

## Overzicht follow-up ideeën van Flexines

**Auteurs:** Henk, Philip, Rolf

**Datum:** 14 februari 2012

### Waarom:

1. Flexines projectdoelstellingen vragen om follow-up en spin-off aan Hanze en partners.
1. Partners geven ook aan dat follow-up en spin-off zinvol is.
2. Bijdragen aan opdracht van EKC
3. organiseren van onderzoek en onderwijs aan de HG op gebied van energie,
4. identificeren van nieuwe onderzoeksthema's op het thema energie
5. Concretiseren van vraag om invulling vanuit nieuw EKC onderzoeksprogramma FlexiNeT
6. Behouden, uitbouwen en exploiteren van ideeën, kennis en resultaten van Flexines
7. In samenwerking met partners van de HG
8. Uitbouwen van naam van HG/EKC/RenQi als kenniscentrum op het thema energie.
9. Versterken ontwikkeling Energy Academy Europe (EAE) en de praktijkomgeving EnTranCe
10. Voorkomen kennisdestructie op "speerpunt energie" van de HG
11. Continueren van een succesvol team

## Flexines II Totaalproject

### Korte beschrijving:

Het project Flexines I zal in juli 2012 worden afgesloten. In dit project wordt de mens geholpen bij het regisseren van de energieproductie en energieconsumptie binnen zijn huishouden, waarbij het huishouden door middel van prijsprikkels gestuurd kan worden.

Binnen Flexines I zijn aantoonbare resultaten behaald, waarin prijsprikkels gebruikt zijn om huishoudelijke devices (koelkast, vriezer, wasmachine, microWKK, etc.) zich anders te laten gedragen. Met name de thermische buffering van het huis in combinatie met de CV is in deze sturing belangrijk (immers de verwarming is de grootste veroorzaker van energiegebruik). Het project geeft daarmee aan welke belangrijke rol een grootschalige inzet van  $\mu$ -WKK's in de toekomst kan gaan spelen in het beheer van bv. distributienetten voor elektriciteit.

Flexines stoelde op de volgende basisideeën:

1. huishoudens kunnen met prijsprikkels gestimuleerd worden om hun energie gebruik (combinatie van gebruik en productie of het tijdstip daarvan) aan te passen
2. Congestie in de productie en distributie-infrastructuren zullen de momentane prijs van energie gaan beïnvloeden.
3. Bij decentrale elektriciteitsproductie zullen huishoudens (of grotere samenwerkingsverbanden) actief op de energiemarkt opereren.
4. Noodzakelijke en goedkope IT Technologie is beschikbaar om de noodzakelijke monitoring en aansturing op diverse plekken in het netwerk te kunnen toevoegen.

Omdat de verwachting is, dat er voorlopig geen beroep kan worden gedaan op Europese gelden en op gelden van EZ (of er is sprake van uitnutting of een aanvraag zou te veel tijd in beslag nemen) introduceren we een "Overgangsproject". Dit project kan de periode tussen de afloop van het project Flexines (I) en de opstart van het "Totaalproject Flexines II" overbruggen. Die tussenliggende tijd kan tevens worden gebruikt om een uitgebreid projectplan op te stellen, om de in 2013 weer beschikbaar komende Europese gelden (Horizon) en EZ gelden te verwerven.

Onderstaande aspecten lenen zich voor nader onderzoek en zijn stuk voor stuk uitgewerkt in een eerste concept.

**Deelproject 1: Overgangproject (samenwerking met Netbeheerders)****Doelen**

1. In stand houden van het opgebouwde instrumentarium
2. Ontwikkelen van de modellen voor modulerende devices
3. Implementeren EMS-en in meerdere huishoudens (bv. 10 stuks) (en bijbehorend witgoed) teneinde de interactie tussen huishoudens te kunnen volgen (bouwen veldtest)

**Toelichting:**

Het huidige instrumentarium, wil het in de toekomst nog kunnen worden gebruikt, moet worden onderhouden en daar waar dat nodig te worden aangepast voor meer generiek gebruik. De ervaring leert dat het realiseren van praktijk opstellingen tijdrovend is. Uit het uitgevoerde onderzoek blijkt dat de aanwezigheid van een  $\mu$ -wkk (of een warmtepomp) de invloed van alle andere huishoudelijke devices overheerst. Daarom lijkt het goed om de aandacht eerst daarop te richten. Andere thermische buffers of shifters kunnen in tweede instantie relatief gemakkelijk worden ingepast.

