



Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie

# Op weg naar intelligente netten in Nederland

Einddocument van de Taskforce Intelligente Netten

Mei 2011



# Inhoudsopgave

<b>Verantwoording</b>	<b>3</b>
<b>Aanbevelingen van de Taskforce</b>	<b>5</b>
<b>Bijlagen:</b>	<b>10</b>
1. De visie van de Taskforce in vogelvlucht	11
2. Samenvatting van de consultatie over het discussiedocument	19
3. Verslag van de paneldiscussie op het congres 18 januari	20
4. Proeftuinen	24
5. Een toekomstgerichte R&D agenda	28
6. Een intelligent ontwerp voor de ICT-infrastructuur	30



# Verantwoording

De Taskforce Intelligente Netten<sup>1</sup> is op 16 oktober 2009 door de Minister van Economische Zaken ingesteld<sup>2</sup> met als taak:

- a) voor zover nodig een samenwerking tussen belanghebbende partijen op nationaal niveau te organiseren en te stimuleren;
- b) een door belanghebbende partijen gedragen visie op de realisatie van Intelligente Netten in Nederland op te zetten en uit te werken;
- c) een actieplan voor het realiseren van Intelligente Netten in Nederland op te stellen dat ten minste de volgende elementen bevat:
  - I. een samenhangende strategie voor de gewenste ontwikkeling van Intelligente Netten;
  - II. een lijst van prioriteiten;
  - III. een overzicht van door de bij het actieplan betrokken belanghebbende partijen uit te voeren acties, met daarbij behorende termijnen en
  - IV. een voortgangsmonitoring en bijstellingsmomenten.

In juli 2010 heeft de Taskforce het Discussiedocument 'Op weg naar intelligente netten in Nederland'<sup>3</sup> gepubliceerd. Vervolgens heeft een consultatieronde plaatsgevonden, en is het document bediscussieerd op het congres van de Taskforce op 18 januari 2011<sup>4</sup>.

Een weergave van de presentatie van de visie van de Taskforce, de consultatie en de paneldiscussie op het congres is opgenomen in de bijlagen 1,2 en 3. Uitgebreide weergave van de presentaties en discussies zijn te vinden op: <http://regelingen.agentschapnl.nl/content/congres-op-weg-naar-intelligente-netten-nederland>

De Taskforce heeft de volgende samenstelling:

Dhr. prof. dr. E.F. ten Heuvelhof (voorzitter)  
Dhr. ir. G. Bosveld (opgevolgd door dhr. dr. M. van Bracht)  
Dhr. drs. M.A. Esseboom  
Mw. drs. A.C. van Huffelen  
Dhr. ir. J.M. Kroon  
Dhr. ir. H.J. Levelink (opgevolgd door dhr. ir. H. Fennema)  
Dhr. ir. P.C. Molengraaf  
Dhr. ir. P. Nabuurs  
Dhr. ir. M.J.J. Scheepers  
Dhr. dr. J.W.A de Swart  
Mw. prof.dr.ir. M.P.C. Weijnen

*De leden van de Taskforce zijn benoemd op persoonlijke titel. In het secretariaat is voorzien door het ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie.*

---

<sup>1</sup> Intelligente Netten worden vaak ook aangeduid met de Engelse term 'Smart Grids'.

<sup>2</sup> Besluit van de Minister van Economische Zaken van 16 oktober 2009, nr. WJZ/g182801, houdende de instelling van een Taskforce Intelligente Netten (Instellingsbesluit Taskforce Intelligente Netten)

<sup>3</sup> <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2010/09/02/op-weg-naar-intelligente-netten-in-nederland.html>

<sup>4</sup> <http://regelingen.agentschapnl.nl/content/congres-op-weg-naar-intelligente-netten-nederland>



# Aanbevelingen van de Taskforce

## 1. **Intelligente netten en energiesystemen zijn kansrijk en op termijn noodzakelijk, zodat nu actie nodig is**

Uit het discussiedocument:

*‘De introductie van tweerichtingsverkeer opent nieuwe perspectieven voor onze energievoorziening, met name voor de elektriciteitsvoorziening.*

*Het toepassen van nieuwe concepten, waarbij de netten en de gebruikers slimmer worden gemaakt, is een belangrijke keuze. Het is, alleen al gelet op tijdshorizon van de netten, noodzakelijk om nu al stappen te zetten.’*

Dit was de eerste hoofdboodschap in het Discussiedocument ‘Op weg naar intelligente netten in Nederland’ dat de Taskforce in juli 2010 uitbracht. In de consultatieronde en op het congres van de Taskforce op 18 januari werd deze boodschap breed onderschreven. De bereidheid om de visie op intelligente netten te realiseren en nader in te vullen is groot. Dat bleek ook uit de grote belangstelling voor het congres, en de verscheidenheid van partijen die daar aanwezig waren. Energiebedrijven, installatiebedrijven, overheden, fabrikanten, ingenieurs- en adviesbureaus, kennisinstellingen en brancheorganisaties waren breed vertegenwoordigd. Hoewel de ontwikkeling van intelligente netten zich nog in een beginstadium bevindt, willen vrijwel alle partijen op verschillende manieren betrokken zijn bij het vervolg. Met name is er veel belangstelling voor proeftuinen. De gefaseerde aanpak die in de visie van de Taskforce wordt aanbevolen wordt breed ondersteund.

De Taskforce voorziet dan ook dat, mits de randvoorwaarden aanwezig zijn, de intelligente netten een kansrijke en waardevolle ontwikkeling tegemoet gaan in en voor Nederland.

## 2. **Keuzes ten aanzien van intelligente netten zijn ook op strategisch niveau van belang voor de samenleving, met name in de relatie met elektrisch vervoer en de inpassing van duurzame (decentrale) energie**

Uit het discussiedocument:

*‘Een toenemend aandeel duurzame energie (vooral windenergie) vraagt om energiegebruikers die flexibel kunnen reageren op een wisselend aanbod van energie. Dit kan onder meer door het slim laden van elektrische auto’s.*

*Met de opkomst van elektrische mobiliteit, zon p-v, warmtepompen en (micro-)wkk’s ontstaan er nieuwe mogelijkheden voor (lokaal) energiemanagement.*

*Met de slimme meter als ‘stepping stone’ ontstaat een platform voor nieuwe diensten en producten.*

*De waardeketen van de elektriciteitsvoorziening kan hierdoor ingrijpend veranderen.’*

Intelligente netten en elektrisch vervoer zijn grote systeemveranderingen die sterk met elkaar samenhangen. Zonder intelligente netten ontstaan er belemmeringen voor elektrisch vervoer zodat de invoering daarvan wordt vertraagd. Intelligente netten zijn dus nodig om de maatschappelijke voordelen die samenhangen met elektrisch vervoer optimaal te realiseren. Tegelijk biedt elektrisch vervoer een mogelijkheid om meer flexibiliteit in het energiesysteem te brengen.

Een vergelijkbare samenhang bestaat er tussen intelligente netten en de ontwikkeling van het (decentrale) energiesysteem. Intelligente netten beïnvloeden de mogelijkheden voor de opwekking van grootschalige en kleinschalige (duurzame) energie, energieopslag en energiebesparing in de gebouwde omgeving en –opslag. De ontwikkeling richting energieneutrale gebouwde omgeving bijvoorbeeld vereist mogelijkheden voor lokale uitwisseling van energieoverschotten en –tekorten. De maatschappelijke ‘businesscase’ is gebaat bij een integrale benadering van deze grote systeemveranderingen. Dit vereist dan ook op strategisch niveau binnen het overheidsbeleid een samenhangende benadering.

### 3. Verbind intelligente netten ook met gas en warmte

Uit het discussiedocument:

*‘Hoewel er ook bij gas- en wamtenetten sprake is van toevoeging van intelligentie, wordt doorgaans bedoeld op elektriciteitsnetten: daar is de ICT-invloed het meest ingrijpend. Maar ook bij gas en warmte – qua energiegebruik bij consumenten in Nederland tweemaal zo groot als elektriciteit – liggen er kansen.’*

In het discussiedocument was de focus vooral gericht op elektriciteit. In de praktijk echter ligt er een belangrijke relatie met de gasvoorziening. Nederland heeft als gasland belangrijke relaties tussen gas-elektriciteit-warmte. Warmte wordt zowel door gas als door elektriciteit geproduceerd. Gas en elektriciteit kan men zien als concurrenten, maar ook als complementaire energiedragers. Gas biedt meer flexibiliteit om pieken en dalen op te vangen. Gas heeft meer bufferend vermogen dan elektriciteit, en kan dienen als grondstof voor elektriciteit. Zowel op strategisch niveau (infrastructuur, flexibiliteitsvraagstukken) als bij lokale energietoepassingen is een integrale benadering nodig. Als er een overbelasting of tekort aan elektrisch vermogen is, kan de flexibele inzet van (mico)WKK bijvoorbeeld oplossingen bieden. En in de relatie met warmte ontstaat er bufferend vermogen om pieken en dalen op te vangen. Ook andersom kan elektriciteit een oplossing bieden voor bijvoorbeeld tijdelijke overschotten aan biogas door biogas tijdelijk om te zetten in elektriciteit in plaats van warmte. Dergelijke interacties tussen energiedragers hebben invloed op het functioneren van de infrastructuur. Zo kan bijvoorbeeld het hoogspanningsnet een distributiefunctie krijgen (uitwisseling van energie tussen lokale systemen bevorderen) en het laagspanningsnet een transportfunctie (balanceren).

### 4. Heb oog voor de complexe interactie tussen overheid en markt en tussen marktpartijen onderling

Uit het discussiedocument:

*‘Intelligente netten vragen een ander bewustzijn van energiegebruik, gedragsverandering, andere rollen van aanbieders van energiediensten, en andere marktmodellen.*

*Kenmerk voor deze systeeminnovaties is ook dat niet alleen de technologische onderbouw verandert, maar ook de rollen van betrokken partijen en de spelregels die bij deze rollen horen.’*

Eén van de grote vragen en discussiepunten tijdens de consultatie was wie welke stappen zou moeten zetten om het veranderingsproces in gang te zetten. Kernstatements hierbij waren:



- Er moeten nog schotten doorbroken worden om smart grids vanuit een integraal energiesysteem (elektriciteit, warmte, gas) te ontwikkelen waarbij veel regels opnieuw worden bekeken.
- Het kan niet zonder medewerking van en draagvlak bij de individuele verbruikers (zowel huishoudens als kleine, middelgrote en grote – industriële – bedrijven die energie gebruiken).
- Bedrijven moeten de goede producten maken, die zowel directe winst als maatschappelijk voordeel opleveren. Doordat er bij de energie-infrastructuur sprake is van een gereguleerd monopolie is alleen daarom al de rol van de overheid onmisbaar.
- Zonder de overheid zullen de duurzaamheidsinnovaties niet van de grond komen.

