

Verslag | **Praktijkopgave Gebiedsgerichte Energiesystemen Kazerneterreinen**

Onderdeel van transitietraject Vernieuwde energie voor vastgoed
juni – juli 2020, De Bouwcampus, BTIC, Rijksvastgoedbedrijf, Defensie

Introductie

De energietransitie is een nieuwe, complexe opgave met vele betrokkenen die bijna allemaal zoekende zijn. De transitie kan immers niet per gebouw apart worden opgepakt en vraagt om gebiedsgericht samenwerken. Het raakt de hele keten en vraagt zowel technisch als procesmatig om nieuwe oplossingen. De energiesystemen van de toekomst worden per regio ontwikkeld en dat betekent voor vastgoedeigenaren een nieuwe afhankelijkheid van de omgeving (o.a. met invloed op plannings) inclusief samenwerking met vele (nieuwe) stakeholders. Anderzijds moet bij toepassing van nieuwe technieken duidelijk worden wat mogelijkheden en beperkingen zijn en wanneer welke oplossing geschikt is.

Binnen het transitietraject 'Vernieuwde Energie voor Vastgoed' vond de eerste praktijkopgave plaats: 'Gebiedsgerichte Energiesystemen Kazerneterreinen'. Het Rijksvastgoedbedrijf en Defensie zijn bezig met de opzet van het revitaliseringsprogramma voor het Defensievastgoed. Het doel is om in de komende 20 jaar 27 kazerneterreinen te herontwikkelen, waarbij er nieuwbouw en/of renovatie wordt toegepast. De focus van de revitalisering ligt op: *"Hoe kan de vastgoedportefeuille voor de komende decennia toekomstvast, duurzaam, compliant en structureel betaalbaar worden gemaakt?"* Vanzelfsprekend moet het vastgoed aan alle duurzaamheidseisen gaan voldoen, wat ook betekent dat er overgeschakeld wordt op andere energiesystemen.

Gebiedsgerichte energiesystemen in relatie tot het vastgoed vormt het focuspunt van dit traject. Door vanuit het principe Gebiedsgerichte Energiesystemen na te denken over deze overschakeling worden samen met (markt)partijen de meest effectieve en innovatieve manieren, businessmodellen en samenwerkingsvormen onderzocht ten aanzien van opwekking, opslag en distributie van energie. Dit om als Defensie bij te dragen aan de CO₂-reductieopgave van de Rijksoverheid en een significante en structurele besparing te realiseren in de energiekosten.

De hoofdvraag die centraal stond tijdens de bijeenkomsten in juni en juli 2020:

"Welke vernieuwde samenwerkingsvormen, businessmodellen, contractvormen en technische energiesystemen zijn geschikt voor kazerneterreinen die herontwikkeld gaan worden? En op basis van welke criteria worden hierin keuzes gemaakt?"

Samen met circa 60 deelnemers vanuit marktpartijen, overheden en kennisinstellingen is deze vraag verkend. Hieronder het verslag waarin alle input van de deelnemers is verwerkt met betrekking tot sturende keuzes, energiesystemen, samenwerken, eigenaarschap, contractvormen en risico's.

Inhoud

1. Sturende Keuzes	3
2. Energiesystemen	3
a) Algemene opmerkingen.....	3
b) Energievoorzieningen die zijn benoemd:	4
c) Antwoorden subgroepen	4
3. Samenwerken.....	6
a) Samenwerkingspartijen	6
b) Samenwerkingsverbanden	6
4. Samenwerkingsproces en aanbesteding	6
5. Eigenaarschap.....	7
a) Model 1: Eigenaar, exploitatie en beheer door anderen	7
b) Model 2: Mede-eigenaar en/of mede-producent binnen een alliantie en/of aansluiting bij initiatieven	7
c) Model 3: Hybride vorm van eigenaarschap.....	7
d) Model 4: Energy as a service	7
6. Contractvormen	8
a) Opzet contractvormen	8
b) Modellen	8
c) Businessmodel in relatie tot de omgeving	8
7. Risico's	9
8. Standaardisatie.....	9

1. Sturende Keuzes

De groep ontwikkelde door middel van vragen die weer terug werden gesteld aan Rijksvastgoedbedrijf en Defensie een duidelijker inzicht in welke keuzes in de beginfase van besluitvorming belangrijk zijn om te nemen. Deze 'sturende keuzes' bepalen de keuzes van de gebiedsgerichte energiesystemen.