**Onderzoeksvragen:**

1. Ontwikkel een liefst generiek model dat een modulerend device voor een thermische buffer beschrijft
2. Implementeer het huidige EMS in bv. een slimme thermostaat (NEST) en selecteer een passende buitentemperatuurvoeler (en gas- en elektriciteitsmeters)
3. Selecteer 10 (of meer) woningen achter één (wijk)transformator en liefst aangesloten op dezelfde verdeelkast en stel – per woning – een  $\mu$ -wkk. incl. een EMS en meetapparatuur op (NB. Het effect van aansturing moet op het verzamelpunt zichtbaar kunnen zijn).
  1. In een groter project moet mogelijk het aantal woningen nog worden verhoogd, en zou ook naar huizen met warmtepompen (ipv  $\mu$ -wkk) gekeken moeten worden.
4. Voorzie verdeelkast of trafostation in het netwerk van meetapparatuur

**Deelbegroting 1:**

assistenten	3*	k€ 75,	k€ 225	(3 FTE)
begeleiding	0,5*	k€ 125,	k€ 150	(.5 FTE)
instrumentarium 1 <sup>e</sup> tranche	2*	k€ 40,	k€ 80	(2 $\mu$ -wkk) (jul 2012)
instrumentarium 2 <sup>e</sup> tranche	8 *	k€ 40	k€ 320	(8 $\mu$ -wkk) (jan 2013 – voorwaardelijk)
<u>diversen</u>			<u>k€ 50</u>	
<b>Totaal</b>			<b>k€ 825</b>	

Verwachte doorlooptijd: 1 jaar

**Toelichting:**

In deelproject 1 wordt een omgeving neergezet waarmee de veldtest kan worden uitgevoerd. Een flink deel van deze installatie zal pas in Q2 2013 worden neergezet, en hoeft daarmee ook pas later te worden "vrijgegeven". Deze gefaseerde aanpak heeft de volgende voordelen:

1. Technische Installatie kan worden voorbereid met de 2 beschikbare apparaten.
2. Apparaatproblemen (brommen/zoemen) kunnen iom leverancier en installateur worden opgelost. Driver hierachter is dat er nog 8 apparaten aangeschaft worden.
3. Door gefaseerde vrijgave past een flink deel van het beschikbare budget vermoedelijk beter in de jaarplannen (2013) van de sponsor.

**Deelproject 2: Productontwikkeling flexibiliteit devices (samenwerking CV fabrikanten en Witgoed fabrikanten en TNO)****Doelen**

1. Vergroting flexibiliteit devices (koelkast, wasmachine, vriezer, droger, vaatwasser, etc.)
2. Verbetering modellering van devices
3. Verbetering (thermische) buffermodellen (gebruikt bij apparaten met warmte en koudebuffers).
4. ICT standaarden voor open huishoudelijke ICT infrastructuur
  1. Ism TNO willen we hier OSGi voor gebruiken ( <http://www.osgi.org/Main/HomePage> )
  2. Gebruikers aspecten van smart devices
  3. Beheersaspecten van smart devices
  4. Businesscase van smart devices (financiële aspecten van smart devices)
  5. Ontwikkeling van prototypes
  6. Juridische aspecten

**Toelichting**

Huishoudens zullen in de toekomst kunnen kiezen uit apparaten waarmee ze in (een deel van) hun eigen energie behoefte kunnen voorzien. Huishoudens kunnen daarbij kiezen uit (investeren in) apparaten die afhankelijk zijn van duurzame bronnen (wind, zon, ...) met een minder voorspelbaar karakter, en apparaten die zeer voorspelbaar energie kunnen produceren (microWKKS). Huishoudens kunnen daarbij op basis van verwachtingen en doelstellingen hun eigen keuzes maken. Doelstellingen kunnen variëren van:

1. "ik wil besparen op de jaarlijkse energiekosten" tot
2. "ik wil geld verdienen met de energie die ik zelf produceer" tot
3. "ik wil de uitstoot van CO<sub>2</sub> verminderen" tot
4. "ik wil in duurzame energie investeren".

