilka är aktörerna? Politik för att få alla med på tåget för ett genomförande? Finansiering?

---

<sup>1</sup> Med intelligent stolpe avses oftast en laddstolpe som har SIM-kort och kan kommunicera trådlöst med internet. På så vis möjliggörs uppkoppling mot övriga aktörer i systemet i olika sorters ’molntjänster’





## Beskrivning och bedömning av det system som tagits fram av Logica

Möte med Logica 18 december 2012

Medverkande:

- Daniel Olbe, Logica, sustainability konsult, projektledare, affärsutvecklare.
- Bengt-Åke Claesson, platschef Logica Karlskrona
- Henrik Ny, BTH
- Jonas Lööf, Miljöfordon Syd

E-mobility och systemutveckling inom området inklusive betalning/transaktioner är idag ett hett område för riskkapital. Logica har redan utvecklat system inom området och ligger långt fram. De har redan system inom e-mobility som är färdigutvecklade (kommersiellt tillgängliga) och i drift.

Logica har på uppdrag av bland annat Holländska staten och i samverkan med tio av elva energibolag i Holland utvecklat CiMS - Charge point interactive management system. CiMS är ett hanteringssystem för laddstolpar med möjlighet till avstämning/managering mellan aktörer (laddstolpoperatörer, eldistributörer etc), följa flöden, identifiering, styra smart grid, visa status på laddstolparna i systemet (ledig/upptagen/ur funktion) etc. Systemet hanterar även möjlighet till bokning av laddstolpar/laddning. All styrning inom CiMS och liknande hanterings- eller managementsystem förutsätter intelligenta laddstolpar.

Alla stolpar i Holland är intelligenta med typ 2 kontakt och är inkopplade i systemet, merparten i CiMS. Men andra managementsystem förekommer. Holländska staten spelar en viktig roll i denna utveckling då de ställer som krav att stolpar ska vara inkopplade i systemet – vilket ger regler för en nationell infrastruktur.

CiMS är inget billingsystem – hanterar mer information om vem, vad, hur mycket etc. Systemet kan dock leverera underlag till billing (hur mycket en viss användare har nyttjat i systemet).

CiMS bygger på OCPP (Open charging point protocol) som är ett öppet protokoll som reglerar kommunikationen mellan stolpar och system. Det finns idag ingen standard för denna typ av kommunikation. OCPP är därför ingen standard, dock ansluter sig allt fler aktörer till att använda OCPP. Aktörer som använder OCPP finns på [www.ocpp.nl](http://www.ocpp.nl).

Logicas CiMS är ett av flera tillgängliga managementsystem på marknaden för hantering av laddstolpar. CiMS är inte Logicas produkt eller system för central hub.

Logicas system för en tänkt central hub heter CIR – Central Interoperability Register. En form av roaming-system som hanterar kommunikation och reglering mellan olika managementsystem och aktörer. CIR 1.0 är utvecklat och i drift i Holland på uppdrag av Holländska staten. CIR finns även i Tyskland och England och fler länder är på gång.

Holländska staten har specificerat vad för information som ska utbytas och ställer som krav på samtliga managementsystem att leva upp till detta. CIR 1.0 har gett erfarenheter som säger att det är en utmaning att skapa kompatibilitet mellan olika system och aktörer. CIR 1.0 har förutsättningar att hantera (identifiering, hitta, boka, ladda och reglera betalning). CIR 1.0 hanterar idag dock främst utbyte av





identiteter, eftersom inte alla managementsystem levererar utbytbar information än så länge. En temporär lösning har tillsvidare tagits fram för att tillhandahålla befintliga stolpar för bokning och utbyte av information om status på stolpar mm. CIR 2.0 på gång och har som ambition att kunna få temporära lösningar fullt ut integrerade samt få clearing/roaming på plats.

Logica har genomfört en hel del research på området. Detta har syftat till att förstå:

- Marknaden generellt
- Mognaden/statusen på marknaden - Var man befinner sig
- Vilka de olika aktörerna är
- Hur det ser ut idag
- Vilka som vill samverka

Logica är av uppfattningen att merparten aktörer känner sig bekväma att diskutera ”en central hub” då hub-begreppet är ganska vanligt förekommande inom många olika områden. Hub-begreppet är dessutom mer neutralt jämfört med begreppet ”clearing house” som mer associeras med pengartransaktioner.

Varför behövs ett centralt system och samverkan enligt Logica?

- Det finns ingen marknad – den måste ta fart. Ett centralt system ger en gemensam plattform och regler
- Det händer inte spontant idag! – något måste göras
- Med en gemensam marknad och plattform skapas ökat utbud och konkurrens
- Ett centralt system är nyckeln till enkelhet för elbilsanvändaren

Logica är vidare av uppfattningen att den stora utmaningen inte är teknik. Det finns olika tekniska lösningar. Det stora problemet är enligt Logica att det byggs olika öar (olika sub-system skapas utan att det arbetas på att knyta ihop dem till en fungerande helhet). Det som behöver skapas mycket enkelt beskrivet är:

- 1) Tillgänglighet för alla elbilsanvändare
- 2) Utbyte av information av användarunderlag för betalning/transaktioner

➔ Marknad där både kunder och leverantörer har full tillgänglighet

För att nå dit behövs en stor portion av styrning/politik. Logica tror på en central hub som ägs och drivs av ett oberoende konsortium. Logica menar på att det är mer viktigt att man tar tag i frågan och skapar förutsättningar för att få ihop ett fungerande system, än vilket system som ska väljas. Logica levererar naturligtvis gärna sitt CIR system till en nordisk central hub.

Sammanfattning Logicas system:

Logica CiMS – Logicas Charging Point Management System (CPMA) för hantering av en viss mängd stolpar

Logica CIR – koppla ihop och utbyta begränsat med nödvändig information mellan olika CPMA's såsom CiMS, Fortums Charge & Drive, Hubject mfl.



## Beskrivning och bedömning av det norska systemet Nobil.

Möte 13 december 2012 med representant för NOBIL

Medverkande:

- Hans Kvissle, norsk elbilsförening
- Patrik Lindblom, Region Skåne
- Per Lundgren, Öresundskraft
- Henrik Ny, BTH
- Jonas Lööf, Miljöfordon Syd

NOBIL

- Hans Kvissle, från norsk elbilsförening presenterade och informerade om NOBIL
- Bakgrunden till NOBIL är att norska staten beslutade att satsa mycket pengar (50 miljoner) på laddinfrastruktur – och då framfördes från bl.a. norsk elbilsförening behov av att samla information om de olika laddstationerna och göra den tillgänglig för elbilisterna så att de skulle kunna hitta.
- NOBIL är en stor databas med information om tillgängliga laddstationer i Norge och förhoppningsvis även i övriga nordiska länder (Sverige, Finland och Danmark)
- Norsk elbilsförening har fått i uppdrag att drifva databasen under 2+2 år = fram till mitten av 2016
- Systemet ägs av Transnova/norska staten, som även har finansierat utvecklingen – därmed finns inga kommersiella intressen bakom
- För spridning i nordnorden och integrering av laddstationer från övriga nordiska länder (Sverige, Danmark och Finland) är grunden att utse nationella administratörer för att säkerställa både delaktighet och kvalitetssäkring.
- Nordiskt projekt pågår där diskussioner förs med motsvarande föreningar som Norsk Elbilsförening i de andra länderna. I Sverige är det Gröna Bilister, Danmark: Dansk elbilsallians och Finland: Aalto universitet. Viktigt att de nationella administratörerna är oberoende samt har kännedom om den nationella och nordiska elbilsmarknaden
- NOBIL har tagit fram ett ”informationsblad” = standardisering av information om laddstationer = vilken information som ska rapporteras in om respektive stolpe.
- Kvalitetssäkring sker även genom kommunikation med elbilsanvändarna (de som laddar, använder laddstolparna) som håller systemet uppdaterat
- Idag finns 3719 laddstationer i NOBIL varav 69 är intelligenta.
- I Nobil kan man se tillgängliga laddstationer, vilka som är lediga/upptagna (förutsätter intelligenta stolpar)
- Hans Kvissle berättade att han jobbat med att få till en samverkan i nordnorden. 90 % av diskussionerna har handlat om politik och 10 % om teknik och övrigt. Alltså är politik viktigt för att få tillräcklig acceptans.
- Erfarenheter nordisk samverkan:
  - o governance - svårt att samarbeta på nordisk nivå när man har olika upplägg och olika kopplade intresser
  - o svårt att samarbeta på statlig nivå i Sverige, Norge och Danmark. Olika tankesätt kring hur mycket staten ska bestämma uppifrån.



- Man ser inget direkt hinder att norska staten äger systemet. Samverkan bör dock ”regionaliseras” genom en administrator i varje land som skriver avtal med transnova. Nobil nämnde Gröna bilister som en tänkbar administrator i Sverige.
- Funktion Nobil:
  - Hitta: OK - detta vill alla aktörer vara med på. Nobil bidrar till att göra det möjligt för elbilisterna att nyttja sina bilar och hitta stolpar
  - Bokning: finns ej idag men ska kunna komma när operatörer tar fram denna tjänst = systemet ska då kunna förmedla bokningen
  - Ladda OK (dock ingen identifiering inom NOBIL, men det kan komma)
  - Betala: Man förmedlar idag kontakt mellan köpare och säljare men de tar sedan betalningen mellan sig. Det ska framgå hur man ska betala (via VISA, SMS, QR-scanning för betalning, jämför biltullar och trängselskattlösningar eller något annat) småtransaktionslösningarna är ännu dyra. Nobil har ingen ambition att bygga in betalningslösningar, då de inte vill göra något som hotar affärsverksamheter. Detta leder dock till att det blir svårt för kommersiella aktörer som vill ha betalt för sin insats att nå ut till en tillräckligt stor marknad.