"Welke keuzes moeten er nu al gemaakt worden?"

- De **maatschappelijke rol** die je inneemt in de energietransitie
- Ruimte voor **innovaties**
- Niveau van **integratie** van energiesystemen in de gebouwen
- Koppeling van de opgave van energiesystemen voor **mobiliteit** en de bebouwde omgeving
- **Beveiliging en veiligheid**, eisen en wensen
- **Hybride** of eenduidige energiesystemen
- Inpassing in **locatie-specifieke** eigenschappen en samenwerkingsmogelijkheden

Hieronder staan ze een voor een uitgelegd.

- De **maatschappelijke rol** die je als Rijksvastgoedbedrijf en Defensie wilt gaan invullen in relatie tot de energietransitie is een sturende keuze. Deze keuze beïnvloedt heel veel aspecten van de opgave, waaronder concretere formulering van de ambities, verhouding tot andere stakeholders en invulling van het aanbestedingstraject.
- De **ruimte** die er is **voor innovaties** op korte en langer termijn vormt een sturende keuze. Denk na over de verhouding tussen technieken die binnen 3 à 4 jaar toegepast moeten kunnen worden en de verre horizon van 2050. Welke plek ga je innovaties hierin laten spelen?
- Het niveau van **integratie** van energiesystemen **in de gebouwen** is bepalend voor je energiesystemen en ontwerp van het vastgoed. Aanpassen van gebouwen is duurder dan het direct goed mee-ontwerpen. Daarnaast is het volgende advies meegegeven als overweging: integreer het systeem met de gebouwen die al op het terrein aanwezig zijn en zullen blijven.
- Een **koppeling** tussen de opgave van nieuwe energiebronnen voor mobiliteit en de energieopgave van de bebouwde omgeving kan een sturend effect hebben op keuzes en investeringen in energiesystemen.
- Overwegingen met betrekking tot **beveiliging** en **veiligheid**: deze kunnen sturend zijn in de keuzes van energiesystemen, scheiding van energiesystemen en vormen van autarkie voor gebouwen en terreinen. Betrek deze kennis aan de voorkant erbij. De keuze voor de niveaus van (energie)-**onafhankelijkheid** is sturend voor de keuze in energiesystemen. Wil je op het gebied van energie onafhankelijk zijn van andere landen, van je directe omgeving?
- Toewerken naar **hybride** energiesysteemvormen is een sturend advies: kies niet voor 1 strategie. Bouw hierbij het systeem langzaam op via een lijstje van mogelijkheden.
- De keuze voor energiesystemen is afhankelijk van de **locatie**. Daarnaast draagt alle energieopwekking die gerealiseerd wordt ook bij aan de **RES** per locatie, de regionale energiestrategie. Inpassing in locatie-specifieke eigenschappen en samenwerkingsmogelijkheden op het gebied van andere energie-initiatieven met de omgeving vormen ook sturende keuzes. Maak een afweging hoe de lokaliteit van de opgave samenhangt met eventuele aanbestedingsbundeling van kazerneterreinen.

2. Energiesystemen

a) Algemene opmerkingen

Ambitie – resultaat - techniek

Een algemene opmerking die werd gemaakt is dat de keuzes voor welke technische energiesystemen je gaat toepassen volgend moeten zijn aan de doelen. Techniek evolueert heel snel, maak daarom in de opgave de techniek niet leidend. De 'waarom', de ambitie, moet het hoofduitgangspunt zijn, daarna de 'wat', het resultaat en daarna pas de 'hoe', de techniek.

