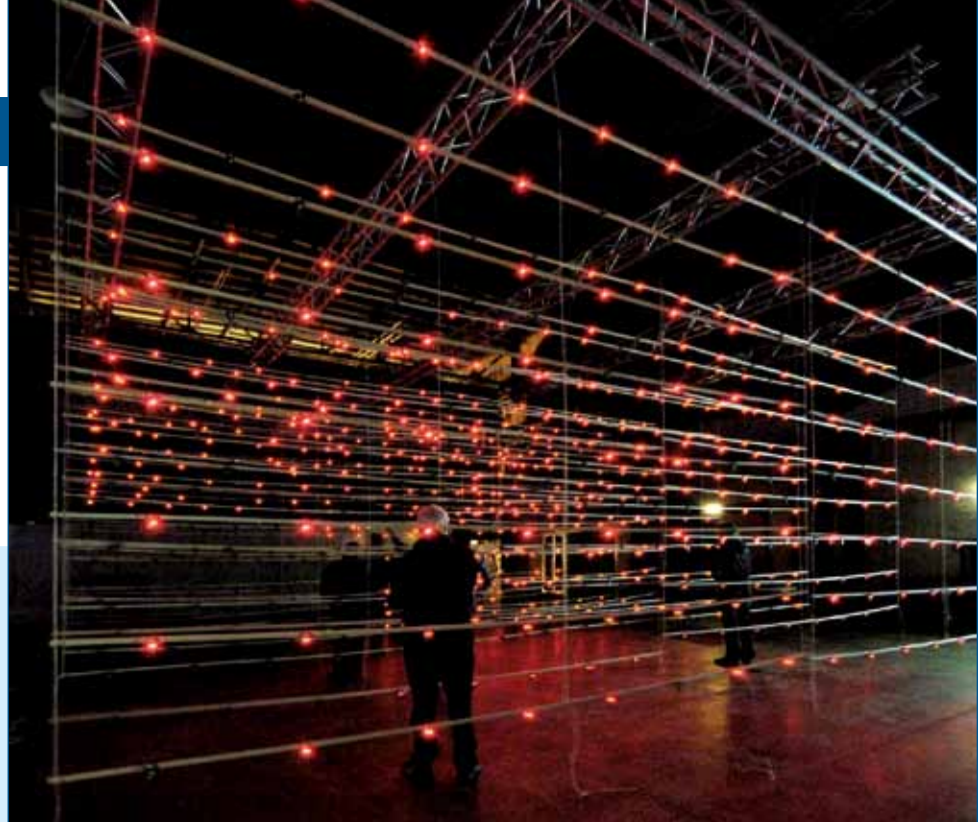


# Slim draadloos netwerk

## MyriaNed voor vele toepassingen

Chess heeft een draadloos sensor netwerk (WSN) ontwikkeld genaamd MyriaNed met als belangrijke kenmerken; ad hoc, zelf organiserend, zonder routers of repeaters. Daarbij is het netwerk schaalbaar tot  $\rightarrow 10.000$  nodes die een opvallend laag energieverbruik hebben. Batterijvoeding of energievoorziening d.m.v. energie harvesting is dan ook zeer goed mogelijk. Een netwerk dat dus voor zeer veel toepassingen te gebruiken is.



Draadloze netwerken hebben over het algemeen moeite met veel deelnemers (nodes). Een goed voorbeeld hiervan is Wi-Fi. Als er met Wi-Fi meer dan 30 nodes vlak bij elkaar actief zijn, dan is het systeem meer dan 80% van de tijd bezig met netwerktaken en is er slechts 20% ruimte voor datacommunicatie. Bij MyriaNed is dit totaal anders. Proeven met ruim 1000 nodes in een kantoorruimte hebben aangetoond dat het draadloze netwerk dat doet waarvoor het bedoeld is, namelijk het versturen van data en niet bezig zijn met zichzelf in stand houden (zie de kopfoto).

### Openbare verlichting

MyriaNed heeft bij Chess een belangrijke functie gekregen in lichtbesturing oplossingen. Met MyriaNed worden ingestelde waarden en meldingen in een netwerk van lampen verspreid. De gebruiker kan zo individuele en/of groepen lampen dimmen en van kleur doen veranderen. Dit gebeurt met behulp van sensoren, een vooraf ingesteld tijdschema of direct via een smartphone of tablet. Daarbij is het aanpassen aan veranderende omstandigheden eenvoudig en snel te realiseren.

Beperkingen die gelden bij andere regelsystemen met noodzakelijke routers of het instellen per lichtpunt gelden niet voor MyriaNed. Het netwerk is gemakkelijk te installeren en zelflerend. Als een kapotte lamp met een ingebouwde node wordt vervangen, wordt deze automatisch opgenomen in het netwerk. Het neemt meteen de status over van de al aanwezige lampen. Dit kan bijvoorbeeld een dimstand zijn. De gebruiker/installateur hoeft hier niets voor te doen. Chess heeft een industrieel GPRS modem ontwikkeld met een koppeling naar MyriaNed. Hiermee kan globaal, via het internet, contact worden gemaakt met een lokaal MyriaNed netwerk.

