Projectplan

MOOI-SIGOHE

(Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie)

STOReHUB[1]

Overzicht van opmerkingen bij Modelprojectplan MOOI-regeling SIGOHE 2021 def

Pagina: 1

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 23:01:00 +02'00'
De titel STOReHUB dekt niet meer de volledige lading van het project.

Inhoudsopgave MOOI-SIGOHE projectplan

1. Openbare samenvatting

2. Introductie
   2.1. Achtergrond
   2.2. Probleemanalyse
   2.3. Internationale stand van onderzoek, techniek en/of toepassing
   2.4. Stakeholderanalyse

3. Projectdefinitie
   3.1. Van maatschappelijk effect tot en met activiteiten
      3.1.1 Maatschappelijk effect: bijdrage aan de doelstellingen van het MOOI-SIGOHE thema
      3.1.2 Afbakening van het project
      3.1.3 Projectdoelstelling
      3.1.4 Projectaanpak: resultaten en activiteiten
   3.2. Projectstrategie
   3.3. Markt en maatschappij
      3.3.1 Waarde voor de afnemer
      3.3.2 Beschrijving van de markt
      3.3.3 Implementatie / marktintroductie
   3.4. Mate van vernieuwing

4. Projectplanning en mijlpalen
   4.1. Projectplanning
   4.2. Toelichting mijlpalen en go/no-go momenten

5. Externe factoren en risicobeheersing
   5.1. Externe factoren
   5.2. Risicobeheersing

6. Projectorganisatie
   6.1. Overzicht van uitvoerende partijen
   6.2. Beschrijving per uitvoerende partij
   6.3. Organisatiestructuur
   6.4. Betrokkenheid stakeholders/externe organisatie
   6.5. Intellectueel eigendom
   6.6. Kennisverspreiding

7. Financiering van eigen aandeel in de projectkosten

Bijlage 1 Projecttabel (en toelichting en voorbeeld)

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

1. Openbare samenvatting

Projecttitel
STOReHUB

Aanleiding
De aanleg van energiehubs wordt echter bemoeilijkt door diverse factoren. Men kan daarbij denken aan zaken als tijd, geld, technische beperkingen of onzekerheden of juridische beperkingen (leidend tot beperkt mandaat of onvoldoende autoriteit). Heel praktisch geldt dat door de volgtijdige realisatie van diverse concessies voor de assets, steeds als het ware een deeloplossing wordt geïmplementeerd. Hierdoor ontstaat ook een suboptimale oplossing met dikwijls economisch en sociaal maatschappelijk onrendabele investeringen. Netbeheerders bijvoorbeeld, mogen alleen reactief investeren in het energienet. Hierdoor mogen zij niet, vanuit een vooruitziende blik en anticiperende houding, risico nemen door een grotere netaansluiting in een gebied aan te leggen. Vanuit de vragende partijen (havens, industrieterreinen, etc.) is er daardoor onvoldoende prikkel om samen te werken bij een aanvraag van een netaansluiting. Hierdoor worden aanvragen lineair en volgordelijk afgehandeld en zien we vertraging ontstaan in de aansluiting en integratie van grootschalige duurzame opwek in het energiesysteem. Beperkte middelen in de vorm van tijd, geld en capaciteit aan de zijde van de netbeheerder maken dat er nog meer vertragingen in het realiseren van netaansluitingen op de loer liggen.

Doel van het project --max 1200 tekens (inclusief spaties)-
In dit project willen de samenwerkende partijen komen tot een digital twin, die een geïntegreerde aanpak simuleert om energie, efficiënt op te slaan, om te zetten en te transporteren. Niet alleen binnen individuele hubs, maar ook tussen hubs onderling, d.w.z. hub-to-hub koppeling

Resultaat --max 1200 tekens (inclusief spaties)-
Het project leidt tot de volgende resultaten:

1. …
2. ..
3. ..
4. ..
5. ..
6. ..
7. ..
8. ..
9. .
10. ..

Korte omschrijving van de activiteiten --max 1200 tekens (inclusief spaties)-
<Geef een korte omschrijving van de activiteiten en taakverdeling binnen het project.>

Locatie(s) waar het project wordt uitgevoerd (plaats, land):
Dit project wordt uitgevoerd in Nederland en zoomt in op 2 RES regio's, te weten:

1. Amsterdam
2. Zeeland

Schakels in de energieketen waar het project op gericht is:
De schakels in het energiesysteem zijn:

- opwekking,
- transport/distributie,
- opslag/conversie en
- verbruik.>

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

2. Introductie

2.1 Achtergrond

Er is een snelle en radicale verandering van het energiesysteem nodig om de doelstellingen voor hernieuwbare energie en klimaatdoelstellingen (49% co2-reductie in 2030 ten opzichte van 1990 en 95% in 2050) van Europa te halen. In Nederland creëren opkomende ontwikkelingen, zowel in het land, d.w.z. regionale energiestrategieën , als offshore, d.w.z. energievooruitzichten van de Transmission System Operator (TSO), een groot momentum ooit om een dergelijke energietransitie op alle systeemniveaus te versnellen.

Zonder een goede missiegerichte aanpak, inclusief disruptieve innovaties die gezamenlijk door betrokken stakhouders zijn ontwikkeld, zal deze transitie van de hele energievoorzieningsketen worden belemmerd door het gebrek aan regelgevingsbereidheid, technologische implementatie, infrastructuurontwikkeling.