In kaart brengen potentiële vraag en aanbod

Breng, om tot een goed ontwerp van de energie-infrastructuur te komen, de potentiële vraag en het aanbod van de kazerneterreinen en omgeving in kaart. Een bredere locatiescan, buiten de contouren van de terreinen, maakt kansen inzichtelijk en op basis daarvan kunnen randvoorwaarden vastgesteld worden.

Houd daarbij rekening met een bandbreedte: wat is al wel en wat is nog niet bekend over het huidige en toekomstige energieverbruik? Vervolgens is het interessant om te zoeken naar synergiën met de omgeving: welke partijen in de omgeving hebben energie nodig op momenten dat Defensie het niet nodig heeft? Simulaties op basis van verbruikersprofielen, bronnen en opslagmogelijkheden kunnen daarbij helpen. Ontwikkel je strategie in samenhang met de RES. Bouw vanuit daar een energiesysteem op.

Innovatie

Qua systemen wordt het realiseren van een mix aan duurzame bronnen en energiesystemen geadviseerd. Innovaties zijn voor de energietransitie van belang, maar maak nu al keuzes gebaseerd op de bestaande technieken en wacht niet op de toekomst. Kijk naar innovatieve, maar wel al bewezen systemen en houd in je tijdsplanning genoeg ruimte voor innovatie.

b) Energievoorzieningen die zijn benoemd:

	Warmte (& Koeling)	Elektriciteit
	Hoge óf Lage temperatuur verwarmen	
Opwekken	<ul style="list-style-type: none">• Bodemenergie < 500m diep• Diepe geothermie 500m – 4 km• Ultra diepe geothermie 4 km – 7 km• Biomassa (Biogas en/of Electrolyzer, H2, H2/biogas ketel)• Warmtekrachtkoppeling (WKK), Fuel-cell• Zonthermieveld• Zonnecollectoren geïntegreerd in gevels, daken, asfalt, ..• Warmte uit Water Oppervlaktewater Afvalwater	<ul style="list-style-type: none">• Wind• Zon PV-veld• Zon op dak, gevel, wegdek,..• Biomassa, (Biogas en/of Electrolyzer, H2) Stoomturbine + generator• Warmtekrachtkoppeling (WKK), Fuel-cell• Ultradiepe geo & stoomturbine (warmte als bijproduct)
Distributie	<ul style="list-style-type: none">• Warmtenet (met aardwarmte / restwarmte / van biomassacentrale)	<ul style="list-style-type: none">• Smart grid (elektrisch)• Smart multimodality grid (warmte, elektr., (groen) gas)
Conversie	<ul style="list-style-type: none">• Warmtepomp	<ul style="list-style-type: none">• Electrolyzer• Biocentrale
Opslag	<ul style="list-style-type: none">• WKO• WKO-HTO• Lokale warmteopslag (water, PCM, TCM)	<ul style="list-style-type: none">• Waterstof (langere termijn opslag)• Batterij (kortere termijn opslag) Li-ion, Waterstofbromide, zoutwater, ..• Vliegwiel (piek-opslag)

c) Antwoorden subgroepen

Hieronder staan de antwoorden van de subgroepen beschreven op de vraag:

“Welke (combinatie van) energiesystemen zijn het meest geschikt voor de casus?”

* casus: Bernhardkazerne te Amersfoort of de Johannes Postkazerne te Havelte.

Bernhardkazerne te Amersfoort

Subgroep: De Waarmakers

Het advies is om twee grids te maken: een warmtegrid met inzet van groeps-WKO's en een elektriciteitsgrid met een opslagmedium voor over de zomer. Tevens is inzet van biogas/H₂ te overwegen (multi-modality grid).

De koelingsvraag wordt mogelijk groter dan de warmtevraag. Genereer inzicht in de warmte- en koelvraag per gebouw. Kies voor een combinatie van WKO en warmtepomp(en). Hierbij moet de verwarming-koeling in balans zijn voor de bodem.