Bedrijven/marktpartijen leveren energie, diensten en producten tegen betaling. Nieuwe bedrijven zullen zich op deze markt begeven en zullen de rollen van de huidige spelers mogelijk veranderen. De rol van de overheid bij deze complexe systeeminnovatie is veelvormig. Niet alleen in haar verschijningsvorm (Rijk, provincie, gemeente, toezichthouder), maar ook in haar optreden. Deze rol vereist visie, kennis, regisserend vermogen, facilitering van kennisontwikkeling en –verspreiding, adequate wet- en regelgeving.

Ook marktpartijen hebben – bijvoorbeeld in de vorm van brancheorganisaties – een rol in visievorming, regie en facilitering van kennisontwikkeling en –verspreiding.

Onderlinge afstemming tussen bedrijven, overheid en andere stakeholders is noodzakelijk.

De adequate invulling van deze rollen, en de interactie tussen de rollen van overheid en marktpartijen, staat nog op een beginpunt op de weg naar intelligente netten. Leidende vraag hierbij is: Wie moet welke maatregelen treffen om stappen verder te komen?

Een belangrijke rol zal naar verwachting liggen bij bedrijven in de rol van gebruikers waar grotere economische mogelijkheden liggen, zoals bij vrieshuizen, data-centers, tuinders met WKK-installaties, parkeergarages met elektrische laadpunten, etc.

## 5. Het veld is gefragmenteerd, er zijn betere verbindingen nodig

Uit het discussiedocument:

*‘De innovaties rondom intelligente spelen zijn succesvol wanneer ze worden verspreid in netwerken van mensen en organisaties. Die netwerken maken het mogelijk om visies, kennis en ervaringen uit te wisselen, en dienen als basis voor gezamenlijke actie met gezamenlijk commitment tussen de stakeholders (zoals producenten, consumenten, leveranciers van producten en diensten, netbeheerders, overheden, toezichthouders). Netwerken moeten ontstaan en worden onderhouden. In Nederland zijn deze netwerken nog beperkt ontwikkeld.’*

In het ‘ecosysteem voor smart grids’ kunnen drie cirkels van betrokkenen worden onderscheiden:

1. Directe gebruikers/initiatiefnemers van smart grids (netbeheerder, energiegebruiker, energieleverancier, grote energieproducent, decentrale opwekker, service-provider, VPP'er)
2. Leveranciers van smart grid (componenten) en partijen die indirect betrokken zijn bij de realisatie en het gebruik van smart grids (leveranciers van: laadpalen, slimme meters, decentrale opwekkingssystemen, home automation, witgoed en ict-systemen; projectontwikkelaars; woningverhuurders; system integrators; installateurs; centrale opwekker/producent; APX, TenneT)
3. Partijen die invloed hebben op de realisatie van smart grids (overheden, investeerders/financiers, kennisinstellingen, branche-organisaties, ngo's, media, consumentenbond).

In de consultatie en op het congres bleek dat veld nog sterk gefragmenteerd, maar sterk in ontwikke-

ling is. Van de proeftuinen en de kennisdeling daarbinnen en daarom heen zal een belangrijke impuls uitgaan op het functioneren van dit ecosysteem. Vooral de partijen in de derde cirkel hebben hierbij een belangrijke voortrekkersrol.

## 6. Er is een actieve overheid nodig: Proeftuinen, wet- en regelgeving, ict-architectuur (security en privacy), R&D-programma

Uit het discussiedocument:

*‘Er zijn verschillende soorten belemmeringen en randvoorwaarden bij de ontwikkeling van slimme netten.*

*De Taskforce constateert dat de volgende activiteiten nodig zijn om de genoemde belemmeringen weg te nemen en benodigde randvoorwaarden te creëren. (...)*

De analyse en aanpak zoals beschreven in het discussiedocument van de Taskforce werd tijdens de consultatie en het congres breed onderschreven. En er werd meegedacht om dit nader invulling te geven. In de bijlagen van dit einddocument van de Taskforce zijn een aantal onderwerpen uitgewerkt. Meer uitgebreide achtergrondinformatie is te vinden in verslagen van de workshops.

## 7. De internationale dimensie is bij alle activiteiten relevant

Uit het discussiedocument:

*‘Ontwikkelingen in de VS, Azië en Australië bieden leerervaringen en beïnvloeden de markten in Nederland. Ook in Europees verband zijn er relevante plannen die de ontwikkeling van intelligente netten beïnvloeden, en Europese energie-innovatieprogramma's die aanknopingspunten bieden voor Nederlandse ontwikkelingen.’*

Nederland heeft een unieke energievoorziening, maar is geen eiland. In het geval van de energie hoofdinfrastructuur is er zelfs sprake van fysieke verbondenheid met andere Europese landen. Voor de ontwikkeling van intelligente netten is kennisdeling met andere landen van wezenlijk belang.

De relevantie van de internationale dimensie gaat echter verder. De Europese regelgeving en het Europese beleid biedt het kader voor de nationale regelgeving. Dit geldt zowel voor het specifieke energiebeleid als voor het beleid inzake (ICT-)standaarden en normen. Voor Nederland zijn Europees energiebeleid en internationale standaarden en normen van belang. Een goede betrokkenheid van de verschillende Nederlandse partijen bij deze ontwikkelingen is dan ook zeer relevant.

Een derde belangrijke invalshoek is die van de kansen voor de Nederlandse export. Door zelf innovaties te ontwikkelen in plaats van te importeren ontstaat er economische groei. Hierbij kan geleerd worden relevante buitenlandse partijen door ze te betrekken bij Nederlandse proeftuinen. Ook door goede contacten met buitenlandse markten en marktpartijen kunnen innovaties in Nederland ook elders te gelde worden gemaakt.

Dus bij alle activiteiten (proeftuinen, regelgeving, ict-architectuur, R&D) als in het verlengde daarvan (export) is de internationale dimensie relevant en zou onderdeel moeten uitmaken van het ‘ecosysteem van intelligente netten’.

## 8. Organiseer een platform rondom de proeftuinen met ‘Proeftuin-ambassadeurs’

Uit het discussiedocument:

*‘Omdat het eindbeeld van de intelligente netten robuust is, maar er tijd nodig is daar op een kosteneffectieve manier naartoe te werken, is een reeks demonstratieprojecten of proeftuinen nodig.*

*Een belangrijke functie van de proeftuinen is erachter te komen hoe consumenten betrokken kunnen raken en hoe ze reageren op een verschillend aanbod.*

*Alleen op basis van dit soort praktijkervaringen zullen empirisch onderbouwde maatschappelijke kosten/baten-analyses kunnen worden opgesteld.*

*Door verschillende proeftuinen in te richten kan er optimaal worden geleerd. Dit vereist dan ook een proeftuinoverstijgende samenwerking.’*

De proeftuinen vormen de richtingwijzer en de aanjager op de weg naar intelligente netten in Nederland. De betrokkenheid van de verschillende stakeholders kan zich daarin en daaromheen kristalliseren. Door middel van flankerende activiteiten kan er proeftuinoverstijgend worden geleerd met betrekking tot kosten/baten, wet- en regelgeving, ICT-architectuur, R&D.

Om dit kristallisatiepunt optimaal te benutten is een ‘ambassadeur’ per proeftuin nodig die als boegbeeld kan functioneren. Het ‘ambassadeursoverleg’ – eventueel aangevuld met bijvoorbeeld sleutelpersonen uit flankerende activiteiten - zal dan als georganiseerd platform een belangrijke functie kunnen hebben in het aanjagen en bewaken van de verdere ontwikkeling van intelligente netten. Dit platform zal ook de functie van de Taskforce kunnen overnemen in de visievorming en begeleiding van het proces op weg naar intelligente netten in Nederland.

# Bijlagen

# Bijlage 1 De visie van de Taskforce in vogelvlucht

## Op weg naar intelligente netten in Nederland

Conclusies en aanbevelingen van de Taskforce Intelligente Netten

### Van EU naar NL, van T naar D

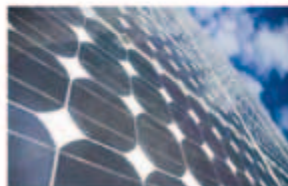
- Er zijn twee parallelle trends te verwachten in Europa
  - ✓ **Europeanisering:** overnames en fusies; grote energiecentrales op grotere afstand van de energieconsument; meer uitwisseling van energie over de landsgrenzen heen
  - ✓ **Decentralisatie:** grote aantallen kleinschalige energiecentrales (DG), vaak gebaseerd op duurzame energiebronnen; nieuwe spelers, vaak kleine en lokaal opererende bedrijven; nieuwe samenwerkingsverbanden; participatie van eindgebruikers



2010

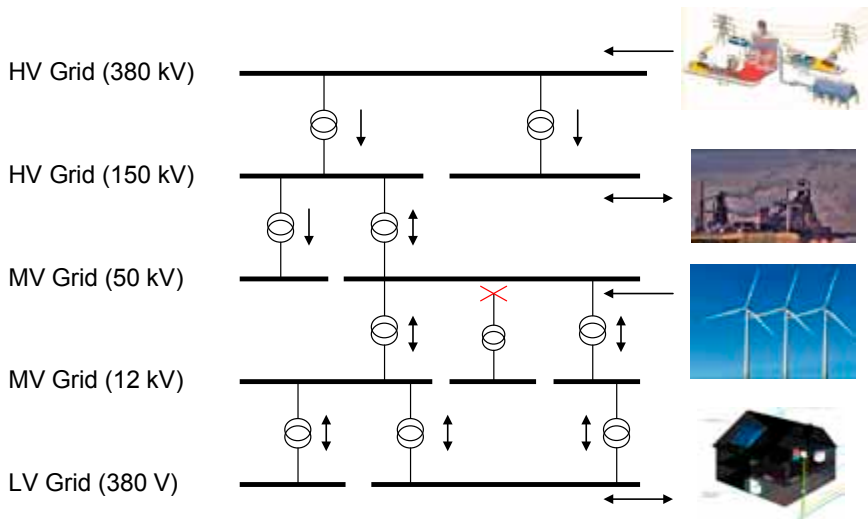


2030



2050

## Voorbeeld: inpassen decentrale energieopwekking en gebruik tweerichtingsverkeer op elektriciteitsnet

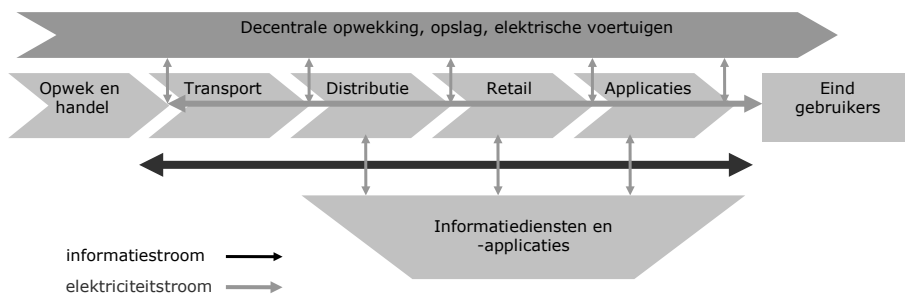


### Smart Grids - Wat kan je er mee?

Met Smart Grids ontstaan nieuwe mogelijkheden, bijv.:

- Vraagrespons bij gebruikers activeren
- Decentrale opwekking en opslag van energie beter inpassen
- Nieuwe producten, diensten en markten ontwikkelen
- De flexibiliteit van het energiesysteem verhogen (met name elektriciteit, al is er ook aandacht voor gas- en warmtenetten)
- Investerings in infrastructuur beperken of uitstellen
- De betrouwbaarheid van de elektriciteitsvoorziening waarborgen

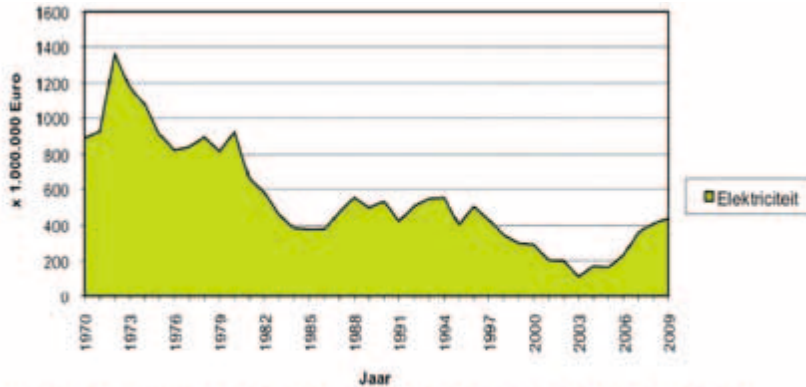
## Nieuwe waardeketen bij elektriciteit (bron: IBM)



## Smart Grids: belemmeringen en randvoorwaarden (1/2)

- Privacy en data security
  - Maatschappelijk wantrouwen
- Institutionele belemmeringen
  - Aansluit- en transportplicht
  - Coördinatieprobleem met asymmetrie in kosten en baten
- Innovaties in gereguleerde omgeving
  - Beperkte financiële ruimte voor innovaties

## Investeringspatroon NL elektriciteitsnetten

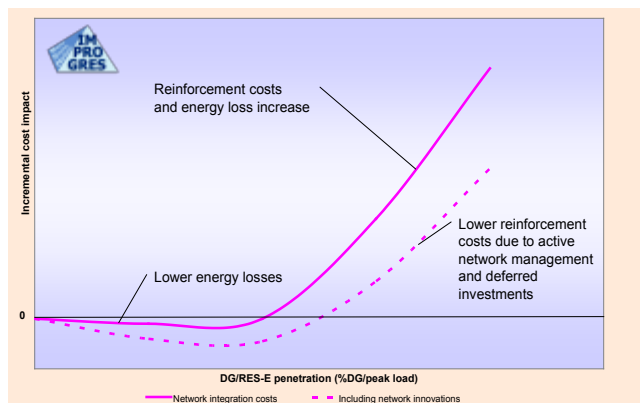


- Investerings nemen sinds 2005 weer toe door vervanging
- Dit biedt kansen voor toevoegen van intelligentie

## Toenemende kosten bij hogere penetratie decentrale energieopwekking, maar innovaties in Smart Grids reduceren deze kosten

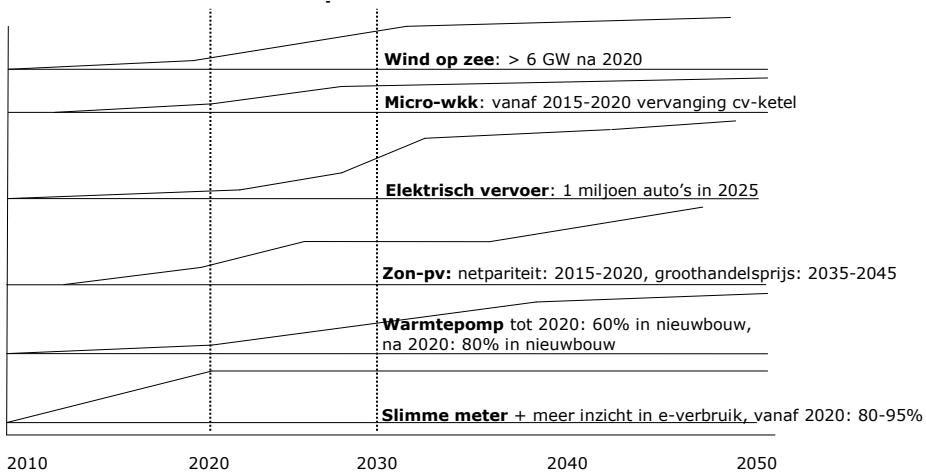
### Innovaties:

- Technologische innovaties
- Innovaties in de waardeketen
- Institutionele innovaties





## Versnelling van ontwikkelingen die relevant zijn voor intelligente netten in de periode 2020-2030



## Smart Grids: belemmeringen en randvoorwaarden (2/2)

- **Standaardisatie en interoperabiliteit**
  - Interface elektriciteitsnetten, telecommunicatie en informatietechnologie
- **Technologieontwikkeling / R&D**
- **En ... hoe de energiegebruikers te activeren?**

## Verschuivende rollen van de consument



## Smart Grids - Maatschappelijke Kosten en Baten

### Additionele investeringen:

- ICT toepassingen in hoog-, midden- en laagspanningsnetten
- Glasvezel en randapparatuur, inclusief slimme meters

### Baten op verschillende niveaus:

- Gebruikers: e-besparing, vraagresponse, variabele tarieven
- Netbeheerders: lagere investeringen door vraagresponse (minder reservecapaciteit nodig, hogere efficiency van netten)
- Energiesysteem: lagere piekcapaciteit, reductie balanshandhaving
- Maatschappij: verbetering milieukwaliteit en gezondheid, hogere voorzieningszekerheid

## Hoe verder?

- Proeftuinen
- Maatschappelijke kosten/baten analyse
- Kennisontwikkeling en –verspreiding
- Regelgeving
- ICT: standaardisatie, interoperabiliteit, privacy/security
- Smart Grid ‘Netwerken’



## Consultatieronde om bevindingen te toetsen

- Presentaties van de Taskforce op verschillende bijeenkomsten, zoals bij  
- Interviews met vertegenwoordigers uit verschillende sectoren en brancheorganisaties, zoals commerciële energiebedrijven, toeleverende industrie, overheid, energiegebruikers en betrokkenen in de energietransitie
- Belangrijke vragen die daarbij aan de orde kwamen, waren:
  - Wie ontplooit initiatieven op lokaal gebiedsniveau, en wie heeft welke rol daarin?
  - Moeten regionale en lokale kostenverschillen mogelijk zijn?

## Kritieken en adviezen uit consultatieronde

- Er is een (te) prominente rol van netbeheerders in het document
- Positioneer en activeer de gebruiker en diens 'benefits'
- In de visie dient meer aandacht te zijn voor integrale benadering E, G en W, met name voor invulling van lokale energieconcepten
- Geef ook aandacht aan bedrijvenparken en industriële terreinen
- Toepassen van Smart Grids concepten biedt ook voordelen op middenspanningsniveau
- Sluit aan bij andere energietransitie-ontwikkelingen (elektrische auto, energiebesparing in gebouwde omgeving, opwekking duurzame energie)

## Smart Grid initiatieven in Nederland

### De initiatieven kunnen in 'lijnen' worden gegroepeerd:

- Regionaal of gemeentelijk niveau: Amsterdam, Texel, Noord Nederland (Energy Valley), Gelderland, Brabant, Rotterdam, Den Haag
- Sectoraal: Building Brains, Brainport Development
- Bedrijven komen geleidelijk en toenemend op de markt met nieuwe producten, soms opererend in samenwerkingsverbanden zoals Smart Energy Collective
- Initiatieven van netbeheerders, vaak in samenwerking met andere partners
- Zie ook de 27 projecten op de beursvloer
- Hierin komen deze 'lijnen' bij elkaar: een nieuw 'eco-systeem' waarin verschillende organismen samenwerken en van elkaar afhankelijk zijn



# Bijlage 2 Samenvatting van de consultatie over het discussiedocument

Er is veel waardering voor het discussiedocument en brede steun voor de inhoudelijke visie, de keuze voor de – gefaseerde – benadering, en de aanbevelingen. Vrijwel eenieder wil, op verschillende manier betrokken zijn bij het vervolg van de activiteiten van de Taskforce. Met name is er veel belangstelling voor betrokkenheid bij proeftuinen. Door velen wordt in dit kader gewezen op het belang van de ontwikkeling van nieuwe rollen en de inbreng en samenwerking van de verschillende partijen.

Belangrijkste kritiek- en bespreekpunten in de consultatie:

- a) De (te) prominente rol van netbeheerders in het document.
- b) De vraag hoe de gebruiker (huishoudens, bedrijven én lokale gebiedseenheden) te positioneren en te activeren, en de ‘benefits’ die de gebruiker daarbij heeft.
- c) De vraag wie initiatieven ontplooit op lokaal gebiedsnivo, en wie welke rol heeft, op de weg naar intelligente netten.
- d) De politieke vraag of regionale en lokale kostenverschillen mogelijk moeten zijn.
- e) De Taskforce heeft het blikveld beperkt tot elektriciteit, een integrale benadering met gas en warmte heeft consequenties op visienivo en voor de invulling van lokale energieconcepten.
- f) Het ontbreken van aandacht voor bedrijvenparken en industriële terreinen.
- g) Ook op middenspanningsnivo is veel winst mogelijk door gebruik te maken van intelligentie en marktmechanismen.
- h) De kansen om aan te sluiten bij andere energietransitie-ontwikkelingen (elektrische auto, energiebesparing in gebouwde omgeving, opwekking duurzame energie).

