Verkenning naar een referentiearchitectuur voor de Nederlandse energie-infrastructuur

Deelrapport 2: Analyse van bestaande referentiearchitecturen

Opgesteld in opdracht van RVO voor het programma Digitalisering van Topsector Energie

Juli 2022

Baringa is a certified B Corp™ with high standards of social and environmental performance, transparency and accountability.

This document is subject to contract and contains confidential and commercially sensitive information

Baringa Confidential

Inhoudsopgave

Deelrapport analyse van bestaande referentiearchitecturen

- Managementsamenvatting
- Introductie
- Methodologie
- Samenvatting analyse referentiearchitecturen
- Factsheets
- Conclusies
- Appendix

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Managementsamenvatting

Over dit project en deelrapport

- De energietransitie naar een duurzame samenleving vraagt om een enorme inspanning waarin digitalisering een fundamentele rol speelt. Door digitale ontwikkelingen ontstaan nieuwe mogelijkheden en verandert de manier waarop we leven en werken. De energietransitie brengt naast duurzame bronnen en een veranderend energienetwerk ook een veranderende maatschappij met zich mee, waarin innovatie en digitalisering er mede voor zorgen dat we op een hele nieuwe manier met energie omgaan.

- Om de innovaties op een toekomstbestendige wijze met bestaande systemen en processen te integreren zijn er nieuwe instrumenten, kaders en werkwijzen nodig. Een referentiearchitectuur voor de energie-infrastructuur in Nederland kan een efficiënte integratie van digitale innovaties bevorderen, op een manier die de collectieve leerervaring en daarmee de energietransitie versnelt.

- De noodzaak tot het versnellen van de energietransitie en het belang van digitalisering en systeemintegratie daarbij betekenen dat dit het ideale moment is om aanbevelingen te formuleren voor hoe een referentiearchitectuur ontwikkeld en toegepast kan worden.

- Het doel van dit project is het formuleren van aanbevelingen over hoe in Nederland een referentiearchitectuur voor de energie-infrastructuur ontwikkeld en toegepast kan worden. Daarbij gelden digitalisering en digitale innovaties uit binnen- en buitenland als een van de belangrijke trends, die bepalend zijn voor hoe ons toekomstige energiesysteem eruit gaat zien.

- De tweede fase van het project bestaat uit een analyse van een aantal bestaande referentiearchitecturen die ontwikkeld zijn voor de energiesector en andere sectoren.

- Het Delphi-onderzoek van de Haagse Hogeschool (2015) naar kritieke succesfactoren voor referentiearchitecturen vormt de basis van de analyse. Hieruit zijn 7 dimensies geïdentificeerd en 3 additionele dimensies toegevoegd die ervoor zorgen dat alle relevante aspecten in de analyse behandeld worden.

- De analyse van de referentiearchitecturen is vervolgens op basis van deze 10 dimensies uitgewerkt in factsheets.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Managementsamenvatting

Conclusies

- Het ontwikkelen van een referentiearchitectuur tot het punt dat deze breed toepasbaar is vergt een aanzienlijke inspanning van de betrokken partijen en kent typisch een doorlooptijd van 3-5 jaar. Langdurige betrokkenheid van RVO, en opname in het programma Digitalisering van de Topsector Energie bieden een goede basis voor het ontwerp en toepassing van een referentiearchitectuur voor de Nederlandse energie-infrastructuur.
- Dat het ontwikkelen van een referentiearchitectuur niet triviaal is blijkt ook uit het feit dat een relatief groot deel van de onderzochte initiatieven hun doel (nog) niet bereikt hebben. De dominante succesfactoren om het doel wel te bereiken zijn toegankelijkheid, betrokkenheid van directe belanghebbenden bij de ontwikkeling en een actieve community. Dit wordt door RVO en de Topsector Energie nadrukkelijk onderkend en het project waar dit onderzoek deel van uitmaakt biedt via de klankbordgroep een eerste aanzet tot het vormen van zo'n community in Nederland.
- Uit dit onderzoek komt ook naar voren dat duidelijke governance en processen voor aanpassingen en uitbreidingen ook belangrijke succesfactoren zijn. Om de verwachte invasieve veranderingen die digitalisering van het energiesysteem met zich meebrengt goed in te kunnen passen zal het belang hiervan alleen maar toenemen.
- Tot slot is ook scope van de referentiearchitectuur belangrijk: meer voorschrijvende architecturen zoals USEF en NBility worden vaker succesvol toegepast dan meer beschrijvende architecturen zoals SGAM en NIST. De door RVO en Topsector Energie gewenste referentiearchitectuur is van toepassing op alle energievormen en -dragers. Dit vraagt echter wel om een vrij fundamentele keuze: "go wide first or go deep first?". Om snel een toepasbare en daarmee toetsbare referentiearchitectuur te ontwikkelen verdient het wellicht aanbeveling om vanuit een eerste commodity-agnostisch raamwerk de elektriciteitssector uit te werken, ook gezien het grote aantal digitale innovaties in deze sector. In een vervolgfase kunnen dan andere energievectoren, zoals aardgas, waterstof en warmte, worden toegevoegd.
- Succesvolle Nederlandse initiatieven zoals USEF en NBility tonen aan dat er voldoende lokale expertise is om met vertrouwen een referentiearchitectuur voor Nederlandse energie-infrastructuur te ontwikkelen waarin (delen) van deze en andere initiatieven opgenomen kunnen worden. Daarnaast kan er geput worden uit volwassen referentiearchitecturen zoals SGAM en NIST voor best-practices.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Introductie

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa Confidential

Introductie

Achtergrond en doel van het project

- De transitie naar een duurzaam energiesysteem vraagt om een enorme inspanning waarin digitalisering een fundamentele rol speelt. De digitale wereld heeft tools en manieren van werken opgeleverd die traditionele ontwerp- en ontwikkelmethodes vervangen en die onze verwachtingen over gebruiksmogelijkheden hebben veranderd. Sociale en technische innovatie zijn daarom sterk met elkaar verbonden.
- De afgelopen 10 jaar zijn op veel verschillende deelgebieden projecten gefinancierd en uitgevoerd om de energietransitie (en met name de rol van digitalisering daarbinnen) te versnellen. Om de innovaties die hieruit voortkomen op een toekomstbestendige wijze met bestaande systemen en processen te integreren zijn er nieuwe instrumenten, kaders en werkwijzen nodig.
- Een referentiearchitectuur voor de energie-infrastructuur in Nederland kan een efficiënte integratie van digitale innovaties bevorderen en identificeert innovatiebehoeftes, op een manier die de collectieve leerervaring en daarmee de energietransitie versnelt.
- Met dit project wil Topsector Energie samen met RVO een eerste verkenning doen naar een referentiearchitectuur voor de energie-infrastructuur in Nederland, gebaseerd op alle lessen die in innovatietrajecten geleerd zijn, om zo de doelen van het Klimaatakkoord dichterbij te brengen.

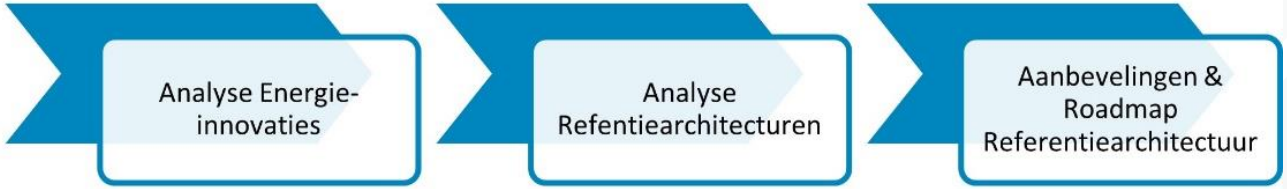
 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Introductie

Achtergrond en doel van het project

- Het project bestaat uit drie fases:
  1. Het analyseren van 10 jaar nationale en internationale digitale energie-innovaties die potentieel allemaal impact hebben op de inrichting van ons toekomstige energiesysteem.
  2. Het analyseren van bestaande referentiearchitecturen (of onderdelen daarvan) om inzicht te krijgen in de toepassing van referentiearchitecturen in de energiesector en verwante domeinen zoals telecom. Wat is het doel van de referentiearchitecturen? Hoe succesvol zijn ze gebleken? Welke lessen kunnen we trekken voor de ontwikkeling van een referentiearchitectuur voor de Nederlandse energie infrastructuur?
  3. Het vertalen van de analyseresultaten uit de eerste twee fases, en reflecties daarop, naar een concreet stappenplan om de referentiearchitectuur te ontwikkelen en toe te passen. Hierin wordt aangegeven voor aandachtsgebieden zoals (digitale) techniek, wet- en regelgeving, systeemintegratie en stakeholder engagement welke acties er ondernomen moeten worden om de gewenste referentiearchitectuur te ontwikkelen, welke stakeholders bij die stappen betrokken moeten worden en wat een realistisch tijdpad hiervoor is.



- Dit deelrapport beslaat de analyse en conclusies van de tweede fase van het project (“Analyse Referentiearchitecturen”).

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Introductie

Wat is een referentiearchitectuur?

- In de praktijk worden verschillende definities van referentiearchitectuur gehanteerd. Greefhorst e.a. ("Herbruikbare architectuur", 2009) definieert referentiearchitectuur als *een op praktijkervaringen gebaseerde, generieke architectuur voor een klasse van systemen.*
- Met systemen wordt daarbij meer bedoeld dan alleen applicaties. Alle bedrijfsstructuren, - processen en infrastructuren worden in een referentiearchitectuur betrokken.
- Referentiearchitecturen zorgen voor uniformiteit en bevorderen een effectieve en efficiënte communicatie tussen de verschillende organisaties. (Digitale) dienstverlening wordt daardoor beter, maar ook gemakkelijker en goedkoper te implementeren, omdat alle ontwerp- en inrichtingsprincipes en 'stekkers en verpakkingen' hetzelfde zijn. Zo kunnen referentie-architecturen belemmeringen voor toetreding en verandering wegnemen, transparantie en integriteit op markten waarborgen, de interoperabiliteit verbeteren en de transitie- en operationele kosten verlagen voor bedrijven en consumenten.
- Een ander voordeel van het gebruik van een referentiearchitectuur is dat medewerkers dezelfde taal leren spreken en gemeenschappelijke en eenduidige definities hanteren. Een referentiearchitectuur is pas echt effectief als deze ook wordt toegepast door het domein waarvoor ze is opgesteld.
- Een referentiearchitectuur heeft diverse eigenschappen:
  - Een referentiearchitectuur is een verzameling van best practices en biedt een herkenbare, algemeen gebruikte opzet en structuur.
  - Een referentiearchitectuur dient als een meer abstract sjabloon voor de concrete architecturen van een organisatie.
  - Een referentiearchitectuur kan generiek toegepast worden. Ze geeft herbruikbare beschrijvingen voor systemen in het algemeen.
  - Een referentiearchitectuur beschrijft een logische, generieke structuur. Ze bevat principes en richtlijnen op een dusdanige wijze dat ze vertaald kunnen worden naar de concrete architecturen van een organisatie en haar systemen.
  - Referentiearchitecturen bevatten handvatten voor een goede inrichting van de informatievoorziening, processtandaarden, en technische en semantische standaarden voor gegevensverwerking, -opslag en -uitwisseling.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Introductie

De rol en potentiële meerwaarde van een referentiearchitectuur

- Nieuwe instrumenten, kaders en werkwijzen zijn nodig om ons in staat te stellen op een toekomstbestendige wijze bestaande structuren, systemen, infrastructuur en processen met (digitale) innovaties te integreren, op een manier die de collectieve leerervaring (en daarmee de energietransitie) versnelt.
- Om een nieuw energiesysteem te creëren dat aan deze doelstellingen en verwachtingen voldoet, zijn referentiearchitecturen een waardevol hulpmiddel omdat ze een gemeenschappelijke taal en raamwerk bieden met duidelijke definities van domeinen, actoren, energie- en informatiestromen en interfaces.
- In Nederland wordt tot nu toe geen referentiearchitectuur gebruikt voor het ontwerp en realisatie van ons toekomstige, duurzame energiesysteem, hoewel er al veel referentiearchitecturen voor (delen) van het energiesysteem bestaan en de overheid het belang van referentiearchitecturen wel degelijk onderkent.
- De noodzaak tot het versnellen van de energietransitie en het belang van digitalisering en systeemintegratie daarbij betekenen dat dit het ideale moment is om aanbevelingen te formuleren voor hoe in Nederland een referentiearchitectuur voor de energie-infrastructuur ontwikkeld en toegepast kan worden.
- Referentiearchitecturen kennen een lange historie en zijn volop in ontwikkeling als gevolg van o.a. digitalisering en systeemintegratie. Een referentiearchitectuur voor de Nederlandse energie-infrastructuur kan vermoedelijk gebaseerd worden op een bestaande architectuur, of een combinatie van architecturen, met goed afgebakende, beperkte aanpassingen om deze passend te maken voor de Nederlandse situatie. Een volledig nieuwe architectuur lijkt, met het oog op wat al beschikbaar is en zich bewezen heeft, op voorhand niet nodig.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Introductie