Deel van de restbehoefte voor regeneratie WKO zou bijvoorbeeld uit in het asfalt of in de gebouwen geïntegreerde collectoren kunnen komen. Koeling in de zomer, in de winter de mogelijkheid om het asfalt op te warmen (vorstvrij houden). Gezien de ruimte op het Defensierrein lijkt tevens een zonnecollectorenveld een te overwegen optie.

Plaats een droogkoeler op het dak en vang warmte terug in het gebouw. Waterstof kan aangeleverd worden in grote hoeveelheden (vb. Arcadis, onderzoek vliegbasis) of op locatie worden opgewekt en opgeslagen. Een biovergister is tevens een te overwegen optie (met groen afval van Defensierreinen).

Subgroep: De Koplopers

Realiseer energie-neutrale gebouwen. Werk vanuit de principes van *Duos Energetica*, afgeleide van de bekende *Trias Energetica*, – (1) beperk de energievraag, (2) gebruik duurzame energie. Het derde principe van de *Trias Energetica* – 'indien nodig, gebruik fossiele brandstoffen zo efficiënt en schoon mogelijk' – is niet meer nodig volgens de koplopers: 'fossiele restjes invullen hoeft nu echt niet meer.' Kies als warmtebron voor zonnepanelen die elektrisch (een) warmtepomp(en) aansturen. Ontwikkel lage temperatuur geothermie voor de energie-neutrale gebouwen. Hoge temperatuur geothermie is te duur om alléén voor het kazerneterrein te ontwikkelen.

Johannes Postkazerne te Havelte

De Netwerkers & De Verbinders

Kies voor een hybride systeem: WKO of WKK, zonthermie, mogelijk ook wind.

Koppel de energievraag en de warmtevraag aan elkaar.

Het energienetwerk kan niet veel meer extra capaciteit aan. Dit vraagt om nieuwe investeringen in het netwerk of mindere belasting. Denk daarom na over verschillende vormen van opslag. Kies ook hier voor hybride vormen, variërend in de opslag in de tijd.

- **Seizoensopslag:** WKO voor seizoensopslag. Seizoensopslag is belangrijk om zelfvoorzienend te kunnen zijn en het elektriciteitsnet niet te veel te belasten.
- **Langere termijn opslag:** Waterstof of een Liquid Organic is inzetbaar voor een langere termijn opslag. Koppel deze manier van opslaan ook aan de mobiliteitsenergievraag.
- **Kortere termijn opslag:** Batterij-vorm. Welk soort batterij de toekomst heeft is een maatschappelijk vraagstuk. Aan de ontwikkeling ervan kunnen het Rijksvastgoedbedrijf en Defensie bijdragen.
- **Piekopslag:** voor piekopslag kan een vliegwiel ingezet worden.

Het advies is daarbij om te werken met simulatiemodellen: een windmolen levert al circa 200% van de energiebehoefte van het kazerneterrein in Havelte en kan dus ook bijdragen aan de energievraag van de omgeving.

3. Samenwerken

a) Samenwerkingspartijen

De volgende vraag stond onder andere centraal tijdens de bijeenkomsten m.b.t. samenwerken:

'Welke samenwerkingen met markt-, kennis- en directe omgevingspartijen zijn interessant voor Defensie & Rijksvastgoedbedrijf om aan te gaan?'

Er werd aangegeven dat het vraagstuk zo divers is dat het niet door 1 partij op te lossen is. Er zijn veel partijen genoemd die een goede bijdrage kunnen leveren aan deze opgave:

- Netwerkbeheerders van elektriciteits- en gasnetwerk. Dit is een belangrijke partij om mee in gesprek te gaan en zij hebben de expertise.
- Energiebedrijven, bouwers en operators van energiesystemen
- Gemeenten en Provincies – waarbij de provincie kan bijdragen aan onderzoek naar warmteopslag.
- Kennisinstellingen, onderwijsinstellingen; werk aan innovatie in de techniek, maar ook op het sociaal en economisch vlak. Interessant is om te kijken of je samen met universiteiten Living Labs kan creëren.
- Ingenieur- en adviesbureaus
- Duurzame energie startups
- Financiers

b) Samenwerkingsverbanden

Er werd geadviseerd om te zoeken naar innovatieve partnerschapsvormen.