#### Sammanfattning NOBILs system:

- Nobil har som ambition att vara ett nordiskt initiativ
- Nobil är idag i första hand en laddningskarta.
- Nu pågår utveckling mot realtidsuppdatering
- Bokning kan ske om stolparna är ihopkopplade med någon form av bokningstjänst i underliggande system, någon form av managementsystem. Alltså finns inte idag någon aktiv bokningstjänst i Nobils system. De kan tänka sig att stärka detta likväl, genom att integrera någon form av identifiering av elbilsanvändare i systemet. Identifiering av användare är dock lite känsligt, vilket gör att den informationen bör avkodas innan den skickas vidare
- Ingen betalning- eller clearing-lösning finns i NOBIL och är heller inte aktuellt att utveckla.



## Övergripande beskrivning av övriga system på marknaden (finns bl.a. i befintlig rapport från Trivector)

### Översikt

Det finns flera olika IT-system för hantering av laddinfrastruktur på marknaden att analysera. Detta görs delvis inom ramen för Trivectors rapport som bland annat studerat Logica, NOBIL, ELVIIS, Hsubject (RWE, Bosch, Daimler, Siemens m.fl), Uppladdning.nu, Plug Surfing, Clever, Charge & Drive (Fortum), E-mobilty (EON, Siemens m.fl.), Vattenfall och Better Place.

Merparten av dessa system påminner om Logicas CiMS avseende syfte och funktionalitet då de har som uppgift att hantera en viss mängd laddstationer på ett så effektivt och enkelt sätt som möjligt. I denna utredning görs ingen djupare analys av fler system även om det är möjligt att detta behöver göras på sikt.

Ett undantag görs, då många pekar ut Hsubject som ett intressant system inom området. Detta dels för att det är ett starkt konsortium (Siemens, Bosch, Daimler, BMW, Mercedes m.fl.). Dels för att en dansk laddstationsoperatör, Clean Charge Denmark, redan har en koppling till detta system då de använder sig av detta system bland annat för clearing av transaktioner mellan olika laddstationsoperatörer och e-mobility eller service providers. En fördjupning inom Hsubjects system är därför även intressant för att få en uppfattning om hur diskussionen kring laddinfrastruktur går i Danmark. Ett sådant underlag kan vara bra att ha med sig då Emission är en samverkan mellan Sverige och Danmark och då en ambition finns för att få till en gemensam nordisk samverkan.

### Beskrivning av Clean Charge Denmark och deras koppling till Hsubject

Möte med Clean Charge Denmark 17 december 2012

Medverkande:

- Nils Dullum, Clean Charge Denmark
- Gustaf Hansson, Ikanobank
- Stefan Nilsson, Miljöfordon Syd
- Jonas Lööf, Miljöfordon Syd

Clean Charge Denmark:

- Tror mycket på AC-laddning (växelström) – säkrare och bättre för batterierna
- Tror inte på batteriskiftesstationer, såsom Better Place
- Tror inte på DC (likström) – för få modeller som ska bära kostnaden
- Enligt Clean Charge har produktionen upphört av: Mitsubishi iMiEV, Citroën C-zero och Peugeot Ion. (Ett tillfälligt produktionsstopp las på C-zero och Ion i augusti 2012. Ingen information om produktionen har återupptagits.)
- Anser att hemmaladdning är viktigt, men framförallt snabbare laddning hemma viktigt – 11 kW (3-fas 16A). Dessutom fullt möjligt utan större ingrepp. Anser att styrning (smart laddning) är avgörande för att det ska fungera
- Clean Charge har samarbete med bland annat RWE och Mercedes
- RWE – energibolag som producerar energi/el, laddinfrastruktur etc.
- Clean Charges grundsystem bygger på standard: IEC 61851 – som identifierar att laddningsanslutningen mellan bil och laddstation är felfri innan laddning kan påbörjas.



- CleanCharge produkter har alla kommunikations modul med IEC standard 15118 från början - vilket är ett öppet protokoll för att styra/uppå smart laddning
- CleanCharge laddstolpar är ett system där man kan addera fler tjänster:
  - o Samla en hel bilpark
  - o Se och analysera laddmönster
  - o Se och analysera körmönster
- Drivmedel/energi samt andra tjänster på samlingsfaktura
- CleanCharge er kompatibel med hela RWE's offentliga nätverk av laddstolpar i Europa. CleanCharge offentliga laddstolpar infrastruktur har: Identifiering, aktivering och Billing
- Över 2000 laddstationer i Europa är kopplade till RWE's system - tonvikt i Tyskland (svårt att få grepp på om detta är korrekt, behöver kontrolleras då de säger att systemet ska testas under 2013)
- Samverkan finns med HUBJECT: Mjukvaruöverbyggnad som fungerar som ett clearinghouse för bland annat pålitliga transaktioner mellan marknadsaktörer såsom CPO's såväl som EMP's (Charge Point Operators & E-mobility Providers).
- HUBJECT – är en emobility service plattform
- HUBJECT: [www.hubject.com](http://www.hubject.com)
- HUBJECT en samverkan mellan Daimler, Siemens, Bosch, BMW, Mercedes m.fl.
  
- Kunder för Clean Charge:
  - o Fleet
  - o Mobility service/car sharing
  - o Private
- Clean Charge
  - o Laddinfrastrukturlösningar till Taxi
  - o 34 laddstationer i Köpenhamn kommun
  
- Clean Charges tankar om OCPP (Open charging point protocol) och Logicas system
  - o OCPP är ett försök till standard av kommunikation mellan laddstolpar och managementsystem
  - o OCPP och Logicas system har fokus på:
    - Minimalt med funktioner
    - Maximalt fundament för gemensam plattform/samverkan
    - Öppen plattform – plattformdrivet
  - o HUBJECT – mer teknik- och funktionsdrivet bland annat utifrån produktion av energi, fordon etc.



## Huvudproblem i dagsläget – baserat på systemöverblicken ovan

### Läge idag

- Utbyggnaden av infrastruktur för laddning av elfordon drivs inte baserat på kommersiella incitament i perspektivet att kunna göra vinst – mer många som vill vara med och testa/PR (detta ger i dagsläget ingen sammanhållen struktur). Man ser dock på sikt att detta kan vara något.
- Ingen tar betalt idag – främst på grund av dyra lösningar (traditionella kortsystem som VISA/Mastercard etc, SMS etc.)
- Förr eller senare vill någon ha betalt = grunden för en marknad = för att marknaden ska kunna reglera något behövs någon form av intäktsmöjligheter/kostnadstäckning
- Utan intäktsmöjligheter och samverkan/regler/standarder så kommer inte detta att fungera i längden.
- Olika vägval – samverkan som lösning (både karta och kompass) för att skapa en fungerande och växande marknad alternativt att alla mer eller mindre fortsätter att springa (utan karta och kompass) åt olika håll.

Det rimliga är att tro att vägvalet samverkan ger största förutsättningar att lyckas. Det är samtidigt inte det enklaste vägvalet. En annan fråga är vad behöver man samverka kring? Det kräver att man tar upp diskussionen mellan olika aktörer och att man kan skapa acceptans för och komma överens om ett antal grundregler (minsta gemensamma nämnare).

Det finns inte idag en fungerande marknad avseende elfordon, laddinfrastruktur för elfordon samt där tillhörande tjänster. Detta gör att även om det finns många potentiellt bra lösningar så har dess aktörer svårt att få verksamheten att gå ihop sig utan en fungerande marknad.

Idag finns ingen övergripande standard när det gäller system för hantering av laddinfrastruktur och där tillhörande tjänster. Detta innebär att väldigt många aktörer utvecklar egna system och lösningar som allt som oftast inte är särskilt kompatibla med varandra. När det finns många system och lösningar utan direkt samverkan uppstår öar av olika lösningar i stället för en sammanhållen infrastruktur. Detta innebär att det blir svårt för elbilsanvändaren som behöver hålla reda på många olika lösningar och vilka system som gäller för de olika enheterna i infrastrukturen som han/hon behöver nå i sin vardag. Detta ger även en osäkerhet som gör att användaren snarare tvekar och ser hinder än går från ord till handling genom att investera i ett elfordon.

Situationen med en sub-optimerad okordinerad marknad förstärker situationen att det är svårt för de olika kommersiella aktörerna med olika produkter och tjänster inom området att få tillräckliga volymer för att få sitt affärsfall att gå ihop.

Båda dessa delar riskerar utan samverkan/styrning (en ökad standardisering) göra att marknaden med en växande och fungerande introduktion av elfordon och laddinfrastruktur och där tillhörande tjänster inte tar fart.





### Samordning - Central hub

Alla aktörer med flera laddstolpar behöver någon form av system för att hantera dessa = någon form av managementsystem. Att få alla aktörer med olika lösningar att acceptera en och samma lösning på managementnivå torde vara en orimlig ansats. Då måste man först och främst kunna hitta ett system som ska förordas bland många olika konkurrenters. Sedan måste man också övertyga marknadsaktörerna att använda det. För att nå detta krävs förmodligen nästan en lagstiftning. Att en lagstiftning ska komma till för detta bedöms som orimligt kanske främst för att endast ett system ger en situation utan någon som helst konkurrens i managementledet.

Lösningen och utmaningen ligger mer i att se över möjligheten till att hitta en ”standard” för kommunikationen mellan olika system (managementsystem) och samverka mellan aktörer med olika system och tjänster. En central hub som knyter ihop olika lösningar som lever upp till devisen ”Hitta – Boka – Ladda – Betala” för att ge både leverantörer och kunder tillgång till hela marknaden/infrastrukturen är därför förmodligen helt avgörande.

Egentligen är det mer rimligt att prata i termer av:

- ”Hitta” – utbyte av information om lokalisering av laddstolpar mellan olika system på managementnivå → att alla får tillgång till hela infrastrukturen - en karta med samtliga stolpar/stationer
- ”Identifiering av användare i systemet” – utbyte av information om användare i systemet vilket ger underlag för att alla användare ska ha access till hela infrastrukturen = ”Boka” och ”Ladda”
- ”Clearing/betalning mellan olika aktörer” – ger underlag för mätning av hur mycket olika användare förbrukar i systemet och därmed ska betala samt vilka leverantörer som ska ha betalt. Det är ingenting som säger att en enhetlig betallösning behöver integreras i systemet, utan kan ske på olika sätt.