Drie trends in referentiearchitecturen voor het energiesysteem

Referentiearchitecturen voor het energiesysteem kennen een lange historie, en zijn volop in ontwikkeling als gevolg van o.a. digitalisering en systeemintegratie. Er is sprake van zowel verbreding als verdieping, die tot uitdrukking komen in drie trends:

- **Ontwikkeling van referentiearchitecturen voor subdomeinen van het energiesysteem** – Architecturen voor het volledige energiesysteem bevatten vaak onvoldoende concrete handvatten om een interoperabele implementatie te realiseren en dit stimuleert de ontwikkeling van architecturen voor subdomeinen. Voorbeelden hiervan zijn naast de hierboven genoemde modellen voor elektrische mobiliteit ook BRIDGE, een Europese referentiearchitectuur voor de uitwisseling van energiedata en het Universal Smart Energy Framework (USEF) voor gestandaardiseerde uitwisseling van flexibiliteit tussen marktpartijen. Dergelijke deelarchitecturen hebben idealiter een duidelijke aansluiting op hoofdarchitectuur zoals SGAM.
- Er is in toenemende mate aandacht voor de impact van **digitalisering** en digitale platforms binnen architecturen. Zo richt het Europese OpenDEI programma zich op het op elkaar afstemmen van referentiearchitecturen, open platforms en grootschalige pilots bij het digitaliseren van de Europa. Energie is een van de vier sectoren waarin het project actief is.
- **Uitbreiding/ontwikkeling van referentiearchitecturen naar andere energie-infrastructuren dan elektriciteit** – Systeemintegratie en multivector optimalisatie van energiestromen vragen om een architectuur die domeinen, assets, actoren en koppelvlakken tussen verschillende energie-infrastructuren beschrijft. Een voorbeeld hiervan is het American Multimodal Energy System (AMES). Het beschrijft een system-of-systems voor vier afzonderlijke, maar onderling afhankelijke energie-infrastructuren: elektriciteit, aardgas, olie en kolen.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Methodologie

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa Confidential

Methodologie

Methode voor het selecteren van de 11 referentiearchitecturen

- De tweede fase van het project bestaat uit een analyse van 11 referentiearchitecturen:
  - Bekende referentiearchitecturen in de energiesector zoals het Smart Grid Architecture Model (SGAM) van CEN-CENELEC-ETSI.
  - Referentiearchitecturen voor deelaspecten van het (Nederlandse) energiesysteem, zoals het Universal Smart Energy Framework.
  - Lopende initiatieven die technisch gezien misschien geen referentiearchitectuur zijn maar daar dicht tegenaan liggen en/of de contouren van een toekomstige referentiearchitectuur sterk kunnen beïnvloeden, zoals NBility van Netbeheer Nederland.
  - Referentiearchitecturen van buiten het energiedomein, zoals bijvoorbeeld eTOM voor de telecom sector (waar digitalisering al in sterke mate heeft plaatsgevonden) en PURA en RA4H voor de gezondheidszorg (waar digitalisering ook een zeer belangrijk onderwerp is).
- Voor de analyse werd gebruik gemaakt van het Delphi-onderzoek van de Haagse Hogeschool (2015) naar kritieke succesfactoren voor het implementeren en gebruik van een referentiearchitectuur. Uit dat onderzoek kwamen 7 kritieke succesfactoren naar voren die als dimensies worden gehanteerd om de referentiearchitecturen te evalueren. Hieraan zijn nog 3 additionele dimensies toegevoegd om ervoor te zorgen dat alle relevante aspecten bekeken worden.
- Met behulp van deze 10 dimensies kunnen de overeenkomsten en verschillen tussen de referentiearchitecturen vastgesteld worden. Vervolgens wordt de mate van succes van de architecturen geëvalueerd door het uiteindelijke resultaat te vergelijken met het vooraf gestelde doel en door vast te stellen in hoeverre er sprake is van adoptie en doorontwikkeling van de referentiearchitectuur.
- De uitkomsten van deze analyse worden gedocumenteerd in een factsheet per referentiearchitectuur. Deze factsheets bestaan uit een korte beschrijving van de referentiearchitectuur, de evaluatie van de dimensies en een toelichting hoe de architectuur in de praktijk gebruikt wordt.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Methodologie

Desktop research: overzicht van geselecteerde referentiearchitecturen

Organisatie en naam		Domein	Versie	Beschrijving
DARTMOUTH ENGINEERING	AMES	Energie: Volledig energiesysteem	2020	American Multimodal Energy System (AMES) beschrijft een system-of-systems voor vier afzonderlijke maar onderling afhankelijke energie-infrastructuren: elektriciteit, aardgas, olie en kolen.
Sandia National Laboratories	MSRA	Energie: Microgrid controlesysteem	V2 (2015)	Het Microgrid Cyber Security Reference Architecture (MSRA) van Sandia National Laboratories richt zich op defense-in-depth technieken voor microgrids.
NBility	NBility	Energie: Netbeheer	2.0 (2022)	Gezamenlijk model van de Nederlandse netbeheerders en beschrijft hun business capabilities, bedrijfsobjecten en waarde stromen.
NIST	NIST SGF	Energie: Volledig energiesysteem	4.0 (2020)	Het Smart Grid Framework van NIST.
cen CENELEC	SGAM	Energie: Volledig energiesysteem	2012	Het Smart Grid Architecture Model beschrijft een Smart Grid als een System of Systems in 5 lagen, 5 domeinen en 6 hiërarchische zones.
USEF	USEF	Energie: Lokaal, flexibel energieverbruik	1.0 (2015)	USEF biedt een minimale set specificaties om de essentiële interoperabiliteit tussen alle componenten in een slim energiesysteem te waarborgen.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Methodologie

Desktop research: overzicht van geselecteerde referentiearchitecturen

Organisatie en naam		Domein	Versie	Beschrijving
NORA Nederlandse Overheid Referentie Architectuur	PURA	Gezondheidszorg	1.3 (2019)	De Publieke gezondheid Referentie Architectuur (PURA) is onderdeel van de Nederlandse Overheid Referentie Architectuur of NORA en beoogt een bijdrage te leveren aan een optimale inrichting van de GGD-informatiehuishouding.
THE Open GROUP	RA4H	Gezondheidszorg	2020	Reference Architecture for Healthcare (RA4H) is een op TOGAF gebaseerde referentiearchitectuur voor de gezondheidszorg.
tmforum	eTOM	Telecom		Enhanced Telecom Operations Map is een framework voor de telecomindustrie. Het model beschrijft bedrijfsprocessen van serviceproviders en definieert de belangrijkste elementen en hun interacties.
Wilma Online	WILMA	Waterschappen		De WILMA staat voor Waterschap Informatie & Logisch Model Architectuur en is de ‘referentiearchitectuur van de waterschappen’. Waterschapsarchitecten gebruiken WILMA bij het opstellen van de enterprisearchitectuur van een waterschap.

BAS is een recent initiatief waarvoor slechts in beperkte mate informatie publiek beschikbaar is. De factsheets hiervoor zijn op basis van een zelfevaluatie door BAS tot stand gekomen.

mff bas	BAS	Energie	2022	Beheerder van het Afspraken Stelsel (BAS) vervangt samen met Marktfaciliteringsforum (MFF) de NEDU.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Desktop research: analyse referentiearchitecturen

De tien dimensies om de referentiearchitecturen op te analyseren

Mate waarin aan het criterium is voldaan:*	○	◐	●
Doel	Er is een doel vastgesteld maar niet behaald.	Het vastgestelde doel is (theoretisch) behaald maar nog niet in praktijk gebracht.	Het vastgestelde doel is behaald en in praktijk gebracht (bijvoorbeeld door een implementatie).
Abstractieniveau	Algemene structuren die binnen vele organisaties gebruikt kunnen worden.	Algemene structuren en richtlijnen in de context van een bepaalde organisatie. Niet gekoppeld aan realisatie van specifieke technologie of oplossing.	Concrete structuur en daarmee samenhangende principes en richtlijnen. Wel gekoppeld aan realisatie van specifieke technologie of oplossing.
Scope	Architectuurstructuur bevat visie, domein, doelstelling en belanghebbenden.	Architectuurstructuur bevat voorgaande plus architectuurprincipes, -concepten en -richtlijnen.	Architectuurstructuur bevat voorgaande plus meerdere (belanghebbenden) views en visualisaties van energie- en/of waarde stromen.
Mate van keuzevrijheid	Voorschrijvende benadering. Geen vrijheid voor architect.	Grotendeels beschrijvende benadering met voorschrijvende elementen. Beperkte keuzevrijheid voor architect.	Beschrijvende benadering. Architect is vrij om te bepalen hoe er invulling aan te geven.
Governance (rollen)	Er zijn geen rollen, taken en verantwoordelijkheden vastgelegd.	Rollen, taken en verantwoordelijkheden zijn deels vastgelegd maar niet voor alle actoren.	De rollen, taken en verantwoordelijkheden van alle actoren zijn vastgelegd.
Governance (proces)	Gesloten referentiearchitectuur of niet gedefinieerd waar het beheer van de architectuur belegd is.	Open referentiearchitectuur beheerd door geautoriseerde en neutrale organisatie. Geen of ongespecificeerd wijzigingsproces.	Open referentiearchitectuur beheerd door geautoriseerde en neutrale organisatie. Duidelijk proces voor wijzigingen.
Uitbreidbaarheid	Lage mate van modulariteit. Geen of zeer geringe mogelijkheid om de architectuur uit te breiden.	Hoge mate van modulariteit. Mogelijk om de architectuur uit te breiden. Geen toolkits, richtlijnen of handvatten beschikbaar voor uitbreiden van architectuur.	Hoge mate van modulariteit. Eenvoudig om de architectuur uit te breiden. Toolkits, richtlijnen en/of handvatten beschikbaar voor uitbreiden van architectuur.
Toegankelijkheid	Open en kosteloos beschikbaar.	Open, kosteloos beschikbaar en leveranciersonafhankelijk.	Open, kosteloos beschikbaar, leveranciersonafhankelijk en gemakkelijk te vinden en te downloaden.
Betrokkenheid	Opgesteld door betrokkenen buiten sector zonder samenwerking of inputs van betrokkenen/belanghebbenden in de sector.	Opgesteld door betrokkenen buiten sector in samenwerking met betrokkenen/belanghebbenden in de sector.	Opgesteld door de inhoudelijk betrokkenen/belanghebbenden in de sector zelf.
Community	Geen community.	Er zijn (werk)groepen en/of terugkerende vergaderingen tussen de architecten.	Actieve (online) community waar architecten/gebruikers ervaringen kunnen delen.

**De Harvey balls geven aan in hoeverre de referentiearchitectuur voldoet aan de gestelde criteria zodat deze onderling te vergelijken zijn. Een volledig bolletje is niet per definitie beter dan een leeg bolletje.*

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Samenvatting analyse referentiearchitecturen

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa Confidential

Desktop research: analyse referentiearchitecturen

Samenvatting

	AMES	MSRA	NBility	NIST SGF	SGAM	USEF	PURA	RA4H	eTOM	WILMA
Doel	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●
Abstractieniveau	○	●	◑	○	○	◑	◑	○	●	◑
Scope	○	◑	●	●	●	●	◑	◑	◑	◑
Mate van keuzevrijheid	●	○	◑	●	●	◑	◑	●	◑	●
Governance (rollen)	○	◑	●	●	●	●	●	●	●	◑
Governance (proces)	○	◑	●	●	◑	◑	◑	○	●	◑
Uitbreidbaarheid	◑	○	●	●	●	●	◑	◑	◑	◑
Toegankelijkheid	◑	◑	●	●	●	●	●	●	●	●
Betrokkenheid	○	●	●	●	●	●	●	○	◑	●
Community	○	○	◑	●	●	●	○	○	◑	●

*De Harvey balls geven aan in hoeverre de referentiearchitectuur voldoet aan de gestelde criteria zodat deze onderling te vergelijken zijn. Een volledig bolletje is niet per definitie beter dan een leeg bolletje.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Factsheets

Referentiearchitecturen

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa Confidential

American Multimodal Energy System (AMES)

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

American Multimodal Energy System (AMES) beschrijft een system-of-systems voor vier afzonderlijke, maar onderling afhankelijke energie-infrastructuren: kolen, aardgas, olie en elektriciteit.

Het elektriciteitssysteem, aardgassysteem, oliesysteem en kolensysteem vormen samen de essentiële energie-infrastructuur voor de Verenigde Staten. Hoewel elk van deze systemen een eigen waardeketen kent, zijn de fysieke infrastructuren en de waardeketens gekoppeld. Ook ondersteunen en waarborgen ze elkaar.

