

Projecten

intelligente netten

onder EOS

2005-2011

Projecten betreffen intelligente netten en energietoepassingen in combinatie met intelligente netten.
Tekst is afkomstig van projectcatalogus EOS met als zoekcriterium "energieinfrastructuur".

22.10.2011
Olivier Ongkiehong

Inhoud

1.	EOS:LT01021 - Flexibele elektriciteitsnetten voor de integratie van hernieuwbare energiebronnen (FLEXIBEL).....	3
2.	EOS:LT01059 - Stabiliteit en beheersbaarheid van het toekomstige landelijke elektriciteitsnet (STABINET)	4
3.	EOS:LT02008 - Elektrische infrastructuur van de toekomst (EIT).....	5
4.	EOS:LT04024 - Kwaliteit van de spanning in het toekomstige elektriciteitsnet (KTI)	6
5.	EOS:LT04034 - Synergie van intelligentie en energie - in elektriciteitsnetten van de toekomst (SINERGIE)	7
6.	EOS:LT05007 - Regel- en reactievermogen: spil in een duurzame energievoorziening (RegelDuurzaam)	8
7.	EOS:LT05017 - Transitie Roadmap Energie Infrastructuur Nederland (TREIN-01)	9
8.	EOS:LT05024 - Intelligent E-Transport Management (ITM)	10
9.	EOS:LT06015 - Using Smart Agents and Domotica to conserve energy in homes.....	11
10.	EOS:LT06017 - Dynamic State Estimation and Voltage Stability of distribution grids with a large share of distributed generation capacity (DEVS)	12
11.	EOS:LT06028 - Grid control with the use of a High Temperature Superconducting Fault Current Limiter (Grid-Con).....	13
12.	EOS:LT07050 - Evolutietraject voor de integratie van supergeleidende componenten in de elektriciteitsnetten van 2030 (Supernet)	14
13.	EOS:LT08019 - North Sea transnational grid: a better way to integrate large scale offshore wind power (NSTG).....	15
14.	EOS:LT08032 - Transitie Roadmap Energie Infrastructuur Nederland (TREIN-02)	16
15.	ISO74001 - Een Smart Power System voor de inpassing van micro-wkk in het net (SmartProofS)	17
16.	EOS:KTOT01019 - Ontwikkeling van supergeleidende kabels in elektriciteitsnetwerken	18
17.	EOS:KTOT01033 - High Power-systeem voor PV-toepassingen (HiPe)	19
18.	EOS:KTOT02025 - EV turbo charger	20
19.	EOS:KTOT02066 - Nieuwe generatie slimme meters	21
20.	EOS:DEMO03021 - Geïntegreerde micro-wkk's als Virtual Power Plant	22
21.	EOS:DEMO08014 - Energieadvies op maat	23
22.	EOS:DEMO10010 - Pilot Smart Storage	24
23.	EOS:NEOH02014 - Intelligente interface voor afstemming van elektriciteitsvraag op -aanbod	25
24.	EOS:NEOH04003 - SlimmeGebruikers.....	26

1. EOS:LT01021 - Flexibele elektriciteitsnetten voor de integratie van hernieuwbare energiebronnen (FLEXIBEL)

Intelligente systeemarchitectuur voor een elektriciteitsnet op wijkniveau.

In de toekomst zal een groot deel van de elektriciteit in woonwijken duurzaam worden opgewekt en aan het net worden afgestaan. Hierop is het elektriciteitsnet in wijken echter niet ingericht. In dit project gaan ECN, de TU Eindhoven en KEMA een 'intelligente' systeemarchitectuur ontwikkelen, inclusief soft- en hardware. Daarbij zal ook worden gekeken naar de maatschappelijke inbedding van het systeem.

Naarmate de duurzame opwekking van elektriciteit in woonwijken toeneemt, zal steeds meer elektriciteit aan het elektriciteitsnet worden afgegeven. De belasting van het net ter plekke neemt hierdoor toe en zal grilliger en minder voorspelbaar worden. Daarnaast zullen, zonder aanvullende maatregelen, meer instabiliteit en zogeheten 'harmonische vervorming' optreden.

Dit project gaat op zoek naar een nieuwe architectuur voor het elektriciteitsnet op wijkniveau. Dat moet voldoende flexibel zijn om de aansluiting van nog veel meer decentrale opwekkers mogelijk te maken. Het moet tegelijkertijd de geschetste negatieve gevolgen kunnen voorkomen. Ten opzichte van bestaande netten zullen de verschillen voornamelijk zijn gelegen in de besturing, bewaking en beveiliging van het net, ook omdat de energiestromen deels anders gaan lopen. Verder zijn specifieke nieuwe componenten nodig, bijvoorbeeld voor de beheersing van de fluctuaties tussen vraag en aanbod, vermogenssturing, spanningsstabiliteit en -kwaliteit. Die moeten compact zijn en bij voorkeur ondergronds kunnen worden gerealiseerd.

Het project start met een onderzoek naar de gevolgen van grootschalige inpassing van kleine decentrale opwekkers in het net. Wat voor effecten heeft dat op instabiliteit en harmonische vervorming en wat is daartegen te doen? Speciale aandacht zal uitgaan naar de infrastructuur van laagspanningsnetten in woonwijken in relatie tot inverters van kleine decentrale opwekkers en moderne huishoudelijke apparaten. Het onderzoek moet duidelijk maken welke maatregelen noodzakelijk zijn en of ze moeten worden doorgevoerd bij de kleine zelfopwekker of meer centraal. Vervolgens zullen een architectuurontwerp worden gemaakt en detailontwerpen van interfaces voor het netbeheer. Parallel hieraan zullen de maatschappelijke implicaties van de inpassing van decentrale opwekking worden bestudeerd: onder welke omstandigheden achten bewoners duurzame energieopwekking en verschillende uitvoeringsvormen aanvaardbaar? Hierover zullen aanbevelingen worden geformuleerd.

Eerder uitgevoerde studies bleven meestal steken op een te hoog abstractieniveau. Dit project gaat concreet aangeven welke problemen een net met veel fluctuerende bronnen moet overwinnen. Ook komt in beeld hoe een netwerkarchitectuur deze problemen 'intelligent' oplost, welke concrete nieuwe componenten hiervoor nodig zijn en hoe die moeten worden ingepast.

Titel	FLEXIBEL
Penvoerder	Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN)
Contactpersoon	René Kamphuis
Adres	Postbus 1, 1755 ZG Petten
Telefoonnummer	0224 - 564544
E-mail	Kamphuis@ECN.nl
Website	www.flexible-electricity-networks.nl
Partners	TU Eindhoven en KEMA B.V.
Looptijd	juni 2005 - mei 2008
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT01021

2. EOS:LT01059 - Stabiliteit en beheersbaarheid van het toekomstige landelijke elektriciteitsnet (STABINET)

Door grote veranderingen in vraag en aanbod van stroom moet het Nederlandse elektriciteitsnet aan steeds zwaardere eisen voldoen. Feitelijk is zelfs een geheel nieuwe netwerkarchitectuur nodig. Dat gaat de TU Delft in dit project ontwikkelen. Het net moet hierdoor in de toekomst weer optimaal stabiel en beheersbaar worden. Dit moet het mede mogelijk maken om in de toekomst nog veel nieuwe duurzame decentrale opwekkers op het net aan te sluiten.

Het elektriciteitsnet in ons land krijgt het steeds zwaarder te verduren. Grote aantallen, relatief kleinschalige, duurzame bronnen worden aan het net gekoppeld, zoals systemen voor zonne en windenergie. Ze veroorzaken een grillig stroomaanbod, dat zelden aansluit op de - al even grillige - stroomafname. Bovendien liggen duurzame bronnen, zoals windparken, vaak ver verwijderd van regio's waar de stroom wordt gebruikt. Het net moet dus niet alleen steeds grotere schommelingen in vraag en aanbod opvangen, maar ook nog eens extra energie tussen regio's transporteren. De laatste jaren zijn hiervoor in het net al maatregelen getroffen, maar sterk adhoc. Daarnaast hebben afnemers geïnvesteerd in vermogenselektronica, back-up en opslagsystemen, om verzekerd te zijn van stroom. Dit is echter niet voldoende. Voor algemene leveringszekerheid en systeemveiligheid op de lange termijn is een structureel nieuwe netarchitectuur nodig. Dit vergt tevens nieuwe componenten en een aangepaste bedrijfsvoering.

Doelstelling van het project is ontwikkelen van nieuwe concepten, componenten en bewakings-, beveiligings- en besturingsmethoden voor een blauwdruk van de toekomstige netwerkarchitectuur. Onderwerpen die aan bod komen, zijn onder meer actieve vermogenssturing en het begrenzen van foutstromen. Ook zullen methoden worden ontwikkeld waarmee toch al aanwezige vermogenselektronische interfaces kunnen bijdrage aan het handhaven van de spanning en de balans tussen aanbod en afname. Voor de bedrijfsvoering zullen nieuwe rekentechnieken worden bedacht die het mogelijk maken een zo stabiel mogelijke spanning op het net te houden.