**Onderzoeksvragen:**

1. Doorontwikkeling van de reeds binnen Flexines ontwikkelde software tot embedded software voor witgoed waardoor het device zelf kan reageren op momentane veranderingen in de prijs voor energie en/of in de verwachting voor het weer.
2. Aan welke voorwaarden moet een prijsprofiel voor energie voldoen opdat de inzet van devices (gebruikend dan wel producerend) binnen een stelsel van devices onderling op elkaar wordt afgestemd.
3. (opschaling) In hoeverre neemt de voorspelbaarheid van een stelsel van devices toe door afstemming door middel van het eerder genoemde prijsprofiel.

**Deelbegroting 2:**

Onderzoekers	2*	k€ 125	k€ 250 (2 FTE)
assistenten	3*	k€ 75	k€ 225 (3 FTE)
begeleiding	1,5*	k€ 125	k€ 188 (1.5 FTE)
instrumentarium			k€ 50
<u>diversen</u>			<u>k€ 100</u>
<b>Totaal</b>			<b>k€ 813</b>

Verwachte doorlooptijd: 3 jaar

**Deelproject 3: Congestiemodellering netwerk****Doelen**

1. Aan welke voorwaarden moet een prijsprofiel voor netwerktarieven voldoen om verwachte congestie op het netwerk tegen te gaan
2. Technieken voor het bepalen van congestie op specifieke punten in het netwerk.
3. Technieken voor het bepalen van congestie op het globale netwerk (overall congestie status)
4. Technieken voor het bepalen van de (extra) congestie op het netwerk door het toevoegen van extra demand (op basis van gebruikersvoorspellingen).
5. Zullen dergelijke congestiepunten zorgen voor andere energie uitwisseling (meer lokale uitwisseling en handel).
6. Juridische aspecten

**Toelichting :**

De capaciteit van de aansluitingen op de netwerken wordt maar zeer beperkt benut. De kooppunten met de hogere netvlakken worden toenemende mate beter benut. Op deze knooppunten kan bij een stijgende belasting congestie ontstaan. Door een actief load management op aansluiting kan congestie mogelijk worden voorkomen voor zover een dergelijk knooppunt onderdeel is van de leveringsketen naar of van die aansluiting.

**Onderzoeksvraag:**

Welke tariefstructuur kan het beschreven congestiemanagement ondersteunen.

Op welke wijze kan een actief congestiemanagement bijdragen aan het uitstellen van investeringen.

**Deelbegroting 3:**

Onderzoekers	1,5*	k€ 125	k€ 188 (1.5 FTE)
begeleiding	0,5*	k€ 125	k€ 68 (.5 FTE)
instrumentarium			k€ 25
<u>diversen</u>			<u>k€ 50</u>
<b>Totaal</b>			<b>k€ 330</b>

Verwachte doorlooptijd: 3 jaar

**Deelproject 4: Decentrale energiemarkt****Doelen**

7. Markt- en handelsmechanismen voor de toekomstige geliberaliseerde en gedecentraliseerde energiemarkt
8. Business- en samenwerkingsmodellen en processen
9. Productontwikkeling: nieuwe energie services
10. Wisselwerking tussen tarieven voor energie en transport (deze kan evt. ook in deelproject 3)
11. Juridische aspecten

**Toelichting :**

10 jaar geleden konden Nederlanders hun energie bij slechts 1 partij kopen, vandaag kan uit 40 a 50 verschillende partijen gekozen worden. De door de liberalisering versterkte positie van de aangeslotene die op een wellicht sterk gedecentraliseerde energiemarkt zullen handelen, biedt de mogelijkheid tot het ontstaan van nieuwe handelsmodellen. Daardoor zal er over 10 jaar nog veel meer variatie zijn.

