

Werkgroep Topsector Energie: Voorselectie focusonderwerpen

Januari 2011



Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	4
2.	Focusonderwerpen.....	6
2.1	Gebouwde omgeving.....	6
2.1.1	Toekomstvisie en doelstellingen.....	6
2.1.2	Trends.....	7
2.1.3	Bijdragen vanuit de ICT.....	7
2.1.4	Toegevoegde waarde (selectiecriteria).....	8
2.2	Focusgebied: Openbare ruimte.....	9
2.2.1	Toekomstvisie en doelstellingen.....	9
2.2.2	Trends.....	9
2.2.3	Bijdrage vanuit de ICT.....	9
2.2.4	Toegevoegde waarde (selectiecriteria).....	9
2.3	Focusgebied: Personenvervoer.....	10
2.3.1	Toekomstvisie en doelstellingen.....	10
2.3.2	Trends.....	10
2.3.3	Bijdrage vanuit de ICT.....	10
2.3.4	Toegevoegde waarde (selectiecriteria).....	11
2.4	Focusgebied: Inzet duurzame energiebronnen.....	11
2.4.1	Toekomstvisie en doelstellingen.....	11
2.4.2	Trends.....	12
2.4.3	Bijdragen vanuit de ICT.....	12
2.4.4	Toegevoegde waarde (selectiecriteria).....	12
2.5	Focusgebied: Energiebesparing in de industrie.....	13
2.5.1	Toekomstvisie en doelstellingen.....	13
2.5.2	Trends.....	13
2.5.3	Bijdrage van de ICT.....	14
2.5.4	Toegevoegde waarde (selectiecriteria).....	14
2.6	Focusgebied: Gas.....	14
2.6.1	Toekomstvisie.....	14
2.6.2	Trends.....	15

2.6.3	Bijdrage van de ICT	15
2.6.4	Toegevoegde waarde (selectiecriteria).....	15
2.7	Focusgebied: Energiesector.....	16
2.7.1	Toekomstvisie	16
2.7.2	Trends.....	16
2.7.3	Bijdrage van de ICT	17
2.7.4	Toegevoegde waarde (selectiecriteria).....	17
3.	Conclusies	18

1. Inleiding

In de ICT Routekaart zet de Nederlandse ICT sector op een rij hoe zij kan bijdragen aan de MJA3 (Meer Jaren Afspraken) die in diverse sectoren gemaakt zijn op het gebied van energie-efficiëntie. Dit document beschrijft de voorstudie van focusonderwerpen door de Werkgroep Topsector Energie. Het doel is om het meest veelbelovende onderwerp te selecteren en verder uit te werken. De werkgroep bestaat uit:

Naam	Organisatie	Rol
Sabine Hess	Microsoft	Werkgroepleider
Richard Tieman	BT Consulting	Werkgroep deelnemer
Johan Trip	KPN	Werkgroep deelnemer
Johan Overbeek	IBM	Werkgroep deelnemer
Bart Roossien	EnergyGO	Onderzoeksbureau
Yvonne de Waard-Pels	Atos Consulting	Procesbegeleider
Arthur Scipio	Atos Consulting	Procesbegeleider

De Topsector Energie kent de volgende vijf focusonderwerpen. Daarnaast heeft de werkgroep besloten twee sterk gerelateerde onderwerpen (openbare ruimtes en personenvervoer) mee te nemen:

- De gebouwde omgeving, omvat alle gebouwen die voor menselijke activiteiten worden gebruikt, zoals bijvoorbeeld woningen, kantoren, supermarkten en bibliotheken. Het betreft de gebouwschil, maar ook de installaties, apparatuur en infrastructuur voor energie/water/lucht binnenin het gebouw.
- Openbare ruimtes, omvat publiek toegankelijke gebieden, zoals wegen, pleinen en parken.
- Personenvervoer, het transport van mensen met eigen of openbaar vervoer.
- Inzet duurzame energiebronnen, omvat het gebruik van installaties die op een schone (geen emissies zoals CO₂ en fijnstof) manier energie winnen uit (onuitputtelijke) bronnen.
- Energiebesparing in de industrie, omvat de gehele industriële sector, zoals chemie, voedsel, metaal en olie.
- Gas, omvat alle ontwikkelingen rond winning, transport en distributie van conventioneel en onconventioneel (biogas, schaliegas).
- Energiesector, omvat alle partijen die betrokken zijn bij de productie, handel, transport en distributie van energie (warmte, koude, elektriciteit).

De Topsector Energie heeft een sterke overlap met het onderwerp Smart Grids, welke in een aparte werkgroep wordt behandeld. In overleg met beide werkgroepen is een afbakening van de werkgroepen besproken:

	Topsector Energie	Smart Grids
Werkgebied	Achter de aansluitpunten (gebruik, productie) en onderdelen die niet gerelateerd zijn aan het fysiek netwerk, zoals energiehandel en -levering	Energienetwerken tussen de aansluitpunten van zowel consumenten als producenten.
Betrokken stakeholders	Consumenten, producenten, leveranciers	Systeem, transmissie en distributie netbeheerders.