Het onderzoek begint met een literatuurstudie. Daarna worden enkele fundamentele concepten van een nieuwe netwerkarchitectuur uitgewerkt. De hierbij noodzakelijke nieuwe componenten voor het net zullen worden ontwikkeld. Vervolgens zullen de onderzoekers modellen maken om inzicht te verwerven in het gedrag van de componenten en het systeem onder praktische bedrijfscondities. Uiteindelijk moet een concreet beeld van de toekomstige netwerkarchitectuur ontstaan, inclusief bijbehorende bedrijfsvoering.

Titel	Stabiliteit en beheersbaarheid van het toekomstige elektriciteitsnet (STABINET)
Penvoerder	Technische Universiteit Delft, Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI)
Contactpersoon	Ir. S.W.H. de Haan
Adres	Mekelweg 4, 2628 CD Delft
Telefoonnummer	015 - 278 91 11 (algemeen) of 015 - 278 62 39 (rechtstreeks)
E-mail	S.W.H.deHaan@tudelft.nl
Website	
Partners	-
Looptijd	september 2005 - augustus 2009
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT01059

3. EOS:LT02008 - Elektrische infrastructuur van de toekomst (EIT)

The project entitled "Electrical Infrastructure of the Future" has been initiated by the Technische Universiteit Eindhoven in cooperation KEMA and ECN. The main objective of the project is focusing on the research of the electrical infrastructure in the future that must be sustainable, efficient, flexible and intelligent.

The demands for the electrical infrastructure of the future will be quite different from today. The now existing network is too passive, less intelligent, not able to control the different circumstances therefore vulnerable. The following trends can be viewed:

- The way in which electrical energy is generated will be changed structurally, local generation, much stochastic output and need for storage.
- Increase of energy demands, necessity of energy management and system integration within the essential precondition of the primary process of the user, desire to save energy and demand response.
- Change of customer demands and needs of the society as it concerns quality and reliability, increasing sensitivity of apparatus and industrial processes for tolerances in the voltage.
- Individualization of the services to the customer, premium power for privileged applications and market oriented solutions to control bottlenecks in the system and combination of services.

Approach

The proposed project will focus on the research of the technical infrastructure of the future and aims to answer the essential questions in this field. The research is fundamentally based and will be handled in four exploration themes:

- Functional specification and design of efficient and flexible transport systems.
- Design and performance of a distribution network fully controlled by power electronics.
- Specification and design of information and communication technology (ICT) infrastructure necessary for a reliable and sustainable energy supply.
- Possible applications, evaluation on economical aspects and enabling of market perspectives.

Titel	Elektrische infrastructuur van de toekomst (EIT)
Penvoerder	Technische Universiteit Eindhoven
Contactpersoon	Prof. Wil L. Kling
Adres	Postbus 513, 5600 MB EINDHOVEN
Telefoonnummer	040 247 4442
E-mail	W.L.Kling@TUE.nl
Website	www.futurepowersystems.nl
Partners	KEMA en ECN
Looptijd	1 oktober 2006 - 1 oktober 2010
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT02008

4. EOS:LT04024 - Kwaliteit van de spanning in het toekomstige elektriciteitsnet (KTI)

Door de komst van steeds meer en steeds gevoeliger toestellen zal het elektriciteitsnet aan almaar hogere eisen moeten voldoen. Tegelijkertijd zullen steeds meer decentrale systemen elektriciteit aan het net gaan aanbieden, die niet automatisch van het gewenste kwaliteitsniveau is. In dit project vindt onderzoek plaats naar de beste manier om de spanningskwaliteit op het elektriciteitsnet van de toekomst te beheersen.

De spanning op het openbare elektriciteitsnet varieert van plaats tot plaats en van moment tot moment. Gemiddeld ligt het niveau op 230 V, maar feitelijk zit hierin een (wettelijk toegestane) marge van plus of min 10 procent. Daarnaast is sprake van, soms aanzienlijke, verschillen in spanningsfrequentie.

Naar verwachting zullen de eisen aan spanningsniveaus, maar vooral ook spanningskwaliteit, de komende jaren en decennia fors toenemen. Dat is het gevolg van de komst van steeds meer en steeds gevoeliger apparatuur. Tegelijkertijd zullen er veel nieuwe decentrale energieopwekkers bijkomen, zoals micro-wkk-installaties, windturbines en zonnecellen. Die moeten elektriciteit aan het net gaan aanbieden, die ook aan de hoge kwaliteitseisen voldoet.

Hoe kan één en ander het beste worden georganiseerd? Die vraag staat centraal in dit project. Eerst zullen de te verwachten ontwikkelingen in beeld worden gebracht. Vervolgens zal de meest gewenste rol- en taakverdeling tussen netbeheerders, klanten, fabrikanten en regelgevers worden beschreven. Hierbij zal naar een economisch optimum voor het toekomstige elektriciteitsnet worden gezocht en er zal een overzicht worden gemaakt van de eisen, die moeten worden gesteld aan toestellen en installaties. Mogelijk kunnen nieuwe technieken, zoals vermogenselektronische interfaces op overdrachtspunten, worden ingezet om de spanningskwaliteit te beheersen.

Het project bestaat uit onderzoek naar nieuwe randvoorwaarden, maatschappelijk draagvlak en verantwoordelijkheden, onderzoek naar karakteristieken en interacties van het net en aangesloten toestellen en opwekkers, en onderzoek naar en ontwikkeling van nieuwe vermogenselektronica om de spanningskwaliteit te beheersen.

Titel	Kwaliteit van de spanning in toekomstige infrastructuur (KTI)
Penvoerder	Technische Universiteit Eindhoven
Contactpersoon	Prof. Wil L. Kling
Adres	Postbus 513, 5600 MB EINDHOVEN
Telefoonnummer	040 247 4442
E-mail	W.L.Kling@TUE.nl
Website	www.futurepowersystems.nl
Partners	ECN en Laborelec BV
Looptijd	1 oktober 2006 - 1 oktober 2010
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT04024

5. EOS:LT04034 - Synergie van intelligentie en energie - in elektriciteitsnetten van de toekomst (SINERGIE)

Nieuwe componenten en intelligente beheersystemen voor het elektriciteitsnet van de toekomst.

Het huidige elektriciteitsnet is niet in staat om ook op de lange termijn voldoende capaciteit en leveringszekerheid te bieden. Met bestaande technologie is het net hiervoor ook niet geschikt te maken. Daarom worden in dit project compleet nieuwe (ideeën voor) componenten en beheermethoden en -systemen ontwikkeld, die netbeheerders in staat moeten stellen om stapsgewijs tot een nieuwe architectuur voor intelligentie in netten te komen, die ook op de lange termijn robuust is. Het project kan de Nederlandse toeleverende industrie internationaal op een voorsprong zetten.

Het huidige elektriciteitsnet zit aan de grenzen van zijn mogelijkheden. Met bestaande componenten kunnen leveringszekerheid en capaciteit onvoldoende worden vergroot. Daarbij vormt de onvoorspelbaarheid van het lange termijn gedrag van de componenten een voornaam knelpunt.

Bij de huidige stand van de techniek zou het net in de komende decennia grotendeels moeten worden vervangen. Met een vervangingswaarde van tientallen miljarden euro is dit geen aantrekkelijke optie. Dit project zoekt de oplossing in de ontwikkeling van nieuwe componenten en nieuwe zelfsturende beheermethoden en -systemen. De componenten moeten niet alleen de betrouwbaarheid en capaciteit van het huidige net effectief vergroten; ze moeten ook passen in een toekomstige infrastructuur, die gebaseerd is op netten, waarin energie en informatiestromen meer en meer integreren. Nieuwe beheermethoden en -systemen moeten het in zo'n toekomstige intelligent net uiteindelijk mogelijk maken om de capaciteit volledig en real-time te volgen en te sturen. Daartoe moet veel intelligentie - hardware en software - aan het net worden toegevoegd.

De geschetste uitdaging overstijgt het niveau van de individuele netwerkbeheerder. Daarom wordt ze op nationaal niveau ter hand genomen door twee partijen, die nauw gaan samenwerken met de hele elektriciteitssector. Eerst zal fundamenteel onderzoek plaatsvinden naar de fysische en technologische werkingsprincipes van netdelen en componenten, naar informatiekundige werkingsprincipes, die semi-autonome netsturing mogelijk maken, en naar de logische en fysieke integratie van meting, diagnostiek en sturing in het net. Vervolgens zullen nieuwe diagnostieken, technieken, componenten, materialen en hulpmiddelen worden ontwikkeld, die de voorspelbaarheid van het gedrag van componenten en netdelen helpen verbeteren en die de betrouwbaarheid en de capaciteit van het net helpen vergroten.