Då det är många aktörer så är viljorna många kring hur en ”gemensam” systemlösning ska se ut och fungera. Det finns många olika lösningar och erfarenheter för att synka ihop den tekniska delen. En stor utmaning ligger också i att få de olika aktörerna att samverka och komma överens om minsta gemensamma nämnare – det politiska spelet. Avseende den tekniska delen är det ändå rimligt att tro att det är viktigt att avgränsa sig till minsta gemensamma nämnare – snarare än att försöka utveckla en lösning som ska innehålla allt och lite till. Regler för minsta gemensamma nämnare behöver fastställas – vad för information ska utbytas, på vilket sätt etc, så att alla kan anpassa kommunikationen i underliggande system efter givna förutsättningar.

Vidare verkar det finnas en misstro till olika system som ägs och drivs av aktörer med kommersiella intressen. Många lever i uppfattningen att detta ger onödigt höga kostnader, eftersom någon ska tjäna pengar. Denna misstro minskar om det är ett offentligt ägande eller intresse i botten.

Vill man dock ha en fungerande marknad och att man tänker sig detta i ett marknadsekonomiskt perspektiv så bygger den mycket på att det finns just intäktsmöjligheter – möjlighet att tjäna pengar för olika aktörer. En annan viktig aspekt är att produkter och tjänster inte alls behöver vara billigare om det är offentligt ägande i stället för kommersiella intressen i basen. Då kan viss konkurrens saknas, något som driver företag att hela tiden sänka kostnader. Därför är det viktigt att man analyserar vad man vill uppnå, tydliggör ambitionsnivå och hittar en anpassad lösning kopplat till detta.



Det finns en syn om att det inte skulle behövas en publik infrastruktur eller att det åtminstone inte behövs någon direkt samordning av en publik infrastruktur då merparten av laddningen kommer att ske i hemmet. Är detta sant så faller behovet av en central hub. Mycket av rädslan att investera i elfordon idag är dock kopplad till frågor som "Var kan jag tanka min elbil?" och "Hur kan jag förlänga räckvidden på min elbil?". Mycket tyder därför på att publika stationer behövs för att få fler att komma över rädslan kring räckvidd och tankning. Kunder som bara behöver "tanka" hemma är få då merparten av bilägare har ett behov att ta sig i större eller mindre utsträckning utanför området eller räckvidden som är möjlig genom laddning i hemmet. Detta innebär att man inte kan bortse ifrån behovet av en samordnad/standardiserad publik laddinfrastruktur. Genom att bygga en gemensam plattform, en central hub, så kan användaren få tillgång till många olika tjänster som dessutom konkurrensutsätts på en öppen och fungerande marknad.

I resten av denna rapport har vi tittat närmre på två aktörer med tänkbara system; NOBIL och Logica och analyserat huruvida de kan tjäna som central hub, även hur en central hub bör struktureras, identifierat viktiga aktörer som behövs för att tillräcklig acceptans ska kunna uppnås för ett genomförande samt sammanställt slutsatser kring hur en central hub kan uppnås avseende ett genomförande i verkligheten.

## **Beskrivning av central hub och olika case**

I detta stycke ges en översikt över vad som menas med en central hub och ingående delar enligt devisen: Hitta – Boka – Ladda - Betala. Här presenteras även några case avseende hur kunder och leverantörer påverkas om en central hub finns, om ingen central hub finns – samt hur Logicas och Nobils system uppfyller kriterierna för att kunna tjäna som en central hub enligt devisen: Hitta – Boka – Ladda – Betala.

## **Ursprunglig karta med central hub enligt uppdragsgivaren Emission**

Vid diskussionen med Emission den 13 december så framkom vissa grundläggande förutsättningar. Emission vill genom utredningen få svar på hur en samordnad infrastruktur genom en central hub ska se ut och fungera. För att kunna validera tänkt karta behövs information om vad för funktion som man vill att den centrala huben ska leva upp till.

Nedan listas lite avgränsningar/vägval som påverkar utformning av en fungerande central hub på den nordiska marknaden:

- Intelligentastolpar är en förutsättning  
Ska systemet hantera både ointelligenta och intelligenta stolpar? Det ena behöver inte utesluta det andra, men man tänker sig att systemet och infrastrukturen i framtiden i första hand handlar om intelligenta stolpar, vilket blir än tydligare då man önskar funktioner som kräver realtidskommunikation (ex. bokning och laddning i kombination med identifiering och mätning etc.). Därav behöver systemet anpassas för att kunna hantera intelligenta stolpar.
- Publika laddstolpar  
Systemet ska kunna hantera alla publika laddstationer. Genom regler/styrning kan även så kallade semi-publika laddstationer integreras i systemet. Det senare är stolpar som under vissa tider är förbokade för vissa användare och på övrig tid öppet för övriga användare.



Grundläggande syfte med en central hub är:

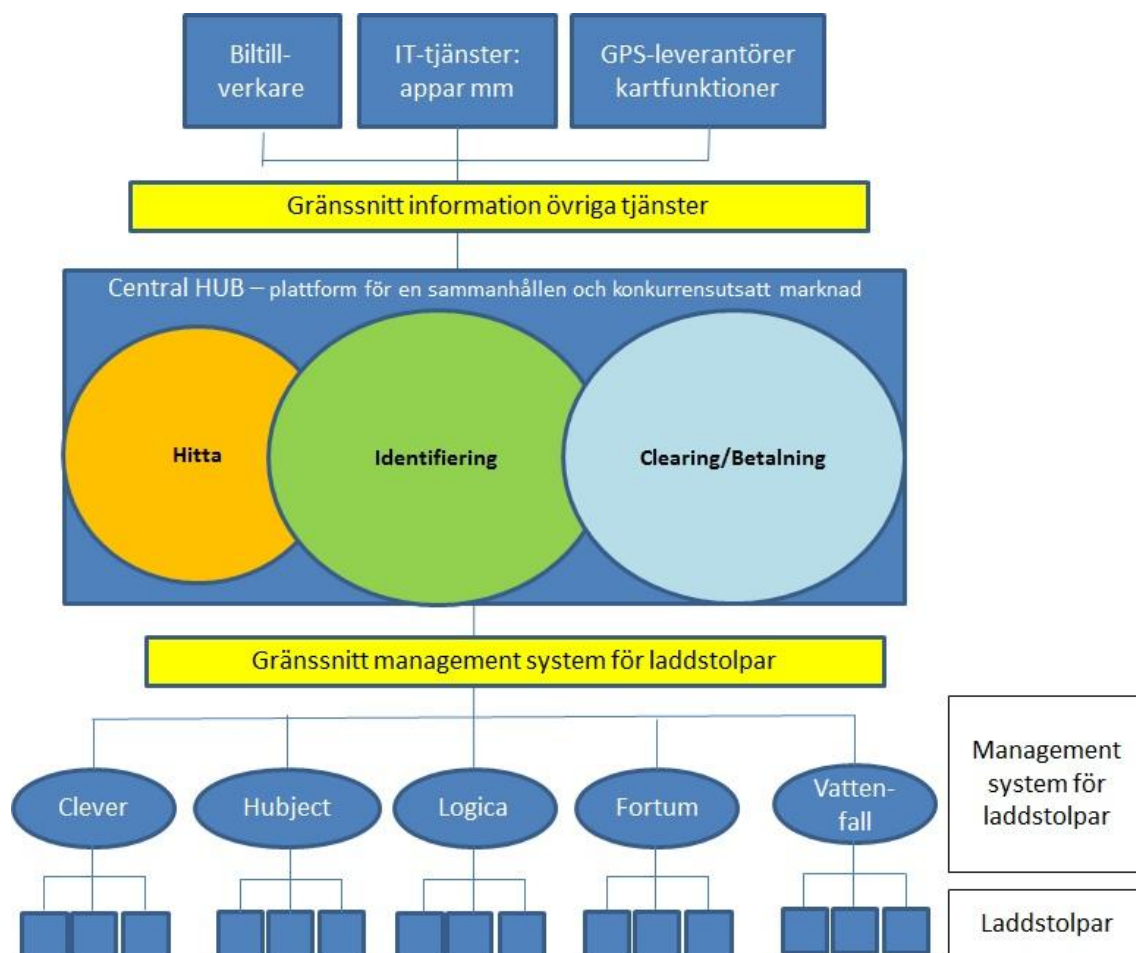
- att knyta ihop marknaden/infrastrukturen för laddinfrastruktur och där tillhörande tjänster i hela Norden
- att ge användare och leverantörer access till hela infrastrukturen inte bara en delmängd (hitta, boka, ladda, betala)
- att skapa en större marknad/underlag för fler och olika tjänster och produkter
- att driva på för större utbud av tjänster och produkter
- att öka konkurrensen och driva kostnadsbilden nedåt
- att skapa enhetlig identifiering
- att skapa enhetlig laddning
- att göra det enkelt, funktionellt och mer lönsamt och kostnadseffektivt för både elbilsanvändare och leverantörer avseende tjänster inom elfordon och laddinfrastruktur.

För att nå detta behöver:

- marknadsaktörerna identifieras och bjudas in i en oberoende samverkan
- ett win-win upplägg möjliggörs genom skapande av en fungerande och växande marknad utifrån givna grundregler (minsta gemensamma nämnare)
- Regler / standarder behöver fastställas och accepteras
- Finansiering behöver säkerställas för drift av central hub/konsortium/samverkan

Emission tror att en tänkt central hub ser ut enligt bild 2 (samma som bild 1). Detta innebär en central hub som i första hand ska kunna leva upp till devisen: Hitta-Boka-Ladda. Betalning ser man möjligheter att kunna vänta med. Utifrån detta så behövs ”boxarna”: Hitta och identifiera. Betalningsdelen är dock utritad i bilden för att man önskar att behovet av en sådan funktion undersöks.

Bild 2: Översiktlig grundillustration av tänkt central hub med gränssnitt, uppritad baserad på information från Per Lundgren och Patrik Lindblom, representanter för Emission.