Met name in de focusgebieden Gas en Energiesector betekent dit dat niet alle ontwikkelingen worden meegenomen in dit document.

Voor elk focusonderwerp een kort overzicht van de toekomstvisie op het gebied van energiegebruik en energiebesparing, de te verwachte trends en bijdrage die de ICT kan leveren op het gebied van energiebesparing. Deze bijdrage wordt ingeschat aan de hand van drie criteria:

- Energiebesparing: De energiebesparing die behaald kan worden ten opzichte van de huidige situatie
- Innovatie: Het innovatiegehalte van de desbetreffende ICT technologieën
- Business value: In hoeverre de Nederlandse ICT baat heeft of kan hebben bij deze ICT technologieën.

Aan de hand van deze criteria wordt vervolgens een focusonderwerp geselecteerd om deze in de werkgroep verder uit te werken.

2. Focusonderwerpen

2.1 Gebouwde omgeving

2.1.1 Toekomstvisie en doelstellingen

De belangrijkste ontwikkelingen bevinden zich in de gebouwde omgeving. Deze worden met name bepaald door de EPBD, de Energy Performance of Buildings Directive. Deze richtlijn is opgesteld door de Europese Unie en geeft de leidraad aan hoe de energieprestaties in de gebouwde omgeving de komende jaren verbeterd moet worden. De daadwerkelijke implementatie om de doelstellingen van deze richtlijn is aan de EU lidstaten zelf.

In Nederland is de EPBD implementatie terug te vinden in o.a. het energielabel voor bestaande gebouwen en de EPC (energieprestatie coëfficiënt) voor nieuwbouw. De EPC is een kengetal dat het energiegebruik (gas, warmte, koeling en elektriciteit) van een individueel gebouw berekend bij gemiddeld gebruik weergeeft ten opzichte van het gebruiks- en transmissieoppervlak¹. Hoe hoger dit kengetal, hoe slechter de energieprestaties van het gebouw. De maximale EPC waarde wordt in Nederland geleidelijk aangescherpt om te voldoen aan de EPBD eisen. Was een maximale EPC van 1,4 in 1995 nog mogelijk, inmiddels moeten gebouwen onder de 0,6 zitten (2011). In 2015 zal deze verder aangescherpt worden naar 0,4. Uiteindelijk is de doelstelling om in 2020 alle nieuwe gebouwen (bijna) energieneutraal² te bouwen. Dit is in lijn met de richtlijnen van de Europese Unie.

Verder zijn er in Nederland een aantal convenanten en programma's met hun eigen doelstellingen:

- Het Kabinetsprogramma "Schoon en Zuinig" beoogt een jaarlijkse CO2 reductie van 6-11 megaton per jaar in de gebouwde omgeving.
- Het "Meer met minder" convenant uit het Lenteakkoord richt zich op de bestaande bouw en wil 100 PJ (=30%) energiebesparing realiseren in 2020 ten opzichte van de "Referentieramingen energie en emissies 2005-2020" (ECN, 2005).
- Convenant Energiebesparing woningcorporaties, een convenant tussen Aedes/Woonbond en het Rijk, waarbij corporaties extra investeringen doen in sociale woningbouw om een additionele besparing van 24 PJ in 2020 te bereiken, bovenop het "Meer met Minder" convenant.

¹ Transmissieoppervlak is het oppervlak van muren, daken en vloeren die in contact staan met de buitenlucht of grond.

² Energieneutraal betekent dat de energievraag van een gebouw (zowel het gebouw als gebruikersdeel) gemiddeld op jaarbasis gelijk is aan de eigen energieproductie.

- Energiesprong (SEV), ambieert dat alle nieuwbouw na 2020 energieleverend wordt. Voor de totale gebouwde omgeving (bestaand en nieuw) hebben zij de doelstelling om het totale energiegebruik in 2030 te halveren en in 2050 volledig energieneutraal te maken.

Verder zijn er een aantal niet-gebouw gerelateerde ontwikkelingen die wel impact gaan hebben op het energiegebruik in deze sector. Zo zal het nieuwe werken een toevlucht nemen, waardoor de leegstand in kantoorpanden tot wel 25% toeneemt en er tevens een energievraagverschuiving is van kantoren naar woningen. Een andere belangrijk aspect is de demografische ontwikkelingen, omdat het aantal ouderen sterk toeneemt. Het energiegebruik en leef comfort van ouderen verschilt sterk ten opzichte van andere demografische groepen.

2.1.2 Trends

De trends in de komende twintig jaar in de gebouwde omgeving zijn onder te brengen in drie gebieden:

- Significante besparing op zowel het gebouwgebonden (ruimteverwarming & koeling), gebruiksafhankelijk gebouwgebonden (tapwater, ventilatie, verlichting) en gebruiksgebonden (TV, koelkast, computer) energievraag.
- Eigen productie van energie (warmte, koude & elektriciteit) op een zo duurzaam mogelijke manier en lokale tijdelijke of seizoensgebonden opslag ervan.
- Uitwisselen van energie (warmte, koude en elektriciteit) tussen gebouwen.