Inbreng is in de tweede helft van 2010 verkregen van:

1. Dhr. H. Droog, voorzitter van het energietransitie Platform Duurzame Electriciteitsvoorziening
2. Dhr. H. Grünfeldt, directeur VEMW (grootverbruikende industrie)
3. FME-CWM, en Fedet
4. VNO-NCW, commissie Energie
5. dhr. M. Karsten, Consumentenbond
6. dhr. F. Crone, burgemeester van Leeuwarden en vz. stuurgroep Energy Valley
7. mw. L. Jacobs, gedeputeerde provincie N.B.
8. dhr. H. Alders en dhr. A. Jurjus, EnergieNed.
9. dhr. Kluin, managing director/CEO Qurrent
10. dhr. R. Koornstra, ondernemer en lid van Formule E-team
11. dhr. T. de Vries e.a. (Gasunie B.V.)
12. dhr. E. Horstman, beleidsmedewerker Uneto-VNI
13. dhr. W. Bijlsma, Tenergy
14. dhr. L. Straathof, Cofely
15. Presentatie Dutch Power
16. Presentatie Brainport Development
17. Presentatie Klimaatconferentie

# Bijlage 3 Verslag van de paneldiscussie op het congres 18 januari

**Voorzitter** Ernst ten Heuvelhof (voorzitter Taskforce Intelligente Netten)

**Panelleden** Peter Molengraaf (Alliander) | Alexandra van Huffelen (Wethouder stad Rotterdam) | Igor Kluin (Qurrent en vicevoorzitter van De Groene Zaak) | Mark Esseboom (IBM Energy & Environment European Union)

**Notulist** Piet Heijnen (AgNL)

Tijdens het plenaire programma 's ochtends werd de toekomstvisie op energiegebied geschetst waarna de panelleden onder leiding van Ernst ten Heuvelhof met de congresdeelnemers in debat gingen.

## Stelling Peter Molengraaf

*We moeten nog veel schotten doorbreken in Nederland voordat we echt de voordelen van smart grids kunnen realiseren en onze unieke (internationale) positie te gelde kunnen maken.*

*Hiervoor is het nodig dat smart grids vanuit een integraal energiesysteem worden ontwikkeld: elektriciteit, gas én warmte.*

Toelichting door Peter:

het is zaak om opnieuw naar energiesystemen te kijken, in - en buitenshuis. De techniek zal nog niet het grote knelpunt zijn, maar we zullen veel regels opnieuw moeten bekijken. We hebben goede gas – en elektriciteitsinfrastructuren in vergelijking met bijvoorbeeld Amerika en Korea. Er is een unieke samenwerking vereist, een transitie met veel partijen.

Een eerste globale stemming peiling geeft aan dat nagenoeg iedereen vóór de stelling is.

Tegenstander(s):

- Samenwerking leidt alleen maar tot instellen van comités, praten, weer comités, er moet één sterke partij komen die het voortouw neemt. PM antwoordt hierop dat de techniek weliswaar aanwezig is, maar dat de stap naar de markt nog niet gezet is: “De markt is dicht, we krijgen het niet in de markt gezet”.
- Ook is geopperd dat er geen intelligente netten hoeven te komen; je kunt het nu al gewoon doen; geen ingewikkelde samenwerking nodig.
- Samenwerken kan leiden tot kliekvorming, omdat ‘men’ elkaar toch kent. Voor nieuwkomers is het moeilijk in het juiste circuit te komen.
- Schotten tussen de werelden van gas en elektriciteit zijn al aardig doorbroken. Schotten staan nog tussen private en niet-private instanties, die iets willen/moeten met energie.

Voorstander(s):

- Beginnen is altijd mogelijk, maar je loopt altijd tegen personen en/of instanties aan, die iets anders willen. Je moet toch iets organiseren om potentie aan een initiatief te geven.
- Op een vraag naar wat onze unieke positie is in het internationale veld, antwoord PM dat wij een uniek gasnet werk hebben in tegenstelling tot warmte- en elektriciteitsnetten in andere landen. In Nederland is bovendien dat gasnet relatief goedkoop in vergelijking met die andere netten. Er zal veel moeten gebeuren (transitie) willen we van het gasnet af.

Afsluiting door de voorzitter: de zaal is het erg eens met de stelling. Let op dat vernieuwing niet leidt tot uitsluiting.

## Stelling Alexandra van Huffelen

*Bij de ontwikkeling van smart grids moet het perspectief (begrip, comfort, meerwaarde) van individuele gebruikers voorop staan. Dit tegenover het perspectief van het energiesysteem.*

*Alleen zo ontstaat er maximaal draagvlak en kunnen smart grids in Nederland succesvol worden.*

Toelichting door Alexandra:

De gebruikers zouden het vertrekpunt moeten zijn. Hun draagvlak is nodig. Enerzijds kan de techniek wel worden ingeregeld zonder de gebruiker, maar een groot gedeelte van het gebruik is gedragsafhankelijk. Bovendien betaalt de gebruiker voor dit systeem. Dit aspect moet mee worden genomen. Dat vergt ook nieuwe allianties met vooral de industrie die enerzijds producten moet maken die energiezuiniger produceren en anderzijds moet inspelen op deze techniek.

Tegenstander(s):

- Het is niet zinvol om de individuele gebruiker centraal te stellen maar het (type) huishouden.
- Niet de gebruiker is het belangrijkste, maar de bedrijfsbelangen; het bedrijf wil iets verkopen, zoekt en krijgt wel of niet de markt. Zijn product is alleen succesvol als de gebruiker er iets aan heeft.
- Een onderzoeker stelt dat het perspectief van de gebruiker helemaal niet bekend is. HET perspectief bestaat zelfs niet. Een klein deel van de potentiële doelgroep vindt het leuk om mee te doen, is geïnteresseerd in duurzame energie. Nu is nog niemand bekend met het begrip intelligente netten.

Voorstander(s):

- Het intelligente net moet niet het doel zijn, maar een middel om een voordeel mee te halen.
- De consument is zeker een belangrijke factor die nadrukkelijk moet worden meegenomen in het hele proces.

In antwoord op de reacties uit de zaal geeft Alexandra aan: denken vanuit de consument blijft het thema. Maar bedrijven moeten wel de goede producten maken; ook de aansturing hiervan is nodig en is een moeilijke zaak.

## Stelling Igor Kluin

*Er moet een nieuw infrastructuursegment gedefinieerd worden: de Lokale Energie Netwerken tussen de regionale netbeheerder en de gebouwinstallatie in. Een segment dat door private partijen mag worden beheerd.*

Toelichting door Igor:

Tot op heden blijkt de innovatie vooral te gebeuren door koplopers. Netbeheerders zijn tot op heden verantwoordelijk voor het goed functioneren van de netten. Zij raken nu de grip kwijt. Er is overleg nodig tussen de elektriciteitssector en innovators en er is behoefte aan goede voorbeelden en manieren om de innovatie naar de burger te brengen.

Tegenstander(s):

- Een nieuwe infrastructuur is niet gewenst. Je kunt e.e.a. nu ook bereiken met de huidige netten. Bovendien is er veel slechte ervaring opgedaan met privatiseren van bedrijven. Daarnaast – met het voorbeeld van de boer, die eigen energie opwekt - wordt energiebesparing dan niet meer het doel, maar energiehandel en dat zou toch niet de inzet zijn van intelligente netten.
- Andere netten vergt anders denken en regelen, ‘virtual networks’; maar dit kan nu ook al;
- Deze virtual networks brengen weer extra schotten mee, en daar wilden we net van af?

Voorstander(s):

- Er zijn mensen die het leuk en interessant vinden om met een dergelijk netwerk bezig te zijn.
- Mensen willen onafhankelijk zijn van netbeheerders.
- Klein deel consumenten loopt tegen barrières; kleine netwerken in vele variaties mogelijk maken zou de ‘early adopters’ helpen en zo de markt openbreken dat de grote menigte volgt.

In antwoord op de reacties uit de zaal geeft Igor aan:

- De eindgebruiker weet nog niet wat op kleine schaal de voordelen kunnen zijn. Zorg ervoor dat kleine oplossingen mogelijk worden en dat daarmee duidelijkheid ontstaat. Meer mensen kunnen dan aansluiten of overstappen.
- Virtuele netten voor warmtelevering is moeilijk te begrijpen.
- Verschillen tussen publiek – en privaatgestuurde netten zullen op den duur vervagen.



## Stelling Mark Esseboom

*Intelligente netten zijn absoluut noodzakelijk om duurzaamheidsinnovaties (zoals elektrisch vervoer en lokale opwekking) mogelijk te maken. De overheid moet daarom de mogelijkheid tot tweeweg-leveranties op de netten in het uiterste geval afdwingen.*

Tegenstander(s):

- Afdwingen is een breed begrip; hoe ver moet je gaan met afdwingen, boetes, bekeuringen?
- Overheid is niet nodig voor innovatie: belang ligt bij bedrijven en consument.

Voorstander(s):

- Overheid moet gewoon afdwingen omdat er CO<sub>2</sub> doelstellingen zijn gesteld.
- Overheid moet niet afdwingen maar optimaal implementatie faciliteren.

In antwoord op de reacties uit de zaal geeft Mark aan: het belangrijkste doel is om de consument de keuze te kunnen geven. De individuele burger en/of gebruiker is niet machtig genoeg om dergelijke ingrijpende transitie door te voeren. Dus de overheid heeft zeker wel een taak in dit proces en als zij geen maatregelen neemt, zal dit niet van de grond komen.

De voorzitter concludeert dat de meerderheid wel vóór de stelling is.

# Bijlage 4 Proeftuinen

## Inleiding

Het realiseren van een reeks demonstratieprojecten of proeftuinen was de 1<sup>e</sup> aanbeveling in het discussiedocument 'Op weg naar Intelligente Netten in Nederland' van de Taskforce Intelligente netten.

## Uitgangspunten

1) *De proeftuinen hebben een transitiefunctie.*

In de visie van de Taskforce passen proeftuinen in een Roadmap voor Nederland op een hoger abstractieniveau, waarbij de proeftuinen inzichten opleveren die essentieel zijn voor de Nederlandse situatie vanaf 2020. Na de proeftuinen (in periode 2015- 2020) volgt de implementatiefase waarin zaken grootschalig worden opgepakt (opschalen naar 10.000 aansluitingen). In de transitiefase (2010-2015) wordt praktijkervaring opgedaan met technologie, met name waar het gaat om de interactie met niet-technologische aspecten en validatie van businesscases aangezien de uitdaging niet zozeer zit in de techniek zelf. Er wordt gekeken welke 'problemen' nog niet adequaat zijn opgelost of over het hoofd zijn gezien. **Ook verkenningen van de juridische ruimte voor nieuwe arrangementen en van mogelijke oplossingen voor knelpunten in de sfeer van de regelgeving maken deel uit van de proeftuinen. De ontwikkeling van smart grids en nieuwe slimme arrangementen** kent zowel technische risico's, sociale risico's als maatschappelijke kosten/baten risico's. Het gaat om de beheersing van alle drie de risico's.