### Uppdaterad karta för central hub

Baserat på uppdragsgivarens uppritade karta har utredningen studerat huruvida den svarar fullt ut för att leva upp till önskad devis: Hitta-Boka-Ladda-Betala i kombination med att hur en central hub ska kunna knyta ihop infrastrukturen till en helhet.

Följande gränssnitt anses definitivt behövas:

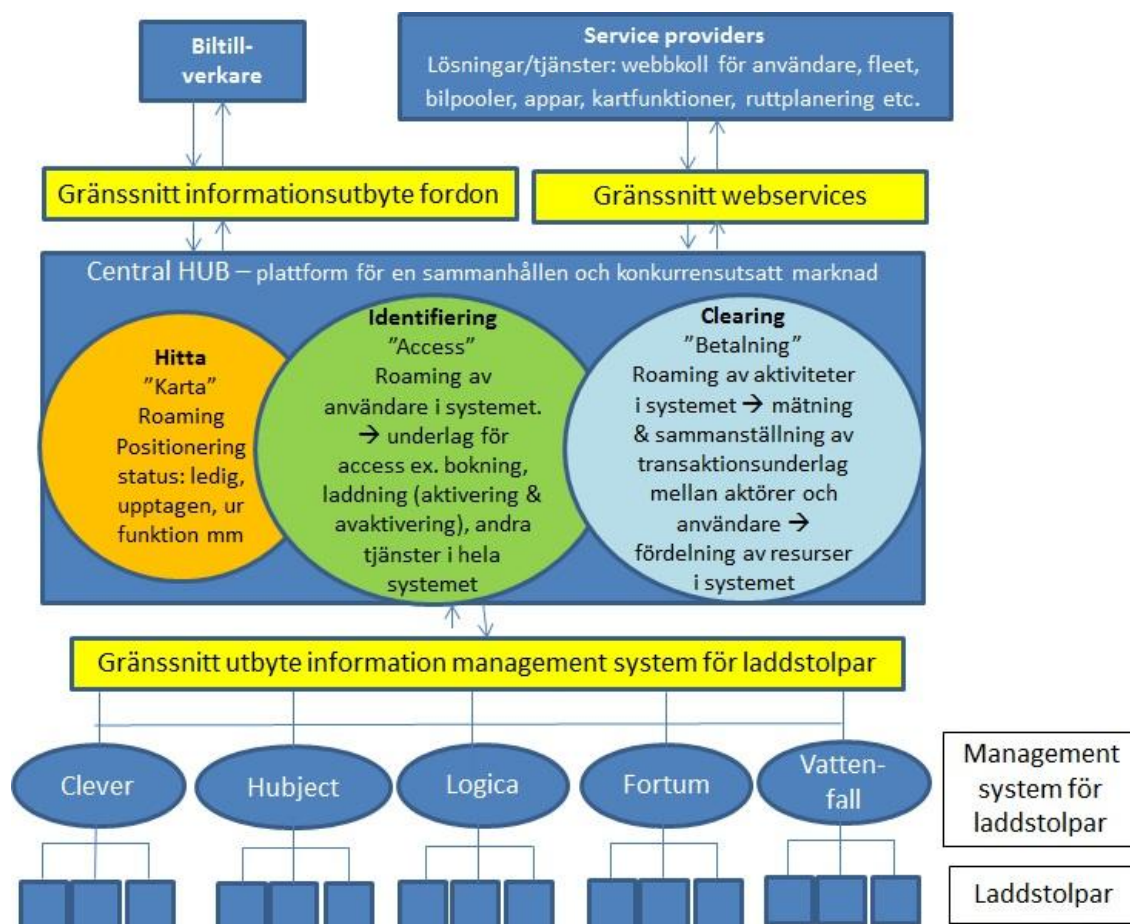
1. Ett mellan central hub och laddinfrastruktur (olika managementsystem, ej direkt med enskilda stolpar),
2. Ett för utbyte av nödvändig information mellan central hub och olika fordon.
3. Utöver de två förstnämnda gränssnitten bedöms även ett för olika web-services behövas.

Möjligen att även ett fjärde kan komma att behövas för att reglera clearing-delen som knyter ihop alla leverantörer och användare samt alla tjänster utifrån specificerade regler (kortfattat: vem som ska betala respektive få betalt respektive hur mycket). Möjligen att detta kan integreras i de tre andra gränssnitten. Detta gränssnitt ritas därav tillsvidare inte ut på systemkartan i kommande illustrationer.

Vill man knyta ihop infrastrukturen fullt ut till en helhet och dess aktörer för att kunna göra affärer är det dessutom rimligt att utgå från att det behövs en clearing-funktion som ger underlag för transaktioner mellan leverantörer samt för att reglera vad användarna ska betala i systemet. Dock kan man diskutera huruvida en specifik betalningslösning behöver integreras i den centrala hubben. Men summa summarum bedöms alltså boxen ”Clearing” behövas.

Med dessa tillägg så tror vi att en central hub ser ut enligt bild 3.

Bild 3. Uppdaterad karta för central hub





## Hur berörs olika aktörer av en central hub?

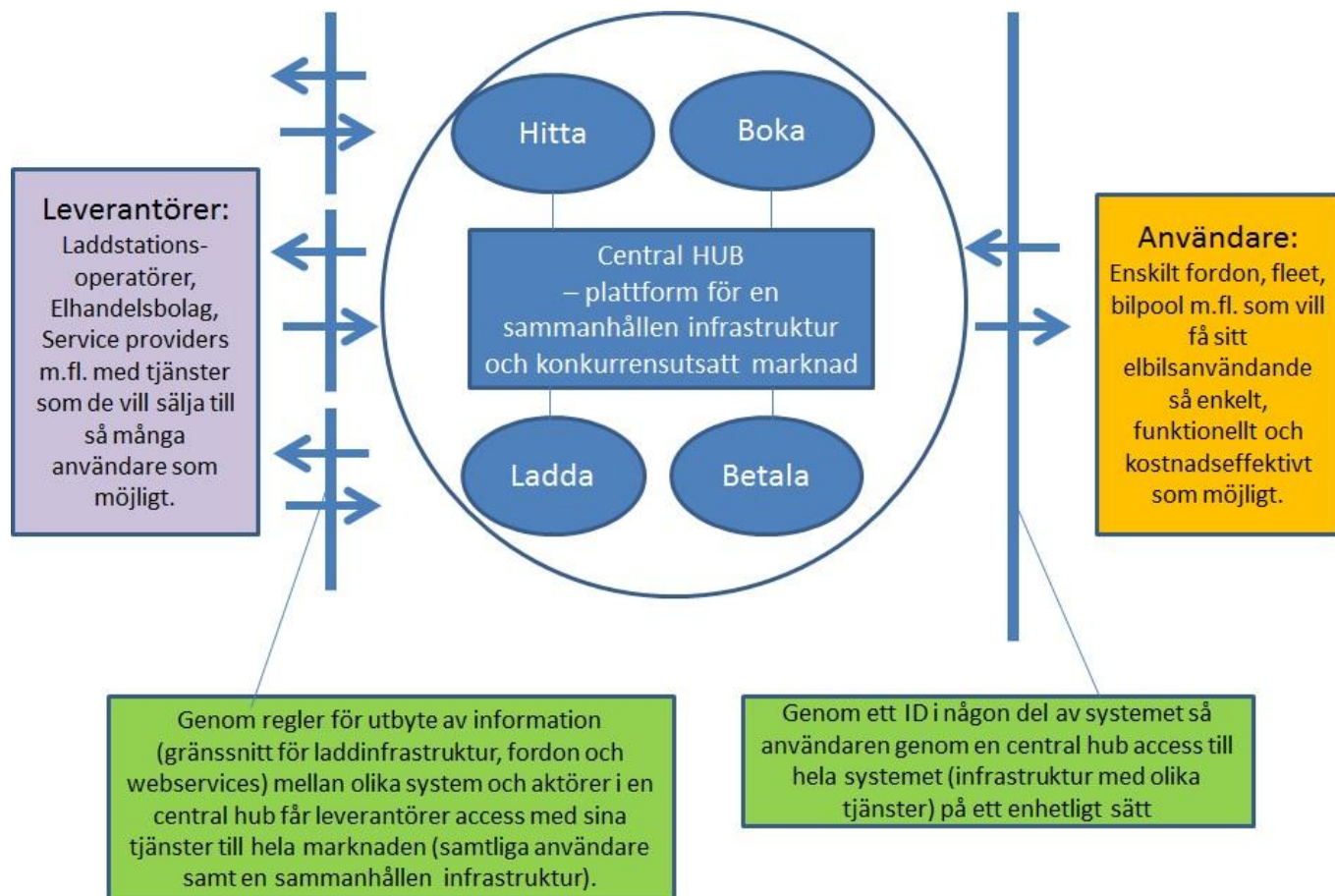
Med en central hub som kombinerar ”Hitta” – ”Identifiering” – ”Clearing/Betalning” skapas en plattform för en sammanhållen och konkurrensutsatt marknad med infrastruktur och tillhörande tjänster. En infrastruktur som både användare och leverantörer har full access till. Detta illustreras i bild 4. Vidare kan sägas att en central hub:

- gör att användare når hela infrastrukturen och alla tjänster = ger tillgång till allt man önskar och möjlighet att få allt genom en leverantör/allt på en faktura etc.
- ger användarna möjlighet till större utbud av olika tjänster och produkter
- ger större konkurrens mellan olika tjänster vilket driver kostnadsbildningen nedåt för användarna
- gör att leverantörer når en större marknad/ett större kundunderlag = större intäktsmöjligheter
- gör det mer intressant för leverantörer att utveckla fler tjänster som både kan integreras och kombineras då infrastrukturen finns = ökat intresse från användare → fler som investerar i elfordon → marknaden växer
- ger genom clearingdelen leverantörer underlag att samverka med andra leverantörer och fördela intäkter
- genom samverkan ges skalfördelar avseende drift och support av systemet – en enhetlig i stället för att varje enskilt system/lösning behöver en egen.
- innebär sammanfattningsvis för användarna: Enkelt – pålitligt – tryggt - stort utbud av tjänster – konkurrensutsatt marknad - plattform för en fungerande marknad – driver kostnader nedåt (kostnadseffektivt)
- innebär sammanfattningsvis för leverantörer: Får tillgång till hela marknaden – möjlighet för nya och kombinerade tjänster – ökat underlag för intäkter och att få affärerna att gå ihop.