Op dit moment richt de ontwikkeling van een dergelijke integratie van energiesystemen zich voornamelijk op elektriciteit als de belangrijkste energiedrager, terwijl slechts beperkte interacties worden overwogen met andere energievectoren zoals verwarming / koeling of waterstof. Dit leidt tot een inefficiënte werking van het energiesysteem als geheel met aanzienlijke energieverliezen als gevolg van de natuurlijke verschillen in elke energievector.

De introductie van het **energiehubconcept** wordt verwacht als een evolutiestap om het (zelf)verbruik te verbeteren, de hernieuwbare integratie te vergroten en de geïntegreerde energiesystemen diep koolstofvrij te maken.

De aanleg van energiehubs wordt echter bemoeilijkt door diverse factoren. Men kan daarbij denken aan zaken als tijd, geld, technische beperkingen of onzekerheden of juridische beperkingen (leidend tot beperkt mandaat of onvoldoende autoriteit). Heel praktisch geldt dat door de volgtijdige realisatie van diverse concessies voor de assets, steeds als het ware een deeloplossing wordt geïmplementeerd. Hierdoor ontstaat ook een suboptimale oplossing met dikwijls economisch en sociaal maatschappelijk onrendabele investeringen. Netbeheerders bijvoorbeeld, mogen alleen reactief investeren in het energienet. Hierdoor mogen zij niet, vanuit een vooruitziende blik en anticiperende houding, risico nemen door een grotere netaansluiting in een gebied aan te leggen. Vanuit de vragende partijen (havens, industrieterreinen, etc.) is er daardoor onvoldoende prikkel om samen te werken bij een aanvraag van een netaansluiting. Hierdoor worden aanvragen lineair en volgordelijk afgehandeld en zien we vertraging ontstaan in de aansluiting en integratie van grootschalige duurzame opwek in het energiesysteem. Beperkte middelen in de vorm van tijd, geld en capaciteit aan de zijde van de netbeheerder maken dat er nog meer vertragingen in het realiseren van netaansluitingen op de loer liggen.

In deze energiehubcontext is het **nodig om de synergie van elektriciteit met alle andere energievectoren** binnen een bepaalde energiehub/-gemeenschap te optimaliseren in combinatie met het vormgeven van de nieuwe energiewet(en).

In dit project willen de samenwerkende partijen komen tot een digital twin, die een geïntegreerde aanpak simuleert om energie, efficiënt op te slaan, om te zetten en te transporteren. Niet alleen binnen individuele hubs, maar ook tussen hubs onderling, d.w.z. hub-to-hub koppeling. Door zich te concentreren op twee hoofdhubtypen (on-shore hubs en in-land hubs), zal dit project een breed scala aan opslag- en conversietechnologieën in alle energievectoren verkennen, waaronder batterijen, (kleinschalige) pomphydro, seizoensgebonden thermische opslag en elektrolyser, om optimale hubconfiguraties met extreem hoge conversie-efficiëntie te identificeren. De interactie tussen meerdere hubs (hub-to-hub koppeling) zal worden geoptimaliseerd voor de gekoppelde energiehubs, terwijl de systeemflexibiliteit wordt vergroot om een groter aandeel hernieuwbare opwekking mogelijk te maken.

Pagina: 4

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 11:53:00 +02'00'

@[redacted]: Can you change a bit according to new storyline slide?!

Situation. Energy hubs:
as solution for problems / complications / market possibilities due to large scale renewable energy source integration
are being created more and more
However:
mostly driven by market (optimized by price)
mostly operated by third parties (not the T&D network owners)
not necessarily optimized toward solving network problems
Because:
not taking impact on networks into account (load, reliability, maintenance, ageing, failure rate)
can introduce additional problems in the network instead of solving them (e.g. loading asset constantly to high level accelerates certain ageing, etc.)
only optimized per hub (not between hubs / hubs together)
only optimized per single energy vector
T&D networks need to adapt reactively to whatever the (market driven) optimization of hubs leads to no / insufficient regulatory framework to assist the above

Anne suggestion: reprasing this a bit, to reflect the roles of market parties and network operator a bit better. For instance: the network operator should not operate an energyhub, that is up to market parties. The network operator should provide network capacity and system services as boundary conditions.
Suggestion: The energy hub investigates:
- transparent market access for hub users for all involved commodities (enabling them to operate the hub on relevant markets)
Operation within the boundary conditions of the system (system servces and network capacity)
efficient system growth (read: network infrastructure and system services)

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 11:57:00 +02'00'

[redacted] comment:
Multi energy vectors to my believe is essential to get enough flexibility for local energy flexibility. So next to the word storage I also would use conversion. Not all converted energy will com back to the electricity grid but continues in other energy vector

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 22:59:00 +02'00'

Waar blijkt dit uit? In het project hebben we het alleen over de batterijen van Elestor. Wordt wel gesproken over conversie in de A'dam-case, maar deze wordt verder niet concreet gemaakt in de werkpakketten.

Definities: In de onderstaande figuur (figuur 1) wordt het concept van in-land energiehub en on-shore energiehub gevisualiseerd. Beide typen worden beschouwd als essentiële elementen om bij te dragen aan de energietransitie in dit STOReHUB-project.