2) *Robuustheid als randvoorwaarde.*

Toevoeging van intelligentie mag niet leiden tot een aantasting van de robuustheid van het systeem. Dat is een randvoorwaarde in de architectuur, en dat is mogelijk. Wel kan er meer keuzevrijheid bij gebruikers ontstaan ten aanzien van kwaliteitsaspecten.

3) *Het gaat om gedrag én om de institutionele context (marktmodellen, rolverdelingen).*

Een focus op gedrag alleen leidt tot een lock-in. Het gaat ook om andere wijzen van verrekening en sturing (marktmodellen), met daarbij gedragsaspecten, als ook standaarden. Verschillende zaken grijpen hierbij op elkaar in. Het huidige marktmodel gaat uit van centraal opwekken en een geliberaliseerde productie- en retailmarkt. Een model dat vertrekt vanuit een het realiseren van een duurzame energievoorziening en het zelf opwekken van energie past hier niet vanzelfsprekend in, en kan dus ook om toekomstige aanpassingen in wet- en regelgeving vragen. De ontwikkeling naar een micromarkt is een mogelijke maar geen vooropgezette route.

4) *Focus op optimale maatschappelijke winst.*

Een belangrijke vraag bij het toevoegen van intelligentie is waar de grootste winst zit van deze toevoeging:

a) in het net, b) bij de klant, c) bij de interface? De essentie zit niet in het meten maar in het sturen/beïnvloeden en in het afrekenen (de facturering).

5) *Simulaties waar mogelijk.*

Verschillende technologische en gedragsvragen kunnen ook meer of minder adequaat door middel van

simulaties benaderd worden. Simulatiemodellen moeten worden gevalideerd zodat ze representatief worden voor de werkelijkheid. Er zal grote behoefte zijn aan het koppelen van simulatiemodellen met proeftuinen.

### Positionering van de Nederlandse proeftuinen

De proeftuinen staan niet op zichzelf. In verschillende landen in de wereld vinden er demonstratieprojecten plaats. In opdracht van Netbeheer Nederland heeft KEMA een internationale inventarisatie uitgevoerd, en gekeken welke kansen en conclusies hieruit voor Nederland getrokken kunnen worden met betrekking tot demonstratieprojecten.

Belangrijke conclusies zijn:

- 1) Het optimaal benutten van het netwerk vereist de ontwikkeling van ICT dat kan omgaan met een groot volume aan data en dit als informatie beschikbaar kan stellen aan relevante stakeholders (er zijn nu alleen nog kleine projecten);
- 2) Ook zijn er nog geen projecten die grote aantallen kleinschalige opwekkers combineren d.m.v. een aggregator;
- 3) Wat nog ontbreekt bij de gebruikers (consumenten en kleinschalige producenten) is 'awareness' en beloningen om interactief deel te nemen. Daarom noemt de Taskforce de eindgebruiker ook het startpunt voor de proeftuinen, niet het sluitstuk van de overwegingen
- 4) Er is op verschillende plaatsen sprake van technologie-ontwikkeling op het gebied van:
  - a. Het testen van netcomponenten en -systemen,
  - b. De toepassing van gebruikerselektronica, slimme meters, laadinfrastructuur voor elektrisch vervoer.
- 5) Er is nog geen business model voor energieopslag in het netwerk (en voor de handel in energie);
- 6) De combinatie met gas-toepassingen is specifiek voor Nederland-gasland;
- 7) Intelligente wasmachines e.d. kunnen ook effect hebben op stabiliteit van de netten;
- 8) Slimme woningen en gebouwen bieden integrale toepassingsmogelijkheden voor typische Nederlandse componenten en systemen.

Daarnaast is er in Nederland sprake van verschillende ontwikkelingen die meer of minder raken aan intelligente netten zoals de ontwikkeling naar energieneutrale gebouwde omgeving, lokale energiebedrijven, uitwisseling van energietekorten en –overschotten tussen bedrijven en woningen. De beoogde proeftuinen zouden ook hiermee een kennisuitwisselingsrelatie moeten hebben.

### Beoogde leereffecten van de proeftuinen

De proeftuinen hebben een functie in het leren over de mogelijkheden van intelligente toepassingen in het licht van een bredere maatschappelijke kosten/baten analyse. Zijn decentrale opwekking en opslag van energie beter in te passen? Is vraagrespons bij verschillende soorten gebruikers te activeren? Welke diensten en producten zijn hierbij mogelijk cases (met o.a. real time tarieven en capaciteitstarieven) in verschillend denkbare institutionele settings? En leidt dit tot de beoogde systeemeffecten? Overall gaat het over:

- het ontwikkelen en testen van een aantal 'sets' geïntegreerde, interoperabele bestaande en nieuwe diensten en producten
- met verschillende infrastructuren (E, G, W, ICT)
- die opschaalbaar zijn,

- waarmee geld te verdienen valt,
- die een meerwaarde bieden aan de eindgebruikers, en
- die werken in de richting van een duurzame energievoorziening.

Onderstaande tabel geeft het palet aan ‘gebruikers’ en effecten van intelligente toepassingen. In de set van proeftuinen zouden zoveel mogelijk van de genoemde effecten aan bod moeten komen om een goed beeld te krijgen van samenhangende effecten op het energiesysteem.

**Tabel: Effecten van typen intelligente toepassingen**

Effecten ▶	Energie besparing	Optimale vraag/aanbod afstemming	Besparing op net-investering	Vergroten markt-participatie	Nieuwe dienst of product	Flexibiliteit en beperken reserve-vermogen
Intelligente toepassingen ▼						
Energiegedrag huishouden						
Energiegedrag bedrijf						
e-auto laden						
Warmte Pompen						
HRe-ketel						
Zon-PV (wind)						

Idealiter wordt bijvoorbeeld in een proeftuin voor een lokaal energiesysteem aangetoond dat:

- 1) decentraal opgewekte energie kan worden geïntegreerd in een slim, lokaal energiesysteem;
- 2) verschillende partijen gezamenlijk in staat zijn slimme, lokale energiesystemen te realiseren waar ze allemaal aan kunnen verdienen en/of meerwaarde aan kunnen ontleenen;
- 3) een slim, lokaal energiesysteem nieuwe functionaliteiten (via nieuwe diensten en producten) kan bieden die een meerwaarde hebben voor eindgebruikers;
- 4) eindgebruikers interesse hebben of zelfs actief willen participeren in ‘het’ toekomstige energiesysteem / een smart grid.

### Meerdere proeftuinen en proeftuinoverstijgend leren

In de keuze tussen één grote fysieke proeftuin met enkele duizenden gebruikers versus enkele kleinere proeftuinen lijkt het laatste meer voor de hand te liggen.

Er is een breed palet aan ontwikkelingspaden voor intelligente toepassingen. Diversiteit leidt tot meer inzicht op een hoger niveau en meer mogelijkheden in soorten toepassingen en in kennisuitwisseling. De praktische realisatie van een locatie van zeer grote omvang lijkt bovendien niet eenvoudig. Dit leidt tot de conclusie dat het niet wenselijk noch mogelijk lijkt om één grote geconcentreerde proeftuin in Nederland te realiseren waarin voldoende verscheidenheid voor de leerdoelen aanwezig is.

Wel is er behoefte om leerervaringen als die van het project te Hoogkerk (Powermatching City) enigszins op te schalen, met gebruikmaking van bijvoorbeeld de eerste resultaten van het programma e-Energy in Duitsland (6 proeftuinen op een schaal van enkele honderden huishoudens).

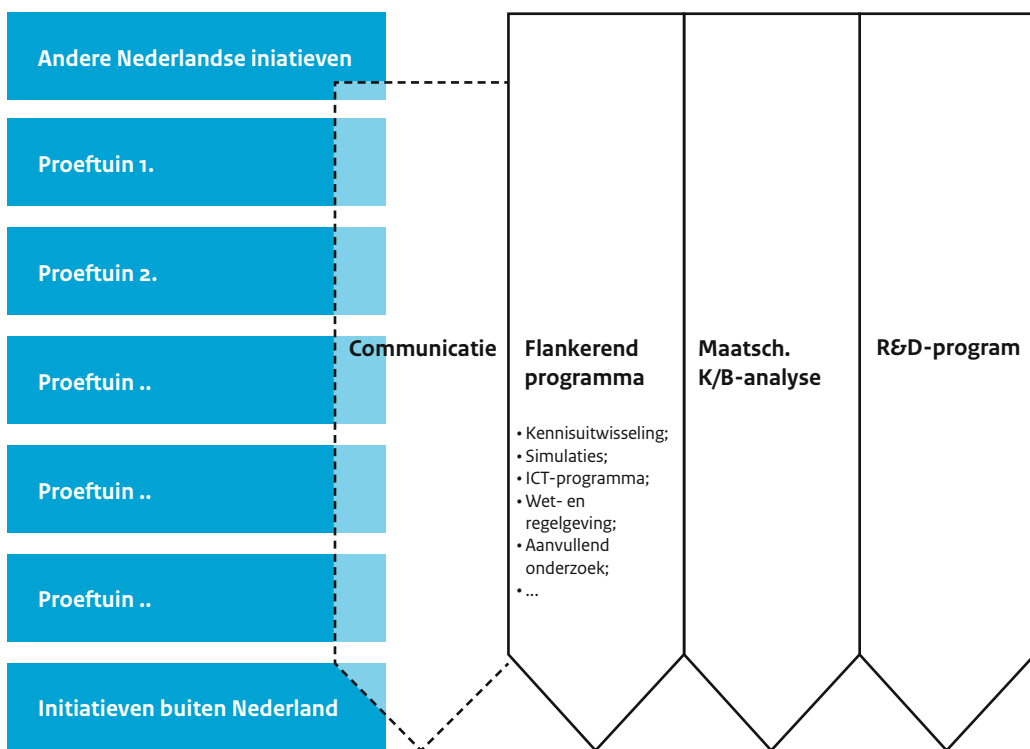
Opschaling is wellicht ook virtueel mogelijk waar het gaat om bepaalde effecten te bereiken. Met name gaat het dan het effect van de inzet van meerdere technologieën, concepten of diensten.

Aan een dergelijke opschaling zitten echter ook beperkingen als het belemmerend werkt voor de flexibiliteit in de verschillende proeftuinen, en als het de deelname van meerdere (competitieve) consortia tegenhoudt.

Naar verwachting zijn er tenminste 5 en maximaal 10 niet te complexe proeftuinen nodig, veelal op het niveau van een woonwijk, stadscentrum, industrieterrein, kantorenomgeving, e.d.