Doel

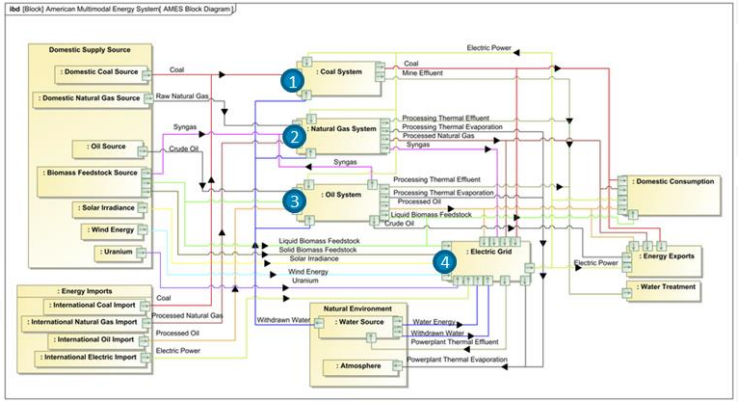
Het in kaart brengen van de onderlinge afhankelijkheid van de vier energie-infrastructuren om zodoende de onderliggende architectuur beter te begrijpen. Dit zal leiden tot een duurzamer, robuuster en toegankelijker energiesysteem.

Abstractieniveau

De vier energie-infrastructuren worden op een hoog abstractieniveau gedefinieerd door individuele definitie- en activiteitendiagrammen. De activiteitendiagrammen bevatten zowel actoren (als “swimlanes”) als processen (toegekend aan de “swimlanes”).

In het top level block diagram komen de vier individuele energie-infrastructuren samen met bijbehorende inputs en outputs. Ook worden externe entiteiten, die buiten de scope van AMES vallen, e.g. import/export, weergegeven.

Visualisatie



Top level block diagram (met de vier energie-infrastructuren genummerd)

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

American Multimodal Energy System (AMES)

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

Scope en mate van keuzevrijheid

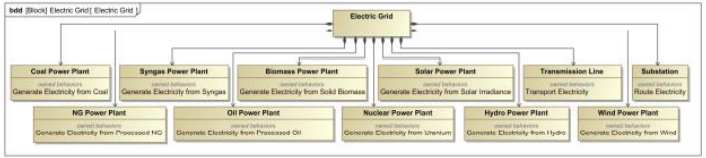
AMES heeft een functioneel, beschrijvende benadering. Het energiesysteem wordt hierbij gepresenteerd als een verzameling componenten met daaronder benoemde actoren.

Er zijn geen principes, kaders of richtlijnen vastgelegd in de referentie-architectuur.

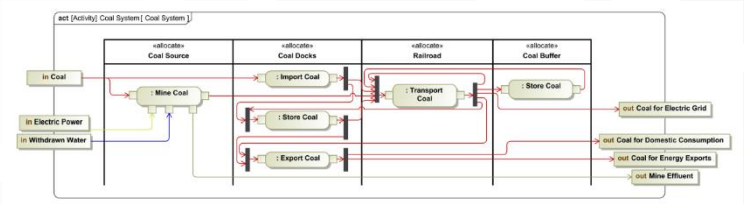
In het definitiediagram van AMES worden de vier energiesystemen gedefinieerd. Van elk energiesysteem wordt vervolgens een formele decompositie gemaakt waarin alle individuele componenten van het systeem zijn opgenomen. Als voorbeeld is hiernaast het definitiediagram van het elektriciteitssysteem weergegeven.

Binnen de decompositie van het elektriciteitssysteem worden de middelen voor generatie, transmissie en distributie van elektriciteit beschreven. Hierbij zijn de energiecentrales de belangrijkste actoren. Er zijn 9 verschillende energiecentrales aangeduid op basis van de primaire technologie waarmee energie opgewekt wordt: kolen, aardgas, syngas, olie, biomassa, nucleair, solar, hydro en wind.

Tot slot zijn de transmissielijnen en onderstations ook als actoren opgenomen in het definitiediagram. Decentraal opgewekte elektriciteit aan de gebruikerskant ("achter de meter") is niet meegenomen in AMES.



Definitie diagram van het elektriciteitssysteem



Activiteitendiagram van het oliesysteem

Governance en uitbreidbaarheid

- De referentiearchitectuur bevat geen instructies over het beheer. Het is onduidelijk hoe dit belegd is. Alleen de auteurs van het paper zijn bekend.
- Ook is het niet duidelijk hoe de architectuur evolueert en hoe er (eventuele) wijzigingen in de architectuur kunnen worden aangebracht.
- Door de hoge mate van modulariteit is het mogelijk om de architectuur uit te breiden met bijvoorbeeld een nieuw energiesysteem zoals waterstof. Hier zijn echter geen handvatten, richtlijnen of toolkits voor beschikbaar.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

American Multimodal Energy System (AMES)

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

- AMES is open, kosteloos beschikbaar en leveranciersonafhankelijk. Het is alleen te downloaden via academische databases (zoals ResearchGate) en niet erg makkelijk te vinden.
- AMES is opgesteld door twee academici zonder betrokkenheid van belanghebbenden.

Community

Er is geen AMES-specifieke website of community.

De architectuur in de praktijk

In 2020 schreven Dakota J. Thompson en Amro M. Farid het paper “A Reference Architecture for the American Multi-Modal Energy System”. Dit paper beschrijft de vier componenten van het Amerikaanse energiesysteem in 1 gezamenlijk model.

Het doel van AMES is om het energiesysteem uiteindelijk duurzamer, robuuster en toegankelijker te maken. Doordat AMES nergens in de praktijk gebruikt wordt, kan geconcludeerd worden dat dit doel (nog) niet is bereikt. Voorlopig dreigt AMES niet meer dan een academische exercitie te worden, al is het wellicht wat vroeg om het nu al af te schrijven als mislukking (AMES is opgesteld in 2020).

Succes- en Faalfactoren

Succesfactoren

- AMES heeft een hoog abstractieniveau en een hoge mate van modulariteit doordat het vier afzonderlijke, maar onderling afhankelijke energie-infrastructuren beschrijft. Hierdoor is het eenvoudig om de architectuur uit te breiden waar nodig.

Faalfactoren

- Gebrek aan betrokkenheid van betrokkenen/belanghebbenden in de sector.
- Combinatie van hoog abstractieniveau en een gebrek aan handvatten (d.w.z. geen principes/richtlijnen gedefinieerd) maakt het moeilijk voor de architect om invulling te geven aan de referentiearchitectuur.
- Geen wijzigingsproces voor het iteratief verbeteren van de referentiearchitectuur.
- Geen community of AMES-gerelateerde stichting om AMES onder de aandacht te brengen.

Meer informatie

- Thompson, Dakota & Farid, Amro. (2020). A Reference Architecture for the American Multi-Modal Energy System.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Microgrid Security Reference Architecture (MSRA)

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

Het Microgrid Security Reference Architecture (MSRA) van Sandia geeft richtlijnen en security aanbevelingen voor de implementatie van een microgrid controlesysteem, inclusief modus operandi, benodigde power actoren en de typisch gebruikte communicatieprotocollen.

Verder worden algemene netwerk- en systeem-specifieke kwetsbaarheden, een thread model, compliance-kwesties en ontwerpcriteria voor een microgrid controlesysteem uitvoerig besproken in het document.

Doel

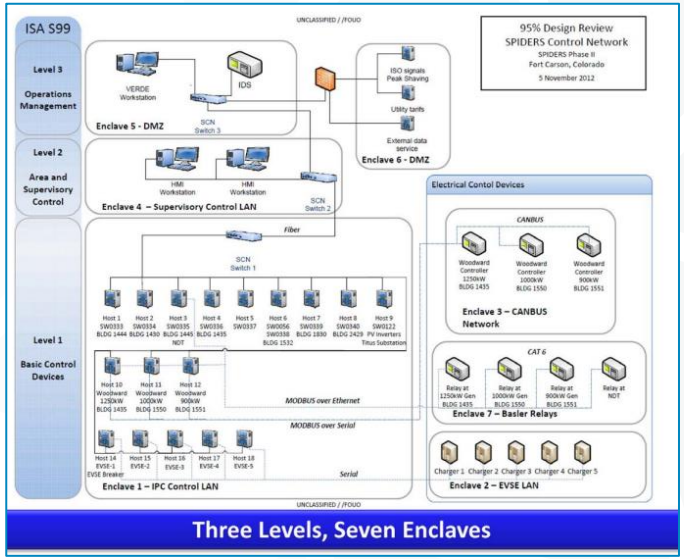
Het ontwerpen van een toekomstvaste architectuur voor een microgrid controlesysteem (inclusief people, process en technology componenten) die de lange termijn veiligheid van het smartgrid waarborgt.

Abstractieniveau

MSRA richt zich op de security processen, technologieën en dreigingen in de specifieke context van het microgrid controlesysteem.

Het bevat zowel algemene structuren in de context van het smartgrid als specifieke richtlijnen en security aanbevelingen voor het implementeren van dit microgrid controlesysteem.

Visualisatie



Voorbeeld MSRA implementatie (SPIDERS project)

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Microgrid Security Reference Architecture (MSRA)

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

Scope en mate van keuzevrijheid

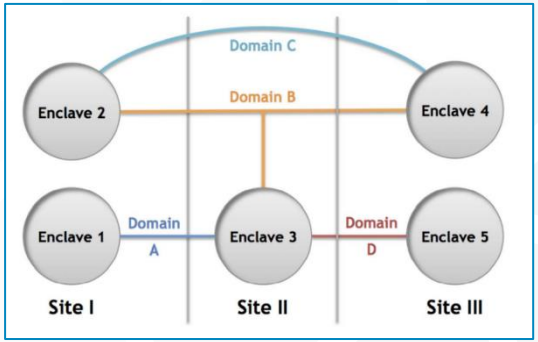
Het Microgrid Security Reference Architecture (MSRA) bevat kaders, richtlijnen en security aanbevelingen voor de implementatie van een beveiligd microgrid controlesysteem. Het bevat 4 concrete ontwerpcriteria waaraan deze implementatie moet voldoen: simplistisch, gesegmenteerd, gecontroleerd en onafhankelijk.

Verder beschrijft MSRA hoe het netwerk gesegmenteerd dient te worden door gebruik te maken van “enclaves” en functionele domeinen. Een “enclave” is een verzameling (virtuele) computeromgevingen die verbonden zijn door 1 of meerdere interne netwerken.

MSRA beschrijft de communicatietypes die plaatsvinden binnen het netwerk inclusief voorbeeld datauitwisselingen tussen de verschillende actoren. Ook wordt er beschreven hoe cyberactoren kunnen worden gebruikt om netwerksegmentatie af te dwingen en de nodige beveiliging te bieden.

De rollen en verantwoordelijkheden van actoren worden niet besproken in het document.

De concepten, principes en modellen van MSRA hebben allen een voorschrijvende benadering. Er worden concrete aanbevelingen gedaan voor de daadwerkelijk invulling van de architectuur. Hierdoor is er zeer beperkte vrijheid voor de architect.



Voorbeeld segmentatie van network in “enclaves” en functionele domeinen.

Governance en uitbreidbaarheid

- Er is een summiere uitleg met betrekking tot rolverdeling en verantwoordelijkheden voor geselecteerde actoren.
- De referentiearchitectuur wordt beheerd en geëxploiteerd door de National Technology and Engineering Solutions van Sandia (een dochteronderneming van Honeywell International). Er is geen wijzigingsproces beschreven.
- MSRA is voorschrijvend en heeft een strak afgebakende scope. Dit maakt het moeilijk aanpasbaar en uitbreidbaar.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Microgrid Security Reference Architecture (MSRA)

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

- MSRA is open, kosteloos beschikbaar en leveranciersonafhankelijk. Het is alleen te downloaden van de “Office of Scientific and Technical Information” website van het U.S. Department of Energy.
- MSRA is opgesteld door belanghebbenden binnen en buiten de sector.

Community

Er is geen MSRA-specifieke website of community. Wel zijn de contactgegevens van het U.S. Department of Energy opgenomen in het paper voor eventuele vragen omtrent MSRA.

De architectuur in de praktijk

Het Microgrid Security Reference Architecture (MSRA) is in 2013 ontwikkeld door Sandia National Laboratories (SNL), een van de drie onderzoeks- en ontwikkelingslaboratoria van de National Nuclear Security Administration in de Verenigde Staten.

MSRA is met succes toegepast in het “Smart Power Infrastructure Demonstration for Energy Reliability and Security (SPIDERS)”-project in 2014. Na 2014 zijn er geen toepassingen/implementaties van MSRA te vinden en kunnen we voorzichtig concluderen dat dit project inmiddels verlaten is.

Het doel om een toekomstvaste architectuur te ontwikkelen is dus niet behaald.

Succes- en Faalfactoren

Succesfactoren

- MSRA heeft een concreet en expliciet doel en een goed afgebakende scope.
- De voorschrijvende benadering van concepten, principes en modellen en de concrete aanbevelingen maken het relatief eenvoudig voor een architect om MSRA te implementeren.

Faalfactoren

- Door de voorschrijvende benadering is er weinig keuzevrijheid voor de architect en is het uitbreiden van MSRA relatief moeilijk.
- Het bevat weinig uitleg over methodologie, implementatie en architectuurprincipes waardoor het in de praktijk moeilijk is om hiervan gebruik te maken. Dit blijkt ook uit het beperkte aantal implementaties.

Meer informatie

- Jason Stamp, Ph.D., Cynthia K. Veitch, Jordan Henry, and Derek H. Hart (2015), Microgrid Security Reference Architecture (V2)

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Netbeheer Business Capability (NBility)

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

NBility staat voor **N**etbeheer **B**usiness Capab**ility** en is het gezamenlijke referentiemodel voor Nederlandse netbeheerders en haar leveranciers. Het is ontwikkeld door Netbeheer Nederland.