- Inland energy hub: Deze hub wordt gedefinieerd als een groep kantoren en/of woongebouwen samen met een mogelijke mix van openbare en particuliere (elektrische en thermische) netwerken. De (autonome) werking van deze hub wordt gerealiseerd door het verrijken van on-site (gedistribueerde) hernieuwbare energiebronnen samen met de onderliggende opslagtechnologieën zoals batterijen (bijv. Li-ion, NiMH, Redox flow) en seizoensgebonden thermische opslag (bijv. watertank, thermische watervoerende laag). Hierbij kan e-mobiliteit (d.w.z. elektrische voertuigen (EV) vloten ook een belangrijke rol spelen als mobiele opslagbron.
- Onshore energiehub: De hub is groter van omvang en biedt een hoger potentieel om de uitstoot van kooldioxide op kosteneffectievere manieren te verminderen. Het integreert niet alleen hernieuwbare energiebronnen op locatie/op het land, maar ook offshore windenergie in de buurt van havengebieden. De overtollige (hernieuwbare) energie kan worden opgeslagen en/of omgezet naar andere energievectoren zoals waterstof of warmte. In het bijzonder kan de restwarmte worden gebruikt door de omliggende gebouwde omgeving, d.w.z. een koppeling tussen industrie en gebouwenergiehubs, waterstof in zijn juiste vormen kan worden getransporteerd en gebruikt in andere energiehubs in de industrie / gebouw die verder weg liggen.

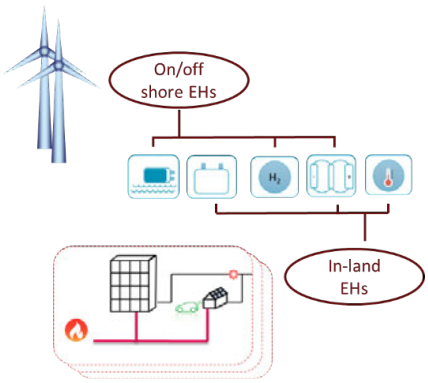


Figure 1: Conceptual visualisation of energy hub concept with underlying storage technologies.

Momenteel is er geen definitie met betrekking tot het energiehubconcept, maar vergelijkbare termen van lokale energiegemeenschappen of microgrids zijn genoemd. Vanuit juridisch oogpunt hebben de elektriciteitsnetwerken een goed ontwikkeld wettelijk kader, terwijl de juridische organisatie en governance van gekoppelde energiesystemen met meerdere energiedragers niet goed zijn gespecificeerd. Tot slot moet de definitie van energiehubs niet gebaseerd zijn op kwantitatieve idicators, maar meer op de hoofdactiviteit.

Tegen deze achtergrond heeft een groep bedrijven samen met enkele universiteiten en kennisinstellingen besloten om dit project uit te voeren. Het gaat om het volgende consortium, waarover verderop meer.



Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 11:59:00 +02'00'

[redacted] comment:
regulatory recommendations also consider research into behavior of stakeholders regarding participation in the hubs.

[redacted] comment:
stakeholders will form the energy hub not infratsructure or storage..

2.2. Probleemanalyse

Hoewel dit project het potentieel van energiehubs vergroot, zijn er verschillende problemen die STOReHUB moet aanpakken. Hierbij rekening houdend met de voortdurende transitie van (grootschalige) hernieuwbare energie, nieuwe technologische ontwikkelingen en impact op de bestaande infrastructuren. De belangrijkste problemen die moeten worden aangepakt, zijn:

- **Betrokkenheid van belanghebbenden bij opslag geïntegreerde energiehubs**: Zonder een alomvattende visie op potentiële waarden die zijn gecreëerd, zal er een gebrek aan betrokkenheid zijn van betrokken belanghebbenden, waaronder lokale autoriteiten en energiegemeenschappen, aanbieders van opslagtechnologie, energieproducenten, marktpartijen en vooral eindgebruikers om het concept van energiehub te realiseren. Naast haalbare bedrijfsmodellen, die moeten worden gerealiseerd, moeten de belanghebbenden inzicht hebben in mogelijke investerings- en eigendomsrollen. Dit houdt verband met onderliggende opslagtechnologieën, die nodig zijn voor de werking van de hub. De flexibiliteit die de hub als opslagdienstverlener veelal heeft gekregen, moet worden gekwantificeerd en de impact ervan op de netwerkinfrastructuur moet samen met de lokale netbeheerder (DSO) worden beoordeeld. Deze vereisen allemaal een speciaal ontwerpinstrument voor de belanghebbenden waarmee een gezamenlijk besluitvormingsproces kan worden gemaakt.

- **Technologische implementatie**: Hoewel de uitrol van slimme meters massaal de basis legt voor de ontwikkeling van actief distributienetwerkbeheer (ADNM) en integratie van flexibiliteit/energiemarkt (FEM), is er nog steeds behoefte aan technologische implementatie van de hardwarecomponenten tot software-integratie. Terwijl de energietransitie ondergaat, is er een beperkt inzicht in de impact van integratie van zonne-, wind- en opslagsystemen op netveroudering. Zonder een goed beoordelingskader kunnen onverwachte storingen van netwerkactiva met toenemende waarschijnlijkheid en verbrekende impact de betrouwbaarheid van de stroomvoorziening in gevaar brengen. Aan de andere kant zijn functionaliteiten zoals ADNM of FEM afzonderlijk ontwikkeld zonder de juiste gedeelde gegevens en modellen. Op de lange termijn zou het een belastend en ineffectief cypher-fysiek ecosysteem creëren voor netwerkexploitanten en (externe) ontwikkelaars om samen te werken en oplossingen te integreren. Een interoperabel digitaal tweelingplatform zal dit probleem naar verwachting oplossen.