2.1.3 Bijdragen vanuit de ICT

Om de energieambities met betrekking tot gebouwen te verwezenlijken worden steeds geavanceerdere installaties gebruikt om op een energie-efficiënte manier te voorzien in het comfort van de bewoner. Zo kunnen mechanische ventilatiesystemen adaptief zijn, d.w.z. ze bemeten het CO₂ gehalte in elke ruimte en regelen hierop. Verder kan de warmte in de afvoerlucht worden teruggewonnen. Daarnaast zal verwarming steeds meer met warmtepompen gebeuren, eventueel aangevuld met seizoensopslag (bijv. aquifers³ in de grond of thermochemisch) en vrije- of actieve koeling voor in de zomer. Verder dient zonwering actief bestuurd te worden in goed geïsoleerde woningen om oververhitting te voorkomen. Op dit moment wordt elk van deze installaties meestal separaat bestuurd met een eigen regelsysteem. Om de energiebesparing en het comfort te maximaliseren, dienen de installaties gezamenlijk geoptimaliseerd te worden door een **integraal regelsysteem**.

Verder is de verwachting dat in 2030 alle installaties en gebruiksapparatuur zich adaptief aanpassen aan het gedrag van de gebruiker. Zo kan bijvoorbeeld de verwarming en

³ Een aquifer is een waterdragende laag in de grond, soms begrensd door een niet-water doorlatende laag. Door middel van een bron kan warmte of koude aan het water in de aquifer worden toegevoegd of onttrokken. Hierdoor fungeert de aquifer als seizoensopslag voor warmte en koude. Zij worden meestal toegepast in combinatie met grond-water warmtepompen.

magnetron aan gaan als de bewoner op zijn TomTom "thuis" intikt. Maar ook alle apparatuur in de woonkamer en keuken schakelt af, wanneer het bedlampje aan gaat. Een **slim energiemangement systeem** vergroot dus het gemak van de bewoner, maar bespaart tegelijkertijd energie. Een gelijksoortig systeem zou ook in kantoren gebruikt kunnen worden: de koffieautomaat en printers schakelen uit als de laatste medewerker uitklokt.

Omdat het gebouw ook zelf energie produceert, welke sterk afhankelijk is van weersinvloeden (bijv. zonnepanelen of een stadswindturbine), dient vraag en aanbod actief op elkaar afgestemd te worden, om te voorkomen dat het energienetwerk wordt overbelast. Zo zal de vaatwasser bijvoorbeeld actief worden als de zon 's middags gaat schijnen. Ook is het met **intelligente vraag en aanbod sturing** mogelijk om energie te verhandelen met naburige gebouwen.

Als laatste worden er ook prikkels gegeven aan de bewoner om zijn gedrag op het gebied van energiegebruik te veranderen (bijv. door een extra trui aan te trekken of de duurdere, maar zuinigere wasmachine te kopen). Deze prikkels worden gegeven door bijvoorbeeld **persuasive technologies**⁴ en lijden tot gedragsverandering.

Dit alles wordt mogelijk gemaakt door een netwerk van **slimme sensoren** in combinatie met de opslag en analyse (**big data storage**) van de monitoringsgegevens. Deze gegevens worden door de verschillende bovenstaande systemen gebruikt, maar kunnen ook op een overzichtelijke en heldere manier aan de bewoner worden **gepresenteerd**.

2.1.4 Toegevoegde waarde (*selectiecriteria*)

Energiebesparing (hoog): Bewoners en gebruikers in de gebouwde omgeving zijn in het algemeen maar in beperkte mate bezig met het energiegebruik en de daarbij behorende kosten⁵. Daarnaast worden de installaties en bijbehorende regelingen zodanig complex dat bewoners deze niet zelf meer handmatig optimaal kunnen bedienen. ICT kan dus een taak van de bewoner en gebouwbeheerder volledig overnemen en automatiseren, waarbij significante energiebesparingen behaald kunnen worden.

Innovatie (hoog): ICT technieken die sterk bijdragen aan energiebesparing in de gebouwde omgeving beginnen geleidelijk op de markt te komen. Om grootschalige integratie van energiegebruikers, installaties, gebouwen en bewoners te realiseren dienen echter nog wel een aantal vernieuwende stappen gemaakt te worden.

Business value (hoog): De gebouwde omgeving betreft een grote markt: ruim 7 miljoen woningen en 50 miljoen m² aan kantooroppervlak. Deze markt is zich op dit moment aan het ontwikkelen, waardoor er nog veel kansen liggen voor bestaande en nieuwe ICT bedrijven.

⁴ Persuasive technologies zijn technologieën die specifiek ontworpen zijn om het gedrag van mensen bewust en onbewust te veranderen. Het gaat hierbij veelal om een fusie tussen ICT en communicatietechnieken uit de psychologie.

⁵ Zie bijvoorbeeld "Energiegedrag in de woning", VROM, maart 2011

2.2 Focusgebied: Openbare ruimte

2.2.1 Toekomstvisie en doelstellingen

In de openbare ruimtes ligt de focus primair op de verlichtingscomponent. Ongeveer 1.5% van het elektriciteitsgebruik in Nederland gaat naar openbare verlichting. Dit betreft verkeerregelininstallaties, lichtmastreclame en voornamelijk straatverlichting. AgentschapNL heeft in het "zicht op licht" onderzoek uit 2008 geconcludeerd dat een gemiddelde besparing van 18% op openbare verlichting haalbaar is. Vanuit de TaskForce Verlichting is een energielabel voor de totale openbare verlichting in gemeentes of provincie ontwikkeld. De gemeente Amsterdam denkt dat zelfs dat zij 75% aan energie kan besparen op openbare verlichting.