Het is opgesteld om handvatten te bieden aan verandering binnen netbeheerders aangesloten bij Netbeheer Nederland. Door een gedeeld model te gebruiken kunnen de veranderingen vanuit het energie-ecosysteem worden bestuurd.

Doel

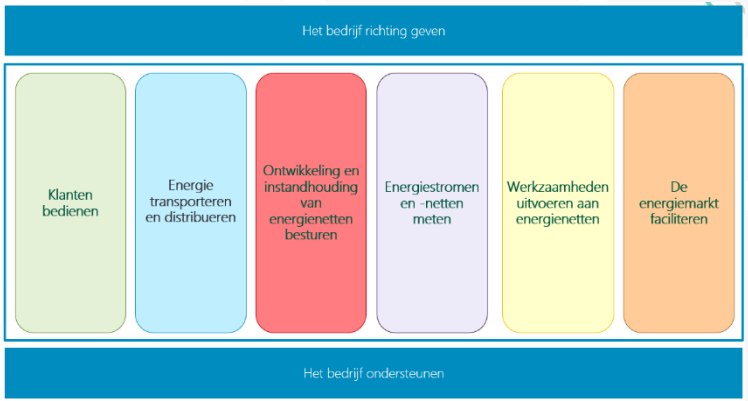
NBility is ontwikkeld om een nieuwe standaard te creëren voor de netbeheerders binnen de energiesector. Door te werken met een gezamenlijk referentiemodel voor business capabilities, waarde stromen en business objecten wordt de onderlinge samenwerking een stuk eenvoudiger.

Abstractieniveau

NBility model kent capabilities en business objecten op drie abstracte niveaus met relaties op alle drie de niveaus. Waardestromen kennen een niveau met relaties naar capabilities op niveau 2.

Het is niet gekoppeld aan realisatie van een specifieke technologie of oplossing.

Visualisatie



Niveau 1 capabilities van NBility

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Netbeheer Business Capability (NBility)

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

Scope en mate van keuzevrijheid

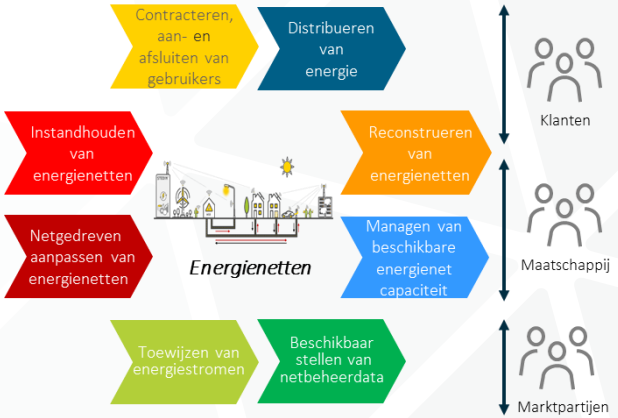
NBility is een conceptueel model: inrichtingsonafhankelijk en waardevrij (van organisatie en systemen). Het bestaat uit een verzameling business capabilities die afgeleid zijn van bedrijfsdoelstellingen.

Het model is opgebouwd uit capabilities, waarde stromen en business objecten. Het bevat alle capabilities die nodig zijn voor een succesvolle netbeheerder zonder te instrueren hoe deze geïmplementeerd dienen te worden. Iedere netbeheerder kiest zelf de wijze van implementatie.

Een waardestroom is een groepering van business capabilities gericht op waarde-uitwisseling met een klant of maatschappij. Voor de belangrijkste waarde-uitwisselingen van een netbeheerder is een waardestroom gedefinieerd.

NBility bevat drie niveaus, business capabilities en business objecten. Over de drie niveaus worden de waarde stromen gelegd. Er zijn acht waarde stromen opgenomen in het model die van belang zijn voor het realiseren van waarde voor klant, overheid, maatschappij en marktpartijen.

Verder beschrijft NBility concrete architectuurrichtlijnen, -principes en -conventies die de architect in staat stellen om (waar nodig) additionele business capabilities, bedrijfsobjecten of waarde stromen toe te voegen.



De acht waardestromen van NBility

Governance en uitbreidbaarheid

- Rolverdelingen en verantwoordelijkheden voor actoren zijn in NBility opgenomen. Hierbij zijn de belangrijkste actoren: Klanten, Maatschappij, Marktpartijen en Overheid.
- Netbeheer Nederland is eigenaar van NBility en faciliteert een groep architecten van netbeheerders die inhoudelijke releasemanagement uitvoeren.
- Netbeheerders kiezen zelf de wijze van implementatie.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Netbeheer Business Capability (NBility)

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

- NBility is open, kosteloos beschikbaar, leveranciersonafhankelijk en gemakkelijk te downloaden van https://www.edsn.nl/nbility-model/
- Het is opgesteld door belanghebbenden binnen de sector en heeft een kerngroep, werkgroepen en een stuurgroep.

Community

NBility wordt beheerd door Netbeheer Nederland, de brancheorganisatie van alle energienetbeheerders. De werkgroepen organiseren regelmatig presentaties voor belanghebbenden om zodoende meer adoptie te bewerkstelligen.

De architectuur in de praktijk

NBility is in 2021 ontwikkeld door Netbeheer Nederland in samenwerking met een groep architecten van TenneT, Gasunie, EDSN, Enexis, Alliander en Stedin. In 2022 is versie 2.0 gepubliceerd.

Aantal voorbeelden waar Netbeheerders NBility succesvol toepassen:

- Formuleren digitale ambitie (Gasunie)
- Prioriteren van epics binnen de portfolio (Enexis)
- Impact bepalen van epics (op organisatie, proces, systeem) (Stedin)

Succes- en Faalfactoren

Succesfactoren

- NBility heeft een concreet en expliciet doel en goed afgebakende scope.
- Grote betrokkenheid van betrokkenen/belanghebbenden in de sector.
- Goede governance structuur (kerngroep, werkgroep en stuurgroep) voor het iteratief verbeteren van de referentiearchitectuur.
- Regelmatige updates zorgen ervoor dat NBility relevant blijft door eventuele veranderingen en moderniseringen op te nemen.

Faalfactoren

- Er is nog geen community waar gebruikers van NBility ervaringen kunnen uitwisselen. Hiervoor wordt momenteel een “Een User Group” opgezet.

Meer informatie

- NBility website
- Netbeheer business capability model, release 2.0

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

NIST Smart Grid Framework (NIST SGF)

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

Het National Institute for Standards and Technology Smart Grid Framework (NIST SGF) beschrijft de relatie tussen interoperabiliteit en de functies van een modern en duurzaam elektriciteitsnet van de Verenigde Staten.

Het biedt een strategisch kader om hiaten te begrijpen en aan te pakken – variërend van een gebrek aan interoperabiliteitsnormen tot beperking van het evalueren van operationele en/of economische voordelen – die momenteel het tempo beperken van netmodernisering.

Doel

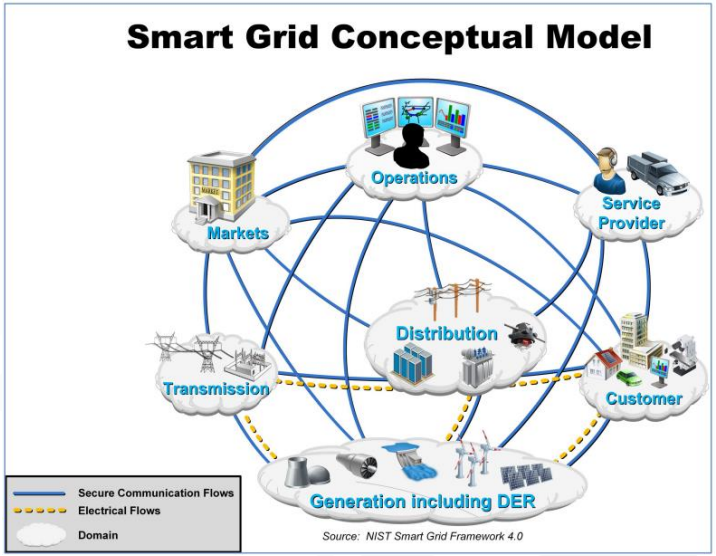
Ontwikkeling van een raamwerk voor het elektriciteitssysteem om belanghebbenden te helpen de gevolgen te begrijpen die interoperabiliteit zal hebben op netwerkactiviteiten, economie, cyberbeveiliging en normen.

Abstractieniveau

NIST SGF beschrijft de verschillende fysieke en informatieve interfaces in het elektriciteitsnetwerk. Het bevat een conceptueel model dat periodiek wordt bijgewerkt om de evoluerende interfacetrends over de hele wereld weer te geven.

Het model bevat verder domein specifieke en gedetailleerde actoren, technologieën, diensten en informatie-uitwisseling voor het elektriciteitsgrid.

Visualisatie



NIST Smart Grid conceptuele model

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

NIST Smart Grid Framework (NIST SGF)

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

Scope en mate van keuzevrijheid

NIST SGF identificeert zeven domeinen: generatie, transmissie, distributie, markten, operaties, serviceprovider en klant. Raakvlakken tussen domeinen en actoren worden hierin aangegeven.

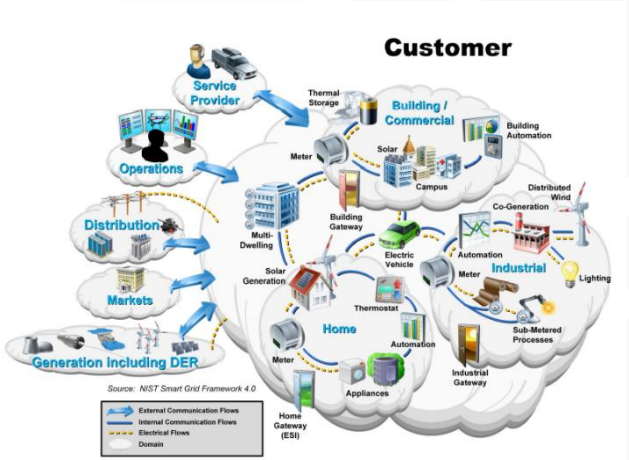
Een domein is gedefinieerd als een groepering op hoog niveau van organisaties, gebouwen, individuen, systemen, apparaten, of andere actoren met gelijkwaardige doelstellingen en die vertrouwen op of deelnemen aan gelijkaardige soorten toepassingen.

De zeven domeinen bevatten allen talrijke actoren die informatie vastleggen, doorgeven, bewaren, bewerken en verwerken. Een voorbeeld van een uitgediept domein is in de afbeelding rechts weergeven (incl. raakvlakken tussen domeinen en actoren en de communicatie- en elektriciteitsstromen).

NIST SGF beschrijft voorbeelden voor elk van de zeven domeinen. Deze voorbeelden zijn in detail uitgewerkt met bijbehorende definities en informatiestromen.

Verder bevat NIST SGF architectuurstandaarden, -concepten en -richtlijnen.

Er zijn webinars, toolkits en ander ondersteunend materiaal op de NIST Smart Grid Collaboration Wiki waar de architect gebruikt van kan maken. De architect heeft complete vrijheid om invulling te geven aan het model



Overzicht van het klantdomein

Governance en uitbreidbaarheid

- De uitdiepingen van de zeven domeinen bevatten de rolverdeling en verantwoordelijkheden van de actoren die informatie vastleggen, doorgeven, bewaren, bewerken en verwerken.
- Bij elke update van NIST SGF wordt het document publiekelijk gedeeld en om feedback gevraagd (zie kopje “Meer informatie” op volgende pagina).
- NIST SGF is gemakkelijk aan te passen en uit te breiden door gebruik te maken van het ondersteunende materiaal (e.g. toolkits).

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

NIST Smart Grid Framework (NIST SGF)

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

- NIST SGF is zowel via NIST.gov als via SEPApower.org eenvoudig en kosteloos te vinden/downloaden.
- Het is opgesteld door belanghebbenden van overheid, de academische wereld en de energiesector.

Community

NIST heeft in 2009 het Smart Grid Interoperability Panel (SGIP) opgezet om standaardontwikkelingen voor het elektriciteitsgrid te bewerkstelligen en te promoten. In 2017 werd SGIM samengevoegd tot het Smart Electric Power Alliance (SEPA).

De NIST Smart Grid Collaboration Wiki is door het SGIP opgezet.

De architectuur in de praktijk

In 2010 creëerde het NIST het ”Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 1.0”. In het document werd een conceptueel referentiemodel voor het elektriciteitsnet beschreven.

NIST is de internationale standaard geworden op het gebied van interoperabiliteit. Het wordt gebruikt om de roadmaps op het gebied van interoperabiliteit op te stellen voor Japan, Korea, China en de EU. Ook wordt NIST gebruikt door nutsbedrijven voor algemene richtlijnen ter ondersteuning van interoperabiliteit. Zo is SGAM bijvoorbeeld grotendeels gebaseerd op het NIST framework.