(Jämför detta med att alla i princip behöver bygga och skapa infrastrukturen själva för de delar man önskar tillhandahålla tjänster → litet underlag – dyra investeringar → svårt att få ihop affärerna)



Bild 4 Central hub knyter ihop användare och leverantörer till en sammanhållande infrastruktur som båda sidor har full access till.



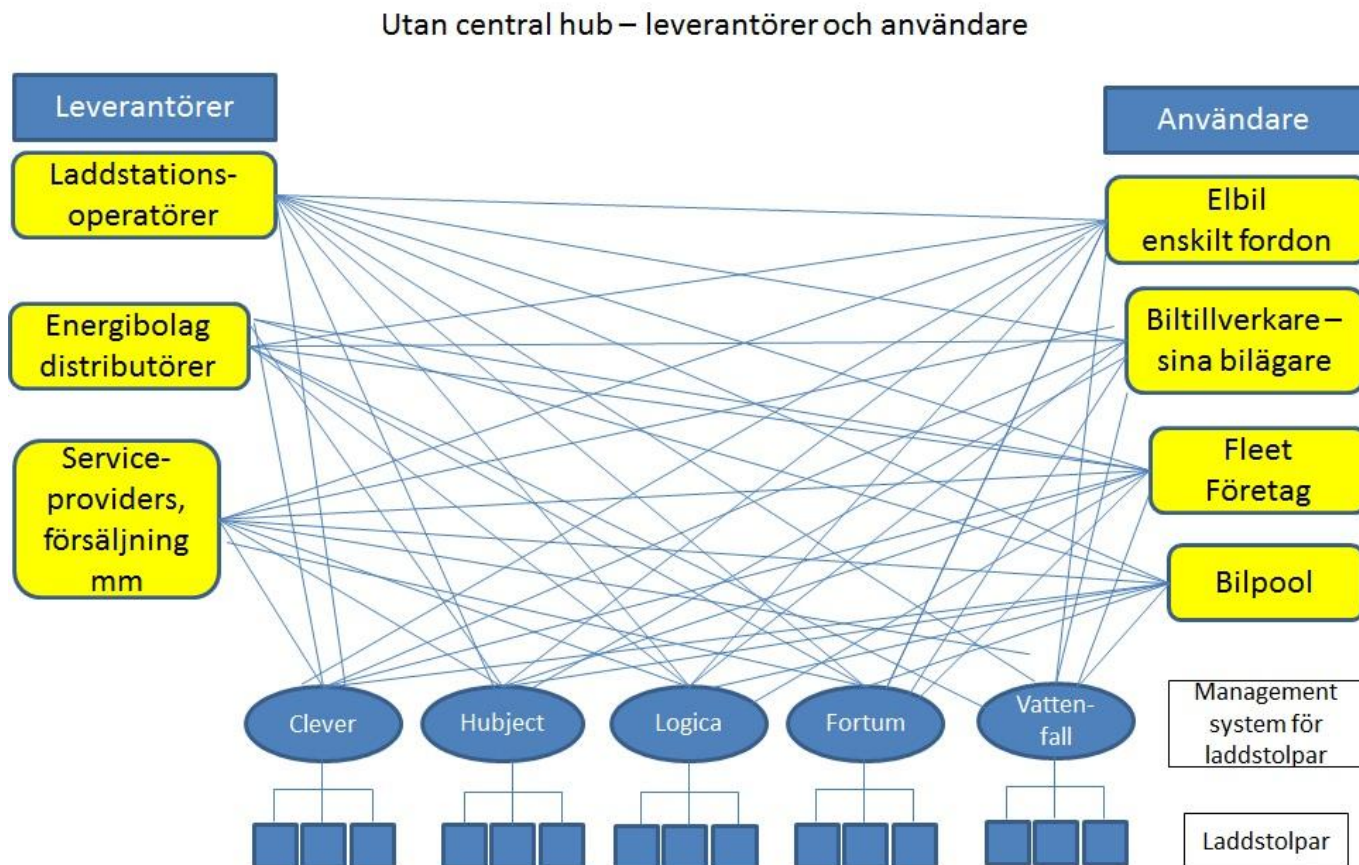


## Hur berörs olika aktörer av att en central hub inte finns?

Utan en central hub så drivs utvecklingen av olika aktörer utan krav på samordning. Detta innebär att risken ökar för att det bildas öar av laddstationer med olika upplägg/system när alla bygger stolpar utan samordning. Vill man ta sig mellan öarna blir det ganska svårt eftersom det finns inga ”broar” – inga gemensamma regler för samverkan eller kompatibilitet. Detta innebär att alla – både användare och leverantörer – behöver själva ha kontakt med alla. Detta illustreras i bild 5. Vidare kan sägas att utan en central hub:

- ges ingen grund för en gemensam marknad vilket ger dåligt underlag för nya produkter och tjänster och därav få aktörer som ser intresse att driva utvecklingen
- behöver alla leverantörer utveckla sina egna delar, vilket rimligtvis är ganska dyrt, speciellt när marknaden är begränsad (utan sammanhållen infrastruktur/plattform).
- riskerar många investeringar i högre grad att bli värdelösa på sikt vid förändringar i ”regler”/standarder för både teknik och utbyte av information/kommunikation, då de i grunden inte är framtidssäkrade.
- ges förutsättningar till många olika system utan samordning vilket innebär låga möjligheter till konkurrens – vilket driver kostnadsbilden uppåt
- finns inga gemensamma regler för identifiering, laddning mm. Inget underlag för ett enhetligt - hitta, boka, ladda, betala
- finns ingen enhetlig identifiering, innebär att varje system/aktör måste satsa på sitt eget system som kan jämföras med när gasinfrastrukturen byggdes upp – där varje mack inledningsvis i princip hade sitt eget kortsystem och regler utan samordning. Det gjorde en begränsad infrastruktur mindre tillgänglig, det blev krångligt för gasbilsägaren. Idag har man inom gasbranschen enats om ett mer gemensamt kortsystem, vilket gör det enklare för gasbilsägaren. Dock är motsvarande kortsystem eller motsvarande betalningslösningar inte att föredra för laddinfrastruktur för elfordon, då det är väldigt små transaktioner per laddning – vilket ger höga kostnader per laddning enbart för själva transaktionen/administrationen.
- gör att betalning sker på olika sätt samt oftast per laddning till varje enskild aktör
- driver inte på för ökat utbud av tjänster och produkter
- innebär sammanfattningsvis för användarna: Krångligt – Kostnadsdrivande – lågt marknadsintresse, lågt utbud av tjänster, svårt att kombinera olika tjänster, varje tjänst/köp behöver betalas individuellt – risk för fördröjning av en marknadsintroduktion – risk att marknaden inte tar fart alls
- innebär sammanfattningsvis för leverantörer: Svårt att nå någon större marknad, kundunderlaget behöver individuellt byggas upp utan samordning, Alla tjänster betalas enskilt och oftast per köptillfälle vilket ger mycket transaktioner/administration vilket kostar resurser.

Bild 5 Utan central hub så drivs utvecklingen av olika aktörer utan krav på samordning. Detta innebär att alla – både kunder och leverantörer – behöver själva ha kontakt med alla.





## **NOBIL som central hub**

- NOBIL har idag ”boxen” – Hitta. En funktion/databas som både kan ta emot och leverera information över olika laddstolpar i systemet; ägare av stolpe, kontaktuppgifter, information om laddning/teknik, samt lokalisering/positionering.
- Kan liknas vid en karta som förmedlar information om och var de olika laddstolparna i systemet är lokaliserade.
- Så tillvida att stolparna är intelligenta kan även realtidsinformation om status kommuniceras inom NOBIL; om laddstationen är ledig/upptagen/ur funktion.
- NOBIL är en förmedlare som ger information till kunder vad olika leverantörer har för laddstolpar och var dessa kan finnas.
- Leverantörer kan även ladda hem informationen som finns i NOBILs databas och ladda in i en gps-tjänst.
- NOBIL eftersträvar inte och vill inte vara kittet mellan kunder och leverantörer kopplat till affärsuppgörelser såsom bokning, betalning, clearing etc. Detta eftersom det anses vara att trampa in lite på känslig mark. NOBIL menar att det är för mycket politik för att enas om regler för utbyte av information avseende identifiering och betalning/clearing. NOBIL satsar i första hand på att vara en karta som samlar alla laddstolpar med bra och viktig information.
- Utan identifiering eller clearingfunktion kan NOBIL idagsläget mer liknas vid en ”nummerupplysning” som kunder/leverantörer kan kontakta för att få information om olika stolpar; att dem finns, var dem finns (lokalisering) och om de är tillgängliga (det senare gäller enbart intelligenta stolpar i systemet, där realtidsinformation kan utbytas). Därefter får kunden själv med hjälp av informationen ta kontakt med respektive stolpe (aktör) för att köpa ladda/köpa el till sin bil.
- NOBIL funderar att på sikt utöka med identifiering men har inga ambitioner att integrera clearing/betalning. En funktion för identifiering av kunder i systemet syftar bland annat som underlag för exempelvis bokning av laddstationer. Men det är fortfarande ett upplägg där NOBIL är en förmedlingscentral snarare än en affärsplattform där affärer skapas, underlättas och utvecklas.
- NOBIL är ett bra initiativ för att ge kunderna information om var de kan ladda.
- NOBIL är ett bra initiativ som visar på utvecklingen inom laddinfrastruktur – att antalet laddstationer successivt ökar och dess lokalisering.
- Det är positivt med statligt ägande som borgar för ett oberoende utan kommersiella intressen. En neutral lösning är lättare att skapa acceptans kring.
- Med nuvarande ambitioner så är NOBIL inte ett initiativ för att synka ihop olika aktörer till en gemensam marknad/infrastruktur med regler (minsta gemensamma nämnare) – utan var och en fortsätter med sina system och betallösningar.
- NOBIL ger information om hela laddinfrastrukturen, men inte automatisk access. Uppfyller i dagsläget ”hitta” i visionen om ”hitta, boka, ladda, betala”
- NOBIL känns i dagsläget mer som en informationsleverantör till en central hub samt mellan olika aktörer och underliggande system. Ej utvecklat för att vara kittet som styr upp och samlar marknaden. För att nå detta bedöms hela visionen ”hitta, boka, ladda, betala” behövas.
- NOBIL har samlat information även om ointelligenta stolpar, vilket kan vara av intresse för att visa på hela infrastrukturen. Ointelligenta stolpar saknar dock förmågan att kommunicera – vilket gör att de inte fungerar i en realtidsstyrd och interaktiv infrastruktur vilket behövs om man vill få till en central hub ”Hitta – Boka – Ladda – Betala”. Men genom att ha vetskap om dess existens,



lokalisering och ägare kan kanske ”intelligens-uppgradering” av ointelligenta stolpar komma att ske i framtiden?