Samenwerkingsverbanden als het vormen van een consortium, energiecoöperatie, of (waterstof) alliantie van diverse gespecialiseerde partijen werden benoemd.

Hierbij kan er een **koppeling met de omgeving** gemaakt worden. Belangrijk is om te kijken hoe de ontwikkeling van de RES, regionale energiestrategie per regio, van het kazerneterrein verloopt. Hoe sluit je hier op aan? Zoek daarnaast het lokale bedrijfsleven en lokale (duurzaamheids) initiatieven op. Tegengeluiden benadrukten dat een koppeling naar het nabuurschap op gespannen voet kan staan met veiligheid. Daarnaast werd de vraag opgeroepen; 'Waarom extra capaciteit leveren voor de buurt en daarmee concurrent worden?'

Deze opmerkingen hangen samen met de sturende keuzes op het gebied van welke maatschappelijke rol je binnen de energietransitie pakt en welke veiligheidsoverwegingen gemaakt worden.

De opmerking dat er in ieder geval voor gezorgd moet worden dat de kazerneterreinen van genoeg energietoevoer worden voorzien werd door iedereen gedeeld. Een test voor de energietoevoer is om een simulatie te doen of het ook kan voldoen aan de piekmomenten. (Warmte)buffercapaciteit vormt een mooie kans om een verbinding en koppeling met de omgeving te maken. Je zou verschillende samenwerkingsvormen aan kunnen gaan voor de drie onderdelen van energielevering: opwekken, opslag en distributie.

4. Samenwerkingsproces en aanbesteding

Voor een goede samenwerking met de omgeving is het belangrijk om te starten met het formuleren van een gezamenlijke opgave. Verken de omgeving, stel de kansen vast en ontwikkel transitiepaden: voorkom lock-ins.

Binnen samenwerkingsverbanden wordt geadviseerd om het businessmodel leidend te laten zijn. Hierbij kan je met alle stakeholders in de omgeving van kazerneterreinen onderzoeken hoe je businesscases kunt stapelen.

Werk toe naar een langdurige samenwerking op grond van vertrouwen. Hierbij is het toepassen van een hybride tendervorm interessant: dialoog samen met *best value procurement* (BVP). Optie om teleurstelling van marktpartijen te voorkomen is om een duidelijke selectie te maken, partijen vroegtijdig te betrekken en/of in de voorfasen een vergoeding te bieden. Hierbij kan de aanbesteding opgesplitst worden in een ontwerp- en een realisatiefase.

5. Eigenaarschap

'Modellen van eigenaarschap; Wie wordt/worden eigenaar van de energiesystemen?'

a) **Model 1: Eigenaar**, exploitatie en beheer door anderen

De meningen zijn verdeeld over de voordelen van deze vorm van eigenaarschap. Defensie als eigenaar voorkomt dat er twee maal energiebelasting betaald moet worden over de opgewekte energie. Alhoewel er geluiden op gaan dat dit mogelijk binnenkort in wet- en regelgeving aangepast gaat worden. Indien Defensie eigenaar is van het systeem is het minder kwetsbaar dan als het volledig in handen is van derden. De exploitatie en het beheer worden geadviseerd om uit te besteden.

b) **Model 2: Mede-eigenaar** en/of medeproducent binnen een alliantie en/of aansluiting bij initiatieven

Rondom ieder kazerneterrein worden er lokale energie-initiatieven opgezet. Daarnaast is ieder terrein lokaal en regionaal onderdeel van de RES. Dit biedt mogelijkheden om eigenaarschap per locatie te onderzoeken in relatie tot de omgeving. Het Energiefonds Overijssel en Drenth en de Waterstof Alliantie Noord-Nederland zijn voorbeelden van allianties en regionale initiatieven die mogelijk interessant zijn voor het kazerneterrein in Havelte. Allianties en samenwerkingen binnen de RES creëren de mogelijkheid voor uitwisseling van extra capaciteit met de omgeving. Een interessante casus als voorbeeld van collectiviteit en participatie is de casus Culemborg van Thermo Bello.