Succes- en Faalfactoren

Succesfactoren

- NIST SGF heeft een concreet en expliciet doel en goed afgebakende scope.
- Een goede balans tussen scope en detaillering. Duidelijke uiteenzetting van domeinen met ondersteunende architectuurprincipes en visualisaties van waarde- en/of informatiestromen.
- De rollen, taken en verantwoordelijkheden van alle actoren zijn uitvoerig uitgewerkt en vastgelegd.
- Regelmatige updates zorgen ervoor dat NIST SGF relevant blijft door alle grote veranderingen en moderniseringen op te nemen (bijvoorbeeld de toename van het aantal en de soorten gedistribueerde energiebronnen (DERs).
- Ondersteuning van het Smart Grid Interoperability Panel (SGIP) bij het nationaal en internationaal promoten van NIST SGF en door toolkits en ander ondersteunend materiaal te ontwikkelen.

Faalfactoren

- Uitgewerkte casussen en voorbeeld implementaties zijn moeilijk te vinden.

Meer informatie

- NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 4.0
- Smart Grid Framework | NIST | Request for changes / inputs
- Smart Electric Power Alliance | SEPA (sepapower.org)

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Smart Grid Architecture Model (SGAM)

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

Het Smart Grid Architecture Model (SGAM) is ontwikkeld door bijdragen van CEN, CENELEC en ETSI met als doel functionele gegevensstromen tussen domeinen weer te geven, systemen en subsysteemarchitecturen te integreren.

Het biedt een referentiemodel voor het analyseren en visualiseren van elektriciteitsnet use cases op een technologie neutrale manier.

SGAM wordt gezien als de Europese extensie van het NIST SGF.

Doel

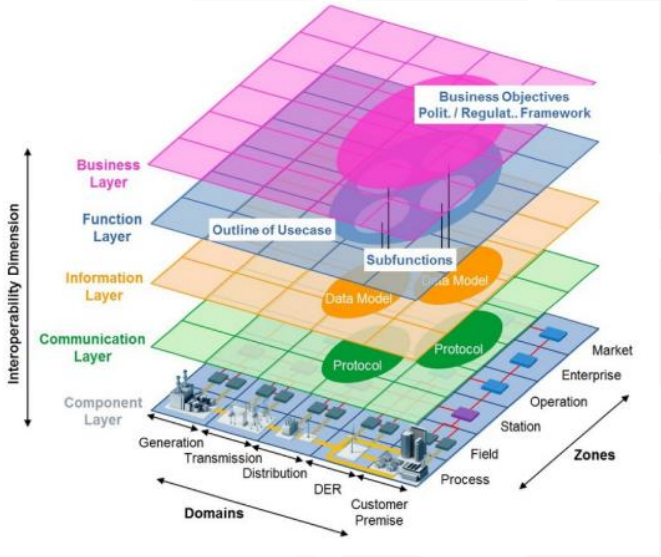
Het doel van SGAM is om een gedeeld framework te ontwikkelen die relevant is voor alle stakeholders binnen het energiesysteem met een sterke focus op interoperabiliteit.

Abstractieniveau

SGAM is een drie-dimensioneel framework dat gebruikt kan worden om informatie-uitwisseling tussen verschillende actoren binnen het elektriciteitsnet weer te geven.

Het bevat algemene structuren en concepten aangevuld met een aantal architectuurprincipes die geldig zijn voor alle organisaties.

Visualisatie



Het Smart Grid Architecture Framework (SGAM) model van CEN-CENELEC-ETSI

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Smart Grid Architecture Model (SGAM)

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

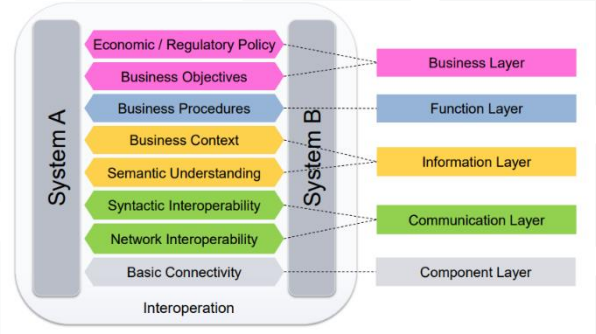
Scope en mate van keuzevrijheid

De drie dimensies van het Smart Grid Architecture Model (SGAM):

- **Domeinen**: een verzameling actoren die betrokken zijn bij de energiesector: *opwekking, transmissie, distributie, DER (gedistribueerde energiebronnen)* en *klanten.*
- **Zones**: de zes hiërarchische niveaus van energiesysteembeheer. Van de energie marktplaats tot aan de fysieke apparatuur: *Markt, Onderneming, Operatie, Station, Veld* en *Proces.*
- **Niveaus van interoperabiliteit:** conceptuele laag afgeleid van de interoperabiliteitslagen zoals beschreven in het GridWise Architecture Council (GWAC) –model. Er zijn vijf interoperabiliteitslagen: Onderneming, Functie, Informatie, Communicatie en Component.

Verder bevat SGAM een vijftal architectuurprincipes (universaliteit, lokalisatie, consistentie, flexibiliteit en interoperabiliteit) en concrete richtlijnen hoe het framework gebruikt dient te worden. Het beschrijft in detail hoe use cases in kaart gebracht kunnen worden aan de hand van het framework.

De architect heeft complete vrijheid om invulling te geven aan het model. Een SGAM toolbox is beschikbaar om het werk van de architect te vergemakkelijken (zie kopje “Meer informatie” op volgende pagina).



Groeperingen van de interoperabiliteitslagen op basis van GWAC-model

Governance en uitbreidbaarheid

- De functionele laag biedt een lijst met functies (incl. rolverdelingen en verantwoordelijkheden) die nodig zijn voor de uitvoering van een bedrijfsproces in de bedrijfslaag.
- Het wijzigingsproces is niet gespecificeerd. In het paper wordt wel opgemerkt dat de coördinatiegroep van CEN, CENELEC en ETSI een intern releasemanagement proces hanteert.
- SGAM is extreem uitgebreid en toch flexibel. Er is een aparte SGAM toolbox beschikbaar voor het uitbreiden en/of opmaken van een referentiearchitectuur wat het werk van de architect vergemakkelijkt.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Smart Grid Architecture Model (SGAM)

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

- SGAM is te downloaden van de websites van CEN, CENELEC en ETSI. Ook is er een aparte website beschikbaar voor het toolkit van SGAM.
- Het is opgesteld door een coördinatiegroep waarvan alle leden genomineerd zijn op basis van expertise.

Community

De CEN-CENELEC-ETSI Smart Grid Coordination Group komt ieder kwartaal bijeen om te waarborgen dat het framework relevant blijft voor alle stakeholders (e.g. TSO's, DSO's, DER's) door de veranderingen in de sector in kaart te brengen.

De architectuur in de praktijk

SGAM is in 2012 opgesteld door de Smart Grid Coordination Group (SG-CG) Reference Architecture Working Group bestaande uit leden van de Europese standaardisatie instellingen CEN, CENELEC en ETSI. Het is wellicht de bekendste en meest succesvolle referentiearchitectuur in de energiesector. Enkele succesvolle implementaties van SGAM:

- De Energy Networks Association (ENA) heeft, met behulp van Baringa, vijf verschillende DSO-modellen, ontwikkeld in het kader van het Open Networks project.
- BRIDGE, een EU initiatief op het gebied van uitwisseling van energiegegevens, is gebaseerd op SGAM.

Succes- en Faalfactoren

Succesfactoren

- SGAM heeft een concreet en expliciet doel en goed afgebakende scope.
- Een goede balans tussen scope en detaillering. Duidelijke uiteenzetting van domeinen, zones en niveaus van interoperabiliteit met ondersteunende visualisaties van waarde- en/of informatiestromen.
- De rollen, taken en verantwoordelijkheden van alle actoren zijn uitvoerig uitgewerkt en vastgelegd.
- Regelmatige updates zorgen ervoor dat SGAM relevant blijft door alle grote veranderingen en moderniseringen op te nemen in het framework.
- Er is veel ondersteunend materiaal beschikbaar in de vorm van een SGAM toolbox.

Faalfactoren

- Er is geen duidelijk wijzigingsproces gespecificeerd.

Meer informatie

- Smart Grid Coordination Group, „Smart Grid Reference Architecture," CEN/CENELEC/ETSI, 2012
- https://sgam-toolbox.org/

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Universal Smart Energy Framework (USEF)

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

USEF is een uitgebreid marktmodel dat draait om lokaal, flexibel energieverbruik. Het is ontwikkeld om vraag en aanbod van elektriciteit continu gelijk aan elkaar te houden en overbelasting van de netten te voorkomen.

Het framework levert een gemeenschappelijke standaard waarop alle slimme energieproducten en -diensten kunnen worden gebouwd. Het ontsluit de waarde van flexibel energieverbruik door het een verhandelbaar goed te maken en door de marktstructuur en bijbehorende regels en hulpmiddelen te bieden die nodig zijn om het te laten werken.

Doel

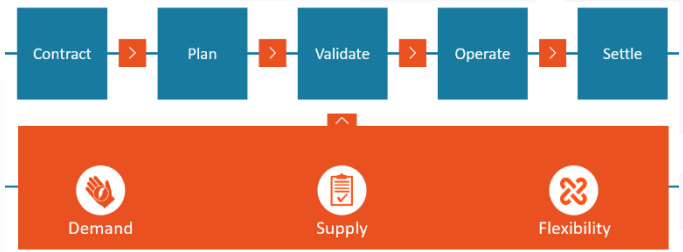
Het versnellen van de totstandkoming van een geïntegreerd slim energiesysteem waarvan alle belanghebbenden, van energiebedrijven tot consumenten, profiteren.

Abstractieniveau

USEF beschrijft een systeem dat vraag en aanbod van elektriciteit continu gelijk aan elkaar houdt en overbelasting van de netten voorkomt. De beschreven structuur en principes zijn hierop gericht.

Het beschrijft een set aan afspraken tussen netbeheerders, klanten en leveranciers in de vorm van architectuurspecificaties, -ontwerpen en implementatierichtlijnen.

Visualisatie



Contract	Prosumers define the average flexibility of their energy use in line with their needs and comfort settings. This the starting point for the aggregator, who will contact the BRP and DSO to inform them about his capability to activate flex.
Plan	In the plan-phase, the aggregator looks at his portfolio of clients, each with their own individual needs and flexibility preferences. Every day, he makes a forecast for the next day: how much energy will they need – and how much flexibility can they offer?
Validate	In interaction with one or more BRPs and the DSO, the offered Flex can be utilized to optimise portfolios or to ease congestion.
Operate	For the day of operations, USEF framework prescribes what the interaction between parties should look like and how this actual usage and flexibility delivered can be measured.
Settle	The USEF framework supports the exchange and the settlement of Flex with transparent and unambiguous data.

Marktmodel voor handel van flexibel energieverbruik

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Universal Smart Energy Framework (USEF)

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

Scope en mate van keuzevrijheid

De focus van USEF ligt op het integreren van gedistribueerde flexibiliteit. Hierbij staat de Flexibility waardeketen centraal waarin de rol wordt beschreven van de verschillende actoren bij het verhandelen van flexibel energiegebruik. De nadruk ligt daarbij op de flexibiliteit aan de vraagzijde (i.e. “achter de meter”).

De Aggregator is hierbij de belangrijkste actor en verantwoordelijk voor het verwerven van flexibiliteit van Actieve Klanten, het aggregeren in een portfolio, het creëren van diensten hiervoor en het aanbieden hiervan naar verschillende markten die verschillende marktspelers (e.g. TSO’s en DSO’s) bedienen. De waarde ontvangen door de Aggregator (minus marge en kosten) wordt gedeeld met de actieve klanten als stimulans om te participeren in de flexmarkt.

USEF past bovenop de meeste energiemarktmodellen en breidt bestaande processen uit om de integratie van zowel nieuwe als bestaande energiemarkten mogelijk te maken.

De architect heeft hierbij de vrijheid om het framework (binnen de gedefinieerde kaders) te gebruiken. Ook zijn er toolkits, richtlijnen en uitgewerkte casussen beschikbaar voor de architect.

USEF Flexibility waardeketen voor expliciete gedistribueerde flexibiliteit

Governance en uitbreidbaarheid

- USEF definieert 17 actoren met bijbehorende rolverdelingen en verantwoordelijkheden.
- Het beheer van USEF werd gedaan door de USEF Foundation. Er is geen wijzigingsproces vastgelegd.
- USEF is gemakkelijk aan te passen en uit te breiden door gebruik te maken van het ondersteunende materiaal (e.g. toolkits).

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Universal Smart Energy Framework (USEF)

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

- USEF heeft een eigen website waar het framework gemakkelijk te vinden en te downloaden Verder bevat de website uitgebreide toelichtingen, uitgewerkte use cases en ander ondersteunend materiaal.
- USEF is opgesteld door zeven belangrijke spelers in de energiesector.

Community

De USEF User Community organiseerde enkele keren per jaar een community vergadering met als doel om kennis uit te wisselen tussen verschillende USEF-gebruikers en actieve gebruikers te betrekken bij de verbeteringen van het USEF Framework.

De architectuur in de praktijk

USEF is voortgekomen uit het Smart Energy Collective (SEC) en in 2014 ontwikkeld door zeven belangrijkste spelers: ABB, Alliander, DNV, Essent, IBM, ICT Group en Stedin. Het onderhouden van USEF gebeurt door de USEF User Community.