- **Infrastructuurontwikkeling**: De netwerkcapaciteitslimieten lijken te wijten aan de onderschatting van penetratiescenario's voor hernieuwbare en gedistribueerde energiebronnen (DER). Het komt samen met de verouderingsproblemen van de bestaande infrastructuren, terwijl het nieuwe geïntegreerde element, zoals elektrische voertuigen en geëlektrificeerde warmtepompen, meer stress creëert op de bestaande netwerkactiva. De bestaande planningsinstrumenten staan netwerkexploitanten en betrokken belanghebbenden niet toe een gemeenschappelijke visie te delen op de ontwikkeling en uitbreiding van de (gemeenschappelijke) netinfrastructuren. STOReHUB richt zich op oplossingen die zowel het expertisedomein als Artificial Intelligence op basis van verrijkende data gebruiken om deze uitdagingen op te lossen.

- **Regelgeving**: De huidige energiewetten zijn gebaseerd op het gecentraliseerde ontwerp van op fossiele brandstoffen gebaseerde energiesystemen. De nieuwe Energiewet (ref) wordt ontwikkeld en stimuleert en ondersteunt de energietransitie. Op dit moment zijn regels en beleid nog lang niet duidelijk, dus bedrijven en organisaties wachten op mogelijke toekomstige kansen. Het is belangrijk om regelgeving aan te pakken en een nieuw netwerkconcept zoals energiehub met zijn principiële werking te nemen. Specifieke kwesties in verband met het eigendom van (co-)investeringsmodellen voor onderliggende opslagtechnologieën om het EH-concept mogelijk te maken, moeten worden bestudeerd. Kwalitatief onderzoek dat inspeelt op de behoeften van belanghebbenden op een gelijk speelveld, moet beleidsmakers bereiken via een vorm van regelgevingsaanbevelingen.
-

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:16:00 +02'00'

Geef de probleemanalyse, met ten minste de volgende gegevens:
De belangrijkste problemen die moeten worden opgelost om de gewenste impact te realiseren.
Beschrijf de kern van de problemen heel concreet.
De oorzaken van deze problemen.
De gevolgen van de problemen.
Wie ondervindt de problemen?
Wie en wat is nodig om de problemen op te lossen?
Welke van deze problemen worden door het project opgelost of aangepakt?
Welke van deze problemen worden niet door het project opgelost of aangepakt en waarom?

[vertalen naar het Nederlands]

In this STOReHUB project, the above problems will be addressed comprehensively at different levels of component, energy hub, and network integration. To address these problems while creating an impact to the society, SOTReHUB will investgate different aspect of design, planning, and operation of energy hub coupled systems, as illustrated in Figure 2. Solutions to be developed will focus on three main themes as follows:

- Innovation theme 1 - Optimal design of integrated set of (multi-energy) storage and conversion technologies: This aims to create a tooling design to support probalem owners including energy hub developers and storage technology providers to optimize their systems while enabling energy hub concept. Depending on interest of use-cases included, this allows the local and regional climate and renewable integration targets to be achieved in a structural approach.
- Innovation theme 2 – Interoperable digital twining models for asset management and grid operations: A system-wide digital twin ecosystem created from STOReHUB will allow comon shared data and models for local network operators (DSO) to enhance their design, operation, and planning tasks. This creates also an access to external stakeholders like energy hub developers and STPs to couple their solutions and analyse their impacts in a complete integrated system, leading to a collaborative decision-making process.
- Innovation theme 3 – Optimal spatial-temproral planning based on multi-timescale modelling and grid ageign assessment: While energy transition is well-undergone, its impact on the grid infrastructure, i.e. ageing related issues for network assets, is often overlooked. It leads to ineffective investments in some parts of the grid while other parts have not been reinforced properly. In the short-term, it might cause a reduction of reliability and quality of services while integrating aggressively renewable in the large-scale. STROeHUB focuses on integrating ageing assessment models with failure rate probability together with hub-to-hub coupling aspect in the whole planning process. Its development based on the system-wide twining platform will create a new set of planning tools for TSO/DSO to foster their infrastructure developments.

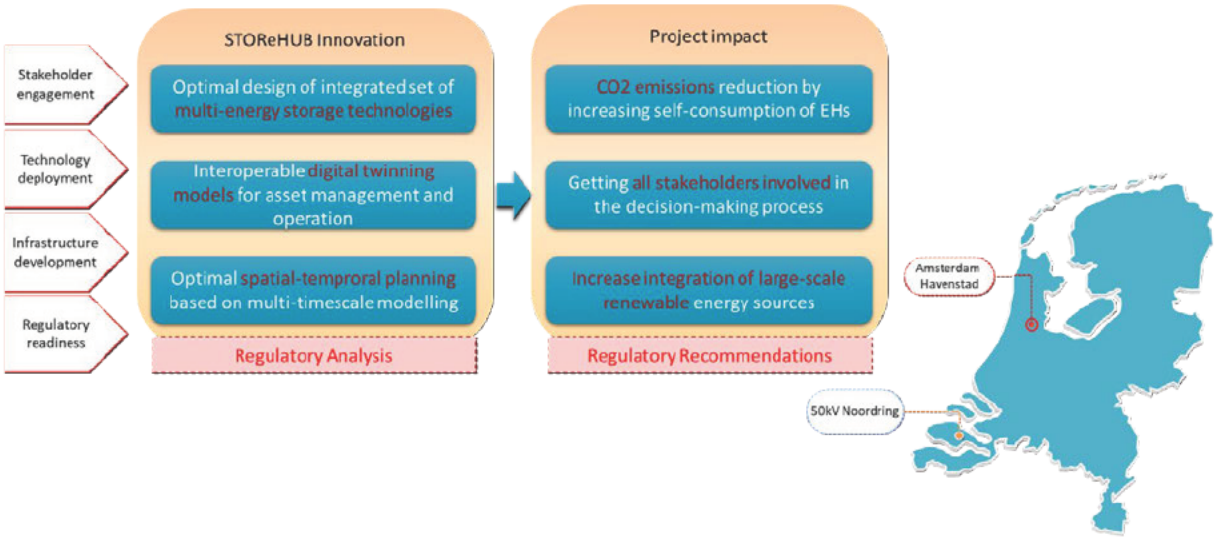


Figure 2: STOReHUB innovations to be developed.