De te ontwikkelen technologie moet netbeheerders in staat stellen de noodzakelijke vervangingsinvesteringen over een langere tijd te spreiden. Doordat de opgedane kennis actief zal worden uitgedragen aan de industrie en het MKB in Nederland, kan het bedrijfsleven tijdig initiatieven voor de ontwikkeling van nieuwe producten op gang brengen. Daarmee krijgen Nederlandse bedrijven een voorsprong in een markt, die zich de komende vijftien jaar nationaal en internationaal sterk zal ontwikkelen.

Titel	Synergie van intelligentie en energie - in elektriciteitsnetten van de toekomst (SINERGIE)
Penvoerder	Technische Universiteit Delft
Contactpersoon	Prof. dr. J.J. Smit
Adres	Postbus 5031, 2600 GA DELFT
Telefoonnummer	015-278 42 31
E-mail	J.J.Smit@tudelft.nl
Website	-
Partners	Alliander
Looptijd	1 september 2006 - 31 augustus 2010
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT04034

6. EOS:LT05007 - Regel- en reactievermogen: spil in een duurzame energievoorziening (RegelDuurzaam)

Regels voor een betrouwbare en duurzame elektriciteitsproductie.

Door de toename van decentrale, duurzame elektriciteitsproductie (wind, zon, warmtekracht en microturbines) nemen de voorspelbaarheid en de regelbaarheid van het elektriciteitsproductievermogen in Nederland af. Tegelijkertijd is de trend waarneembaar dat afnemers hun verbruik steeds meer afstemmen op de (variërende) prijs van elektriciteit.

Omdat de onzekerheid toeneemt bij de voorspelling van zowel de vraag als van de beschikbare productiecapaciteit, wordt de onbalans in het net groter als er geen maatregelen worden getroffen. Dit project onderzoekt welke afspraken en maatregelen nodig zijn om een volledig betrouwbare, maar ook duurzame, energieproductie te garanderen, tegen de laagst mogelijke kosten.

In de oplossingsrichting worden enkele belangrijke nieuwe concepten geïntroduceerd. Door een aantal producenten en consumenten te clusteren tot autonome netwerken worden deze zelf verantwoordelijk voor de voorspelling van hun energievraag en hun beschikbare productie- en reservevermogen. Dit hoeft dan op centraal niveau niet meer in detail bekend te zijn. Via een marktorganisatie moet elk autonoom netwerk aangeven wat ze biedt en wat ze vraagt aan vermogen en reservecapaciteit. De marktorganisatie zoekt naar evenwicht tussen vraag en aanbod op het (landelijke) niveau van alle autonome netwerken met behulp van een prijsmechanisme.

Door introductie van verschillende betrouwbaarheidsklassen – afhankelijk van de gewenste snelheid om reservecapaciteit beschikbaar te krijgen – kunnen vraag en aanbod van reservecapaciteit worden geïnventariseerd. Bij een geconstateerde onbalans worden, via de prijs, vraag en aanbod alsnog op elkaar afgestemd.

Voor de uitwerking van deze nieuwe concepten – autonome netwerken, betrouwbaarheidsklassen en marktwerking voor reservecapaciteit – zal het project ook onderzoeksvragen formuleren en oplossen voor de inzet van ICT, het verschuiven van tijdvensters om te anticiperen op betere voorspellingen, mogelijke transportbeperkingen en de betrouwbaarheid van het elektrische energiesysteem.

Titel	Regel- en reactievermogen: spil in een duurzame energievoorziening (RegelDuurzaam)
Penvoerder	Technische Universiteit Eindhoven
Contactpersoon	Prof. dr. ir. P.P.J. van den Bosch
Adres	Postbus 513, 5600 MB EINDHOVEN
Telefoonnummer	040-247 37 60
E-mail	p.p.j.v.d.bosch@tue.nl
Website	www.futurepowersystems.nl
Partners	Technische Universiteit Delft, APX B.V., TenneT TSO B.V., Energieonderzoek Centrum Nederland, KEMA Nederland B.V., GPX International Ltd.
Looptijd	1 april 2007 - 1 november 2011
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT05007

7. EOS:LT05017 - Transitie Roadmap Energie Infrastructuur Nederland (TREIN-01)

De energie-infrastructuur moet in de toekomst grote hoeveelheden decentrale duurzame energiebronnen opnemen. Deze hebben gemeen dat ze in zekere mate onvoorspelbaar zijn. Hierdoor kunnen ze destabiliserend werken op de energievoorziening. Om de effecten van destabilisatie te beperken, zijn compenserende of stabiliserende maatregelen nodig. Wellicht zijn ook het energiegebruik en het gebruikersgedrag te beïnvloeden. Het project Transitie Roadmap Energie Infrastructuur Nederland (TREIN) wil in al deze aspecten inzicht verwerven.

Het project is opgedeeld in drie delen. In de eerste fase gaan de betrokken partijen de relaties in beeld brengen tussen de nieuwe decentrale technologieën en de bestaande en de toekomstige energie-infrastructuur voor gas, elektriciteit en warmte. Deze relaties zullen worden gevat in drie gekoppelde deelmodellen: een technisch gas-elektriciteit-warmtemodel, een economisch model en een maatschappelijk model. Vervolgens zullen experimenten worden geformuleerd voor de volgende fase van het project.

De experimenten in de tweede fase van het project meten de waarden van de parameters in het model en hun onderlinge afhankelijkheid. Ook moeten ze aangrijpingspunten opleveren om te bepalen of het model juist is of wellicht moet worden bijgesteld of verfijnd. In de derde fase zullen, tot slot, modelstudies worden uitgevoerd. Deze studies moeten de technieken en maatregelen identificeren, die de balans in de energie-infrastructuur kunnen helpen bewaren, ook als er veel duurzame energiebronnen aan de netten worden gekoppeld. Ze zullen tevens de mogelijkheid bieden om met experimenten het transitiepad Duurzame Elektriciteitsvoorziening en de (voorwaarden voor) acceptatie van gekozen richtingen nader te verkennen.

Vervolg met TREIN-02 (EOSLT08032)

Titel	TREIN-deel 1
Penvoerder	Technische Universiteit Eindhoven
Contactpersoon	De heer dr. ir. G.P.J. Verbong
Adres	Postbus 513, 5600 MB EINDHOVEN
Telefoonnummer	040-247 26 98
E-mail	g.p.j.verbong@tue.nl
Website	www.futurepowersystems.nl
Partners	KEMA Nederland BV en Alliander.
Looptijd	1 januari 2007 - 1 januari 2009
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT05017

8. EOS:LT05024 - Intelligent E-Transport Management (ITM)

Netwerkmanagement voor inpassing van duurzaam energieaanbod met behulp van ICT-gestuurde disperse duurzame vraagsystemen.

Naarmate er meer duurzame elektriciteit komt, ontstaan er grotere fluctuaties in het nationale opwekkingsvermogen. Denk aan de opwekking van windenergie. Door deze fluctuaties komen de stabiliteit en de kwaliteit van de elektriciteitslevering meer in het geding. Bovendien zullen er 's nachts relatief meer conventionele opwekeenheden standby moeten staan, wat hun efficiëntie verlaagt en waarbij nog steeds ongewenste emissies plaatsvinden. Dat staat op gespannen voet met de wens elektriciteit enerzijds betrouwbaar en anderzijds zo duurzaam mogelijk te produceren.

Twee belangrijke trends kunnen bijdragen aan het oplossen van deze problemen: de groei van elektrisch vervoer met accu's, die in de nacht kunnen worden opgeladen en de toename van het aantal systemen met energieopslag in combinatie met elektrische warmtepompen. Beide opties bieden de mogelijkheid om de vraag naar elektriciteit in de tijd te sturen. Op deze wijze kan een fluctuerend aanbod worden opgevangen met een stuurbare vraag.

De geschetste ontwikkelingen stellen nieuwe eisen aan de sturing van het systeem. Er is een netwerkmanagement nodig, dat een maximale bijdrage van duurzame bronnen mogelijk maakt, maar dat tegelijkertijd ook voldoet aan technische en sociaal-economische eisen. Daartoe gaat het projectconsortium eerst de huidige trends in aanbod en verbruik van elektriciteit en ontwikkelingen in het transportnet in beeld brengen. Dit levert de noodzakelijke referentiewaarden op. Vervolgens gaat het consortium varianten voor netwerkmanagement opstellen en van elke variant de resultaten en gevolgen in beeld brengen. Voor de kansrijke varianten worden eisen opgesteld voor interfaces tussen het net, de laadsystemen voor de voertuigaccu's en de schakelaars voor de warmtepompen. Op basis hiervan zullen complete concepten voor netwerkmanagement worden ontwikkeld. Uiteindelijk zal het consortium aanbevelingen voor implementatie en verdere technologische ontwikkeling formuleren.