Deze handelsmodellen zullen gelijktijdig op de energiemarkt aanwezig zijn, zelfs mogelijk met elkaar in competitie. Gemeenschappelijk in deze modellen is dat de leveringen onafhankelijk van het model over dezelfde infrastructuur verlopen en daarom (verschillend) zullen reageren op de tarieven van de betrokken netbeheerder(s). De netbeheerders zijn hierbij gehouden om voor gelijke omstandigheden gelijk tarieven aan te bieden (non-discriminatie beginsel).

**Onderzoeksvragen:**

1. Welke partijen zullen met welke doelen acteren en wat zal hun marktpositie zijn
  1. Prosumenten
  2. Coöperaties
  3. Netbeheerders
  4. Energieleveranciers
  5. Overheid
  6. Suppliers of last resort
2. Welke handelsmodellen zijn te verwachten
  1. Peer to Peer (buurman naar buurman)
  2. Marktplaats
  3. Gedwongen winkelnering
  4. Geïntegreerde pakketlevering (leveranciersmodel)
3. Wat is de invloed van prijsbeïnvloeding door netwerk congestie op de energiehandel ?
4. Werkt prijs als stimulans voor de afnemer of producent en wat moeten de fluctuaties zijn wil het leiden tot reactie
5. In hoeverre voorkomt de Interactie tussen leverancier en netbeheerder via de tarieven voor de consument het ontstaan van een actieve afnemer of producent
6. Juridische aspecten

**Deelbegroting 4:**

Onderzoekers	2*	k€ 125	k€ 125 (2 FTE)
assistenten	1*	k€ 75	k€ 75 (1 FTE)
begeleiding	1*	k€ 125	k€ 125 (1 FTE)
instrumentarium			k€ 25
<u>diversen</u>			<u>k€ 50</u>
<b>Totaal</b>			<b>k€ 400</b>

Verwachte doorlooptijd: 3 jaar

**Deelproject 5: Flexines Veldtest****Doelen**

1. Demonstreren Flexines concept in de praktijk
2. Kwantificering van de relatie tussen comfort en energiekosten, werkt de kostenprikkel? Of zijn andere prikkels sterker ?
3. Bestuderen onderlinge interacties tussen huishoudens
4. Verkenning van de praktische stabiliteit
5. Inrichten van een marktpartij die in verschillende handelsrollen (trader/retailer/markt) kan optreden.

**Voorwaarde:**

De microWKKs moeten voldoende goed werken om geen ontevreden gebruikers te krijgen op aspecten die niet met het project te maken hebben. Denk aan: bromtoon van de microWKKs, uitval risico etc. Dit moet ism installateur en fabrikant worden geregeld VOORDAT uitrol naar de huishoudens wordt besloten.

**Toelichting :**

Het project Flexines I heeft Flexines concepten in een labopstelling gedemonstreerd, en laat zien dat de concepten in een lab werken. Het is nu relevant om te zien of deze concepten ook in een echte opstelling – in echte huishoudens, met echte apparaten – kunnen werken en aan de behoeften van gebruikers voldoen. Dit kan alleen in een serieuze – maar in eerste instantie nog kleine – veldtest (10 huishoudens).

**Onderzoeksvragen:**

1. Voldoet het systeem aan de mogelijke doelstellingen van de huishoudens
2. Werkt het voor de netbeheerder ontwikkeld tariefmechanisme als matchingsmechanisme voor huishoudens
3. Is de ontwikkelde embedded software voldoende robuust
4. Blijkt er voorspelbaarheid van de huishoudens te ontstaan
5. Wat moet de minimale fluctuaties in de totale energieprijzen zijn wil een huishouden daar op (kunnen) reageren.
6. Businesscase
7. Gebruikersonderzoek (begeleiding tijdens de pilot)

**Deelbegroting 5:**

Onderzoekers	3*	k€ 125	k€ 375 (3 FTE)
assistenten	6*	k€ 75	k€ 300 (6 FTE)
begeleiding	2*	k€ 125	k€ 250 (2 FTE)
instrumentarium	10*	k€ 15	k€ 150
diversen			k€ 150
<b>Totaal</b>			<b>k€ 1.225</b>