2.2.2 Trends

Energiebesparing op openbare verlichting vindt plaats op drie vlakken:

- De lampen zelf worden energiezuiniger gemaakt. Zo worden de natriumlampen steeds meer vervangen door LED verlichting.
- Alternatieven voor verlichting, zoals reflecterend asfalt. In bijvoorbeeld Enschede en Heereveen wordt dit toegepast. Hierdoor kan het aantal straatlantaarns worden gehalveerd.
- Het slimmer schakelen van verlichting, waardoor lampen alleen aan staan als dit daadwerkelijk nodig is.

2.2.3 Bijdrage vanuit de ICT

De ICT sector kan bijdragen aan het **slimmer schakelen van verlichting**. Dat kan op een veelvoud van manieren. Zo wordt in de gemeente Groningen de straatverlichting gedimd in de nachtelijke uren. In Delft gaat de verlichting van de busbaan uit als de bussen niet meer rijden. In Apeldoorn gaat lichtreclame 's nachts uit. Duitsland gaat nog een stap verder, waar een aantal plaatsen de straatverlichting geheel uit staat en bewoners en passanten deze met hun mobiele telefoon aan kunnen schakelen. In Castricum gebruiken zij actieve wegmarkering, waar LED lampen in het wegdek enkel aan gaan als er een voertuig in de buurt is.

Deze ontwikkelingen kunnen worden doorgetrokken naar nog geavanceerdere regelingen, waarbij ook andere aspecten, zoals het weer (mist, regen), seizoenen en verkeerssituaties (files, ongelukken) meegenomen wordt.

2.2.4 Toegevoegde waarde (selectiecriteria)

Energiebesparing (hoog): Hoewel energiezuinige lampen een aanzienlijk deel aan besparing kan realiseren, kan ICT nog een stap verder gaan. Veel openbare verlichting hoeft niet de hele nacht aan te staan, maar enkel als er personen of voertuigen passeren. In het bovenstaande voorbeeld van de gemeente Castricum staat de LED

verlichting nog maar 10% van de tijd aan. ICT systemen zijn noodzakelijk om deze systemen betrouwbaar te regelen.

Innovatie (matig): Het innovatiegehalte van de technieken zelf hoeft voor slimme openbare verlichting niet ingewikkeld te zijn. Bestaande technieken kunnen hier voldoende voor zijn. De innovativiteit zit echter in de het toepassen van bestaande ICT technieken in een nieuwe sector.

Business value (matig): Openbare verlichting is een grote sector met een energierekening van ongeveer 100 miljoen euro per jaar, welke voornamelijk wordt bekostigd door gemeentes en provincies.

2.3 Focusgebied: Personenvervoer

2.3.1 Toekomstvisie en doelstellingen

Personenvervoer omvat twee gebieden: vervoer met een eigen of zakelijke auto en het openbaar vervoer.

- In een white paper, de EU stelt dat zij geen benzine- of diesel gestookte auto's meer op de weg wil hebben in 2050. In 2030 wil zij dat het gebruik van deze auto's in stedelijk gebied is gehalveerd.

2.3.2 Trends

- Overstap naar alternatieve energiedragers zoals rijden op elektriciteit of waterstof.
- Aandrijvingen met hoge efficiëntie, bijvoorbeeld hybride, alsmede terugwinning van remenergie.
- Real-time communicatie tussen actoren (bijv. auto's of treinen) om beter op elkaar te kunnen anticiperen.
- Het nieuwe werken, waarbij werknemers minder op kantoor aanwezig zullen zijn. Hierdoor neemt het woon-werk verkeer verder af.

2.3.3 Bijdrage vanuit de ICT

Hoewel een belangrijk deel van energiebesparing te behalen is door nieuwe technologieën, zoals elektrisch rijden, kan de ICT toch een belangrijke bijdrage leveren.

Het **nieuwe werken** maakt het mogelijk dat mensen vaker thuis, of op een locatie nabij de thuislocatie kunnen werken en daarom minder hoeven te reizen. Het aantal woon-werk verkeer neemt daarmee af.

Het verzorgen van **adaptieve regelingen** in het verkeer, waarbij actoren in real-time met elkaar communiceren. Deze ICT technieken worden nu al getest om de veiligheid op de weg te vergroten. Hierbij reageren auto's op hun voorliggers, bijvoorbeeld als deze hard remmen. Echter, dezelfde technieken kunnen ook worden gebruikt om te

anticiperen en daarmee onnodig remmen en optrekken te voorkomen. Interactie met verkeersregelinstallaties kan ervoor zorgen dat voertuigen niet onnodig hoeven te stoppen.