Er zijn in totaal 16 succesvolle Europese implementaties van USEF geweest tussen 2014 en 2021. Twee Nederlandse voorbeelden zijn:

- Hoog Dalem (Gorinchem): Proeftuin
- Heerhugowaard (Energie Koploper): Slim energiesysteem

Succes- en Faalfactoren

Succesfactoren

- USEF heeft een concreet en expliciet doel en goed afgebakende scope.
- Een goede balans tussen scope en detaillering. Duidelijke uiteenzetting van de USEF Flexibility waardeketen voor expliciete gedistribueerde flexibiliteit en de werking van het marktmodel met ondersteunende visualisaties.
- De rollen, taken en verantwoordelijkheden van alle actoren zijn uitvoerig uitgewerkt en vastgelegd.
- USEF User Community betrekt actieve gebruikers bij het verbeteren van het framework. Dit leidt tot tegelmatige updates en zorgt ervoor dat USEF relevant blijft.
- Er is veel ondersteunend materiaal beschikbaar in de vorm van toolkits, richtlijnen en uitgewerkte casussen.

Faalfactoren

- Er is geen duidelijk wijzigingsproces gespecificeerd.

Meer informatie

- https://www.usef.energy/
- https://github.com/USEF-Foundation

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Publieke Gezondheid Referentie Architectuur (PURA)

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

PURA biedt een gedeelde basis om samen te bouwen aan een vraaggerichte informatievoorziening binnen de Publieke Gezondheid.

Het geeft inzicht in: de taakgebieden van een GGD die toegevoegde waarde leveren aan de omgeving en intern aan de onderdelen van de GGD zelf, de bedrijfsprocessen en hoe de taakgebieden worden gerealiseerd en het applicatielandschap ter ondersteuning van deze processen.

Doel

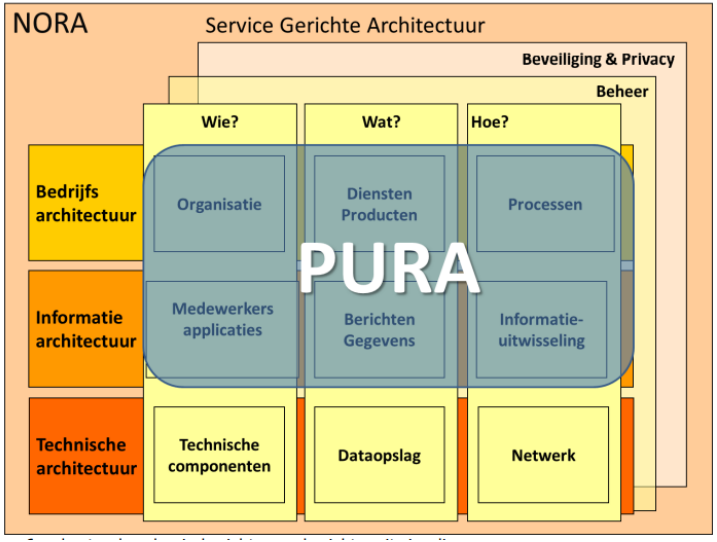
De informatievoorziening van organisaties in de publieke gezondheid beter, robuuster, beheersbaarder en efficiënter te maken.

Abstractieniveau

PURA levert modellen, principes en standaarden die sturend zijn voor het inrichten van de eigen architectuur van een organisatie/systeem en daarmee van de eigen informatievoorziening.

PURA kan gezien worden als een gestandaardiseerd model voor de GGD'en om te komen tot een passende inrichting van de GGD informatiehuishouding.

Visualisatie



NORA negenvlaks –plus-2 model geplot met PURA-producten

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Publieke Gezondheid Referentie Architectuur (PURA)

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

Scope en mate van keuzevrijheid

Principes binnen PURA zijn richtinggevende afspraken over de wijze waarop de gewenste situatie bereikt kan worden. Hiervan zijn er 11 opgesteld die gebaseerd zijn op de principes van NORA.

Een voorbeeld principe is: “De Publieke Gezondheid volgt wet- en regelgeving“. Dit principe is gerelateerd aan NORA basis principe BP8 (afnemers kunnen erop vertrouwen dat informatie niet wordt misbruikt) en NORA afgeleide principe AP15 (Doelbinding) en AP43 Vertrouwelijkheid.

Ook beschrijft PURA een Bedrijfsprocesmodel bestaande uit drie type processen:

1. Besturende processen
2. Primaire processen
3. Ondersteunende processen

De onderdelen van PURA zijn deels beschrijvend en deels voorschrijvend. Er zijn echter ook principes en structuren waaraan voldaan dient te worden door de architect waardoor de keuzevrijheid beperkt wordt.

Bedrijfsfuncties PURA

Governance en uitbreidbaarheid

- De actoren binnen PURA zijn ingedeeld in vier hoofdcategorieën: : Klanten, Leveranciers, Afstemmingpartijen en Partners. Rolverdelingen en verantwoordelijkheden zijn per hoofdcategorie vastgelegd.
- Het beheer van PURA valt onder GGD GHOR Nederland. Er is geen wijzigingsproces vastgelegd.
- PURA heeft een hoge mate van modulariteit waardoor het gemakkelijk aangepast en/of uitgebreid kan worden. Er zijn geen toolkits of handvatten voor de architect.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Publieke Gezondheid Referentie Architectuur (PURA)

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

PURA is gemakkelijk te vinden en te downloaden van de NORA Online website. Hier is een aparte Wikipedia pagina aangemaakt met aanvullende informatie als: kaders, raakvlakken en een lijst met contacten.

Het is opgesteld door experts binnen de GGD.

Community

Er is geen PURA-specifieke community. Wel is er een architectuurboard GGD GHOR Nederland voor alle beleidsmatige vragen en veranderingen.

De architectuur in de praktijk

PURA is opgesteld in 2016 door zeven GGD'en en kan gezien worden als een dochter van bestaande referentie architecturen Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (NORA) en GEMeentelijke Model Architectuur (GEMMA).

Op 15 april 2014 heeft de Raad van Directeuren Publieke Gezondheid de PURA vastgesteld als standaard voor de informatievoorziening in de publieke gezondheid.

Er zijn (nog) geen implementaties van PURA te vinden.

Succes- en Faalfactoren

Succesfactoren

- Een goede balans tussen scope en detaillering. Heldere architectuurprincipes gebaseerd op de architectuurprincipes van NORA.
- De rollen, taken en verantwoordelijkheden van alle actoren zijn uitvoerig uitgewerkt en vastgelegd.

Faalfactoren

- De ondersteunende visualisaties zijn beperkt.
- Er zijn (nog) geen implementaties van PURA te vinden.
- Er is geen ondersteuning in de vorm van een community of ondersteunend materiaal.
- Er is geen wijzigingsproces vastgelegd.

Meer informatie

- PURA (Publieke gezondheid Referentie Architectuur) - NORA Online

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Reference Architecture for Healthcare (RA4H)

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

Reference Architecture for Healthcare (RA4H) is een referentiearchitectuur waarbij de persoon die gezondheid zoekt centraal staat, omringd door de bouwstenen van het gezondheidssysteem. Dit systeem is gebaseerd op de zes bouwstenen van gezondheidssystemen van de World Health Organisation (WHO).

De focus ligt hierbij op het verbeteren van de ontvangen en geconsumeerde gezondheidsdiensten tijdens de zogenaamde gezondheidsreis en het verhogen van de algehele kwaliteit van zorg op elk contactmoment.

Doel

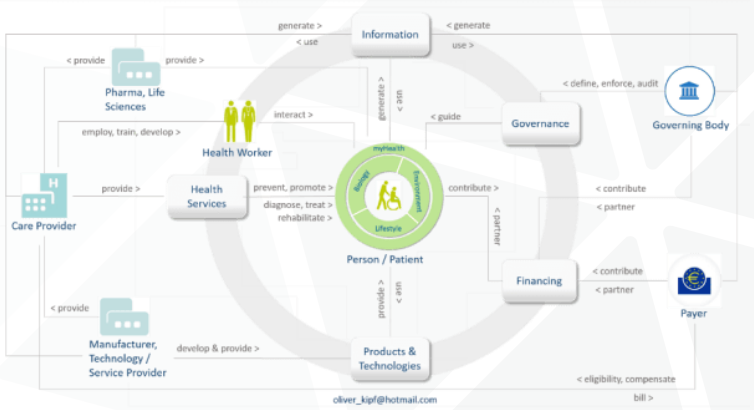
Organisaties helpen gezondheidsdiensten te leveren met betere resultaten, tegen lagere kosten en een betere ervaring voor patiënten en personeel. Hiervoor is een toolbox nodig die flexibel is, aanpasbaar aan individuele behoeften, en die een netwerk van samenwerkende partners kan dienen om zorg te leveren.

Abstractieniveau

RA4H biedt algemene structuren en concepten om zorgorganisaties op elke stap van de gezondheidsreis te ondersteunen om op een veilige manier hoogwaardige diensten uit te voeren en te leveren.

De referentiearchitectuur moet mogelijkheden bieden om diensten, processen, gegevens en technologieën van verschillende spelers tijdens dit traject te integreren.

Visualisatie



Het gezondheidssysteem van RA4H

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Reference Architecture for Healthcare (RA4H)

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

Scope en mate van keuzevrijheid

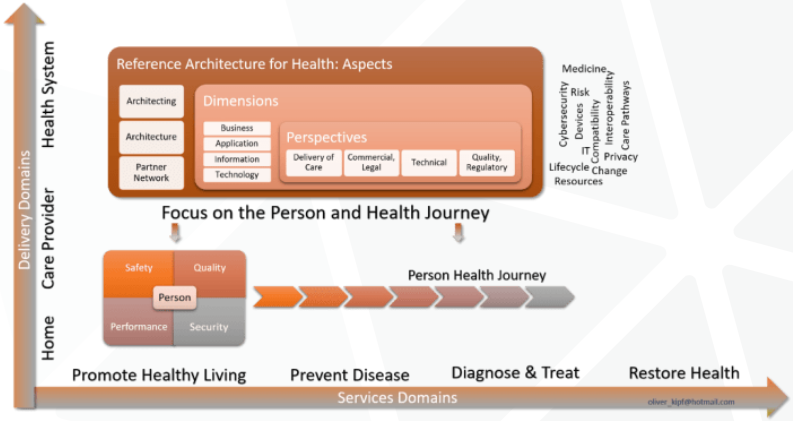
De scope van de referentiearchitectuur bestaat uit algemene concepten, logische elementen en bijbehorende modellen die gebruikt kunnen worden om toe te passen en te implementeren in een zorgorganisatie. Het biedt de verschillende elementen van de architectuur aan en hoe deze elementen zich tot elkaar verhouden. Ook zijn er richtlijnen opgenomen voor het implementeren en gebruiken van de referentiearchitectuur.

De referentiearchitectuur dient om te gaan met verschillende aspecten - de levering van gezondheidszorg, het gebruik van technologie, de commerciële levensvatbaarheid, de naleving van kwaliteit en de naleving van de regelgeving.

Verder bevat RA4H zes architectuurprincipes die de algemene eigenschappen voor een referentiearchitectuur voor de gezondheidszorg definiëren. Deze architectuurprincipes zijn nauw met elkaar verweven en elk principe bouwt voort op het vorige.

Er zijn geen visualisaties van energie en/of waarde stromen opgenomen in de architectuur.

De architect staat vrij om invulling te geven aan de architectuurprincipes.



Health as a service implementatie voorbeeld

Governance en uitbreidbaarheid

- RA4H beschrijft de vijf verschillende actoren van de gezondheidsreis uitvoerig: Patiënt, Zorgprofessional, Gezondheidssysteem, Architect en Planner.
- De referentiearchitectuur bevat geen instructies over het beheer. Het is onduidelijk hoe dit belegd is. Alleen de auteur is bekend. Ook is het niet duidelijk hoe de architectuur evolueert en hoe er (eventuele) wijzigingen in de architectuur kunnen worden aangebracht.
- RA4H heeft een hoog abstractieniveau gepaard met een hoge mate van modulariteit waardoor het gemakkelijk voor de architect is om aanpassingen of uitbreidingen door te voeren.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Reference Architecture for Healthcare (RA4H)

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

RA4H is opgesteld door 1 individu van buiten de gezondheidssector met inputs van The Open Group Blog.

De referentiearchitectuur is open, kosteloos beschikbaar, leveranciersonafhankelijk en gemakkelijk te downloaden van The Open Group Blog.

Community

Er is geen RA4H-specifieke community. Wel is er een architectuurboard GGD GHOR Nederland voor alle beleidsmatige vragen en veranderingen.

De architectuur in de praktijk

RA4H is in 2020 opgesteld door Oliver Matthias Kipf, Software Lead EU MDR Program, Philips met feedback van OpenGroup. The Open Group is de ontwikkelaar van het TOGAF-framework; het meest gebruikte Enterprise Architecture framework.

Elementen van het paper “European Commission, 2019: Defining Value in “Value-Based Healthcare” Report of the expert panel on effective ways of investing in Health (EXPH); 2019” hebben een sterke invloed gehad op de architectuurprincipes en –concepten.