Het project moet het mogelijk maken, dat het grote verschil tussen dag- en nachtvraag wordt verkleind en dat in 2020 in Nederland 6.000 MW aan windenergie kan worden ingepast in een betrouwbare elektriciteitsvoorziening.

Titel	Intelligent E-Transport Management (ITM) - Netwerkmanagement voor inpassing van duurzaam energieaanbod met behulp van ICT-gestuurde disperse duurzame vraagsystemen
Penvoerder	KEMA Nederland BV
Contactpersoon	Petra de Boer
Adres	Postbus 9035, 6800 ET ARNHEM
Telefoonnummer	026 356 2552
E-mail	Petra.deBoer@KEMA.com
Website	www.itm-project.nl/ENGLISH.html
Partners	Energieonderzoek Centrum Nederland, Enexis, Alliander, Stedin, IWO Institute for Science and Development
Looptijd	1 januari 2007 - 1 december 2009
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT05024

9. EOS:LT06015 - Using Smart Agents and Domotica to conserve energy in homes

Energie besparen in de gebouwde omgeving met 'smart agents'.

Huizen in Nederland staan nu al vol met huishoudelijke en andere elektronische apparatuur. Dat zal in de toekomst alleen maar toenemen. Denk aan systemen voor beveiliging en aanwezigheidsdetectie of bijvoorbeeld slimme energiemeters, die de komende jaren in alle huishoudens zullen worden geïnstalleerd.

Om alle apparatuur en voorzieningen met elkaar te kunnen laten communiceren en centraal te kunnen regelen en aan te sturen, zullen ze in de nabije toekomst in veel huizen aan een lokaal netwerk worden gekoppeld. Zo ontstaan zogeheten domoticasystemen. Technisch kunnen deze zodanig worden ingericht dat ze veel energie besparen, bijvoorbeeld door het licht of de verwarming uit te schakelen in ruimtes waarin niemand aanwezig is.

Een extra mogelijkheid voor energiebesparing leveren smart agents, elektronische voorzieningen in de vorm geobotiseerde interfaces of displays, die gebruikers helpen bij het nemen van beslissingen. De agents verzamelen informatie over energieverbruikspatronen, bijvoorbeeld met behulp van energiemeters, en gebruiken die informatie om gebruikers feedback te geven en suggesties te doen voor ander gedrag, uiteraard zonder iemands irritatie op te wekken. Hierbij kan de agent bijvoorbeeld ook rekening houden met specifieke persoonskenmerken, zoals leeftijd of geslacht. Agents kunnen tevens worden gebruikt voor het oplossen van coördinatieproblemen, als doelen moeten worden afgestemd, of voor het geven van onderhandelingsoplossingen, als verschillende leden van een huishouden op hetzelfde moment een conflicterend energiegerelateerd doel nastreven.

De belangrijkste uitdaging van het project is het combineren van psychologische en technologische kennis, en het identificeren en benutten van succesvolle mens-agent-interacties. Een cruciale, vaak onderschatte, vraag hierbij is hoe de controle moet worden verdeeld tussen gebruiker en systeem. Zowel te veel als te weinig systeemcontrole kan leiden tot problemen in taakuitvoering en gebruikstevredenheid. In experimenteel labonderzoek zullen interfaces worden ontwikkeld tussen moderne technologie en gebruikers, als middel om energie te besparen. Uiteindelijk zullen deze in de praktijk, in een smart home, worden getest.

Het systeem dat in dit project zal worden ontwikkeld, moet een optimale benutting mogelijk maken van de slimme meters die binnenkort in heel Nederland worden geïntroduceerd. Op basis van energie-informatie en studies op het gebied van feedback-technologie, wordt verwacht dat het project kan bijdragen aan een gasbesparing van 8 procent en een elektriciteitsbesparing van 15 procent.

Titel	Using Smart Agents and Domotics to conserve energy in homes
Penvoerder	Technische Universiteit Eindhoven
Contactpersoon	de heer prof. dr. C.J.H. Midden
Adres	Postbus 513, 5600 MB EINDHOVEN
Telefoonnummer	040 - 247 3446
E-mail	c.j.h.midden@tue.nl
Website	-
Partners	Universiteit Maastricht en Stichting Smart Homes
Looptijd	1 januari 2007 - 31 december 2010
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	LT06015

10. EOS:LT06017 - Dynamic State Estimation and Voltage Stability of distribution grids with a large share of distributed generation capacity (DEVS)

Stabiele netten bij een sterk gedecentraliseerde elektriciteitsopwekking.

Naar verwachting neemt het aandeel van duurzame energiebronnen, met name van on- en offshore windenergie en van microwarmtekracht bij huishoudens, de komende jaren sterk toe. In 2020 kunnen de bijdragen respectievelijk 8 en 7 GW zijn. Ter vergelijking: het huidige elektriciteitsproductievermogen in Nederland bedraagt totaal circa 20 GW.

Een groot probleem bij de opkomst van de genoemde decentrale duurzame bronnen is, dat de onbalans tussen productie en afname van elektriciteit groter en grilliger wordt. Daarbij neemt de onvoorspelbaarheid van de onbalans eveneens toe. Samen vergroot dit de kans op uitval van de elektriciteitsvoorziening aanzienlijk. Aangezien dat economisch en maatschappelijk onaanvaardbaar is, wil dit project hiervoor een oplossing bieden.

Het project start met een inventarisatie van de belangrijkste problemen op het gebied van spanningsstabiliteit. Vervolgens wordt een model van het elektriciteitsnet gebouwd waarin de spanningen en stromen in alle knooppunten kunnen worden gevolgd door middel van on-line fasormetingen. Het verloop in de tijd van het werkelijke vermogen (arbeidsvermogen) en reactieve vermogen (slingervermogen) in de knooppunten van dit net kan dan worden gevolgd en voorspeld. Dit onderdeel heet Dynamic State Estimation (DSE). De resultaten hiervan worden gebruikt om de spanning binnen strakke grenzen te handhaven op alle knooppunten in het elektriciteitsnet waar spanningsomzetting plaatsvindt, zoals bij transformatoren (400V/10 kV, 10 kV/50 kV, 50 kV/150 kV). Dit onderdeel heet Voltage Control. Het consortium zal met de techniek van DSE en Voltage Control technische oplossingen, beheerstrategieën en controlemechanismen ontwikkelen om de netstabiliteit te handhaven.

Het fundamentele idee van het project is dat door middel van Dynamic State Estimation ook in aanwezigheid van zeer veel decentrale opwekkers de knooppuntspanningen binnen strakke grenzen kunnen worden gehandhaafd. Hierdoor kan veel meer decentraal opwekvermogen worden aangesloten dan zonder deze techniek. De bedoeling is om oplossingen te zoeken voor de laagste spanningsniveaus en deze stapsgewijs op te schalen naar de hogere spanningsniveaus. Voor demonstratiedoeleinden zullen de oplossingen worden geïmplementeerd in de Real Time Digital Simulator (RTDS): een computersysteem, opgesteld bij de TU Delft, waarmee onderzoekers gebeurtenissen in het elektriciteitsnet simuleren en analyseren.

Het onderzoek vindt plaats bij ECN en de Technische Universiteit Delft. Samen met Alliander en KEMA ontwikkelen en bouwen zij het voorgestelde Dynamic State Estimation and Voltage Control Systeem.

Titel	DEVS - Dynamic State Estimation and Voltage Stability of distribution grids with a large share of distributed generation capacity
Penvoerder	TNO – location Petten
Contactpersoon	De heer dr. ir. K. Visscher
Adres	Postbus 1, 1755 ZG PETTEN
Telefoonnummer	088 866 3709
E-mail	Klaas.Visscher@TNO.nl
Website	www.devs-project.nl
Partners	Technische Universiteit Delft, Alliander, KEMA Nederland BV
Looptijd	1 juli 2007 - 1 juli 2011
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT06017

11. EOS:LT06028 - Grid control with the use of a High Temperature Superconducting Fault Current Limiter (Grid-Con)

Stroompieken in het elektriciteitsnet voorkomen

Eén van de problemen bij de introductie van duurzame energieopwekkers als windturbines en zonnepanelen in het elektriciteitsnetwerk is de fluctuatie van het beschikbare vermogen. Stroompieken veroorzaken onregelmatigheden in het net, wat weer kan leiden tot stroomuitval of schade aan elektrische apparatuur. Om kwaliteit en continuïteit in de levering van energie te garanderen, moeten deze stroompieken worden verkleind of voorkomen.