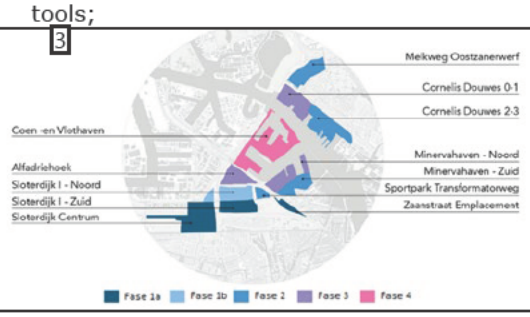
This project inherits the mission-driven approach by taking economical, legal and governance aspects into account to create added-values in decarbonizing deeply the whole integrated energy system. To perform the impact of developed system solutions, STOReHUB will focuse on the two main case studies with distintive features to represent the onshore and inland energy hubs as described in the following table.

Table 1: Brief descriptions of the case studies in STOReHUB

Case study #1: Amsterdam Havenstad	Case study #2: 50kV Noordring
Main involved actors: PoA, GA, AMS, Liander	**Main involved actors:** Stedin, TenneT
Features: ▪ Voltage levels: 150 / 20 - 10.5 kV	**Features:** ▪ Voltage levels: 150 / 50 kV

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 13:40:00 +02'00'

[redacted]: provide your input based on het discussions here please.

▪ Reneable energy sources: 1 - 3MWp solar PV; 50MWp wind; ▪ Network infrastructures: electricity, heating, and hydrogen networks; ▪ Type of users: industry, mobility, and residential households; ▪ Storage and conversion sources: electrolyser, (stationary and mobility) batteries; CHP and (hybrid); thermal storage; ▪ Possible hub formation: inland & onshore energy hubs; ▪ Possible hub-to-hub coupling: inland - onshore.	▪ Reneable energy sources: 250MWp solar PV; 100 MWp (onshore and offshore) wind; ▪ Network infrastructures: 150– 50kV coupling grids between Tennet and Enduris/Stedin; ▪ Type of users: industry, services, households; ▪ Storage and conversion sources: (MW scale) electrolysers; ▪ Possible hub formation: onshore & offshore energy hubs. ▪ Possible hub-to-hub coupling: onshore – offshore.
Problem: ▪ Network congestions in short-term due to increasing demand and renewable integration; ▪ Multi-energy integration in medium-term to optimize available resources while reducing CO2 emission.	**Problem:** ▪ Limited network capacity due to increasing integration of both offshore and onshore renewable sources. Grid reinforcement and expansion have been considered but alternative options are needed. ▪ Impact on grid aging due to the regional energy transition.
Added-values gained from STOReHUB ▪ Alliviate up to 80% congestion issues with storage-integration hubs; ▪ Strengthen coupling between electricity, heat, and hydrogen networks with high efficiency; ▪ Create a consensus about renewable integration plan between involved stakeholders based on collaborative twining tools;	**Added-values gained from STOReHUB** ▪ Asset techno-economic values gained from alternative options for similar issues of limited network capacity; ▪ Gain insight on the grid ageing impact and reliabiility to be sustained along with the energy transition; ▪ Integrate developed algorhtims into the design and planning tools for the DSOs.
	

Toelichting StoreHub Amsterdam

Voor de vertaling naar de praktijk richt het project zich op een deel van de Amsterdamse Haven waarbinnen op termijn een deel zal transformeren tot woon-werk gebied. Waar voor de industrie nieuwe netwerken voor waterstof en stoom worden ontwikkeld en de nieuwbouw vraagt om lokaal nieuwe warmtenetten op lagere temperatuur. Waar op dit moment onderzoek plaats vindt naar congestiemanagement in het huidige elektranetwerk. Tegelijkertijd is er rondom de A10, bij de grote industriële daken in Westhaven en bij de Noorder IJplas veel zonnestroomopwek verwacht, met exemplarisch de ontwikkeling van meerdere zonnedaken van 1-3 MWp. Daarbij wordt in de planning van RES het aantal windmolens in het gebied significant uitgebreid.

Planvorming voor dit gebied moet de komende ca 3 tot 5 jaar tot concrete ruimte reserveringen en investeringsbesluiten leiden voor de verschillende energienetwerken. Een integrale benadering creëert flexibiliteit en vermindert de kans op desinvesteringen. Daarbij is een integrale benadering cruciaal voor de ontwikkeling van het elektriciteitsnetwerk, door netoptimalisatie en het creëren van tijd om noodzakelijke uitbreidingen te realiseren. Beide van belang voor de verdere ontwikkeling van een meer circulaire haven en de volgende deelgebieden van haven-stad.

Pagina: 8

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 13:39:00 +02'00'

[redacted] can you rephrase or delete this in a way that suits your needs more, focusing it more from a way of incorporating renewables long term instead of short term congestion.