Het plannen en uitvoeren van **dynamische dienstregelingen** in het openbaar vervoer, waarbij de dienstregeling zich aanpast aan het aantal passagiers dat op een moment van de dag gebruik maken van het OV. Door het aantal passagiers te blijven monitoren en externe invloeden mee te nemen kan deze dienstregeling zich continue aanpassen. Hierdoor rijden er geen onnodig lege voer- en rijtuigen.

Het invoeren van **dynamische navigatiesystemen** voor auto's, waarbij de routeplanner niet alleen de snelste, maar ook energie efficiëntste route zoekt.

2.3.4 Toegevoegde waarde (*selectiecriteria*)

Energiebesparing (matig): De grootste energiebesparing kan behaald worden door voertuigen efficiënter te maken. De ICT bijdrage hierin is beperkt. Echter, het vermijden van transportbewegingen en lege voertuigen (openbaar vervoer) en het aanhouden van constantere snelheden kan naar verwachting toch een flinke bijdrage leveren aan de energiebesparing in het personenvervoer.

Innovatie (hoog): De bovenstaande ICT technologieën hebben zijn ambitieus, waarbij veelal in real-time op grote schaal tussen actoren gecommuniceerd dient te worden en complexe optimalisatieproblemen opgelost dienen te worden. Deze technologieën zijn nog maar in zeer beperkte mate beschikbaar.

Business value (matig): De belangrijkste kostenpost in personenvervoer is brandstof (energie). Door brandstof te besparen en het aantal reisbewegingen te verminderen kunnen andere sectoren goedkoper werken. Vanwege de complexiteit van de ICT systemen, zullen de investeringen ook hoog zijn.

2.4 Focusgebied: Inzet duurzame energiebronnen

2.4.1 Toekomstvisie en doelstellingen

De Europese unie heeft in haar energie en klimaatdoelstellingen opgenomen dat 20% van de energiebehoefte in Europa wordt gedekt door duurzame energiebronnen in 2020. Voor Nederland betekent dit dat 14% van het nationale energiegebruik duurzaam moet worden geproduceerd in 2020. De ambities na 2020 lopen sterk uiteen. Zo is Greenpeace van mening dat 95% van de energie in 2050 duurzaam kan worden opgewekt, terwijl de European Climate Foundation het mogelijk acht om dit al in 2030 te realiseren. Ook individuele bedrijven hebben hun eigen doelstellingen. zo wil energieleverancier Eneco in 2030 enkel nog duurzame energie leveren aan haar klanten.

De realisatie van deze ambities is sterk afhankelijk van de prijsontwikkelingen van investeringen in duurzame energie en brandstofkosten voor fossiele centrales. Daarnaast wordt er op dit moment in Nederland geïnvesteerd in een viertal nieuwe kolencentrales,

naast de bouw en revitalisatie van een aantal grote en kleine gascentrales. Met name de kolencentrales worden pas over langere tijd afgeschreven. Het is daarom niet rendabel om deze centrales vroegtijdig te sluiten, waardoor zij tenminste 40 jaar (tot 2050) actief zullen zijn. Het is echter wel mogelijk om in deze moderne centrales deels biomassa bij te stoken, welke bijdraagt aan het aandeel duurzame energie.

Verwacht wordt dat het aandeel duurzame energie in 2030 ongeveer 40% van de totale energievraag in Nederland dekt.

2.4.2 Trends

De trends op het gebied van duurzame energiebronnen zijn:

- Windenergie op land en (grootschalig) op zee
- Zonne-energie, zowel voor thermische als elektrische⁶ energietoepassingen
- Geothermische energie
- Biomassa
- Waterkracht, zoals golfenergie, getijdenenergie en blauwe energie (energie die wordt gewonnen door osmose tussen zout en zoet water).

2.4.3 Bijdragen vanuit de ICT

De meeste duurzame energiebronnen kenmerken zich door hun sterk fluctuerende productiegedrag, welke voornamelijk wordt meegegeven door externe invloeden zoals het lokale weer. Op de huidige energiemarkt dient de te verwachte productie van energie tenminste 24-36 uur van te worden te worden verhandeld. Echter, het is op dit moment erg lastig om zo ver vooruit het weer lokaal en in detail (15-60 minuten resolutie) te kunnen voorspellen. Het gevolg is dat duurzame energiebronnen negatief bijdragen aan de systeembalans en –stabiliteit. Hierdoor kan er een noodzaak ontstaan om inefficiënte snel regelende gascentrales in te zetten om de systeembalans te handhaven, met als gevolg een hoge CO2 uitstoot. Daarnaast worden de kosten hiervoor verhaald op de eigenaar van de duurzame energiesystemen. Door gebruik te maken van verbeterde algoritmes en het vergroten van rekencapaciteit kunnen **lokale weer- en energieopbrengst simulaties en voorspellingen** verbeterd worden.

Verder dienen de prestaties van deze systemen **gemonitord en geanalyseerd** te worden, bijvoorbeeld door de prestaties van individuele systemen met elkaar te vergelijken. Hiervoor is o.a. veel data opslag en communicatie nodig (big data).