Een foutstroombegrenzer (fault current limiter of FCL) op basis van supergeleidend materiaal kan de stroom automatisch begrenzen zonder instabiliteit, extreme spanningsdalingen of energieverlies te veroorzaken. De beoogde FCL wordt zodanig ontworpen, dat er een hogere impedantie in een netcircuit ontstaat wanneer de stroom in dat circuit tot onaanvaardbare hoogte toeneemt. De FCL kan een (dreigende) piekstroom van duizenden Ampères in milliseconden begrenzen.

Onderzoek en ontwikkeling van FCL's richtten zich tot nu toe op inductieve en weerstands-FCL's. Deze zijn echter te zwaar, te groot en te duur voor de netbeheerders. In dit project wordt een derde type onderzocht. Daarbij is het hoge temperatuur supergeleidende circuit niet rechtstreeks opgenomen in het elektriciteitsnet, maar oefent het via een magnetisch circuit invloed uit op de stroom in dit net. Bij een foutstroom veroorzaakt het magnetische veld een impedantie, die op haar beurt deze foutstroom vermindert.

Niet alleen kan zo'n FCL piekstromen beperken, het biedt ook de mogelijkheid onder normale bedrijfscondities een stroomcircuit van een extra impedantie te voorzien en daardoor de stromen in het net in een bepaalde richting te sturen. De FCL kan daarmee delen van het net ontzien, die dreigen te worden overbelast. Voor netbeheerders is dit een interessante mogelijkheid.

Een consortium van ontwikkelaars, producenten en netbeheerders, onder leiding van KEMA, zal het nieuwe type FCL ontwikkelen en testen. Het consortium wil aantonen, dat de FCL geschikt is als begrenzer van foutstromen en als sturingsmechanisme onder normale bedrijfscondities.

Titel	Grid control with the use of a High Temperature Superconducting Fault Current Limiter (Grid-Con)
Penvoerder	KEMA
Contactpersoon	dr. ir. Jos (J.A.) van der Burgt
Adres	Postbus 9035, 6800 ET ARNHEM
Telefoonnummer	026 356 2256
E-mail	Jos.vanderBurgt@KEMA.com
Website	www.kema.com
Partners	CryoZone BV, Smit Transformatoren BV, Enexis, Trithor GmbH
Looptijd	1 juli 2007 - 1 juli 2010
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT06028

12. EOS:LT07050 - Evolutietraject voor de integratie van supergeleidende componenten in de elektriciteitsnetten van 2030 (Supernet)

Een roadmap voor de innovatie van het elektriciteitsnet.

Verduurzaming van de elektriciteitsvoorziening in Nederland kan niet op zichzelf staan. Ook het net zal moeten worden aangepast. De ontwikkeling van hoge-temperatuur supergeleidende netcomponenten, die nu plaatsvindt, biedt daarvoor goede mogelijkheden. Dan moeten echter wel alle HTS-componenten tijdig en in de juiste volgorde beschikbaar komen. Om het onderzoek en de markt daarvoor houvast te geven, ontwikkelt dit project een roadmap naar het 'SuperNet' van 2030.

Als het huidige elektriciteitsnet op basis van conventionele componenten blijft groeien, dan zouden de netverliezen in 2030 circa 10 TWh/jaar bedragen. Deze verliezen zijn vergelijkbaar met de jaarlijkse hoeveelheid energie afkomstig van alle in dat jaar voorziene offshore windparken.

Een nieuwe technologische ontwikkeling kan dit doemscenario voorkomen: die van hoge-temperatuur supergeleidende (HTS) netcomponenten, zoals kabels en transformatoren. In het jaar 2020 zou circa de helft van de netcomponenten van dit type kunnen zijn. Wil die ontwikkeling naar een 'SuperNet' goed verlopen, dan is wel een duidelijk toekomstperspectief nodig. Dat gaat dit project ontwikkelen in de vorm van een 'roadmap' naar een duurzamere elektriciteitsvoorziening in 2030.

Het project omvat vier werkpakketten: een systeembenadering van het SuperNet, de benutting van HTS-kabels, de benutting van andere HTS-netcomponenten en de perspectieven van innovatieve materialen en technologieën voor HTS-netcomponenten. Het project past binnen het EOS-aandachtsgebied 'Opwekking en Netten', dat zich richt op een duurzame elektriciteitsvoorziening. De versnelling van de ontwikkeling van een 'SuperNet', die het project nastreeft, kan veel geld besparen omdat inzicht ontstaat wanneer initiatieven moeten worden ontplooid om de ontwikkeling van nieuwe producten op gang te brengen. In dit verband zal de TU Delft de verspreiding van de kennis uit het project verzorgen via een industrieel en maatschappelijk platform met vertegenwoordigers van de belanghebbende organisaties in de elektriciteitssector. Door op de ontwikkeling van supergeleidende componentproducten te anticiperen kunnen grote afzetmarkten voor de Nederlandse industrie binnen bereik komen.

Titel:	Evolutietraject voor de integratie van supergeleidende componenten in de elektriciteitsnetten van 2030
Penvoerder:	Technische Universiteit Delft
Contactpersoon:	Prof. dr. J.J. Smit
Adres:	Postbus 5031, 2600 GA DELFT
Telefoonnummer:	015 - 278 42 31
E-mail:	J.J.Smit@tudelft.nl
Website:	-
Partners:	Alliander
Looptijd:	1 juli 2008 - 30 juni 2012
EOS-regeling:	Lange Termijn
Projectnummer:	LT07050

13. EOS:LT08019 - North Sea transnational grid (NSTG)

ECN en TU Delft onderzoeken met het project North Sea Transnational Grid (NSTG) wat de beste oplossing is (modulair, flexibel, meest kosteneffectief) voor een grensoverschrijdend offshore elektriciteitsnet met een hoge capaciteit, dat alle toekomstige windparken in het noordelijk deel van de Noordzee verbindt met Nederland, Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Denemarken en Duitsland.

De partners onderzoeken meerdere samenstellingen van wissel- en gelijkstroomverbindingen voor zo'n net. Voor de meest veelbelovende oplossing zullen de partners een regelaar voor een omzetter voor een knooppunt in dit net (multiterminal convertor) ontwikkelen. Ze zullen deze regelaar testen op de Real Time Digital Simulator van de TU Delft. Ook zullen zij het NSTG optimaliseren.

De partners ontwikkelen de beheerstrategie van het NSTG om een correcte vermogensuitwisseling te regelen en congestie te voorkomen. Ze onderzoeken de het effect van het NSTG op de stabiliteit van de verbonden nationale netten.

In het sociaalwetenschappelijk deel bepalen ze de kosten, voordelen, het beleid en de regelgeving en vergelijken die met alternatieve scenario's.

Titel	North Sea transnational grid: a better way to integrate large scale offshore wind power (NSTG)
Penvoerder	ECN
Contactpersoon	Ir. J. Pierik
Adres	Postbus 1, 1755 ZG PETTEN
Telefoonnummer	0224 56 42 35
E-mail	pierik@ecn.nl
Website	www.ecn.nl
Partners	TU Delft
Looptijd	01 oktober 2009 - 01 november 2013
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT08019

14. EOS:LT08032 - Transitie Roadmap Energie Infrastructuur Nederland (TREIN-02)

Vervolg op TREIN-01 (EOSLT05017)

De energie-infrastructuur moet in de toekomst grote hoeveelheden decentrale duurzame energiebronnen opnemen. Deze hebben gemeen dat ze in zekere mate onvoorspelbaar zijn. Hierdoor kunnen ze destabiliserend werken op de energievoorziening. Om de effecten van destabilisatie te beperken, zijn compenserende of stabiliserende maatregelen nodig. Wellicht zijn ook het energiegebruik en het gebruikersgedrag te beïnvloeden. Het project Transitie Roadmap Energie Infrastructuur Nederland (TREIN) wil in al deze aspecten inzicht verwerven.

Het project is opgedeeld in drie delen. In de eerste fase gaan de betrokken partijen de relaties in beeld brengen tussen de nieuwe decentrale technologieën en de bestaande en de toekomstige energie-infrastructuur voor gas, elektriciteit en warmte. Deze relaties zullen worden gevat in drie gekoppelde deelmodellen: een technisch gas-elektriciteit-warmtemodel, een economisch model en een maatschappelijk model. Vervolgens zullen experimenten worden geformuleerd voor de volgende fase van het project.

De experimenten in de tweede fase van het project meten de waarden van de parameters in het model en hun onderlinge afhankelijkheid. Ook moeten ze aangrijpingspunten opleveren om te bepalen of het model juist is of wellicht moet worden bijgesteld of verfijnd. In de derde fase zullen, tot slot, modelstudies worden uitgevoerd. Deze studies moeten de technieken en maatregelen identificeren, die de balans in de energie-infrastructuur kunnen helpen bewaren, ook als er veel duurzame energiebronnen aan de netten worden gekoppeld. Ze zullen tevens de mogelijkheid bieden om met experimenten het transitiepad Duurzame Elektrischevoorziening en de (voorwaarden voor) acceptatie van gekozen richtingen nader te verkennen.