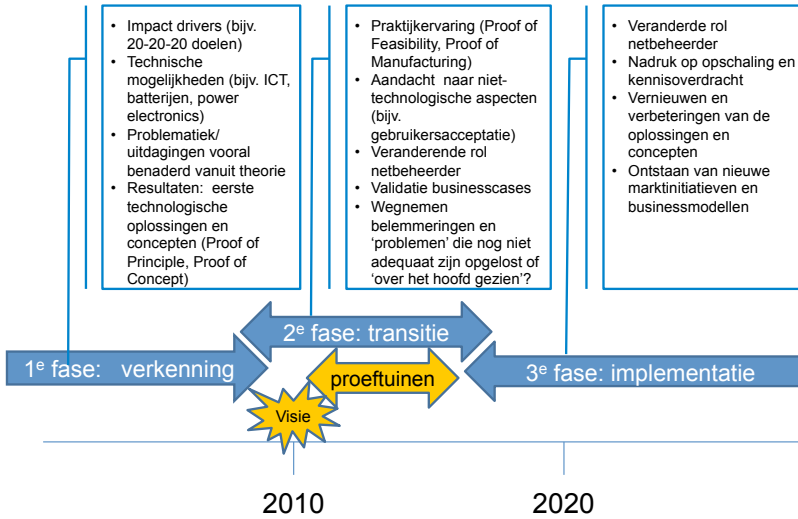
De proeftuinen, die elk een verschillende focus hebben, behoeven een flankerend programma van activiteiten, een proeftuinoverstijgend leerprogramma gericht op de uitgangspunten en de beoogde leereffecten. Naast dit flankerende leerprogramma zal er een proeftuinoverstijgende maatschappelijke kosten/baten analyse, een R&D-programma voor 2012 en verder, en een communicatieprogramma nodig zijn. Communicatie, zowel tussen proeftuinen onderling als met de buitenwereld is immers van groot belang. In onderstaande figuur is dit schematisch weergegeven.

**Figuur: Proeftuinoverstijgend leren**

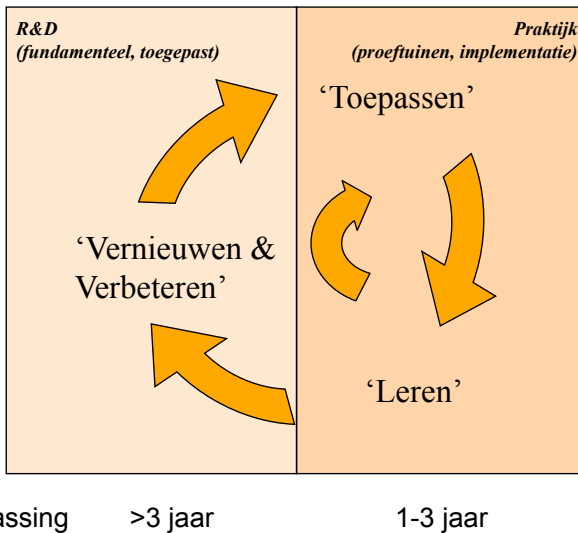


# Bijlage 5 Een toekomst gerichte R&D Agenda

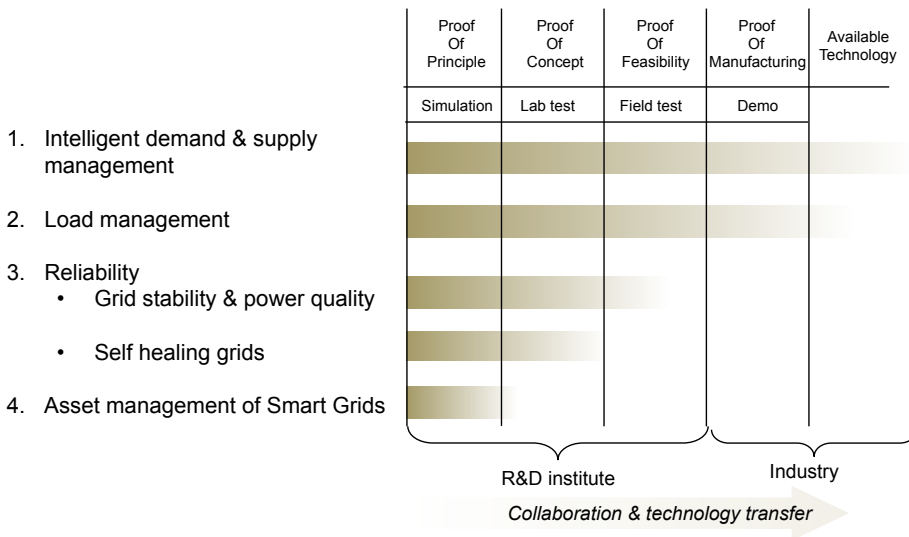
Bijdrage aan Actieprogramma Taskforce Intelligente Netten - Martin Scheepers



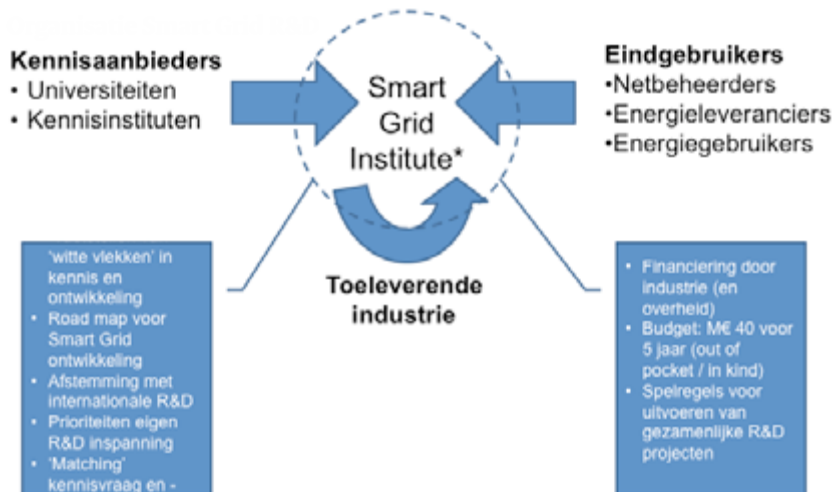
## Smart Grids R&D in 3 Fasen



## Kennisopbouw door R&D



## Smart Grid Technologische R&D Thema's en hun status



\* Vergelijkbaar met Institute for Sustainable Process Technology

# Bijlage 6: Een intelligent ontwerp voor de ICT-infrastructuur (bijdrage van TNO)

In de intelligent(ere) netten van de toekomst zal meer informatie door meer componenten met elkaar uitgewisseld moeten worden. Om de ontwikkeling hiervan in goede banen te leiden, zal in elk geval een informatie architectuur moeten worden opgesteld, waar ook een communicatie architectuur bij hoort. Een informatie architectuur beschrijft o.a. wie met wie wanneer informatie uitwisselt, om welke informatie het gaat, hoe vaak de informatie wordt verstuurd, etc. Een communicatie architectuur beschrijft wie met wie kan communiceren en hoe de communicatie plaatsvindt. In dit document zien we een ICT-infrastructuur als een technische en organisatorische implementatie waarop de informatie uitwisseling plaatsvindt. In deze bijlage worden zeven belangrijke aspecten beschreven die aan de orde komen bij het ontwerp van een ICT-infrastructuur voor intelligent netten.

## 1) Ontwerp als evolutieproces

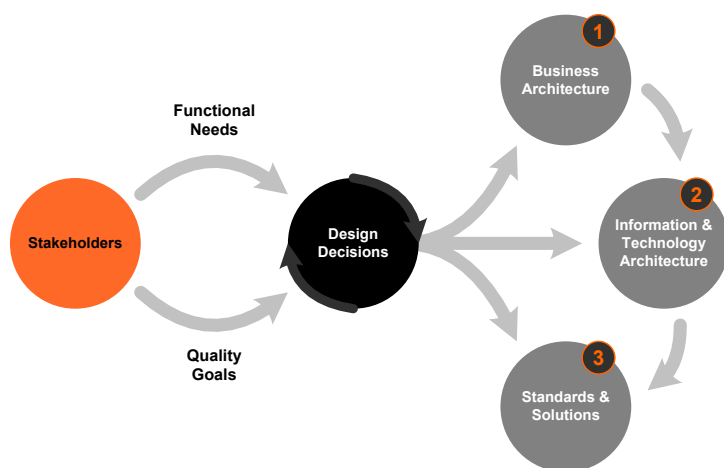
Een ICT-infrastructuur voor de intelligente netten van de toekomst zal er niet van de ene op de andere dag staan. Het moet eerst ontworpen, geïmplementeerd en uitgerold worden. Dit zal niet van de ene op de andere dag gebeuren. Daarvoor is het te groot en zijn er teveel organisaties/mensen bij betrokken. Het ontwerpproces zal een aaneenschakeling van evolutiestappen zijn, waarbij overheid, bedrijfsleven, kennisinstituten en burgers samen leren van gemaakte fouten en behaalde successen. Sommige partijen zullen wensen/eisen toevoegen aan het geheel, andere partijen zullen (technische) componenten en/of energie diensten leveren en weer anderen zullen de markt reguleren, etc. De evolutie begint bij het ontwerp van het huidige energie grid en de eerste evolutiestappen voor het opdoen van 'lessons learned' zullen worden gezet met behulp van proeftuinen. Omdat resources als kennis, tijd en geld schaars zijn, is het belangrijk dat de evolutie vanuit economisch optiek zo efficiënt plaatsvindt en dat er gekoerst wordt naar een doel ontwerp dat voldoet aan een aantal kwaliteitseisen. **Toekomstbestendigheid** is daarvan een voorbeeld en tegelijk ook de meest belangrijke. Deze moet nu en tijdens de evolutie van het ontwerp van de ICT-infrastructuur altijd gewaarborgd moet zijn. In deze bijlage worden ook andere *op kwaliteitseisen toetsbare* kenmerken van een efficiënt ontwerpproces voor de ICT infrastructuur beschreven

## 2) Architecturele benadering

De verzameling van intelligente netten zal zo grootschalig en dynamisch zijn dat alleen een architecturele benadering voldoet om te komen tot een continu (evolutionair) ontwerpproces voor een ICT-infrastructuur. Door een architecturele benadering is (uiteindelijk) duidelijk wat hoofdzaken en bijzaken zijn in de totale constructie, gezien vanuit het standpunten van de betrokken partijen. Ook maakt een architectuur duidelijk hoe de verschillende onderdelen van een totale structuur zich verhouden tot elkaar en tot het geheel. In Figuur 1 is de architecturele benadering weergegeven. Het begint bij de betrokken partijen – aangeduid met de term 'stakeholders' - die aangegeven wat het ontwerp van een ICT-infrastructuur volgens hen aan functies zou moeten bevatten. Dit zijn de 'functional needs' van de stakeholders. Daarnaast geven de betrokken partijen aan welke kwaliteitseisen – aangeduid met quality goals - het ontwerp zou moeten voldoen. Met het vaststellen van de functionele eisen en de kwaliteitseisen begint een ontwerpproces. Er komt in eerste instantie een zogenaamde 'Business Architecture' uit: wie doet met wie zaken en wat zijn de



onderlinge vereisten. Op basis daarvan worden ontwerpbeslissingen genomen, hetgeen resulteert in een ontwerp van een Informatie en Communicatie (Technologie) Architectuur die het mogelijk maakt om de Business Architecture te realiseren. Op basis van die ICT-Architectuur kunnen weer standaarden en oplossingen worden afgeleid. Of standaarden worden uitgezocht, als er al standaarden blijken te zijn die (gedeeltes van) de Business Architecture ondersteunen. Merk op dat tijdens benadering voortschrijdend inzicht kan ontstaan. De behoeftes/eisen van betrokken partijen kunnen veranderen, omdat tijdens het maken van ontwerp beslissingen ontwerpfase blijkt dat een bepaalde eis bijvoorbeeld ‘te kostbaar’ bleek om aan te voldoen. In de praktijk zullen de stappen in Figuur 1 vaker herhaald worden.