Er zijn (nog) geen implementaties van RA4H te vinden.

Succes- en Faalfactoren

Succesfactoren

- Een goede balans tussen scope en detaillering. De volledige gezondheidsreis wordt beschreven met heldere architectuurprincipes en ondersteunende visualisaties.
- De rollen, taken en verantwoordelijkheden van alle actoren zijn uitvoerig uitgewerkt en vastgelegd.
- RA4H bevat een aantal voorbeeld uitwerkingen van het model om de architect te ondersteunen in het implementeren van RA4H.

Faalfactoren

- Er zijn (nog) geen implementaties van RA4H te vinden.
- Er is geen ondersteuning in de vorm van een community of ondersteunend materiaal.
- Er is geen wijzigingsproces vastgelegd.

Meer informatie

- Reference Architecture for Healthcare – Introduction and Principles – The Open Group Blog
- Reference Architecture for Healthcare – Design Concepts – The Open Group Blog
- Reference Architecture for Healthcare (RA4H) – Core Capabilities – The Open Group Blog

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Enhanced Telecom Operations Map (eTOM)

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) is ontwikkeld door TM Forum en is een sectorstandaard, meerlagige weergave van de belangrijkste bedrijfsprocessen die nodig zijn om een efficiënte en flexibele onderneming te runnen.

Het biedt een gemeenschappelijke taal voor gebruik door afdelingen, systemen, partners en leveranciers, waardoor de kosten en het risico van systeemimplementatie, integratie en inkoop worden verminderd.

Doel

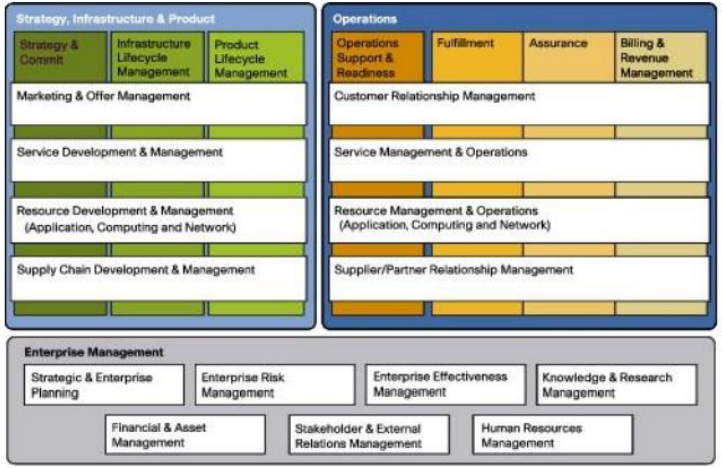
Het creëren van een raamwerk van bedrijfsprocessen dat eigendom is van de telecomsector, inclusief de definitie van een gemeenschappelijke ondernemingsonafhankelijke terminologie voor servicemanagement.

Abstractieniveau

eTOM beschrijft de vereiste bedrijfsprocessen van serviceproviders en definieert de belangrijkste elementen en hoe ze moeten samenwerken.

De referentiearchitectuur beschrijft een concrete structuur en daarmee samenhangende principes en richtlijnen specifiek voor ondernemingen in de telecomsector.

Visualisatie



Extended Business Process Map voor de telecomsector

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Enhanced Telecom Operations Map (eTOM)

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

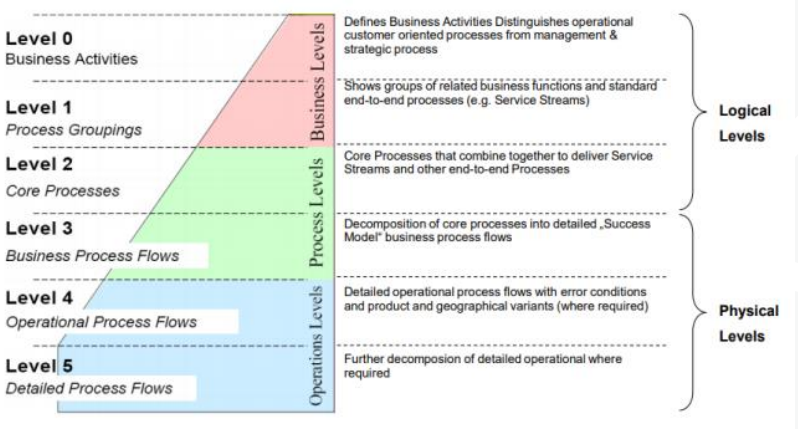
Scope en mate van keuzevrijheid

De eTOM-processen vallen uiteen in drie belangrijke procesgebieden, zoals aangegeven op de voorgaande slide:

- Strategie, Infrastructuur & Product (SIP): gericht op lange termijn processen voor het groeien en ontwikkelen van de onderneming
- Operaties: de kern van eTOM waar alle missie-kritieke processen en transacties voor het managen van een onderneming te vinden zijn
- Bedrijfsmanagement: de niet-telecom specifieke gebieden en processen

Elk van deze procesgebieden bestaat uit een verzameling business processen. eTOM maakt het mogelijk om deze business processen sequentieel te ontleden. Hierdoor kan er een volledige analyse van de functionele decompositie gemaakt worden.

De bedrijfsprocessen van level 0-2 zijn gestandaardiseerd in de eTOM-architectuurspecificaties. Processen van niveau 3-5 zijn uniek voor elke onderneming.



Governance en uitbreidbaarheid

- De rolverdelingen en verantwoordelijkheden zijn vastgelegd voor alle business processen van eTOM. eTOM heeft een gestandaardiseerde manier om rollen van actoren te definiëren. Deze rollen worden in 5 verschillende groepen gecategoriseerd en worden 'business entities' genoemd.
- eTOM wordt beheerd door TM Forum en heeft geen openbaar wijzigingsproces. Releasemanagement wordt gedaan door het TM Forum team.
- eTOM is flexibel, uitbreidbaar en aanpasbaar door zowel telecom bedrijven als non-telecom bedrijven. Er is geen toolkit beschikbaar om de architect te ondersteunen.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Enhanced Telecom Operations Map (eTOM)

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

eTOM is opgesteld door de Enterprise Architecture specialisten van TM Forum.

De referentiearchitectuur is open, kosteloos beschikbaar, leveranciersonafhankelijk en gemakkelijk te downloaden van de TM Forum website.

Community

TM Forum heeft een grote internationale community van Enterprise Architecture specialisten die geregeld posten op het forum. Op dit forum zijn ook specifieke (sub)forums aangemaakt voor eTOM.

De architectuur in de praktijk

eTOM begon in 2000 met de Telecom Operation Map (TOM). Deze werd in 2001 uitgebreid tot eTOM, een acroniem voor Enhanced Telecom Operations Map en in 2013 hernoemd tot "Business Process Framework (eTOM)".

eTOM wordt gezien als een sectorstandaard voor telecom bedrijven. Een aantal voorbeelden van succesvolle implementaties van eTOM (of afgeleide) zijn:

- Deutsch Telekom; belangrijk onderdeel van de wereldwijde IT strategie.
- Vodafone; gebruikt voor het opzetten van de procurement strategie.

Succes- en Faalfactoren

Succesfactoren

- eTOM heeft een concreet en expliciet doel en goed afgebakende scope.
- Een goede balans tussen scope en detaillering. Duidelijke uiteenzetting van de verschillende niveaus aan processen in de Extended Business Process Map.
- De rollen, taken en verantwoordelijkheden van alle actoren zijn uitvoerig uitgewerkt en vastgelegd voor de 5 verschillende groepen.
- eTOM maakt gebruik van het bereik van het TM Forum om eTOM verder onder de aandacht te brengen.

Faalfactoren

- Er is weinig tot geen ondersteunend materiaal beschikbaar voor de architect (e.g. toolkits).

Meer informatie

- Process Framework (eTOM) - TM Forum
- Home - TM Forum Community

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Waterschaps Informatie & Logisch Model Architectuur (WILMA)

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

De Waterschaps Informatie & Logisch Model Architectuur (WILMA) is het sectorale referentiekader voor de waterschappen. Het is een dochter van de Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (NORA), het gemeenschappelijke architectuurkader van de Nederlandse overheden.

WILMA bevat kaders en afspraken voor het inrichten van de informatiehuishouding van de waterschappen.

Doel

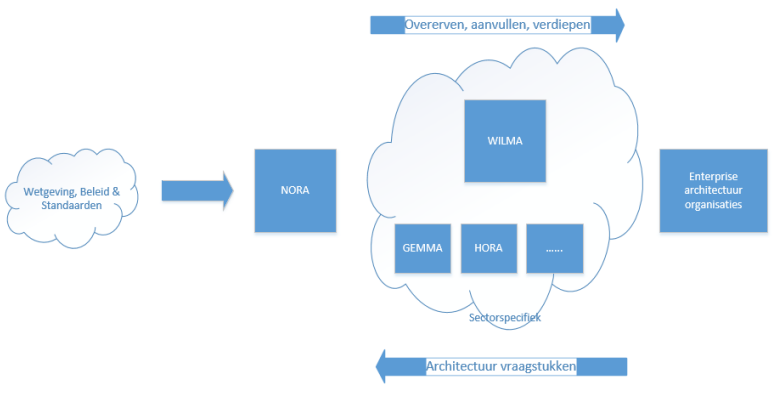
WILMA heeft als doel een bijdrage te leveren aan: het spreken van dezelfde taal binnen de waterschappen; betere besluitvorming door eenduidige samenhang; het sturen op gemeenschappelijke doelen en ontwikkelingen en de volwassenheid van enterprisearchitectuur binnen de waterschappen.

Abstractieniveau

WILMA is een geheel aan architectuurmodellen en –principes die relevant zijn voor alle waterschappen en is daardoor geschikt voor breed gebruik.

Het schrijft niet voor, maar helpt bij het beantwoorden van inrichtingsvraagstukken.

Visualisatie



WILMA in relatie tot de NORA en andere sectorspecifieke dochters voor referentiearchitectuur

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Waterschaps Informatie & Logisch Model Architectuur (WILMA)

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

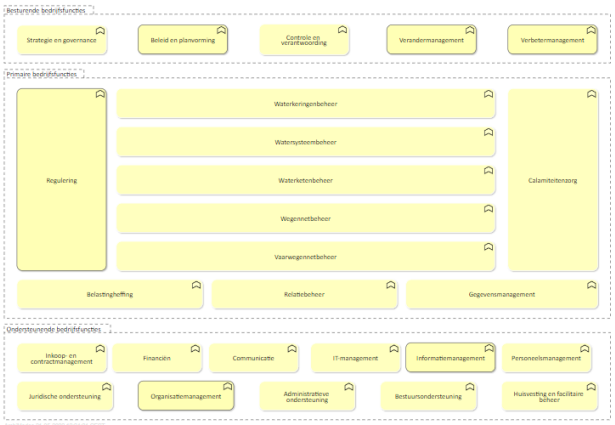
Scope en mate van keuzevrijheid

Er zijn basisprincipes en afgeleide principes vastgelegd in WILMA. Basisprincipes zijn overgenomen van NORA. Afgeleide principes zijn te beschouwen als een checklist van kwaliteitskenmerken van de diensten van de overheid en geven handvatten voor operationeel niveau door hun uitwerking in concrete implicaties.

Verder beschrijft WILMA de primaire functies van een waterschap in het bedrijfsfunctiemodel en de primaire processen van de waterschappen in het bedrijfsprocesmodel. Het bedrijfsfunctiemodel bevat o.a. de volgende functies: Waterkeringenbeheer, watersysteem beheer, waardeketenbeheer, wegennetbeheer en vaarwegennetbeer.

Er is in kaart gebracht welke gegevens nodig zijn om goede afspraken te kunnen maken omtrent gegevensuitwisseling. De koppelvlakken tussen de bedrijfsfuncties geven aan welke gegevens functie overschrijdend zijn en waarover dus afspraken gemaakt moeten worden rond het delen van gegevens. Zo geeft het bedrijfsfunctiemodel focus aan de discussies over gegevensuitwisseling en kernregistraties.

Evenals PURA, zijn de onderdelen van WILMA deels beschrijvend en deels voorschrijvend.



WILMA bedrijfsfunctiemodel

Governance en uitbreidbaarheid

- WILMA zorgt voor een duidelijke afbakening van bedrijfsfuncties, echter worden er geen duidelijke definities gegeven voor de rollen en verantwoordelijkheden.
- Het Waterschapshuis, de regie- en uitvoeringsorganisatie voor de 21 waterschappen op het gebied van informatie- en communicatietechnologie, is verantwoordelijk voor het beheer van WILMA. Er is geen wijzigingsproces gedefinieerd.
- WILMA heeft een hoge mate van modulariteit waardoor het gemakkelijk aangepast en/of uitgebreid kan worden. Er zijn geen toolkits of handvatten voor de architect.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Waterschaps Informatie & Logisch Model Architectuur (WILMA)

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

WILMA is gemakkelijk te vinden en te downloaden van de WILMA Online website. Hier is additionele informatie te vinden.

Het is opgesteld door experts binnen de waterschappen.

Community

Er is een WILMA Academy opgericht die trainingen en webinars organiseren.