Verwachte doorlooptijd: 3 jaar

**FLEXINES II - TOTAALPLAN (1 t/m 5)****Mogelijke partners:**

1. HG (penvoerder)
2. FlexiNet
3. Navien (I-NrG) – (Dalderop)
4. Witgoed (Siemens)
5. Netbeheerder (Aliander)
6. TNO
7. KEMA
8. RUG
9. GASTERRA
10. Dorhout Advocaten

**Risico's:**

Rol TU Eindhoven

**Financiering:**

Overbruggingsjaar: € 750.000 (privaat) (opgesplitst in 505 K€ fase 1, 320 K€ fase 2)

Totale begroting : € 4,5 miljoen

Subsidie : Gemeente- en provincie Groningen  
 Europa: Horizon 2020  
 SNN (Rijk – Europa)

Eigen Bijdrage : 25 – 75 %

Totale dooptijd : 1 + 3 jaar

**OVERIGE ASPECTEN DIE OPGEPAKT Zouden KUNNEN WORDEN:****Wetgeving rond energie**

11. Invloed van wetgeving (1: aankondigen van prijzen voor consumenten 6 mnd van te voren: 2: verplichting voor lokaal/regionaal om altijd te leveren)
12. Juridische aspecten

**Korte beschrijving:**

In de afgelopen periode zijn we bij Flexines een paar belangrijke wettelijke bepalingen tegengekomen die veel invloed hebben op hoe zaken geregeld zijn. Dit zijn o.a.:

1. Prijzen moeten een half jaar van te voren aan consumenten worden doorgegeven. Daardoor is flexibiliteit in prijzen voor consumententoepassing niet mogelijk (anders dan in lab situaties).
2. Lokale netbeheerder/regionale netbeheerder heeft een leverplicht. Daardoor zijn deze netten relatief zwaar overgedimensioneerd, cq. Wordt de beschikbare netwerk capaciteit maar beperkt gebruikt. Op het hoogspanningsnet zijn "PV-ers" ingericht om de beschikbare transportcapaciteit (schaarste) optimaal te verdelen.

Dorhout advocaten heeft de volgende onderwerpen voorgesteld:

1. Juridische aspecten van de energie consultant (de leverancier van het EMS)
2. Juridische aspecten van "eilandbedrijf" van een netwerk
3. Juridische aspecten van de rollen uit het Flexines rollenmodel

Wat zijn de drivers achter deze wet, en houdt deze wet vooruitgang tegen? Of beschermt de wet juist tegen ongewenste ontwikkelingen?

**Mogelijke partners:**

4. HG, Dorhout Advocaten, RUG, TNO

**Risico's:****Financiering:****Het lokale net van de toekomst**

5. Slim combineren van Gas, Electra en ICT netwerken.

**Korte beschrijving:**

Als je vandaag naar een lokaal (utility) netwerk kijkt dan ligt er een "dom" gasnetwerk en een "dom" elektriciteitsnetwerk (en ook: een "dom" waternetwerk, en een "domme" riolering (?) [warmtenet]). Naast deze netwerken ligt (zeker in Nederland) een uitstekend uitgebouwd IP-communicatienetwerk (vaste leidingen) of is bijna overall als alternatief een mobiel netwerk beschikbaar. Hoe zouden deze netwerken "slim" gecombineerd kunnen worden?

1. Geïntegreerd management, i.p.v. Onafhankelijke naast elkaar werkende partijen (moet de weg nou alweer open?)
2. 1 ICT aansluiting per huishouden voor utility aspecten, 1 standaard etc.
3. Gasnetwerk gebruiken om problemen in elektriciteit op te vangen.
4. Elektriciteitsnetwerk gebruiken om problemen in gasnetwerk op te vangen.
5. Overcapaciteit op lokale net, gebruiken om knelpunten op hogere netvlakken op te lossen.
6. Aansturing op lokale net gebruiken om pieken en dalen op lokale net te voorkomen (met name de pieken). Daardoor kan capaciteit op lokale net ook langer mee.
7. Investeringsmodellen

**Mogelijke partners:**

8. HG, RUG, TNO, Alliander, KEMA, ABB, KPN / Kabellaars, Waterbedrijven

**Risico's:****Financiering:**