c) **Model 3: Hybride vorm van eigenaarschap: gedeelte autarkisch, gedeelte van buiten halen**

Koppel het vraagstuk over eigenaarschap aan veiligheid en het beveiligingsvraagstuk. Zorg ervoor dat de cruciale gebouwen en functie autarkisch zijn vormgegeven. Hierbij kan het eigenaarschap bij Defensie liggen. Ontzorg jezelf door de rest van de energievoorziening uit handen te geven aan een energiebedrijf uit de omgeving. Realiseer een back-up generator, een dieselaggregaat, zodat de cruciale functies altijd kunnen functioneren.

d) **Model 4: Energy as a service**

Energy Service Company: een ESCo is een bedrijf dat het energiebeheer van een gebouw en onderhoud voor een langere periode op zich neemt. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van een prestatiecontract. Eigenaarschap van ESCo ligt meestal bij een installatie- en onderhouds-, energie- of bouwbedrijf, maar zou inmiddels ook via een andere bedrijfsvorm ingevuld kunnen worden.

Kijk voor verschillende vormen van ESCo op de volgende website:

<https://www.rvo.nl/initiatieven/financieringsvoorbeelden/energy-service-company-esc>

6. Contractvormen

De vormen van samenwerking, indeling van het aanbestedingsproces en eventuele keuzes voor innovatief partnerschap bepalen mede passende contractvormen. Hieronder nog extra opmerkingen die over dit onderwerp zijn gezegd. Samenwerkingsverbanden kunnen Defensie en het Rijksvastgoedbedrijf aan gaan of juist door de markt laten vormen. Een voorbeeld is een bouwteam waarbinnen een aannemer en een ontwerpteam gezamenlijk als contractvorm worden opgesteld.

a) Opzet contractvormen

Vaak is er door deelnemers benoemd dat het van belang is om te sturen op kwaliteit, waarbij service, prestatie en onderhoudsovereenkomsten daarvoor een handig middel zijn. Hierbij wordt geadviseerd om te werken aan langlopende contracten met stabiele partijen. Hierbij is genoemd dat een integrale aanbidding van de energieopgave en de gebouwopgave een betere vraag is aan de markt. Daarnaast is het belangrijk om een prikkel te behouden voor samenwerkende partijen om te verduurzamen, voorkom dat er een rem op verduurzaming komt. 'Samen verdienen en samen besparen aan verduurzaming' zou het motto moeten zijn.

Er moet toegewerkt worden naar een model waarbij de markt op een goede manier geld kan verdienen, dan heb je de grootste kans van slagen. Eisen in de contractvorming vergroten of verkleinen daarmee de kans van slagen. Plus geen onbeperkte aansprakelijkheid voor vervolgschade.

b) Modellen

Er zijn veel verschillende modellen benoemd die mogelijk interessant zijn om in een verdere fase van het traject te onderzoeken. Hieronder een opsomming:

De eerste stap is een *RFI* – request for information, de tweede stap een *RFP* – request for proposal (offerteaanvraag). Kijk voor de exploitatie naar de *TCO*; *total cost of ownership*. Langlopende contracten in de vorm van *PPS* – publiek-private partnerschap of *DBFMO* – Design, Build, Finance, Maintain en Operate met tussentijdse ruimte voor innovaties zijn interessante vormen van samenwerking.

c) Businessmodel in relatie tot de omgeving

Er werden meerdere ideeën geopperd over het tot stand komen van een financiële kans in relatie tot de omgeving:

- Participatie vanuit de omgeving – particulieren en bedrijven – voor energie-investeringen en rendementen.
- Opbrengst van energieopwekking toegankelijk voor de omgeving / verkopen aan de omgeving.
- Uitgifte van energieaandelen.
- Benut al lopende gesubsidieerde onderzoeken en projecten.