2.4.4 Toegevoegde waarde (selectiecriteria)

Energiebesparing (matig): een betere voorspelbaarheid van duurzame energiebronnen betekent dat fluctuaties minder abrupt gecompenseerd hoeven te worden door (met name) snelle gascentrales. Door prestaties van duurzame bronnen nauwkeurig te

⁶ Zonnepanelen, ook wel PV (photovoltaïsche) panelen genoemd, zetten zonlicht om in elektriciteit. Zonnecollectoren (ook wel zonneboiler) zet zonlicht om in warm water.

analyseren, kunnen afwijkingen en storingen sneller worden verholpen. Hierdoor neemt de netto productie van duurzame energie toe en zijn er minder fossiele brandstoffen nodig. Beide maatregelen leiden daardoor tot een lager primaire energiegebruik en CO₂ uitstoot.

Innovatie (matig): het opslaan van grote hoeveelheden monitoringsdata en deze te analyseren en te vergelijken met data uit soortgelijke (bijv. in de community) systemen. Voor nauwkeurige weersvoorspellingen zijn meer complexe rekenmodellen nodig, waardoor gedistribueerd rekenen (bijv. Cloud computing) noodzakelijk wordt.

Business value (matig): Met name op het gebied van prestatie-monitoring en analyse van duurzame energiebronnen liggen er kansen voor de ICT sector en is sterk gerelateerd aan de gebouwde omgeving.

2.5 Focusgebied: Energiebesparing in de industrie

2.5.1 Toekomstvisie en doelstellingen

De vier grootste industriële sectoren in Nederland, chemie, food, metaal en olie, gebruiken gezamenlijk 628 PJ per jaar. Dit is 20% van het totale energiegebruik in Nederland. De studie BEEN (2010) heeft gekeken naar het primaire energiegebruik in verschillende scenario's. Hierbij is geconcludeerd dat een efficiencyverbetering van 50% na 2020 mogelijk is, ten opzichte van het business-as-usual model⁷. De overheid wil daarom toe naar een industrie die in 2030 maar liefst 50% efficiënter is. Inmiddels hebben zich twee industriële sectoren aan dit doel gecommitteerd. In de papierindustrie moet het energiegebruik in 2020 met de helft zijn teruggebracht. De chemie wil hetzelfde voor het gebruik van fossiele brandstoffen in 2030: 50% minder. Echter, een concreet plan voor de wijze waarop deze doelstellingen is bereikt moeten gaan worden, is er niet. Mede omdat energie vaak van secundair belang is ten opzichte van het primaire proces. Daarnaast is er sinds 2011 geen overheidsincentive (subsidies) meer voor onderzoek en ontwikkeling om een hogere efficiëntie in de industrie te behalen.

2.5.2 Trends

De nadruk in de industrie ligt op de efficiëntie van het proces, door bijvoorbeeld procesintensificatie, waarbij nieuwe methodieken voor het ontwerpen van installaties worden toegepast en verschillende functionaliteiten worden gecombineerd in een installatie. Met name op het gebied van scheidingstechnologieën wordt er onderzoek gedaan, omdat dit een zeer energie-intensief proces is.

Daarnaast probeert de industrie de keten beter in te richten om een goede balans tussen de schakels van de ketens te bereiken.

⁷ Het business-as-usual model is een scenario van de ontwikkelingen van de industrie indien geen energiebesparende of CO₂ reducerende maatregelen en bij gemiddelde economische groei.

2.5.3 Bijdrage van de ICT

ICT kan op een aantal manieren bijdragen aan het verbeteren van de energieprestaties in de industrie. Als eerste is het van belang dat het proces nauwkeurig wordt **gemonitord en geanalyseerd**, zowel vanuit een proces- als energiebesparing perspectief. Daarnaast dienen industriële installaties en combinaties ervan optimaal ontworpen en gedimensioneerd te worden door middel van **software en simulaties**. Om de ketensamenwerking te vergoten en te optimaliseren is het belangrijk dat informatie tussen de schakels eenvoudig kan worden uitgewisseld door een toegankelijk en **gestandaardiseerd informatie management** systeem.

2.5.4 Toegevoegde waarde (selectiecriteria)

Energiebesparing (matig): hoog energiegebruik in de industrie zit veelal in het industriële proces zelf, bijvoorbeeld bij scheidingsprocessen, het losmaken van vezels in papier en het smelten van metaal en glas. Besparing is dan ook vooral te behalen door gebruikte technieken en technologieën te verbeteren.

Innovatie (laag): Het gebruik van ICT voor monitoring en ontwerp van procesinstallaties is hedendaags al gemeengoed. Een informatie management systeem binnen de keten wordt veelal nog niet gebruikt, maar er is veel ervaring rond de opzet van dit soort systemen in andere sectoren (bijv. BIM in de bouwsector).

Business value (laag): De marktgrootte voor ICT systemen in de industrie ten behoeve van energiebesparing zal in de komende twintig jaar naar verwachting niet veel verder toenemen dan op dit moment het geval is.