Titel	TREIN-deel 2
Penvoerder	Technische Universiteit Eindhoven
Contactpersoon	De heer dr. ir. G.P.J. Verbong
Adres	Postbus 513, 5600 MB EINDHOVEN
Telefoonnummer	040-247 26 98
E-mail	g.p.j.verbong@tue.nl
Website	www.futurepowersystems.nl
Partners	KEMA Nederland BV en Alliander
Looptijd	01 oktober 2009 – 31 december 2011
EOS-regeling	Lange Termijn
Projectnummer	EOSLT08032

15. IS074001 - Een Smart Power System voor de inpassing van micro-wkk in het net (SmartProofS)

In de toekomstige duurzame elektriciteitsvoorziening is een belangrijke rol weggelegd voor microwarmtekracht en andere vormen van decentrale opwekking van elektriciteit. Om grote aantallen van deze installaties in te kunnen passen in het elektriciteitsnet, gaat dit project een Smart Power System (SPS) ontwikkelen.

De EnergieTransitie voorziet de komende decennia de opkomst van verschillende soorten decentrale elektriciteitsopwekkers op basis van wind, zon en biomassa. Daarnaast zal micro-warmtekracht (micro-wkk) een grote rol gaan spelen met mogelijk 2,1 tot 4,1 miljoen installaties in 2030. Het huidige elektriciteitsnet is niet ontworpen op dergelijke enorme aantallen decentrale elektriciteitsopwekkers op laagspanningsniveau. Daarom zullen niet alleen de opwekking van elektriciteit, maar ook het elektriciteitsnet een transitie moeten ondergaan.

Een oplossingsrichting voor het geschetste probleem moet komen van een Smart Power System (SPS). Dit systeem zal het aanbod en de afname van elektriciteit op elkaar afstemmen en instabiliteiten in de elektriciteitsvoorziening voorkomen. Een SPS maakt het mogelijk een verzameling van elektriciteit producerende en verbruikende installaties te koppelen en te laten functioneren als een virtuele elektriciteitscentrale (Virtual Power Plant). Daarnaast biedt een SPS de mogelijkheid om de (nieuwe) energiestromen in de elektriciteitsvoorziening te registreren en in het economisch verkeer te verrekenen.

Dit project behelst het onderzoek naar en de ontwikkeling van een SPS. Het beoogde resultaat is een proof of concept van een betrouwbaar en betaalbaar systeem dat decentrale elektriciteitsopwekkers in onze elektriciteitsvoorziening inpast en dat groepen decentrale opwekkers centraal of decentraal aanstuurt en optimaliseert. Dit concept-SPS moet de basis vormen voor verdere productontwikkeling.

Het project wordt uitgevoerd door een consortium van partijen onder de naam SmartProofS. Hierin zijn alle relevante ketenpartners vertegenwoordigd, te weten de netbeheerders (Enexis, Liander en Stedin), energieonderzoeksinstituten (ECN, TNO-ICT), ICT-expertise (ICT Embedded BV) en een maatschappelijke organisatie (Energy Valley). Het project werkt tegelijkertijd aan vier thema's: infrastructuur, ICT, administratieve processen en business cases. Rondom elk thema is een mix van markt- en onderzoeksexpertise gegroepeerd.

Titel	SmartProofS
Penvoerder	Humiq
Contactpersoon	De heer M. van der Laan
Adres	Rozenburglaan 1, 9727 DL, Groningen, The Netherlands
Postadres	P.O. Box 701, 7400 AS, Deventer, The Netherlands
Telefoonnummer	050 – 800 72 00
E-mail	Marten.van.der.Laan@humiq.nl
Website	www.humiq.nl
Partners	Enexis, Liander, Stedin, ECN, TNO-ICT en Energy Valley
Looptijd	13 september 2007 – 31 december 2010
EOS-regeling	Energie en Samenwerkingsprojecten
Projectnummer	IS074001

16. EOS:KTOT01019 - Ontwikkeling van supergeleidende kabels in elektriciteitsnetwerken

Inzet van supergeleidende kabels in het elektriciteitsnet zou een grote stap voorwaarts betekenen voor de ontwikkeling van een duurzame energiehuishouding. Dit project wil op dat terrein een aantal doorbraken bereiken.

Voor de grootschalige integratie van productie-installaties voor duurzame energie in de energievoorziening, moet het elektriciteitsnet flink worden uitgebreid en aangepast. Daarbij is de hoop gevestigd op supergeleidende kabels, omdat deze weinig transportverliezen veroorzaken. Ze hebben bovendien lage emissies van magnetevelden en veroorzaken geen horizonvervuiling.

Ondanks de wereldwijde aandacht voor het onderwerp, heeft de ontwikkeling van supergeleiding nog niet de verwachte resultaten opgeleverd. Enerzijds zijn de kosten ten opzichte van traditionele techniek nog steeds aanzienlijk hoger. Anderzijds kent de techniek nog een aantal knelpunten die een toepassing op grote schaal in de weg staan. Om tot een doorbraak te komen, is een eerste project van aansprekende omvang nodig. Dit project zal daartoe een aanzet zijn.

Het project richt zich specifiek op de twee grootste knelpunten die momenteel optreden bij supergeleidende kabels: de te hoge warmteontwikkeling in de kabels en de integratie in de bestaande infrastructuur ($\varnothing = 150$ mm). Aan de hand van simulaties zijn reeds de benodigde technische specificaties opgesteld. Nu zullen testen worden uitgevoerd om de theoretische waarden te valideren en de genoemde knelpunten op te lossen. Op basis van de uitkomsten zullen dummykabels worden gemaakt en getest van 1, 3 en 50 meter lengte.

De twee partners in dit project zijn Alliander NV en de TU Delft. Na afloop willen zij, samen met de Duitse kabelfabrikant NKT Cables, een supergeleidende kabel gaan ontwikkelen en in de praktijk demonstreren van 6 km lengte.

Titel	Ontwikkeling van supergeleidende kabels in elektriciteitsnetwerken
Penvoerder	Alliander NV
Contactpersoon	De heer Alex Geschiere
Adres	
Telefoonnummer	
E-mail	
Website	-
Partners	Technische Universiteit Delft
Looptijd	1 januari 2009 – 30 september 2010
EOS-regeling	Korte Termijn Onderzoek
Projectnummer	KTOT01019

17. EOS:KTOT01033 - High Power-systeem voor PV-toepassingen (HiPe)

Met de huidige omvormers is het niet mogelijk PV grootschalig in te passen in ons elektriciteitsnetwerk. Daar gaat dit project verandering in brengen. De nieuwe omvormers worden niet alleen compacter, efficiënter en goedkoper, maar bieden straks ook de mogelijkheid om de kwantiteit en kwaliteit van de aangeleverde elektriciteit te beïnvloeden.

PV-systemen staan aan de vooravond van een marktdoorbraak in Nederland, Europa en de rest van de wereld. Voor grootschalige invoering is de tijd echter nog niet rijp. Voor laagvermogen systemen (1-5 kW) zijn de kosten van elektrotechnische voorzieningen en installatie te hoog. Voor hoogvermogen systemen (100 kW) hebben de huidige omvormers te lage rendementen en bovendien een te lage energiedichtheid, waardoor ze veel ruimte in beslag nemen. Voor alle vermogens geldt dat grootschalige inpassing aanzienlijke problemen zou veroorzaken op het gebied van netwerkstabiliteit en kwaliteit van de netspanning.

Om deze problemen op te lossen, gaan de partners in dit project een nieuwe type omvormer ontwikkelen. Deze moet een hoog energierendement hebben, een hoge vermogensdichtheid en een sterk gereduceerde kostprijs. Daarnaast moeten ze geschikt zijn voor actieve loadflow regeling in het elektriciteitsnetwerk en moeten ze harmonische vervuiling actief compenseren om de spanningskwaliteit op het aansluitpunt op peil te houden. De ontwikkeling richt zich op omvormers van 100 kW, omdat in de markt een duidelijke trend is te zien naar grotere vermogens als gevolg van de besparingen die schaalvergroting oplevert op montage- en beheersniveau. Het bedrijf Mastervolt heeft de coördinatie van het project in handen. Het ontwikkelt de vermogenselektronica en verzorgt eveneens de bouw van de prototypes. Uiteindelijk zal Mastervolt de producten ook gaan vermarkten. De Technische Universiteit Delft (afdeling Electrical Power Processing) doet voor dit project onderzoek op het gebied van thermische technologie, topologie en systeemarchitectuur. Als derden zijn verder nog KEMA, de Universiteit van Barcelona, Arsenal Research (Oostenrijk), de Technische Universiteit Eindhoven (Power Quality Lab), het Flex Power Grid Lab (op KEMA terrein) en RvO Design bij het project betrokken.