### **Logica's CIR som en central hub**

- LOGICAs system CIR (Central Interoperability Register) är utvecklat och avsett för att knyta ihop olika managementsystem för laddinfrastrukturhantering och olika aktörer till en gemensam plattform.
- Deras CIR 1.0 är infört och i drift i Holland och i fler länder, bland annat i Tyskland, samt på gång i Norden. Systemet utvecklas kontinuerligt och i deras CIR 2.0 (som är klar) finns allt för att uppfylla visionen: ”Hitta” - ”Identifiering” - Clearing /Betalning som underlag för en gemensam och fungerande marknad
- Detta innebär att Logicas CIR kan tjäna som grundsystem för den centrala hub som man vill ska komma på plats
- Noterbart: för att en central hub ska fungera behöver regler efterlevas av underliggande management system. Baserat på erfarenheter i Holland så kan slutsatsen dras att även om man har bestämt regler så tar det ett tag (övergångstid) innan allt är på plats och fungerar. Därför kan det vara bra att bestämma vad som ska regleras av en central hub från början men börja stegvis – del för del.
- NOBILs information om laddstolpar kan integreras i Logicas system om så önskas. Information om intelligenta stolpar kan även hämtas automatiskt (roaming) från underliggande managementsystem som knyter ihop hanteringen av flertalet laddstationer.
- OBS: Enskilda laddstolpar kan inte kopplas direkt till Logicas CIR.





## **Förslag och beskrivning av vad som behöver göras (lösning) för att uppnå funktionen hitta-boka-ladda-betala**

I uppdraget ingår att studera upplägg/införande av ett gemensamt system avseende interaktiv data om lokalisering av samtliga laddstolpar i systemet från samtliga system på marknaden, som kan identifiera användarna i systemet (elbilsanvändarna) vid bokning, laddning och betalning samt som kan hantera smidiga betalströmmar mellan berörda intressenter (clearing).

Vår bedömning är att det behövs en central hub för att skapa en sammanhållande och interaktiv infrastruktur för laddning och användning av elfordon. Det finns olika managementsystem för hantering av laddinfrastruktur, där vissa har förutsättningar att leva upp till devisen: Hitta-Boka-Ladda-Betala. Exempel som kan vara aktuella är Logicas CiMS, Hsubject och förmodligen några till.

Vi bedömer det dock inte realistiskt att välja ett av dessa system på managementnivå och försöka enas kring detta, då konsekvensen skulle vara att alla måste inordna hantering av sina laddstolpar i detta system. Vi har svårt att se att värsta konkurrenter kan enas om att använda den andres system. Därför tror vi mer på en central-hub som en överbyggnad ovanpå existerande och framtida management system. Då kan alla aktörer ha kvar sina 'babys', men att man ändå samverkar så att alla ges access till infrastrukturen genom att ett regelstyrt utbyte sker av viktig information.

Det senare är också en utmaning att ena olika aktörer i en samverkan, men vi bedömer att intresset för att göra hållbara affärer väger över och därför är det rimligt att få ihop erforderlig samverkan.

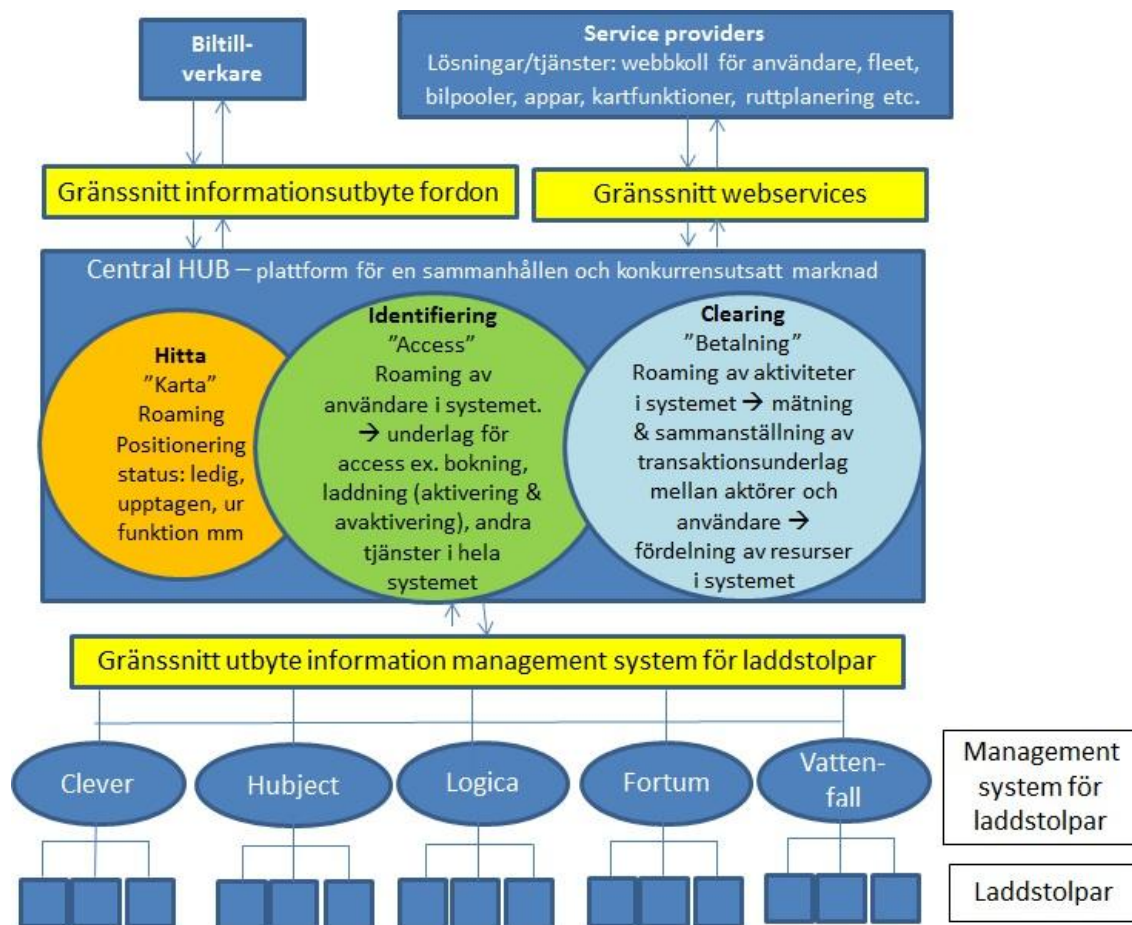
Vi tror på ett upplägg där man utgår från att skapa en gemensam plattform med fokus på minsta gemensamma nämnare. En central hub har förutsättningar att komma på plats med "Hitta" – "Identifiering" och "Clearing/betalning". Alla tre delarna bygger på roaming mellan underliggande managementsystem som hanterar olika mängder av laddstolpar/laddinfrastruktur.

Genom den centrala hubben så knyts samtliga leverantörer och användare ihop oavsett i vilket underliggande system de egentligen hör hemma. Den centrala hubben ger på detta vis samtliga leverantörer och användare full access till hela infrastrukturen = en gemensam marknad. Detta gör att användare på ett enkelt sätt kan använda samtliga enheter (laddstolpar) i laddinfrastrukturen och med möjlighet att få all användning samlad exempelvis på en faktura i månaden. Alla leverantörer får på detta vis tillgång till alla elfordon och elfordonsanvändare som underlag för sina produkter och tjänster.

Vi tror att en central hub med gränssnitt ser ut enligt bild 6 (samma som bild 3) nedan.

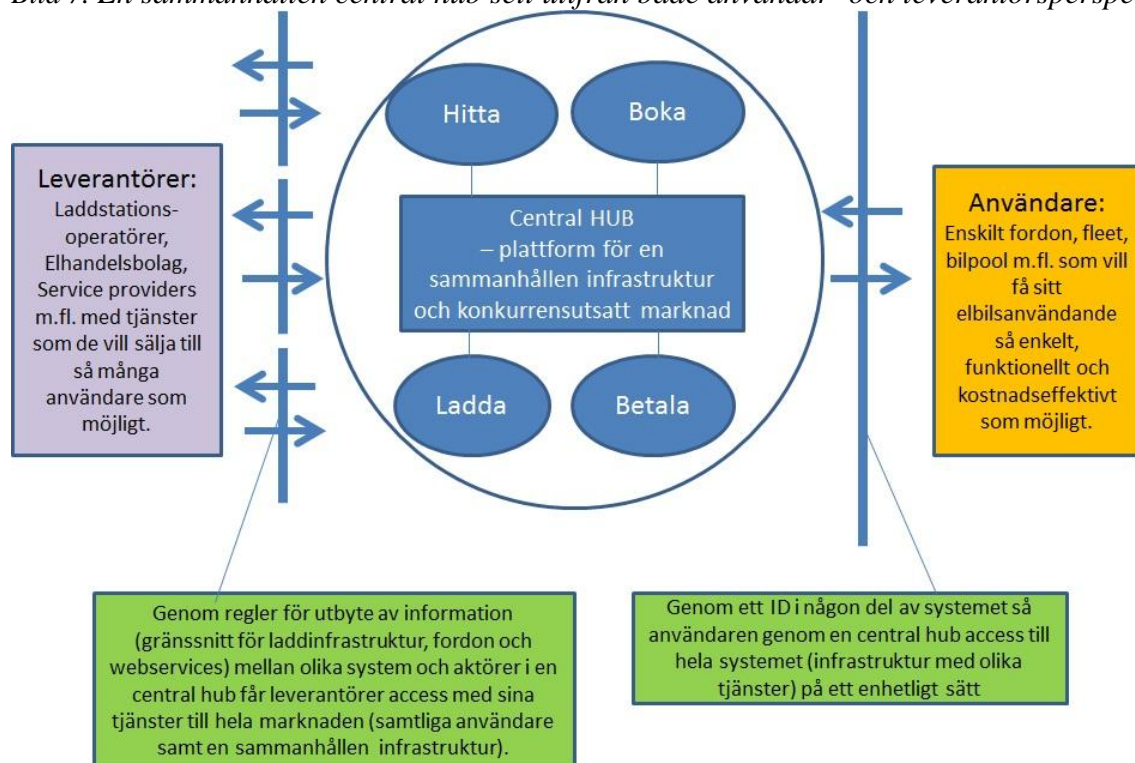


Bild 6. En central hub med gränssnitt



Vi tror att bild 7 (samma som bild 4). illustrerar möjligheten med en sammanhållen central hub sett utifrån både användar- och leverantörsperspektiv.