Nummer: 2 Auteur: [redacted]. Datum: 1-9-2021 12:40:00 +02'00'

replace with yours, is it ok now?

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 20:18:00 +02'00'

wrong image

Toelichting 50kV Noordring

2.3. Internationale stand van onderzoek, techniek en/of toepassing

2.3.1. Current state-of-the-art

The Clean energy for all European package[1] lays a foundation for setting up new rules to enable citizen energy communities participation in providing flexibility services as well as self-consumption with equal footing with large participants. This lays a foundation for a wide range of solutions developed to support the development of energy hubs in various forms of connected micro-grids, energy communities, virtual power plants, etc. The most relevant ones to STOReHUB are highlighted as follows:

- Energy system integration: EU strategies[2] highlight the important role of the coordinated planning and operation of the energy system "as a whole" to achieve deep decarbonisation which has been demonstrated via several projects such as InterFlex or FLEXI-GRID.
- Storage and conversion integration: This is considered as a key instrument to enable a smart sector integration[3] which has been addressed in ELSA or SIMLE project. STP partner Elestor has also participated in GIFT to develop a dedicated modelling approach for their storage integration.
- Energy communities / micro-grids / VPP: In a cosine legal role, energy communities can team up with other market players in a form of community-based Virtual Power plant which is an example of how such an energy community can uptake to access suitable energy markets with a level-playing field with other market actors[4]. The impact of multiple physical and commercial micro-grids on the future network development has been addressed in m2M-GRID project.
- Active network management: The underlying idea is to make the passive distribution network becoming smarter via active network management schemes[5]. With a proper setting and sufficient measurement devices installed, this is considered as one of the reliable option to deal with emerging challenges from large-scale renewable integration. This advanced operation scheme has been demonstrated via projects such as INCREASE or UNITED-GRID.
- Demand-side flexibility: The development related to demand-side flexibility via market-based mechanisms have been studied inclusively in project such as DISPATCH, InterFLEX, Flexciency, Flex4Grid, Flexitranstore, GoFlex, or FLEXI-GRID. This proves to be an alternative if the market volume and commitment of flexibility providers are ensured.
- Multi-energy optimization. RESS project
- Asset monitoring and assessment: While energy transition is well-undergone, its impact on the grid infrastructure, i.e. ageing related issues for network assets, is often overlooked. It leads to ineffective investments in some parts of the grid while other parts have not been reinforced properly. In the short-term, it might cause a reduction of reliability and quality of services while integrating aggressively renewable in the large-scale. To deal with this challenges, some research works done on solutions to sustain reliability at a desired level while minimizing the socio-economic costs like GARPUR, C-DEX. Some involved partners (DNV, Technolution, TUE) have involved in the development of well-known solution Smart Cable Guard[6] which helps to detect and locate faults and weak spots in underground cables.
- Digital transformation: Emerging developments of digital technologies including IoT, big data and artificial intelligence, as well as digital twin create an impact to the whole energy value chain, especially at the grid edges – between the network operators and the customers which are investigated in projects like UNITED-GRID, FLEXMETER, inteGRIDy, SOGNO, or RE-SERVE. TUE, UT, TiU, and TUD has joint forces in MEGAMIND to tackle the challenges of digital transformation at the grid edges.

---

[1] https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/energy-communities_en

[2] https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/energy_system_integration_strategy_.pdf

[3] https://ease-storage.eu/publication/future-smart-sector-integration/

[4] https://www.nweurope.eu/projects/project-search/cvpp-community-based-virtual-power-plant/

[5] https://der-lab.net/active-network-management/

[6] https://www.dnv.com/power-renewables/services/scg/index.html

Pagina: 9

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 12:39:00 +02'00'
@[redacted]: can we have a brief introduction text about the case study 50kV noordring here!

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:17:00 +02'00'
Beschrijf de volgende aspecten:
Welke oplossingsrichtingen zijn er al (alternatieven op de markt beschikbaar of nog in ontwikkeling?
Waarom werken die wel of niet? Welke knelpunten zijn er nog?
Beschrijf de huidige internationale stand van onderzoek, ontwikkeling en/of toepassing met betrekking tot de door u te ontwikkelen methoden, technieken, producten, diensten.
De resultaten van eventueel eerdere onderzoeken, haalbaarheidsstudies of (basis)producten en diensten (vat deze kernachtig samen, voeg eventuele rapporten of managementsamenvattingen bij als bijlagen of geef een weblink. Geef met paginanummers of hoofdstukvermelding aan waar in de bijlage de relevante info staat).

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 29-8-2021 13:31:00 +02'00'
MOOI TROEF
MOOI GO-E

Nummer: 4 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 12:01:00 +02'00'
[redacted] comments:
build on existing studies and include results from ENsquare (multi utility market model), GoPACS, USEF, ...