Verder vergaderen de leden van het Waterschapshuis iedere 5 weken om zorg te dragen dat WILMA relevant blijft.

De architectuur in de praktijk

In 2006 is de Waterschapsinformatiearchitectuur (WIA) opgesteld. Grote delen hiervan worden nog steeds als bruikbaar ervaren. De WIA heeft ook gediend als input voor de eerste versie van de WILMA die in 2011 is opgesteld door het Waterschapshuis.

De bedrijfsfuncties van WILMA zijn succesvol geïmplementeerd bij:

- Waterschap Hunze en Aa's
- Waterschap Drents Overijsselse Delta
- Zuiderzeeland

Succes- en Faalfactoren

Succesfactoren

- Een goede balans tussen scope en detaillering. Heldere architectuurprincipes gebaseerd op de architectuurprincipes van NORA.
- De WILMA Academy organiseert regelmatig trainingen en webinars om belanghebbenden te informeren en enthousiasmeren.

Faalfactoren

- De ondersteunende visualisaties zijn beperkt.
- Geen duidelijke definities gegeven voor de rollen en verantwoordelijkheden van actoren.
- Er is geen wijzigingsproces vastgelegd.

Meer informatie

- WILMAONLINE
- WILMA (Waterschaps Informatie & Logisch Model Architectuur) - NORA Online

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Beheerder van het Afspraken Stelsel (BAS)*

Beschrijving, doel, abstractieniveau en visualisatie

Beschrijving

Veilige en hoogwaardige gegevensuitwisseling is één van de fundamenten voor het functioneren van het energiesysteem, waar momenteel vooral systeembeheerders, meetverantwoordelijken, leveranciers en balanceerverantwoordelijken bij betrokken zijn.

Het Afsprakenstelsel Energiedata biedt een raamwerk dat bijdraagt aan veilige, betrouwbare en efficiënte gegevensuitwisseling van data in de energiesector (elektriciteit en gas).

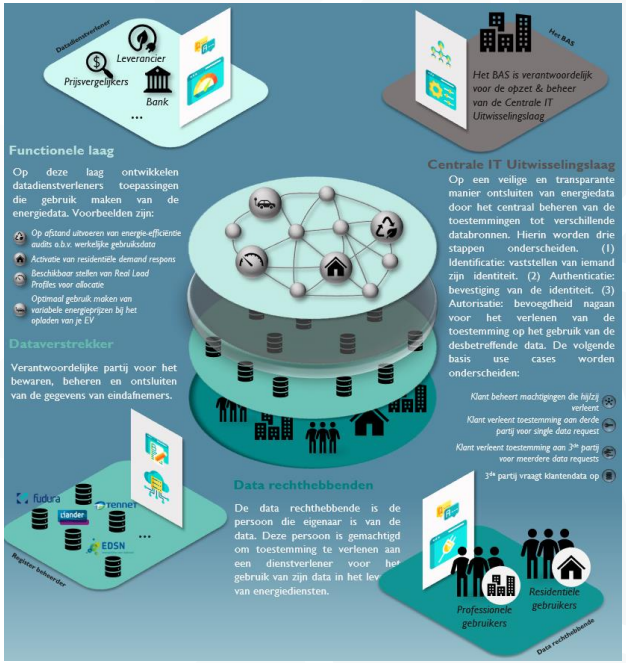
Doel

Het Afsprakenstelsel is opgezet om Europese doelen lokaal te realiseren in zowel de bestaande systeem- als nieuwe datadeelprocessen voor de Nederlandse energiemarkt met een aantal doelen bijvoorbeeld het beter verankeren welke gegevens ten behoeve van het energiesysteem uitgewisseld dienen te worden.

Abstractieniveau

Het Afsprakenstelsel wordt iteratief ontwikkeld en zal zowel hoog-over als op detailniveau tenminste de afspraken (juridisch, organisatorisch, operationeel, functioneel en technisch) die nodig zijn om de genoemde voorschriften in de Energiewet uit te kunnen voeren omvatten.

Visualisatie



Concept Centrale IT Uitwisselingslaag

*) BAS is een recent initiatief waarvoor slechts in beperkte mate informatie publiek beschikbaar is. De factsheets hiervoor zijn op basis van een zelfevaluatie door BAS tot stand gekomen.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Beheerder van het Afspraken Stelsel (BAS)*

Scope, mate van keuzevrijheid en governance

Scope en mate van keuzevrijheid

Het Afsprakenstelsel overziet zowel de systeem- als datadeelprocessen voor de uitwisseling van energiedata (elektriciteit):

- Systeemprocessen: alle processen waarbij op basis van doelbinding en wettelijke grondslag gegevens worden uitgewisseld voor het functioneren van het energiesysteem.
- Datadelen: alle processen waarbij op basis van een verzoek van de Data Rechthebbende gegevens worden gedeeld tussen (derde) partijen zowel in de energiesector als daarbuiten.

Aan de basis van het Afsprakenstelsel zijn gedeelde Guiding principles gedefinieerd. Op basis van deze principes kunnen de juiste keuzes en afwegingen gemaakt worden in de besluitvorming.

Vanuit de Guiding Principles zijn vervolgens architectuurprincipes afgeleid. Deze Architectuurprincipes zijn net als de Guiding Principles richtinggevend, waarbij de architectuurprincipes specifiek betrekking hebben op de inrichting van organisatie, processen en informatievoorziening. Ze geven richting aan het in samenhang ontwerpen en realiseren van digitale diensten.

Aangeslotene centraal
De aangeslotene geeft individueel toestemming aan alle 'in aanmerking komende partijen' (zonder wettelijke taak) die zijn data willen gebruiken

Gezamenlijk
Netbeheerders zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor optimale en onafhankelijke marktfacilitering (beleid en uitvoering)

Huidige rollen en taken
Wettelijke taken van de netbeheerders en de rollen van de verschillende marktpartijen worden gerespecteerd en codes en sectorafspraken worden nagekomen

Daadkrachtig
De sector governance voorziet in snelle en effectieve besluitvormingstrajecten voor zowel spelregels en regelgeving als voor proces- en IT-aanpassingen

Onafhankelijk
Het systeem van marktfacilitering opereert objectief, transparant en faciliteert de markt in het kader van het maatschappelijk belang

Draagvlak
Besluiten moeten voldoende worden gedragen door alle relevante partijen, waarbij rekening wordt gehouden met de taken, rollen en verantwoordelijkheden van de partijen

Toegankelijkheid
Partijen krijgen op gelijke voorwaarden toegang tot data op basis van toestemming klant of een wettelijk taak of een andere grondslag voor de verwerking van persoonsgegevens

Kosteneffectief/-efficiënt
Het kostenefficiënte systeem zorgt voor optimale koppeling van bestanden zodat data maar één keer wordt opgeslagen bij de bron, 24x7 opvraagbaar is en voortbouwt op bestaande elementen

Toekomstbestendig
De markt dient in de toekomst zowel fysiek als digitaal, maximaal gefaciliteerd te worden

Kwaliteits- en servicenormen
Voldoende waarborgen voor kwaliteit van data en processen; wensen marktpartijen moeten adequaat worden opgevolgd tegen een maatschappelijk aanvaardbaar kostenniveau

Guiding principles

Governance en uitbreidbaarheid

- Er zijn duidelijke rollen, werkprocessen en afspraken opgenomen in de Statuten, Huishoudelijk Reglement en Procesboekje van het MFF en BAS. Bij aanmelding van de leden wordt ingestemd met deze processen.

**) BAS is een recent initiatief waarvoor slechts in beperkte mate informatie publiek beschikbaar is. De factsheets hiervoor zijn op basis van een zelfevaluatie door BAS tot stand gekomen.*

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Beheerder van het Afspraken Stelsel (BAS)*

Toegankelijkheid, betrokkenheid en architectuur in de praktijk

Toegankelijkheid en betrokkenheid

Lidmaatschap tot het Marktfaciliteringsforum is vrij en kosteloos toegankelijk voor alle marktpartijen die kunnen en willen acteren binnen de energiemarkt en producten en/of diensten willen aanbieden gebouwd op de energiedata van de eindklant.

Het Afsprakenstelsel is opgezet in gezamenlijk overleg met de voornaamste marktpartijen binnen de Nederlandse Energiemarkt en volledig gefinancierd door de Netbeheerders.

Community

MFFBAS bestaat in feite uit twee organisaties die nauw met elkaar samenwerken: het besluitvormingsorgaan MFF en het BAS.

De architectuur in de praktijk

In mei 2019 zijn Netbeheer Nederland en Energie-Nederland een gezamenlijk traject gestart om de bestaande regels en stelsel voor de toegang tot en uitwisseling van gereguleerde energiedata te hervormen. Via een marktdialoog met een brede vertegenwoordiging vanuit de energiesector werd gewerkt aan een breed gedragen concept voor de uitwisseling van gereguleerde energiegegevens. Dit zal ook fungeren als concrete implementatie van de stelselherziening die met de Energiewet wordt beoogd.

Vervolgens is BAS en het Marksfaciliteringsforum (MFF) voor de uitwisseling van energiedata opgezet. Het afsprakenstelsel is in werking getreden op 1 april 2022.

Succes- en Faalfactoren

Meer informatie

- https://www.mffbas.nl/

**) BAS is een recent initiatief waarvoor slechts in beperkte mate informatie publiek beschikbaar is. De factsheets hiervoor zijn op basis van een zelfevaluatie door BAS tot stand gekomen.*

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa

Conclusies

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa Confidential

Conclusies

Het ontwikkelen van een referentiearchitectuur tot het punt dat deze breed toepasbaar is vergt een aanzienlijke inspanning van de betrokken partijen en kent typisch een **doorlooptijd** van 3-5 jaar. Langdurige betrokkenheid van RVO, en opname in het programma Digitalisering van de Topsector Energie bieden een goede basis voor het ontwerp en toepassing van een referentiearchitectuur voor de Nederlandse energie-infrastructuur.

Dat het ontwikkelen van een referentiearchitectuur niet triviaal is blijkt ook het feit dat een relatief groot deel van de onderzochte initiatieven hun doel (nog) niet bereikt hebben. De dominante succesfactoren om het doel wel te bereiken zijn **toegankelijkheid, betrokkenheid van directe belanghebbenden bij de ontwikkeling en een actieve community**. Dit wordt door RVO en de Topsector Energie nadrukkelijk onderkend en het project waar dit onderzoek deel van uitmaakt biedt via de klankbordgroep een eerste aanzet tot het vormen van zo'n community in Nederland.

Uit dit onderzoek komt ook naar voren dat **duidelijke governance en processen voor aanpassingen en uitbreidingen** ook belangrijke succesfactoren zijn. Om de verwachte invasieve veranderingen die digitalisering van het energiesysteem met zich meebrengt goed in te kunnen passen zal het belang hiervan alleen maar toenemen.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Conclusies

Tot slot is ook scope van de referentiearchitectuur belangrijk: meer voorschrijvende architecturen zoals USEF en NBility worden vaker succesvol toegepast worden dan meer beschrijvende architecturen zoals SGAM en NIST. De door RVO en Topsector Energie gewenste referentiearchitectuur is van toepassing op alle energievormen en -dragers. Dit vraagt echter wel om een vrij fundamentele keuze: **“go wide first or go deep first?”.** Om snel een toepasbare en daarmee toetsbare referentiearchitectuur te ontwikkelen verdient het wellicht aanbeveling om vanuit een eerste commodity-agnostisch raamwerk de elektriciteitssector uit te werken, ook gezien het grote aantal digitale innovaties in deze sector. In een vervolgfase kunnen dan andere energievectoren, zoals aardgas, waterstof en warmte, worden toegevoegd.

Succesvolle Nederlandse initiatieven zoals USEF en NBility tonen aan dat er **voldoende lokale expertise** is om met vertrouwen een referentiearchitectuur voor Nederlandse energie-infrastructuur te ontwikkelen waarin (delen) van deze en andere initiatieven opgenomen kunnen worden. Daarnaast kan er geput worden uit volwassen referentiearchitecturen zoals SGAM en NIST voor best-practices.

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Appendix

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa Confidential

Afkortingenlijst

Afkorting	Betekenis
AMES	American Multimodal Energy System
BAS	Beheerder Afspraken Stelsel
CEN	European Committee for Standardization
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization
ESDN	Energie Data Service Nederland
eTOM	Enhanced Telecom Operations Map
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
MSRA	Microgrid Cyber Security Reference Architecture
Nbility	Netbeheer Business Capability
NEDU	Vereniging Nederlandse Energie-Data Uitwisseling
NIST SGF	National Institute for Standards and Technology Smart Grid Framework
NORA	Nederlandse Overheid Referentie Architectuur
PURA	Publieke gezondheid Referentie Architectuur
RA4H	Reference Architecture for Healthcare
SEPA	Smart Electric Power Alliance
SGAM	Smart Grid Architecture Model
SGIM	Smart Grid Interoperability Panel
SPIDERS	Smart Power Infrastructure Demonstration for Energy Reliability and Security
USEF	Universal Smart Energy Framework
WILMA	Waterschap Informatie & Logisch Model Architectuur

 Copyright © Baringa Partners LLP 2022. All rights reserved. This document is subject to contract and contains confidential and proprietary information.

Baringa