Bild 7. En sammanhållen central hub sett utifrån både användar- och leverantörsperspektiv.



Vi bedömer NOBILs analys vara korrekt i att det är en tuff utmaning att få alla aktörer med i en samverkan för en sammanhållen infrastruktur. De har börjat med att skapa samverkan kring funktionen ”Hitta” enheter/laddstationer i infrastrukturen. Även om NOBIL på sikt har funderingar att införa funktionen ”Identifiering” så har man ansett det utifrån politiska skäl för tufft att få till en funktion avseende både ”Identifiering” och ”Clearing/Betalning” där både utbyte av information och samordning möjliggörs aktivt via systemet (”centrala huben”). De anser att det är tillräckligt att tillhandahålla informationen om stolpar och aktörer i systemet, där alla kontakter dem sinsemellan får de sköta själva.

Vi bedömer samtidigt behovet som stort för en gemensam plattform som kan skapa nödvändiga förutsättningar för en sammanhållen infrastruktur som både leverantörer och användare har full access till. Argument som stöder detta är att ytterst få aktörer, kanske rent av inga aktörer, får affärerna att gå ihop idag. Samtidigt ser fortfarande många användare hinder i att det är krångligt, olika lösningar på olika ställen både avseende laddning, betalning etc. Detta sammantaget gör att menar man allvar i att man vill vara med att skapa en växande, konkurren utsatt och fungerande marknad så kan man inte vika sig för att det är en tuff utmaning att skapa förutsättningar för en samverkan i form av en central hub.

Med nuvarande ambitioner som NOBIL har så är vår bedömning att det systemet kommer inte ge den gemensamma infrastrukturen och marknaden som önskas. Även om NOBIL i nuvarande tappning och



ambitioner inte uppfyller de kriterier som ställts upp på hur en central hub bör fungera avseende: Hitta-Boka-Ladda-Betala, så finns mycket bra i NOBIL-systemet. NOBIL kan och bör rimligen vara en del (en pusselbit) av en central hub genom att leverera grunden för regelverket för vilken information som behövs om respektive laddstation – vilket är grunden att ”Hitta” alla laddstolpar i systemet. Genom givna regler kan därefter alla intelligenta stolpar ”roamas” till den centrala huben och uppdateras i realtid kontinuerligt avseende lokalisering/positionering, status: i drift/ur funktion samt status: ledig/upptagen. Detta innebär att mycket av dagens manuella arbete kan skötas automatiskt utifrån uppsatta givna regler. NOBILs statliga ägande är också mycket värdefullt.

Logicas CIR-system har grundstenarna för att fungera som en central hub enligt specifikationen avseende: Hitta-Boka-Ladda-Betala.

Vi bedömer att det är viktigt att utgå ifrån minsta möjliga funktioner (utbyte av information) som verkligen behövs och hitta samverkan kring dessa. Logicas CIR-system är byggt utifrån detta tänk.

Vi har inte i denna utredning haft möjlighet att scanna hela marknaden avseende vad det finns för system i drift eller på gång som kan eller skulle kunna fungera som central hub enligt specifikationen i detta uppdrag. Vår bedömning är dock att Logicas CIR-system *kan* tjäna som en grundlösning för att få till önskad centrala hub.

Vi bedömer dock det mer viktigt att få ett konsortium på plats som samlar ihop erforderliga aktörer som tillsammans styr/bestämmer hur den centrala huben ska fungera. När konsortiet är på plats kan även grundsystem väljas, exempelvis Logicas CIR-system eller om det finns något annat.

Vi tror dock att det är viktigt att inte hamna i ett läge där man ska utveckla ett helt nytt system. Dels för att inte tappa tempo, dels för att det tenderar att bli kostnadsdrivande samt dels för att det inte bedöms underlätta samverkan – snarare tvärtom. Att utveckla något från grunden är upplagt för mer långdragna diskussioner än om ramarna är givna. Därav är det enligt vår bedömning mer rimligt att utgå från någon lösning som redan finns och mer ta erforderlig anpassning/utveckling därifrån.

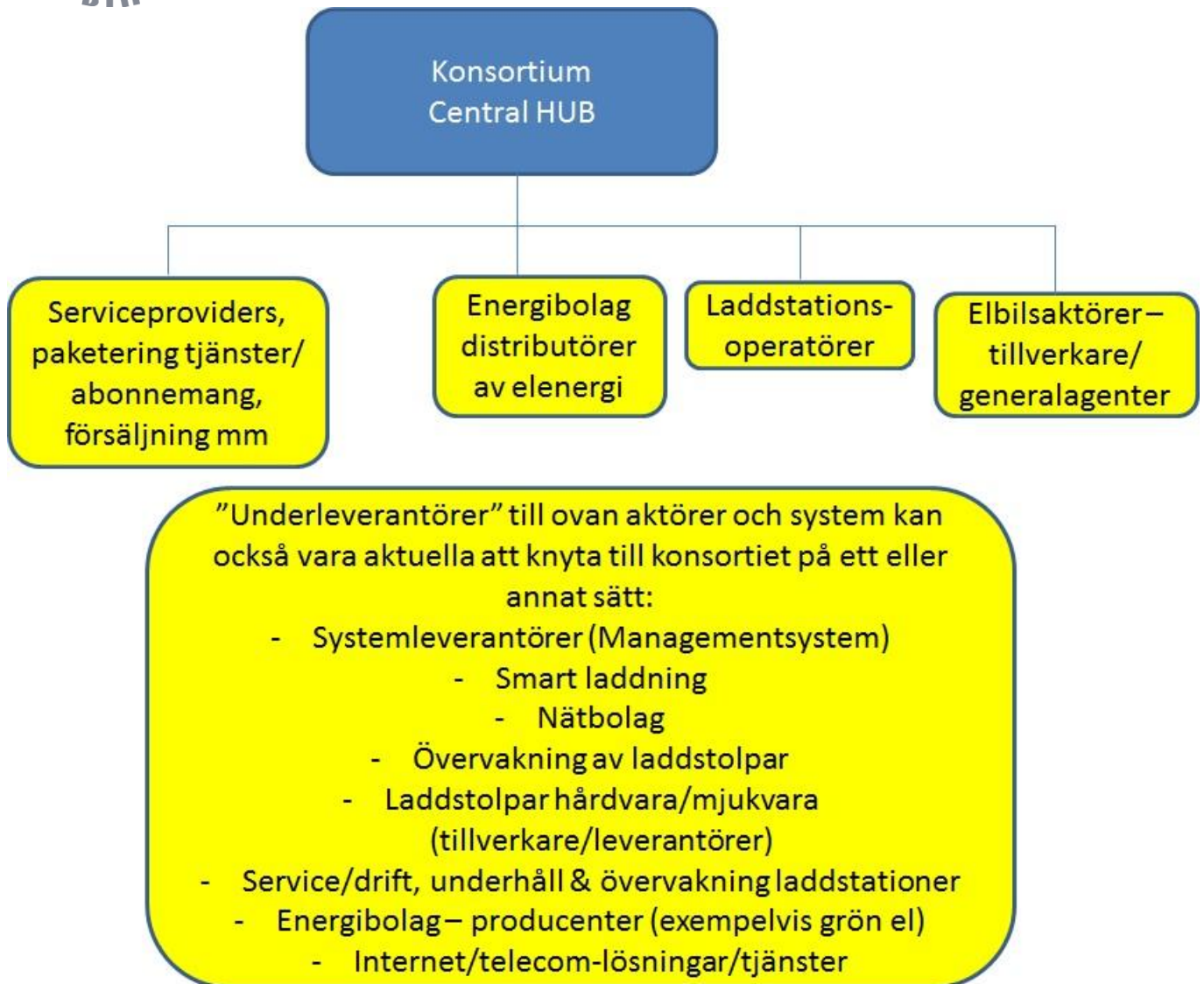
Oavsett val av grundsystem så är det rimligt att tro att det behöver avsättas resurser för anpassning av funktioner enligt de regler som kommer att ställas upp, likaså behövs resurser för att täcka kostnader för drift och underhåll samt projektledning för samverkan.



## **Konsortium**

Vi tror att det är viktigt att ett konsortium skapas för att styra den centrala huben. Vi är av uppfattningen att det ska drivas neutralt/oberoende av kommersiella intressen i sig självt. Ägande av konsortiet kan ske på olika sätt. Önskas största möjliga oberoende så kan konsortiet naturligtvis ägas av de nordiska ländernas stater. Alternativt hittas ett gemensamt ägande på lämpligt sätt mellan marknadens aktörer och staterna i Norden. Genom ett delat ägande mellan stat och marknadsaktörer så kan möjligen en större delaktighet och bredare samverkan skapas som vi tror är positiv. Oavsett ägandeformer av konsortiet så är vår bedömning att det är viktigt att få erforderliga aktörer på marknaden att känna sig delaktiga. Det senare är viktigt för att acceptans ska kunna uppnås.