Nummer: 5 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 20:21:00 +02'00'
MOOI LIFE,

2.3.2. Limitations of the existing solutions

While a number of solutions have been developed through research and demonstration projects mentioned above, there are still limitations which hinder their impact as follows:

- Replicability for storage integration: The current agile development of separate energy storage technologies, i.e. marginal improvement in (round-trip) efficiency or thermal stability, hinders their deployment in a large-scale to address the grand challenge of transiting our fossil-fuel based energy system towards a carbon-neutral system. The remaining challenge (nationally and internationally) is to determine an optimal configuration for integrated energy storage system which takes into account technology characteristic and maturity in time. This requires competences on advanced (software) modelling and (hardware) experimental testing to be developed integrally in forms of digital twin for battery performance optimization. TWAICE or Luxoft are solutions available in the market but mainly focuses on their own use-cases with limited replicability to generic utilization in various energy hubs. STOReHUB will evolve the existing twin models developed by Elestor in GIFT and replicate with similar platform for other storage technologies. A universal interface will be developed to create a seamless integration of these twining models into the system-wide twining platform for a complete techno-economic assessment.
- Scalability of energy hubs: Without addressing aspect of hub-to-hub coupling, the impact of energy hub is limited at specific local, regional areas. The interconnections of energy hubs in form of molecules coupled with electricity require advanced modelling tool, crossing-over multiple energy carriers in multi-timescale. DEMKit could be a good tool for individual hub modelling but it is difficult to scale up for the whole system. Gaia/Vision network analysis tools of Phase-to-Phase/Technolution is on the other hand strong with whole electricity net modelling but lack of details in component level and coupling sectors. When it comes to asset monitoring tool, VERACITY platform of DNV might cover necessary features for analysis of grid aging and reliability assessment. STOReHUB aims to create an interface between these tools to enforce their scalability.
- Affordability of developed system solutions: While storage is expected to create needed flexibility for the integrated energy system, it is far too expensive to realize viable business cases at the individual household levels. The community-based/neighbourhood storage systems have been investigated with their prominent staked values gained. At the system level, MW scale electrolyser and hydrogen development strategies have been presented, which might take time (after 2030) to be realized with significant investment while technology is yet mature. STOReHUB explores the most prominent storage technologies, including batteries, (small-scale) pump hydro, seasonal thermal storage, and electrolysers to formulate the optimal hub configurations with extremely high conversion efficiency. This in a combination with thorough infrastructure assessments will make the investments of both integrated elements (e.g. storage systems and renewable generation) and network expansions optimized.
- Integration of technologies deployed: When it comes to technology deployment, there are emerging developments in both grid operation and market integration. The formal one relates to some advanced operation and control functionalities to support grid operators to accommodate higher level of renewable integration. The later one aims to explore demand-side flexibility via market-based mechanisms. The options of flexibility solutions are still limited to involved stakeholders though and some efforts need to be done to create the integration of these two aspects, trying to optimize the whole system. The gap is also between asset management and grid operation while the data and models need to be shared and used with multiple timescales. STOReHUB focuses on filling in this gap with the development of a system-wide digital twin platform.
- From static multi enegry modelling to dynamic multi energy models for market integration
- Applicability for the Netherlands: Research concerning the legal roles of involved stakeholders, market access issues, the reliability of energy supply, and the underlying data-related issues (e.g. cyber security) to enable such Energy Hub has been addressed in various forms, both at the national and European context. Only few could be applicable for the Dutch context due to restrict legal framework. STOReHUB aims to address this issue and establish a legal foundation to enable energy hub based on the regulatory recommendation and consequences to be analysed.

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 13:47:00 +02'00'

[redacted], please provide argumentation / description here.

2.4. Stakeholderanalyse

- Vul tabel 2.1 in.

Stakeholder	Rol	Belang (hoog, medium, laag)	Positie (voor, tegen, neutraal)	Mate van invloed (hoog, medium, laag)	Deelnemer in project ja/nee
DSO	System operator, end-user	Medium	Neutral	Medium	Yes
TSO	System operator, end-user	Medium	Neutral	Medium	Yes
Municipality & Province	Local government body	High	Voor	Medium	Yes
Regional development organizations	Spatial / Industrial development	Medium	Voor	High	Yes
Technology integrators	Technology provider, end-user	High	Voor	High	Yes
Knowledge institution	Knowledge provider	Medium	Voor	Low	Yes
Companies & Society	End-user	Medium	Neutral	Low	Yes

Tabel 2.1

- Beschrijf hoe het samenwerkingsverband zich inleeft in de belangen en dilemma's van stakeholders en er met de opzet van het project zo goed mogelijk voor zorgt dat nieuwe producten en diensten met hun specificaties zich daarop richten.
- Hoe gaat het samenwerkingsverband om met onderling tegenstrijdige belangen van stakeholders?

[Tekst]

Stakeholder 1 DSO
- Licht toe voor elke stakeholder:
  - Rol: welke rol en verantwoordelijkheden heeft de stakeholder met betrekking tot het focusgebied van het project? Rol is bijvoorbeeld beslisser, leverancier, afnemer, consument, financier, begunstigde, probleemeigenaar, omwonende.
  - Belang/interesse: wat is het belang en de interesse van de stakeholder in het project? Wat is het lange termijn voordeel voor de stakeholder?
  - Positie ten opzichte van de projectdoelstelling: bijvoorbeeld voor, tegen of neutraal over de verandering(en) die nodig is om het ontwikkelingsdoel te bereiken en waarom?
  - Mate van invloed: op welke manier kan de stakeholder het project beïnvloeden?

Stakeholder 2 TSO
- Licht toe voor elke stakeholder:
  - Rol: welke rol en verantwoordelijkheden heeft de stakeholder met betrekking tot het focusgebied van het project? Rol is bijvoorbeeld beslisser, leverancier, afnemer, consument, financier, begunstigde, probleemeigenaar, omwonende.
  - Belang/interesse: wat is het belang en de interesse van de stakeholder in het project? Wat is het lange termijn voordeel voor de stakeholder?
  - Positie ten opzichte van de projectdoelstelling: bijvoorbeeld voor, tegen of neutraal over de verandering(en) die nodig is om het ontwikkelingsdoel te bereiken en waarom?
  - Mate van invloed: op welke manier kan de stakeholder het project beïnvloeden?