**Figuur 1** Architecturele benadering

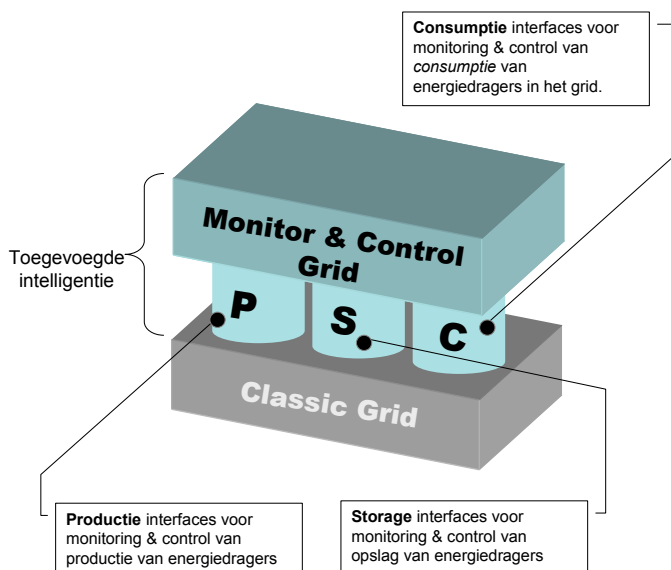
### 3) Kwaliteitsdoelen

Bij de vorige twee aspecten is al aangegeven dat bij het nemen van ontwerp beslissingen er ook getoetst wordt op kwaliteitseisen. Voorbeelden van kwaliteitsdoelen zijn ‘schaalbaarheid’, ‘herbruikbaarheid’, ‘openheid’, ‘veranderbaarheid’ en, zoals eerder gezegd, de meest belangrijke: toekomstbestendigheid. Zo moet een ontwerp opgeschaald kunnen worden – zonder compleet herontwerp - zodanig dat de behaalde resultaten met (vrijwel) hetzelfde blijven in geval dat opgeschaald wordt. Anders gezegd: de ‘lessons learned’ in een proeftuin, moeten bijvoorbeeld ook geldig zijn bij een opschaling van de proeftuin naar een operationele situatie met meer deelnemers.

Om de kwaliteitsdoelen te halen is het zinvol in het geval van grootschalige (ICT-)infrastructuren het concept ‘separation-of-concerns’ (SoC) als richtlijn te hanteren. In het geval van SoC valt de verzameling van (ICT-)infrastructuren van) intelligente netten te beschouwen als een dynamisch conglomeraat van verschillende partijen die in het totale systeem waarde toevoegen c.q. een rol spelen. Elk hebben ze hun eigen verantwoordelijkheden (‘concerns’). De manier waarop de verantwoordelijkheid genomen wordt, schermt een partij af voor partijen wiens verantwoordelijkheid het niet is. Omgekeerd ‘bemoeien’ die andere partijen zich ook niet met die manier.

Wanneer de ontwerpers geen SoC gedachte toepassen, dan zal het ontwerp door de jaren heen al gauw star worden. Het gevolg daarvan is dat het vaststellen van waar een verandering moet worden aangebracht en het aanbrengen van veranderingen zelf veel meer tijd, geld en menskracht zal kosten dan nodig en wellicht ook beschikbaar zal zijn. Het kunnen doorvoeren van veranderingen in gedeeltes van het totale systeem is van groot belang voor intelligente netten: de evolutie van benodigde energie, informatie en communicatie technologieën zelf is namelijk momenteel nog steeds aan het versnellen. Het ontwerpen voor onvermijdelijke veranderingen is een noodzaak.

Er zijn twee belangrijke - verwante – basis ontwerpprincipes om te blijven werken in binnen het SoC kader: *abstractie* en *encapsulatie*. Met **abstractie** wordt bedoeld dat ‘hogere abstractie’ functionaliteit abstraheert van ‘lagere abstractie’ functionaliteit / dienstverlening. Voorbeeld van een hoger abstractie niveau is stellen dat partij A een ‘energiedienst levert’. Er wordt geabstraheerd van het feit of het om gas, elektriciteit, warm water, etc. gaat. Een voorbeeld van een lager abstractieniveau is stellen dat partij B energie in de vorm van elektriciteit levert, middels 230 Volt 3 fase aansluiting. In het algemeen geldt: hoe lager het abstractie niveau: hoe meer technisch details er bekend zijn. Met **encapsulatie** wordt bedoeld dat partijen die diensten bij elkaar afnemen, geen aannames maken over de manier waarop die dienst geleverd wordt, anders dan is vastgelegd in een afgesproken interface. Voorbeeld: of de 230 Volt op het net nu uiteindelijk afkomstig is van een biogascentrale of een windenergiepark: voor een consument van elektriciteit maakt het technisch niets uit. De netbeheerder heeft dit voor hem ‘ge-encapsuleerd’. Toepassen van de concepten abstractie en encapsulatie bij het ontwerpen van een grootschalige infrastructuur, maakt efficiëntie evolutie van een grootschalig systeem mogelijk. Partijen kunnen intern veranderingen doorvoeren, zonder andere afhankelijke partijen te dwingen meteen mee te veranderen.

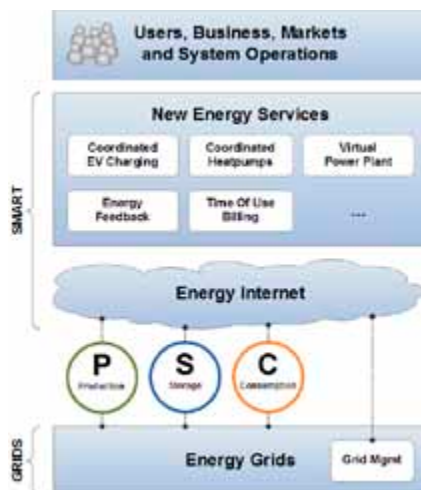


**Figuur 2** Intelligente toevoegen aan het bestaande grid

#### 4) Gelaagdheid

Toepassing van het ontwerpprincipie abstractie leidt tot verschillende niveaus van abstractie in een ontwerp. In Figuur 2 zijn twee lagen aangegeven voor een intelligent net. De onderste laag bestaat uit het klassieke (bestaande) energie grid. De bovenste laag bestaat uit een aantal toegevoegde digitale interfaces waarmee P(roductie), S(torage, opslag) en C(onsumptie) van energiedragers in het grid gemeten en beïnvloed kunnen worden. Een simpel voorbeeld is een aan het internet verbonden slimme meter waarvan op afstand het elektriciteitsverbruik uitgelezen kan worden. Een minder simpel voorbeeld is het op afstand aanzetten van een wasmachine om het stroomverbruik te beïnvloeden. Door toepassing van het ontwerpprincipie encapsulatie hoeft de gebruiker van de interface weinig tot niets te weten van hoe de aanbieder de functie uitvoert.

Met dergelijke ‘monitoring & control’ interfaces op P,S & C gebied kunnen nieuwe (energie) diensten ontwikkeld worden, zoals bijvoorbeeld het beter matchen van vraag en aanbod van elektrische energie. In Figuur 3 is – iets anders en minder simpel dan in Figuur 2 – aangegeven op welk abstractie niveau/laag deze nieuwe diensten gezien kunnen worden. Boven op het bestaande klassieke ‘Energy Grid’ zijn weer de P,S en C interfaces aangebracht. Deze interfaces worden via een geografische gedistribueerde ICT-infrastructuur aangeboden; ook wel Energy Internet genoemd. Met de op dit Energie Internet beschikbare interfaces kunnen partijen (nieuwe) energie diensten ontwikkelen. Denk aan een ‘virtual power plant’ (decentrale opwek), het coördineren van warmtepompen, etc. Deze diensten kunnen weer vermarkt worden in een energie economie.



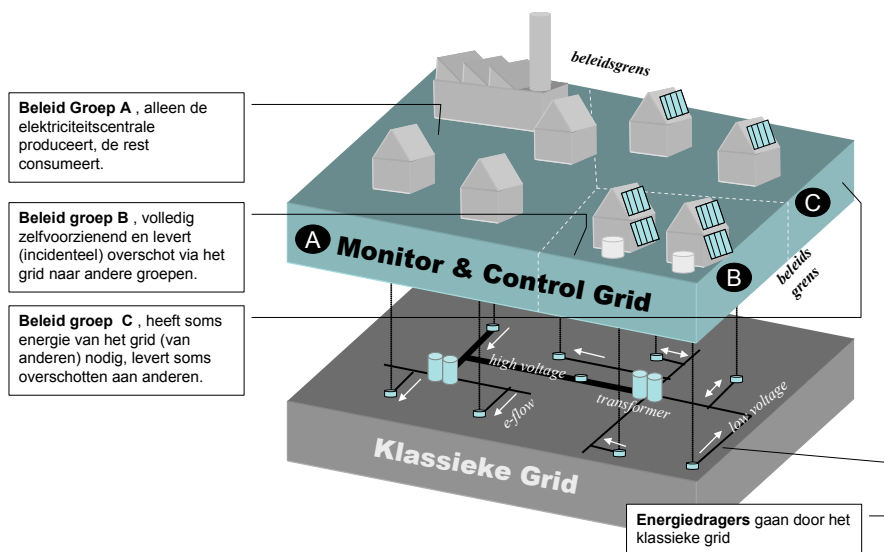
Figuur 3 Layered view on a Smart Grid

De Energy Internet laag fungeert als abstractielaag, die de (preciezere) werking van het onderliggende klassieke grid afschermt van de partijen die de energiediensten aanbieden. Op dit moment bestaan er nog geen afspraken over deze interfaces. In de verdere ontwerp processen in de proeftuinen zullen hier afspraken over gemaakt moeten worden. De geboden functionaliteit, eigendom en technische toegang tot P, S en C interfaces zullen een belangrijk onderwerp van studie zijn. Via de interfaces is er potentieel inzicht in ge/verbruik van consumenten, productiecijfers van producenten, mogelijkheden tot starten/stilleggen productie/afname, etc. De keuzes die hier gemaakt worden op het gebied van **beveiliging** en **privacy**, zijn bepalend voor het succes of falen van intelligente netten. In de discussies omtrent de wetgeving met betrekking tot de ‘Slimme Meter’ is al enigszins duidelijk geworden hoe groot de potentiële impact van verkeerde afspraken over interfaces kan zijn.