Vi bedömer att nyckelmålgrupper som är viktiga att få med (förutom staterna i Norden) är: Energibolag/Distributörer av elenergi, Laddstationsoperatörer, Elbilsaktörer/tillverkare samt olika service providers. Se bild nedan på tänkt struktur (staten är ej inritad).







## Acceptans

Hur skapas acceptans för ett genomförande med en enhetlig systemlösning (central hub)?

- 1) Identifiera viktiga aktörer
- 2) Stäm av med ett mindre antal (extra betydelsefulla) om deras intresse att vilja vara med och få ihop en helhet (nå en minsta kritisk massa av intresserade aktörer känns tillräckligt – så "tvingas" övriga att mer eller mindre följa efter).
- 3) Skapa ett konsortium där de olika aktörerna bjuds in – antingen statligt ägt mellan de nordiska länderna eller av de medverkande aktörerna gemensamt med de nordiska staterna på lämpligt sätt (viktigt med både oberoende och delaktighet).
- 4) Säkerställ att en påse pengar redan finns tillgängligt (någon form av projektstöd från EU eller kanske de nordiska staterna) så underlättas processen för acceptans, då kostnaden/uppslagningen minskas för dem som man vill ska vara med.
- 5) Identifiera minsta gemensamma nämnare (regler, ger protokoll/api'n) för gränssnitten i en central hub
- 6) Välj grundsystem för den centrala hubben
- 7) Fastställ principer för prissättning av olika delar inom systemet. Olika prissättning är möjlig → grund för affärsfall för de olika aktörerna.

## Smidiga betalströmmar

Genom att knyta ihop infrastrukturen så att både leverantörer och användare har full access kan förutsättningar för enkla betalningar också möjliggöras. Med en fungerande clearing-lösning integrerad så kan infrastrukturen liknas lite vid fiberstrukturen för bredband och tjänster i fibernätet såväl som nätet för mobiltelefoni och tjänster i det systemet. I det förstnämnda kan man tänka sig ett stadsnät som dras in till lägenheter, där lägenhetsinnehavaren betalar ett visst antal kr per månad för tillgången till själva nätet. Med tillgång till strukturen väljer sedan lägenhetsinnehavaren vilken operatör som passar bäst och vilken hastighet som hon/han behöver – exempelvis Tele2, Bredbandsbolaget, Telia etc. Kanske önskar han eller hon även andra tjänster såsom bredbandstelefoni eller bredbandstv etc.? När väl infrastrukturen finns kan olika tjänster eller abonnemang tecknas av användarna i systemet utifrån behov. På samma sätt läggs en grund för infrastrukturen för elfordon och laddning genom en central hub.

På motsvarande sätt kan man tänka sig en liknelse till hur mobiltelefoni fungerar idag. Här säljer olika operatörer eller återförsäljare olika former av telefoner och tillbehör med olika abonnemang beroende på vad kunden önskar – exempelvis kontantkort, fastpris, bara telefoni, bara surf eller både och. Kostnaden för respektive operatörs nät clearas utan att användaren behöver vara inblandad – men är naturligtvis med som en del i kostnaden för själva abonnemanget.

Med en central hub på plats kan det oberoende konsortiet välja att prissätta tillgången till infrastrukturen med en grundkostnad. Genom att konsortiet även sätter upp regler (inklusive priser) för olika gemensamma tjänster (inklusive utbyte av tjänster i systemet) och samverkan mellan alla aktörer och underliggande system så kan användaren få tillgång till hela infrastrukturen och hela utbudet av tjänster genom flera olika aktörer såsom elhandelsbolaget, den som äger och driftar laddstolparna, bilhandlaren etc. Detta ger även underlag för konkurrens mellan leverantörer om användarna, vilket driver kostnadsbildningen nedåt.





Med en central hub läggs grunden för en marknad med olika möjliga abonnemang som kunden väljer utifrån behov. Med detta upplägg blir det även öppet för olika aktörer/leverantörer att marknadsföra och hantera hela tjänsteutbudet i systemet. På detta sätt blir marknaden konkurrensutsatt samtidigt som användaren har tillgång till hela infrastrukturen. Detta ger möjlighet och en grund för hantering av olika betalströmmar på ett smidigt sätt – framförallt för användaren, men även för de olika aktörerna i systemet vars transaktioner kan clearas genom den centrala hubens ”Clearing-funktion”.

Kanske är det så att biltillverkarna/bilhandlarna kommer att vilja erbjuda sina användare (kunder) tillgång till hela infrastrukturen som en del i exempelvis bilens pris eller något extrautrustningspaket? Med tillgång till denna typ av möjliga paket/tjänster kan användaren få en mycket positiv upplevelse till bekymmersfritt ägande/användning av elfordon. En känsla som utstrålar enkelhet, tillgång till en infrastruktur där man kan ”tankar” etc. – ett upplägg som driver på för att fler ser det mer naturligt att ta steget att investera i ett elfordon.

## Finansiering

Det ingår i uppdraget att försöka få fram ett upplägg till genomförande. I ett genomförande är finansiering en viktig del. Därav har vi försökt oss på en översiktlig kalkyl. Vi har dock inga belägg för att den stämmer överens med verkligheten, men kan ändå tjäna som en indikation för vilka resurser som behövs samt vad det är för kostnader som kan bli aktuella att söka från annat håll eller fördela mellan intressenter i systemet för att allting ska fungera. Nedan följer en femårsbudget:

- Val av grundsystem/anpassning/erforderlig utveckling etc.: 500 000 SEK per år
- Drift av system 200 000 SEK per år
- Projektledning/samordning av konsortium/affärssamverkan (avtal, samordning mellan aktörer) 2 heltidstjänster. 2,0 miljoner SEK per år.
- Totalt på fem år: Initial anpassning/utveckling 2,5 milj, Drift 1 milj, projektorg: 10 milj = 13,5 miljoner SEK.
- Kanske kan hälften fås från EU, kanske 40% genom statliga medel samt resterande del från nyckelaktörer.
- Dessutom kan man tänka sig att intäkter kan bli aktuella genom att tillgången till själva infrastrukturen (jämför fibernätet för bredband) kan prissättas med en grundkostnad (månadskostnad för alla användare)



## Sammanfatta en slutsats som kan ligga till grund för ett genomförande.

Vi tror på en central hub som lever upp till specifikationen: Hitta – Boka – Ladda – Betala.

NOBILs system med nuvarande funktioner och ambitioner lever inte upp till specifikationen för en central hub: Hitta-Boka-Ladda-Betala

NOBIL har bra grund och erfarenhet som rimligen utnyttjas som stöd för regelverket kring ”boxen” Hitta.

Logicas CIR-system lever upp till specifikationen: Hitta-Boka-Ladda-Betala, och kan tjäna som grundsystem för en central hub.

### Grunder för ett genomförande – från ord till handling

#### 1) Identifiera viktiga aktörer

Nyckelaktörer i konsortiet förutom staterna i Norden, bedöms behöva vara:  
Energibolag/Distributörer av elenergi, Laddstationsoperatörer, Elbilsaktörer/tillverkare samt olika service providers

#### 2) Stäm av med ett mindre antal (extra betydelsefulla) om deras intresse att vilja vara med och få ihop en helhet (nå en minsta kritisk massa av intresserade aktörer känns tillräckligt – så ”tvingas” övriga att mer eller mindre följa efter).

Lämpligen bör man i första hand stämma av intresset hos staterna i Norden samt med ett antal större aktörer exempelvis: E.ON, Vattenfall, Fortum, GARO, ABB, BMW, Volvo m.fl.

#### 3) Skapa ett konsortium där de olika aktörerna bjuds in – antingen statligt ägt mellan de nordiska länderna eller av de medverkande aktörerna gemensamt med de nordiska staterna på lämpligt sätt (viktigt med både oberoende och delaktighet).

Ett konsortium bör skapas där delaktighet och oberoende är nyckelord, vilket lägger grunden för acceptans och samverkan.

Konsortiet styr och bestämmer system, regler, förutsättningar för utvecklingen.

#### 4) Säkerställ att en påse pengar redan finns tillgängligt (någon form av projektstöd från EU eller kanske de nordiska staterna) så underlättas processen för acceptans, då kostnaden/uppoffringen minskas för dem som man vill ska vara med.

Finansiering bör ses över på ett tidigt stadium för att kunna presenteras som en del av förutsättningarna för de olika aktörerna man vill ska medverka. Vad är rimligt att de



nordiska staterna kan skjuta till? Kanske 500 000 – 1 miljon SEK om året i fem år per stat?  
Vad finns för EU-medel att söka? Kanske kan hälften av finansieringen komma från EU?

- 5) Identifiera minsta gemensamma nämnare (regler, ger protokoll/api'n) för gränssnitten i en central hub

När konsortium och finansiering börja komma på plats så bör rimligen minsta gemensamma nämnare för utbyte av information mellan system diskuteras och bestämmas.

- 6) Välj grundsystem för den centrala huben

Välj grundsystem för den centrala-huben baserat på punkten ovan. Naturligtvis behöver diskussionen avseende punkt fem anpassas till val av grundsystem, då systemet påverkar regelsättningen. I förslängningen behöver även diskussionen konkretiseras och omfatta punkten sju nedan.

- 7) Fastställ principer för prissättning av olika delar inom systemet. Olika prissättning är möjlig → grund för affärs-case för de olika aktörerna.

När system och regler för informationsutbytet börja komma på plats, behöver finansiella förhåvanden ses över, struktureras och fastställas.

## Referenser

Möten/Intervjuer

Power point presentationer

Hemsidor

Det pågår andra EU-projekt med fokus på elfordon exempelvis nämndes Green Emotion där Köpenhamn och Malmö Stad också medverkar. (Green Emotion är ett större projekt jämfört med Emission).