Titel	High Power-systeem voor PV-toepassingen (HiPe)
Penvoerder	Mastervolt BV
Contactpersoon	De heer A.A.G. van Zwam
Adres	Postbus 22947, 1100 DK AMSTERDAM
Telefoonnummer	020 - 342 21 00
E-mail	avanzwam@mastervolt.com
Website	www.mastervolt.com
Partners	Technische Universiteit Delft
Looptijd	1 januari 2009 - 31 december 2010
EOS-regeling	Korte Termijn Onderzoek
Projectnummer	KTOT01033

18. EOS:KTOT02025 - EV turbo charger

Snelle lader maakt elektrische auto aantrekkelijk alternatief

Nederland ziet graag meer elektrische auto's rijden. Dat wordt aantrekkelijk als er een grootschalige infrastructuur bestaat om de auto in kortere tijd op te laden. Doel van dit project is om zo'n infrastructuur mogelijk te maken met een EV (electric vehicles) turbo charger: een 100 kW snellader met een hoog energetisch rendement. Omdat het elektriciteitsnet bij snelladen tot boven de piek kan worden belast, zorgt de snellader ervoor dat elektriciteit geleidelijker uit de elektriciteitsvoorziening wordt geleverd én opgeslagen. Zo kan de snellader meer vermogen leveren.

Voor dit project is Mastervolt penvoerder en projectleider. Andere partijen in het consortium zijn TU Eindhoven en Power Research Electronics (PRE). Derde partijen zijn KEMA, ECN en van Dijk Design Engineering.

Titel	EV turbo charger
Penvoerder	Mastervolt BV
Contactpersoon	De heer A.A.G. van Zwam
Adres	Postbus 22947, 1100 DK AMSTERDAM
Telefoonnummer	020 - 342 21 00
E-mail	avanzwam@mastervolt.com
Website	www.mastervolt.com
Partners	Technische Universiteit Eindhoven en Power Research Electronics (PRE)
Looptijd	1 januari 2010 - 31 december 2013
EOS-regeling	Korte Termijn Onderzoek
Projectnummer	KTOT02025

19. EOS:KTOT02066 - Nieuwe generatie slimme meters

Slimme meters zorgen voor minder energiegebruik

In 2020 wil Europa twintig procent minder energie gebruiken en twintig procent van het gebruik uit hernieuwbare bronnen halen. Slimme energiemeters kunnen daarbij helpen: een bewustere consument bespaart meer energie. Nederland loopt voorop met de ontwikkeling van "slimme" energiemeters, maar de huidige technieken zijn te duur of hebben onvoldoende capaciteit om grootschalig uit te rollen.

Smart Dutch ontwikkelde een slimme meter op basis van meshed RF-technologie: een netwerk van communicatielijnen dat werkt met (gratis) radiogolven als informatiedrager. Signalen van het ene huis worden aan het andere huis draadloos doorgegeven. Na ongeveer honderd huizen komt de informatie bij een "concentrator". Die stuurt alle getallen in één keer via GPRS naar de leverancier. Het bedrijf gaat een prototype ontwikkelen van een slimme meterinfrastructuur.

Titel	Nieuwe generatie slimme meters
Penvoerder	Smart Dutch B.V.
Contactpersoon	De heer Gert van Kempen
Adres	Keizersgracht 203, 1016 DS Amsterdam
Telefoonnummer	020 421 0346 / 06 4220 6077
E-mail	g.vankempen@smartdutch.com
Website	www.smartdutch.nl
Partners	----
Looptijd	01 oktober 2009 – 31 oktober 2011
EOS-regeling	Korte Termijn Onderzoek
Projectnummer	KTOT02066

20. EOS:DEMO03021 - Geïntegreerde micro-wkk's als Virtual Power Plant

In de transitie naar een duurzame energiehuishouding neemt decentrale opwekking een belangrijke plaats in. Het doel is om op termijn te komen tot een energie-infrastructuur waarin grote aantallen kleinschalige energiebronnen met elkaar zijn geïntegreerd. Dit project wil deze ontwikkeling een impuls geven.

Om tot een stabiele en economisch optimaal functionerende energie-infrastructuur te kunnen komen, moet de decentrale opwekking van energie worden gecoördineerd. Deze vorm van georganiseerde energieproductie door vele kleinschalige opwekkers wordt ook wel de 'virtual power plant' genoemd – de virtuele centrale.

Via dit demonstratieproject wil N.V. Nederlandse Gasunie de ontwikkeling en implementatie van de virtual power plant stimuleren. In het project worden vijftien micro-warmtekrachtkoppelingssystemen (micro-wkk's) die verspreid door Nederland staan opgesteld, geïntegreerd tot een virtuele energiecentrale. Deze virtual power plant stuurt de micro-wkk-eenheden op afstand aan, waarbij constant rekening wordt gehouden met de actuele energievraag. De virtuele centrale is gebaseerd op een door ECN ontwikkeld softwarematig besturingssysteem, PowerMatcher genaamd.

Het is de eerste keer in Nederland (en zeer waarschijnlijk ook in Europa) dat op deze schaal een virtual power plant operationeel is. De kernvraag is dan ook: op welke wijze kan dit concept optimaal worden ingezet voor de gecontroleerde decentrale opwekking van energie?

Gasunie beoogt met dit project te demonstreren dat centraal aangestuurde ('intelligente') wkk's voor lokale netwerkbeheerders geen bedreiging vormen, maar juist kansen bieden. Netwerkbeheerders staan vaak huiverig tegenover conventionele micro-warmtekrachtkoppelingssystemen. Daarom moet de virtual power plant laten zien dat micro-wkk's een actieve bijdrage kunnen leveren aan het stabiel houden van lokale netten.

Een tweede projectdoel is het publiek actief te betrekken bij het energievraagstuk. Door het concept van de virtual power plant veranderen huishoudens van passieve eindverbruikers in actieve energieproducenten. Dit vraagt van alle deelnemers in de energiewaardeketen een volledige omslag in de manier van denken. Door de decentrale elektriciteitsproductie online te monitoren en aan te sturen, wordt de publieke betrokkenheid nog eens onderstreept.

Dit demonstratieproject wordt uitgevoerd door Gasunie Engineering & Technology, het onderzoekscentrum van N.V. Nederlandse Gasunie. Bij het project is ook een klankbordgroep betrokken, waarin onder anderen netwerkbeheerders en energieretailers zitting hebben. De voor het project benodigde apparatuur is geleverd door ECN.

Titel	Geïntegreerde micro-wkk's als Virtual Power Plant
Penvoerder	N.V. Nederlandse Gasunie / Gasunie Engineering & Technology
Contactpersoon	Dr. J.W. Turkstra
Adres	Postbus 19, 9700 MA Groningen
Telefoonnummer	050 52 12 309
E-mail	j.w.turkstra@gasunie.nl
Website	www.getgasunie.nl
Partners	ECN
Looptijd	1 oktober 2005 - 30 september 2008
EOS-regeling	Demonstratie
Projectnummer	DEMO03021

21. EOS:DEMO08014 - Energieadvies op maat

Van 2009 tot 2015 worden alle Nederlandse huishoudens voorzien van 'slimme energiemeters' voor gas en elektra. Leveranciers worden dan wettelijk verplicht om elke twee maanden de verbruiksgegevens aan afnemers terug te koppelen. Dit moet bijdragen aan energiebesparing. Energiebedrijf Oxxio gaat in dit project demonstreren dat intensievere feedback veel extra energiebesparing kan opleveren.

Het ministerie van EZ heeft het voornemen om vanaf 2009 slimme meters verplicht te stellen, over een uitrolperiode van 6 jaar. Deze meters kunnen op afstand worden afgelezen. Leveranciers dienen hun afnemers vervolgens minstens zes maal per jaar te informeren over hun energiegebruik. Dit moet energiebesparend gedrag bevorderen.

Literatuurstudies geven aan dat het veranderen van energiegedrag sterk afhangt van de wijze waarop het energiegebruik en veranderingen daarin worden teruggekoppeld naar de klant. Sinds kort is het mogelijk om, op basis van de gegevens van slimme meters, verbruiksprofielen per uur te verzamelen, analyseren en presenteren, en deze informatie elke 24 uur terug te koppelen naar de afnemer. Dit verhoogt de mogelijkheden tot beïnvloeding van energiebesparend gedrag aanzienlijk. Een nog verdergaande mogelijkheid van gedragsbeïnvloeding bieden 'slimme stekkers', waarmee meetgegevens per stopcontact zijn te genereren. Op basis daarvan zouden adviezen op apparaatniveau kunnen worden gegeven.