De gelaagdheid in Figuur 3 is een voorbeeld van de eerder genoemde Separation of Concerns strategie. Deze is in de afgelopen jaren in de telecommunicatie infrastructuur ook toegepast. Door toevoeging van zogenaamde 'intelligent switches' kon er een zogenaamde 'service enabling layer' worden aangebracht. Hiermee konden (andere) partijen nieuwe telecommunicatiediensten (zoals 'Click-2-dial') ontwikkelen en aanbieden, zonder diepgaande kennis van het onderliggende netwerk te hoeven hebben. Door de service enabling laag was het ook mogelijk om verouderde delen van de onderliggende telecommunicatie infrastructuur te vervangen, zonder dienstenlevering te hoeven staken. Dit was mogelijk doordat ontwerpers in de telecommunicatie industrie in een vroeg stadium SoC middels ontwerpprincipes als abstractie en encapsulatie hebben doorgevoerd.

### 5) Tijdschaal

Het toevoegen van partijen en (service enabling) interfaces zorgt voor een kleine vertraging tijdens de operationele werking van het systeem als geheel. Er moet immers informatie tussen partijen worden overgedragen. Op sommige tijdschalen is echter amper vertraging toegestaan. Zo vereist bijvoorbeeld stabiliteit op het fysieke niveau van het elektriciteitsgrid dat er heel snel 'geschakeld' wordt. Dergelijke functionaliteit zal waarschijnlijk dan ook op dit niveau moeten blijven in toekomstige ontwerpen. Tegelijkertijd kan op een hoger abstractieniveau ook diensten worden aangeboden en afgenomen voor het vinden van balans tussen vraag en aanbod. De niveaus verschillen in de tijdschaal waarin de balans en stabiliteit van het totale energiesysteem wordt geregeld. Tussen deze niveaus zullen door partijen afspraken gemaakt moeten worden over de informatie die moet worden uitgewisseld voor samenwerking. Ook dit voorbeeld laat zien dat in toekomstige ontwerpen het bestaande energienet blijft bestaan en wordt voorzien van benodigde geavanceerde ICT en het betekent ook dat de extra intelligentie zal worden toegevoegd in een service enabling layer, op een hoger abstractie niveau voor hogere waarde diensten.



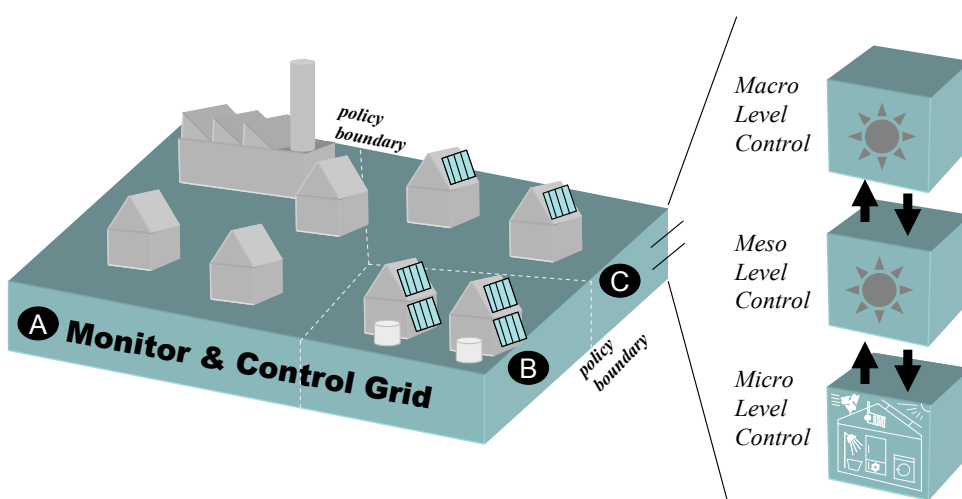
Figuur 4 Verschillende beleidsgroepen op hetzelfde grid

## 6) Verschillend beleid op hetzelfde grid

Beleidskeuzes van nu mogen de deur voor (sociaal, maatschappelijke en politieke) eisen van de toekomstige generaties niet dichtgooien. Daarbij geldt ook dat het voor proeftuinen nodig lijkt om voor geselecteerde gebieden tijdelijk een apart energiebeleid te voeren, om een ander beleid in de praktijk op zijn merites te kunnen beoordelen. Denk bijvoorbeeld aan financieel beloond worden voor het onderling leveren van elektriciteit. Technisch gezien is het mogelijk een ontwerp op te leveren van intelligente netten zodat er verschillende soorten beleid op gevoerd kunnen worden, zonder bij een beleidswisseling het hele ontwerp aan te passen; mits de ontwerpers zich aan basisprincipes als abstractie en encapsulatie blijven houden. In Figuur 4 is een voorbeeld weergegeven, waarbij er drie aparte beleidsgroepen (A, B en C) zijn.

Op het niveau van het klassieke energie grid zijn ze gekoppeld, op het niveau van een 'monitoring & control' service enabling layer is een scheiding aangebracht. Merk op dat dit een sterk versimpeld voorbeeld is. Wanneer het beleid van groep B er toe zou leiden dat soms *onvoorspeld* en *grote* hoeveelheden energie op het grid worden geplaatst, dit de andere groepen in problemen zou brengen. De groepen kunnen dus niet 100% autonoom van elkaar op het zelfde grid een beleid uitvoeren. Er is onderlinge afstemming nodig. Dit kan bereikt worden door het aanbrengen van verschillende niveaus (zie ook Figuur 5):

- **Micro niveau:** afstemming/coördinatie door een 'controller' van energiestromen in een huis, bedrijf, fabriek en/of een ander relatief klein afgesloten geheel van apparaten die energiedragers produceren, opslaan of consumeren.
- **Meso niveau:** afstemming/coördinatie door een 'controller' van energiestromen tussen controllers die op het micro niveau opereren. Geografisch/organisatorisch bereik: clusters van huizen, bedrijven en/of fabrieken.
- **Macro niveau:** afstemming/coördinatie door een 'controller' van energiestromen tussen controllers die op meso niveau opereren.



Figuur 5 Multi-level distributed control

## 7) Interoperabiliteit en genericeit

Om te kunnen voldoen aan het kwaliteitsdoel 'toekomstbestendigheid' is het belangrijk dat de interfaces tussen de verschillende lagen (abstractie) en de verschillende partijen (encapsulatie) zo ontworpen worden dat ze generiek genoeg zijn. Bij opschaling van een proeftuin naar een operationele situatie met meer deelnemers moeten bijvoorbeeld niet alle interfaces opnieuw ontworpen worden. Bij toevoegen van nieuwe straten, wijken en steden aan het Energie Internet moet de Energy Service Enabling laag boven het bestaande grid zonder veel wijzigingen ook daar opnieuw kunnen worden aangebracht. Zo kunnen ook daar de energie diensten (op het 'hogere' niveau) zonder aanpassing van het ontwerp worden aangeboden. Wanneer de toevoeging van elk nieuw huis, elke wijk of elke stad een aanpassing van het ontwerp van de ICT-infrastructuur inhoudt, dan is er sprake van een slecht ontwerp; het is niet generiek genoeg.

Daarbij is het belangrijk dat partijen die een soortgelijke dienst en/of functionaliteit aanbieden dezelfde interface aanbieden in het geval dat interoperabiliteit is vereist. Zo kan er in Nederland elektrische energie worden afgenomen via het klassieke grid: waar iemand ook in Nederland een stekker in het stopcontact steekt, hij of zij kan een voltage van 230 Volt en een frequentie van 50 Hz verwachten. Deze interface op het klassiek grid is daarmee interoperabel over netbeheerders en energieleveranciers heen. Hiervoor zijn in wetgeving afspraken vastgelegd. Een heel ander voorbeeld van een hoger abstractieniveau zijn de interoperabiliteitsafspraken die gemaakt zijn op het gebied van het bekijken van webpagina's.: webbrowsers van verschillende leveranciers kunnen webpagina's laten zien, die gemaakt zijn met verschillende webeditors. Deze pagina's kunnen weer bij verschillende web servers door de browser worden opgehaald. Op eenzelfde manier zullen er afspraken gemaakt moeten worden over hoe partijen op verschillende niveaus (micro, meso, macro) communiceren over de (verwachte) productie, opslag en (verwachte) consumptie van energiedragers. Technisch en organisatorisch zal dit zijn weerslag vinden in afspraken over interfaces, en het ontwikkelen en gebruiken van standaarden hiervoor.

### Tenslotte...

Proeftuinen lijken uitermate geschikt om de evolutie van het ontwerp van een ICT infrastructuur voor intelligente netten te starten. In een proeftuin kan begonnen worden met een kleinschalige opzet van het Energie Internet, door aan een gedeelte van het bestaand energie grid een Service Enabling laag toe te voegen. Deze laag maakt het net intelligenter en bevat in elk geval monitoring & control interfaces op het gebied van productie, opslag en consumptie van energie dragers. Deze interfaces kunnen door partijen gebruikt worden om nieuwe (generieke) energie diensten te ontwikkelen. De service enabling laag dient te worden ontworpen volgens de eerder genoemde richtlijnen om te voldoen aan de gewenste kwaliteitseisen. Daarbij zullen verschillende belanghebbende partijen met elkaar afspraken moeten maken over de functionaliteit die ze elkaar willen gaan aanbieden.





## Colofon

Deze publicatie wordt uitgegeven door het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

De publicatie is opgesteld door de Taskforce Intelligente Netten.

Deze Taskforce is ingesteld door de Minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

De inhoud weerspiegelt het gedachtegoed van de Taskforce en niet per se dat van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

's-Gravenhage, mei 2011

Deze publicatie is in digitale vorm beschikbaar via

[www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)