2.6 Focusgebied: Gas

2.6.1 Toekomstvisie

Op Europees niveau zijn er drie ontwikkelingen:

- De vraag naar gas neemt de komende jaren fors toe.
- De gasproductie in Europa neemt verder af. De meeste gasreserves zijn geconcentreerd in Rusland, Noord Afrika en het Midden-Oosten.
- Regionale gasmarkten raken langzamerhand met elkaar verweven met name door de grotere rol van vloeibaar aardgas (LNG, liquid natural gas)

Ook Nederland ondervindt de impact van deze ontwikkelingen. De aardgasproductie in Slochteren begint af te nemen en de import vanuit het buitenland neemt daarom toe. Daarnaast is Nederland, vanwege zijn gunstige ligging, een belangrijk knooppunt voor de doorvoer van gas naar de rest van Europa.

Verder zal de distributie van gas in woonwijken veranderen. Nieuwbouwwijken zullen steeds meer zonder gasaansluitingen worden opgeleverd en zal de vraag in bestaande

wijken afnemen vanwege de besparende maatregelen op het gebied van verwarming en warm tapwatervraag.

2.6.2 Trends

Nederland wil zich de komende decennia ontwikkelen als een knooppunt of 'gasronde' voor Europa: Het doorvoeren van Russisch gas door pijpleidingen vanuit het oosten en de invoer van LNG in nieuwgebouwde terminals in de haven van Rotterdam. Daarnaast wordt de opslagcapaciteit van gas verder uitgebreid. Zo zijn er plannen om bij Bergen/Alkmaar grootschalig gas op te slaan in een oude gasput.

Daarnaast wil Nederland zich richten op het gebruik van onconventioneel gas. Als eerste gaat het hier om schaliegas, gas dat ingebed zit in zogenaamd schaliegesteente. Schaliegas is moeilijk winbaar en technieken die rendabel dit gas kunnen winnen zijn nog in ontwikkeling. Daarnaast bestaan er nog veel vraagtekens bij de impact op het milieu en geologie bij deze technieken. De voorraden schaliegas zijn nog niet duidelijk in kaart. Eerste schattingen variëren van een toename van de huidige gasreserve met 40% tot aan hoeveelheden van 3 keer het (oorspronkelijk) Slochteren veld.

Een tweede vorm van onconventioneel gas is groen gas, synthetisch aardgas en eventueel waterstof. Er ligt met name een focus op biogas door middel van vergisting. De overheid voorziet dat 8-12% van de Nederlandse gasvraag wordt voorzien door groen gas.

Verder wordt de interactie tussen gas en elektriciteit sterker, o.a. door het toenemende gebruik van WKK's. Hierdoor gaat ook gas een rol spelen in slimme energie- / elektriciteitsnetwerken.

2.6.3 Bijdrage van de ICT

Het gasnetwerk wordt in de toekomst complexer, vanwege de uitbreiding van het transportnetwerk (gasronde), opslag, decentrale opwekking (biogas) en mobiel transport (LNG). Om de bedrijfsvoering van dit netwerk te optimaliseren zijn ICT systemen nodig (bijv. Smart Grids). Gasnetwerken vallen echter buiten de scope van deze werkgroep (onderdeel van werkgroep Smart Grids) en wordt daarom niet mee genomen in de selectiecriteria.

Binnen de andere activiteiten die in Nederland worden ontplooid, zoals de winning van schaliegas en productie van biogas wordt geen toegevoegde waarde van ICT verwacht.

2.6.4 Toegevoegde waarde (selectiecriteria)

Energiebesparing (vrijwel geen): Er is vrijwel geen bijdrage vanuit de ICT binnen de scope van deze werkgroep.

Innovatie (vrijwel geen): Er is vrijwel geen bijdrage vanuit de ICT binnen de scope van deze werkgroep.

Business value (zeer laag): Er is vrijwel geen bijdrage vanuit de ICT binnen de scope van deze werkgroep.

2.7 Focusgebied: Energiesector

2.7.1 Toekomstvisie

De energiesector⁸ (producenten, leveranciers en ESCO's) staat een grote verandering te wachten. Hierbij spelen o.a. de volgende ontwikkelingen in Nederland een rol:

- Wind op zee > 6 GW na 2020
- MicroWKK vanaf 2015-2020 vervanging van CV
- Elektrisch vervoer, 1 miljoen auto's in 2025
- Zon-PV: netpariteit 2015-2020, groothandelsprijs 2035-2045
- Warmtepompen: 60% in nieuwbouw tot 2020, na 2020 80%
- Introductie Slimme meter: vanaf 2020 80-95%

2.7.2 Trends

Volgens de Task Force smart grids⁹ zijn er twee hoofdtrends te onderscheiden:

- Europeanisering: overnames en fusies; grote energiecentrales op grotere afstand van de energieconsument; meer uitwisseling van energie over landsgrenzen heen.
- Decentralisatie: grote aantallen kleinschalige energiecentrales, vaak gebaseerd op duurzame energiebronnen; nieuwe spelers, vaak klein lokaal opererende bedrijven; nieuwe samenwerkingsverbanden; participatie van eindgebruikers

Hierdoor zullen bestaande energiemarkten veel dynamischer gaan worden en nieuwe markten worden geïntroduceerd. Zo is sinds een paar jaar de APX-intraday markt geïntroduceerd in Nederland om een korte termijn spotmarkt (enkele uren) te faciliteren. Hier was een vraag naar vanuit de energiesector, vooral vanwege de toenemende hoeveelheid decentrale energiebronnen (wind en WKK's). Als gevolg hiervan zullen grotere centrales ook dynamischer moeten gaan opereren in plaats van het huidige statische patroon (overdag: veel, 's nachts: weinig).