### Werking

De basis van het concept is dat het netwerk gebruik maakt van broadcast. Elke node verspreidt zijn 'nieuws' aan alle nodes die zich binnen 'ontvangstbereik' bevinden (figuur 1). Als dit 'nieuws' echt nieuw is, wordt dit

doorgegeven aan de nodes die dit nieuws nog niet kennen. Dit is vergelijkbaar met het menselijk gedrag roddelen. Nieuws verspreidt zich exponentieel als een golf door het netwerk.

Om het netwerk schaalbaar en toch energie zuinig te maken wordt er synchroon gecommuniceerd. Elke node houdt een klok bij die gesynchroniseerd is met de rest van het netwerk en dus exact gelijk loopt met alle andere nodes. Hiermee wordt bepaald wanneer er gecommuniceerd kan worden.

In verlichting heeft deze klok een bijkomend voordeel. Er kan namelijk voorkomen worden dat de lampen in schijnbaar willekeurige volgorde schakelen of dimmen. Lampen kunnen bijvoorbeeld synchroon naar een bepaald dimniveau gaan.

Belangrijke andere voordelen voor de verlichting zijn:

- Significante energiebesparing door effectief dimmen.
- Ook bij gasontladingslampen kan er bespaard worden door groepen lampen te schakelen en/of te dimmen op basis van de ter plekke aanwezig zijnde hoeveelheid licht.
- Langere levensduur van de lampen. Meting van het aantal branduren per lichtmast is mogelijk, waardoor meldingen voor preventieve vervanging tijdig kunnen worden doorgegeven.
- Detectie van storingen is mogelijk, en kunnen direct worden doorgegeven aan de beheerder. Met de gemelde storingen kan de beheerder zijn onderhoud- en vervangingsplanning automatiseren en werkers automatisch laten uitsturen bij storingen.
- MyriaNed kan door de beperkte vormfactor in bestaande en nieuwe armaturen worden toegepast.

### Meer dan licht

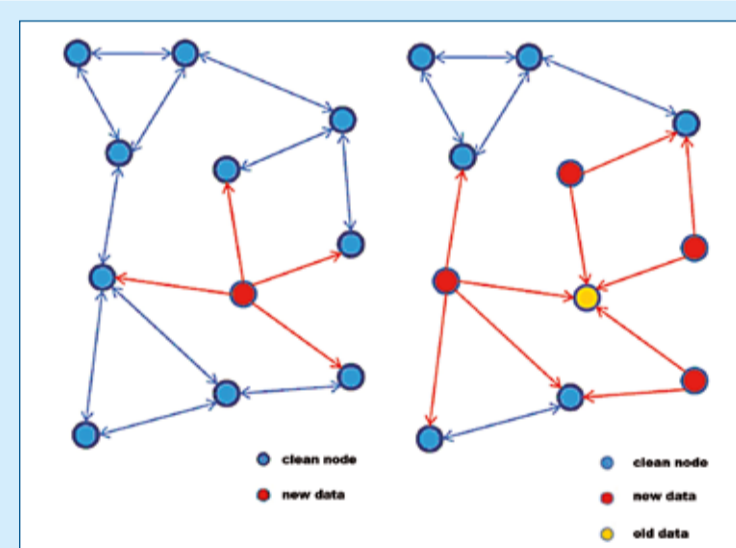
MyriaNed is voor meer geschikt dan toepassing in verlichting, bijvoorbeeld voor meten en regeltoepassingen (figuur 2). Voor Chess is een ander belangrijk toepassingsgebied 'track and trace'. Hieronder valt bijvoorbeeld het monitoren van temperatuur in de

logistieke keten voor bederfelijke goederen. Ook het indoor lokaliseren van mensen of goederen behoort tot de mogelijkheden. Een fraai voorbeeld hiervan is te zien in figuur 3.

In alle gevallen geldt dat MyriaNed zich uitstekend leent voor applicaties waarbij 2 tot zeer veel nodes binnen een kleine ruimte actief zijn.

Voor meer informatie [www.etotaal.nl/achtergrond](http://www.etotaal.nl/achtergrond).  
Artikel "Slim draadloos netwerk".

Jan Zijderveld



Figuur 1. Elke netwerkdeelnemer zorgt er voor dat berichten doorgegeven worden.



Figuur 2. Demonstratie van een robuust draadloos remsysteem met MyriaNed ontwikkeld door het Quasimodo team.



Figuur 3. In slechts 2 uur was een complete internationale trein voorzien van een werkend draadloos netwerk waarmee stoelen gereserveerd konden worden.

### Technische Specificaties

- Secure draadloos te programmeren
- 128 bits EAS radioverkeer encryptie
- Licentievrije frequentieband 2,4 GHz
- Gemiddeld opgenomen vermogen  $\leftarrow 1$  mW
- Interface via Wi-Fi, GPRS, RS232, USB, Bluetooth

Tabel