7. Risico's

Hieronder de post-its met alle opmerkingen over van welke risico's mogelijk sprake kunnen zijn.
'Welke moeilijk beheersbare risico's zijn er?'

Algemene opmerkingen

Leg de risico's neer bij degene die het beste kan beheersen.

Risico's zijn vaak te overzien door de markt.

TECHNIEK

- Voorkom kwetsbaarheid
- Laat geen functies uitvallen door keuzes in planning
- Prio 1 (dag of 10), prio 2, prio 3; bepaal mate van autarkie
- Onderzoek de leveringszekerheid van innovaties
- Betrouwbaarheid vs beschikbaarheid

OMGEVING

- Mate van draagvlak
- Rekening houden met alles 'in je backyard'

- Coöperatie met omgeving is soms lastig om voor elkaar te krijgen, maar een samenwerking geeft ook veel goodwill

ONTWIKKELINGEN

- Thuiswerken ook na Covid-19?
- Digitalisering

VEILIGHEID

- Keuze voor systeem in relatie tot veiligheid en beveiliging
- Ook in relatie tot functie voor civiele doelen (Radartoren Schiphol)

Hoe kun je om gaan met de risico's?

- Energienet los kunnen koppelen
- Redundantie (systeem van losse onderdelen)
- Meerdere systemen naast elkaar (energiemix)
- Energiemixen in verband met deels nieuwbouw en renovatie
- Worden de besparingsdoelen niet gehaald, dan is het risico voor de ESCo. Wordt er daarentegen meer energie bespaard, dan kan de winst worden verdeeld tussen ESCo en opdrachtgever.
- Publiek-Privaat risico delen en langjarig partnerschap

8. Standaardisatie

Hieronder de post-its met alle opmerkingen over verhouding energiesysteem tot vastgoed

'Hoe verhouden de keuzes van energiesystemen zich tot gestandaardiseerd vastgoed?'

- Reproduceerbare eventueel modulaire oplossing/installatie (standaardisatie)
- Shelter van munitie-opslag voor waterstof
- De eisen hoeveelheid energie (50% reductie) bepaald standaardisering van vastgoed
- Flexibiliteitsverlies als gevolg van standaardisatie voor toekomstige ontwikkelingen
- Hogerop in de keten: andere systemen als voeding van de keten
- Basis: vloerverwarming loze leidingen luchtbehandeling
- Toekomstvast vastgoed (gemakkelijk herbestemming)
- Ontkoppeling energiesystemen voor gebied en gebouw en daarmee het systeem gefaseerd en uitbreidbaar maken.

Overige Opmerkingenlijst

Ter aanvulling, hieronder de overige post-its opmerkingen die niet in het verslag zijn verwerkt:

- Kazerneterreinen kunnen functioneren als testcentrum voor innovatie (laag TRL – lage technology readiness levels) energietechnieken
- Kazerne ligt in een omgeving die bekend staat om zijn erfgoed. Enkele ondernemers hebben interessante oplossingen
- Werk aan gefaseerde bufferwerking
- Cyberafdeling laten nadenken over digitale beveiliging van energie
- Kostenimpuls voor afnemers?
- Als je je doelen in Nederland haalt, ben je al koploper en maak daartoe duidelijke keuzes
- Verpachte terreinen, grootschalige opwerk, multifunctioneel ruimtegebruik. Zie voorbeeld RWS.
- Nb. Defensie mag onafhankelijkheid hoog op de agenda houden, ook in contractvormen
- Aanpak cf. NTA (PvE voor minimale schilteisen, primaire energie, opwek) per pand.
- Welke ingrepen kunnen gedaan worden vóór gebouw renovatie, welke niet?
- Welke andere issues spelen er in het vakgebied? Daar gebruik van maken om de energietransitie verder te krijgen.
- CO₂-neutraliteit ambitie afpellen naar energieneutraliteit geeft wellicht nog extra kansen zoals energie positieve kazernes