

Voor de trams in Amsterdam zou het systeem een investering van 46,5 miljoen zijn

meegewogen die Siemens de afgelopen jaren voor vele miljoenen euro's moest oplossen.

“Dit systeem is ontwikkeld voor de Combinoklasse. Voor elke tram daaruit kan het voordelen bieden. Ook voor de Combino's uit Amsterdam. De prestaties hangen vooral af van de beschikbare ruimte op het dak van de tram en van de maximale aslast.” De installatie weegt circa 1650 kilo, waarvan 826 kilo voor de batterijen.

“Voor de Amsterdamse Combino geldt dat hij wat minder dakbelasting en aslast aan kan dan het type waarmee we in Portugal proefrijden. Maar een compacte variant is mogelijk.” De prestaties zullen navent kleiner zijn.

Op het dak van de tram komen twee extra kisten, tussen de airconditioning en de stroomafnemers. De ene bevat een trits Ni-Mh batterijen, in feite grote vierhonderd volt accu's. De ander bevat een hoop elektronica en de dubbellaags condensatoren, die de energie opslaan die vrijkomt uit afremmen.

Installatie kost per tram circa 300.000 euro, een forse investering bovenop de bijna 1,5 miljoen euro die elke Amsterdamse Combino destijds kostte. In Amsterdam, met zijn 155 Combino's, zou het een investering van 46,5 miljoen euro vergen.

De Portugese proeftram heeft inmiddels 938 meter zonder draadje gereden, met een stroomverbruik van 2,8 kilowatt/uur (kWh) – momenteel de maximumcapaciteit van het huidige systeem. Meinert verwacht dat die capaciteit in de loop der jaren tot 18 kWh zal stijgen, vooral door een nieuwe generatie batterijen toe te passen.

Dan moet ook de maximumsnelheid die draadloos gereden kan worden, omhoog. “Die ruim negenhonderd meter hebben we gehaald



Het wachten is op batterijen die het aankunnen vaak op- en ontladen te worden.

met een gemiddelde snelheid van dertig kilometer per uur. We denken dat we binnenkort tot vijftig kilometer per uur halen tegen een verbruik van iets meer dan vier kilowatt/uur. Maar de snelheid zal altijd beperkt zijn ten opzichte van gebruik met bovenleiding.”

Siemens heeft, naast stroombesparing, nog een andere droom met het systeem. “Je kunt de accu's voeden met remenergie, zoals wij nu doen, maar je zou ze ook via de bovenleiding kunnen opladen, bijvoorbeeld tijdens de wachttijd op

een halte. Vervolgens kun je met die energie tot 2,5 kilometer zonder bovenleiding rijden.”

Het wachten is op batterijen die het aankunnen vaak op- en ontladen te worden. “De levensduur van de huidige batterijen gaat te snel achteruit als je ze voortdurend op laadt en ontladt. Vooral in de auto-industrie wordt gewerkt aan batterijen die daar ongevoeliger voor zijn. Wij hopen daarop in te kunnen haken.”

In januari presenteerde concurrent Bombardier al een ‘draadloze’

tram, de Primove. Die ontvangt zijn stroom via contactloze overdracht, inductie, uit een kabel in de straat. Het Franse Alstom rijdt in een aantal Franse steden met trams die de stroom niet van een draad, maar via een ondergrondse derde rail krijgen.

“Dat soort systemen is technisch geavanceerd, maar ook kostbaar,” zegt Meinert. “Je hebt niet altijd een hele tramlijn zonder bovenleiding nodig. Het gaat vooral om oude binnensteden, die men niet wil ontlasten met bovenleiding.”

goed gedrag

Een echt natuurhuis

Wie: René Dalmeijer
Wat: Strobouw

Naast de voordeur van René Dalmeijer (52) zijn nog net twee enorme strobalen te ontdekken. Het grootste deel van de balen is al bedekt met een dikke laag leem. Want dat is het geheim van goede strobouw: “Het pleisterwerk.” En Dalmeijer kan het weten: hij mag zich al sinds 1998 strobouwer nemen. Daarnaast is hij aannemer, een goede combinatie. “Wie houden het duurzame bouwen nou tegen, bedacht ik me op een gegeven moment. Aannemers, die durven het niet aan. Daarom ben ik aannemer geworden.”

Dalmeijer begon acht maanden geleden met het bouwen van zijn eigen huis, op het Steigereiland op IJburg. Een droom kwam uit. “Nooit gedacht dat ik ooit mijn eigen duurzame huis kon bouwen, en dat ook nog eens midden in Amsterdam!” Strobouw is een zeer milieuvriendelijke en eenvoudige bouwmethode, zo beargumenteert Dalmeijer. “Strobalen zijn restproducten uit de landbouw en de verwerking ervan is eenvoudig en veilig. Het isoleert goed,



René Dalmeijer in zijn huis van stro op het Steigereiland, IJburg.

het levert een mooie akoestiek op en bepleisterd zijn ze uitstekend brandwerend.”

En strobouw is goedkoop. “Mensen denken dat het duur en exotisch is, maar dat is het helemaal niet.” Bovendien past het volledig in het *cradle to cradle*-principe. “Bij sloop komen geen schadelijke stoffen vrij en er blijven alleen makkelijk te verwerken of herbruikbare grondstoffen over.”

Dalmeijer voelt zich strobouwer in hart en nieren. “Laatst zei een buurtbewoner die niet doorhad dat dit mijn huis was tegen me: ‘Werk jij ook in die ski-hut?’ Dat vind ik prachtig. Dan weet ik dat ik opval, dat ik me bewust uitspreek.” Of laatst, nog mooier, hoorde Dalmeijer een klein meisje een opmerking maken tegen haar moeder toen ze langs zijn huis liepen. “Mama, dit is echt een natuurhuis hé? Hoorde ik haar zeggen.” Dalmeijer straalt: “Dat is precies wat ik wilde bereiken met de natuurlijke materialen die ik gebruik heb. Het moet eruit zien als een boerderij, als een paardenstal voor mijn part.”

Onlangs was Dalmeijer op bezoek in een strobouwhuis in Californië. “Dat huis was helemaal zwanger van de sfeer. Het leem was er zo ruw op gestuukt dat je door de gaten heen de strobalen nog kon zien. Ik kwam in de slaapkamer van de zoon des huizes en zag een koeienvacht als deken op zijn bed liggen. Op zijn nachtkastje lag een roestige colt. Niet dat ik wat met wapens heb, maar dat paste zo mooi in dat plaatje. Kippenvel kreeg ik ervan.”

FOTO PETER ELENBAAS

MARIANNE LAMERS