Het meer dynamische karakter van deze markten kan ook leiden tot dynamic pricing: prijzen voor elektriciteit zijn niet meer vast (enkel-tarief) of variabel in vaste intervallen (dag/nacht tarief), maar zijn volledig variabel per uur, of mogelijk zelfs per kwartier. Dit dient vervolgens ook zodanig afgerekend te worden bij de klant. Dit is nu nog enkel het geval bij grootgebruikers. Daarnaast levert de klant energie terug vanuit zijn decentrale

⁸ Het energienetwerk en bijbehorende stakeholders, de transmissie en distributie netwerkbeheerders (TSO/DSO) worden beschouwd in de werkgroep Smart Grids.

⁹ De Task Force Smart Grids is in 2009 ingesteld door het Ministerie van Economische Zaken om een actieplan op te zetten voor de ontwikkelingen van Smart Grids in Nederland. Een van de initiatieven die hieruit zijn onderstaan zijn de 9 Proeftuinen, welke eind 2011 zijn toegekend.

bronnen. Hiervoor zal het energiebedrijf credit nota's moeten verzenden. Het huidige billing systeem bij energiebedrijven is hier niet voor ingericht.

Een derde ontwikkeling is het "prepaid" afnemen van energie, iets wat speelt bij openbare laadpunten voor elektrische auto's. Op dit moment wordt de afgenomen energie geschoven onder de netverliezen. Dit is bij grootschalig gebruik van deze laadpalen echter niet meer mogelijk.

2.7.3 Bijdrage van de ICT

Het handelsportfolio van energiebedrijven zal in de toekomst bestaan uit de grote trage centrales (kolen/nucleair), grootschalige fluctuerende windparken op zee, grote aantallen kleine decentrale bronnen bij eind-klanten en virtual power plants (bijv. door middel van vraagsturing) en (kleine) snelle gascentrales. Deze portfolio's dienen te worden geoptimaliseerd, waarbij met name de op- en afregelsnelheid van kolencentrales beperkt of zelfs geheel vermeden wordt. Er is dus een **portfolio optimalisatie** systeem nodig dat informatie over de verschillende bedrijfscomponenten verzameld en optimaliseert om tot de meest gunstige bedrijfsvoering van het handelsportfolio te komen.

Daarnaast is met de introductie van dynamische prijzen, terugleveren van energie door klanten en het prepaid afnemen van energie een volledig nieuw **billing** systeem nodig dat alle klanten op uur of kwartierbasis kan afrekenen of terugbetalen, eventueel op locatie (bij het oplaadstation).

2.7.4 Toegevoegde waarde (selectiecriteria)

Energiebesparing (matig): Een betere benutting van het portfolio zorgt ervoor dat energiecentrales, groot en klein, hogere efficiëntie behalen, waardoor er uiteindelijk brandstof wordt bespaard.

Innovatie (matig): Portfolio optimalisatie en het afrekenen van dynamische prijzen is in andere sectoren al (deels) ontwikkeld, bijvoorbeeld in de logistiek bij het minimaliseren van transportmiddelen voor het verzenden van postpakketten en de prijsmodellen in de telecomsector. Deze ICT technieken zijn echter voor de energiesector volledig nieuw.

Business value (matig): Vooral op het gebied van billing ligt er voor de energiesector een grote uitdaging. De ervaringen van de ICT sector in bijvoorbeeld de telecomsector kunnen daarbij een belangrijke rol spelen.

3. Conclusies

Dit document heeft de visie, doelstellingen en trends op het gebied van energiebesparing van elk van de focusonderwerpen kort beschouwd, waarbij de bijdrage vanuit de ICT sector in kaart is gebracht. Aan de hand van drie criteria, energiebesparing, innovatie en business value, is deze bijdrage op een kwantitatieve wijze ingeschat. Deze inschattingen zijn in onderstaande tabel samengevat:

	Energiebesparing	Innovatie	Business value
Gebouwde omgeving	hoog	hoog	hoog
Openbare ruimte	hoog	matig	matig
Personenvervoer	matig	hoog	matig
Duurzame energiebronnen	matig	matig	matig
Energiebesparing in de industrie	laag	laag	laag
Gas	vrijwel geen	vrijwel geen	vrijwel geen
Energiesector	matig	matig	matig

Hierbij dient opgemerkt te worden dat bij zowel gas als de energiesector, het transmissie, distributie en systeembeheer niet beschouwd is, omdat deze buiten scope ligt. Deze onderdelen worden in de Werkgroep Smart Grids beschouwd.

Uit deze tabel kan geconcludeerd worden dat in de gebouwde omgeving ICT de meeste meerwaarde heeft, zowel vanuit het perspectief van energiebesparing alsmede de Nederlandse ICT sector. Dit onderwerp zal binnen de werkgroep verder worden uitgewerkt.