Na (reeds uitgevoerd) voorbereidend literatuuronderzoek over de effecten van feedback, en kwalitatief sociaal-wetenschappelijk vooronderzoek over de wijze waarop feedback over energiegebruik bij voorkeur dient te worden gegeven, is de tijd rijp om de nieuwe mogelijkheden van gedragsbeïnvloeding te demonstreren. Hiertoe wordt een project uitgevoerd dat één kalenderjaar zal duren. Daarbij worden vier groepen samengesteld: een groep die intensieve feedback krijgt op basis van gegevens van alleen slimme meters, een groep die intensieve feedback krijgt op basis van de slimme meters én slimme stekkers, een referentiegroep die slechts eens per twee maanden feedback krijgt op basis van de slimme meters, en een referentiegroep met ouderwetse meters. De omvang en samenstelling van de groepen worden zodanig, dat latere uitsplitsing van resultaten mogelijk is naar type woning, sociale klasse en gezinssamenstelling.

Oxxio denkt dat met betere feedback tot 10 procent energie valt te besparen.

Titel	Energieadvies op maat
Penvoerder	Oxxio Nederland BV
Contactpersoon	de heer H. Does
Adres	Postbus 1952, 1200 BZ HILVERSUM
Telefoonnummer	035 - 626 58 85
E-mail	h.does@oxxio.nl
Website	www.oxxio.nl
Partners	ResCon Reseach & Consultancy BV
Looptijd	1 september 2007 - 1 april 2009
EOS-regeling	Demonstratie
Projectnummer	DEMO08014

22. EOS:DEMO10010 - Pilot Smart Storage

De pilot Smart Storage betreft een demonstratieproject waarin de initiatiefnemers laten zien dat Smart Storage leidt tot een efficiëntieverbetering door beter netgebruik en tot een verhoging van de betrouwbaarheid van energielevering. Hiervoor wordt een zeer compact systeem, dat zich deels ondergronds bevindt, aan de laagspanningszijde van een netstation gekoppeld. Het opslagsysteem bestaat uit Lithium-ion batterijen. Door de lokale opwek van elektriciteit door PV-panelen (circa 150 kWp) terug te leveren aan dit netstation is het mogelijk het slimme systeem te laden met duurzaam opgewekte elektriciteit.

Concrete activiteiten binnen dit project zijn:

- Het in de praktijk engineeren en bouwen van een aan het net gekoppeld slim opslagsysteem, met als uitdaging om deze zo compact mogelijk uit te voeren.
- Het gehele opslagsysteem concrete tests te laten doorstaan op het gebied van functionaliteit (zoals bijvoorbeeld: spanningskwaliteit, kortsluitvermogen, stress tests en veiligheid).
- Installeren en in bedrijf nemen van het opslagsysteem op locatie.
- Monitoring en analyse van functionaliteiten, waarbij het doel is om aan te tonen dat het opslagsysteem verschillende functies tegelijkertijd kan uitvoeren (al naar gelang de behoefte, de tijd en de locatie).
- Aantonen dat het mogelijk is om op afstand (dus niet op de fysieke locatie) het besturingsalgoritme bij te sturen of aan te passen.
- Kennis verzamelen over de invloed van deze verschillende functies op de oplaadcapaciteit en de levensduur van een accu.
- Kennis verzamelen over de sociaal economische effecten die opslag van elektriciteit heeft op de eindgebruiker.

Wanneer het systeem in bedrijf is, worden verschillende analyses gemaakt van de mogelijke functionaliteiten. Gedurende het onderzoek doen de initiatiefnemers eveneens ervaring en kennis op met de vergunningenprocedures en juridische aspecten (omtrekt milieu, veiligheid, e.d.). Omdat hier geen ervaring mee is, is het onduidelijk welke richtlijnen gehanteerd worden. Ook onderzoeken de initiatiefnemers de sociaal economische aspecten van een dergelijk systeem. Dit is onderzoek naar de reactie van Nederland op vragen zoals: "In welke mate vinden huishoudens betrouwbaarheid van levering, duurzaamheid en betaalbaarheid van elektriciteit van belang, en onder welke voorwaarden accepteren ze onzekerheid in de levering van elektriciteit?" Dit onderzoek vindt plaats aan de Rijksuniversiteit Groningen. Het onderzoek bestaat uit enquêtes en experimenten ter verdieping.

Titel	Pilot Smart Storgae
Penvoerder	Enexis
Contactpersoon	de heer Joris Knigge
Adres	Postbus 856, 5201 AW 's-Hertogenbosch
Telefoonnummer	06 1191 2061
E-mail	Joris.Knigge@Enexis.nl
Website	www.enexis.nl
Partners	Alliander en Energieonderzoek Centrum Nederland ECN
Looptijd	01.01.2010 – 31.12.2012
EOS-regeling	Demonstratie
Projectnummer	DEM10010

23. EOS:NEOH02014 - Intelligente interface voor afstemming van elektriciteitsvraag op -aanbod

De vermindering van CO₂ uitstoot gaat samen met duurzame en decentrale vormen van elektriciteitsopwekking. De productie van elektriciteit (mede uit zon en wind) wordt daarmee minder voorspelbaar. Prijsgevoelige consumenten vergroten de onvoorspelbaarheid in de elektriciteitsvoorziening door onzekerheid in hun vraag naar elektriciteit. Het project behelst fundamenteel onderzoek naar een "interface" tussen een wandcontactdoos en een huishoudelijk apparaat, die de vraag naar elektriciteit stuurt afhankelijk van het aanbod. De interface schat, met de netspanning en de netfrequentie, in of er meer of minder aanbod is en stuurt, afhankelijk daarvan, de vraag van het aangesloten apparaat aan. Ze draagt daarmee bij aan de stabiliteit in de elektriciteitsvoorziening en doet dat zonder afbreuk te doen aan het gebruikscomfort. Voorbeeld: een diepvriezer of een warmwater boiler tijdelijk terugregelen of afschakelen.

Titel	Intelligente interface voor afstemming van elektriciteitsvraag op -aanbod
Penvoerder	Hanzehogeschool Groningen
Contactpersoon	Dr. ir. W.J.Th. (Wim) van Gemert
Adres	Postbus 3037, 9701 DA Groningen
Telefoonnummer	050 595 4600 / 06 1083 7245
E-mail	w.j.t.van.gemert@pl.hanze.nl
Website	http://www.hanze.nl/
Partners	-
Looptijd	1 december 2007 – 1 mei 2008
EOS-regeling	Nieuw Energie Onderzoek
Projectnummer	NEOH02014

24. EOS:NEOH04003 - SlimmeGebruikers

Haalbaarheid van energiebesparing door middel van grootschalige gebruikersinteractie en slimme meters.

Het project SlimmeGebruikers is een haalbaarheidsstudie naar een mogelijke toepassing van de slimme meter voor energiebesparing. In de komende jaren worden in Nederland "slimme meters" geïnstalleerd. Hierbij gaat het om digitale meters voor het elektriciteits- en gasgebruik van huishoudens. Centraal bij het onderzoek staat het uitbreiden van kennis omtrent algoritmes voor grootschalige gebruikersinteractie en automatisch advies over energiegebruik. Daardoor kan het gebruik van de slimme meter door huishoudens bevorderd worden, met als einddoel een significante verlaging van het energiegebruik.

Voor de beoordeling van de haalbaarheid is een theoretische studie met literatuuronderzoek en internetonderzoek uitgevoerd en zijn enkele veelbelovende technologisch-wetenschappelijk ontwikkelingen in detail bestudeerd. Binnen het onderzoek zijn geen fundamentele technisch-wetenschappelijke problemen gevonden die de realisatie van SlimmeGebruikers onmogelijk maken. Wel is duidelijk dat verder onderzoek nodig is om het systeem functioneel en operationeel te maken.

De belangrijkste aanbevelingen zijn:

- Niet-technische aspecten van het project SlimmeGebruikers verdienen op dit moment de meeste aandacht.
- Om de kennispositie van Nederland te versterken is het nodig een aantal pilots door te voeren.
- Meer openbaar onderzoek naar het gebruik van de slimme meter kan voor een betere verspreiding van kennis binnen Nederland zorgen en nieuwe ideeën voor toepassingen doen ontstaan.
- Een duidelijke, begrijpelijke en openbare strategie voor de invoering van de slimme meter en de daarbij behorende dataprotocolen alsmede de kosteneffectieve toegang tot de data van de slimme meter zijn essentiële voorwaarden voor SlimmeGebruikers en andere diensten die onafhankelijk van de energiebedrijven opereren.

Titel	SlimmeGebruikers
Penvoerder	Hoffmann RD
Contactpersoon	Dr.ir. M. Hoffmann
Adres	-
Telefoonnummer	-
E-mail	sgneo@slimmegebruikers.nl , hoffmannrd@h-rd.org
Website	http://www.slimmegebruikers.nl
Partners	-
Looptijd	1 juni 2009 – 31 mei 2010
EOS-regeling	Nieuw Energie Onderzoek
Projectnummer	NEOH04003