Stakeholder 3 Municipality & Province
- Licht toe voor elke stakeholder:

Pagina: 11

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:17:00 +02'00'

Stakeholders zijn personen of organisaties, die nu of in de toekomst mogelijk de effecten van het project ondervinden en die invloed op het project kunnen uitoefenen. Denk bijvoorbeeld ook aan partijen in de (waarde)keten, omwonenden, marktpartijen, overheden. Welke belangrijke stakeholders of stakeholdergroepen worden geïdentificeerd in de projectcontext?
Stakeholders kunnen deelnemer zijn in het project, maar dat hoeft niet: zij kunnen ook anderszins betrokken worden (denk aan klankbord, 'field labs' en 'living labs', een vorm van participatie en/of andere vorm van betrokkenheid).

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 29-8-2021 13:19:00 +02'00'

Als stakeholders verschillende Energy Hubs noemen, als ook havens: Port of A'dam, R'dam, Eemshaven, Vlissingen, Harlingen, Den Helder.
Ook juridisch: ACM
Welke energy hubs kennen we allemaal?

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:04:00 +02'00'

[redacted] could you write something about how all these stakeholders interact from future energy hub perspective?

Nummer: 4 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:01:00 +02'00'

[redacted]: please provide input on the things in blue from DSO perspective

Nummer: 5 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:01:00 +02'00'

[redacted], idem from TenneT perspective.

Nummer: 6 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:02:00 +02'00'

[redacted], idem from municipaltiy / local government body perspective

- Rol: welke rol en verantwoordelijkheden heeft de stakeholder met betrekking tot het focusgebied van het project? Rol is bijvoorbeeld beslisser, leverancier, afnemer, consument, financier, begunstigde, probleemeigenaar, omwonende.
- Belang/interesse: wat is het belang en de interesse van de stakeholder in het project? Wat is het lange termijn voordeel voor de stakeholder?
- Positie ten opzichte van de projectdoelstelling: bijvoorbeeld voor, tegen of neutraal over de verandering(en) die nodig is om het ontwikkelingsdoel te bereiken en waarom?
- Mate van invloed: op welke manier kan de stakeholder het project beïnvloeden?

Stakeholder 4 Regional development organizations

- Licht toe voor elke stakeholder:
  - Rol: welke rol en verantwoordelijkheden heeft de stakeholder met betrekking tot het focusgebied van het project? Rol is bijvoorbeeld beslisser, leverancier, afnemer, consument, financier, begunstigde, probleemeigenaar, omwonende.
  - Belang/interesse: wat is het belang en de interesse van de stakeholder in het project? Wat is het lange termijn voordeel voor de stakeholder?
  - Positie ten opzichte van de projectdoelstelling: bijvoorbeeld voor, tegen of neutraal over de verandering(en) die nodig is om het ontwikkelingsdoel te bereiken en waarom?
  - Mate van invloed: op welke manier kan de stakeholder het project beïnvloeden?

Stakeholder 5 Technology integrators

- Licht toe voor elke stakeholder:
  - Rol: welke rol en verantwoordelijkheden heeft de stakeholder met betrekking tot het focusgebied van het project? Rol is bijvoorbeeld beslisser, leverancier, afnemer, consument, financier, begunstigde, probleemeigenaar, omwonende.
  - Belang/interesse: wat is het belang en de interesse van de stakeholder in het project? Wat is het lange termijn voordeel voor de stakeholder?
  - Positie ten opzichte van de projectdoelstelling: bijvoorbeeld voor, tegen of neutraal over de verandering(en) die nodig is om het ontwikkelingsdoel te bereiken en waarom?
  - Mate van invloed: op welke manier kan de stakeholder het project beïnvloeden?

Stakeholder 6 Knowledge institution

- Licht toe voor elke stakeholder:
  - Rol: welke rol en verantwoordelijkheden heeft de stakeholder met betrekking tot het focusgebied van het project? Rol is bijvoorbeeld beslisser, leverancier, afnemer, consument, financier, begunstigde, probleemeigenaar, omwonende.
  - Belang/interesse: wat is het belang en de interesse van de stakeholder in het project? Wat is het lange termijn voordeel voor de stakeholder?
  - Positie ten opzichte van de projectdoelstelling: bijvoorbeeld voor, tegen of neutraal over de verandering(en) die nodig is om het ontwikkelingsdoel te bereiken en waarom?
  - Mate van invloed: op welke manier kan de stakeholder het project beïnvloeden?

Stakeholder 7 Companies & Society

- Licht toe voor elke stakeholder:
  - Rol: welke rol en verantwoordelijkheden heeft de stakeholder met betrekking tot het focusgebied van het project? Rol is bijvoorbeeld beslisser, leverancier, afnemer, consument, financier, begunstigde, probleemeigenaar, omwonende.
  - Belang/interesse: wat is het belang en de interesse van de stakeholder in het project? Wat is het lange termijn voordeel voor de stakeholder?
  - Positie ten opzichte van de projectdoelstelling: bijvoorbeeld voor, tegen of neutraal over de verandering(en) die nodig is om het ontwikkelingsdoel te bereiken en waarom?
  - Mate van invloed: op welke manier kan de stakeholder het project beïnvloeden?

Pagina: 12

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:02:00 +02'00'
[redacted]: from PoA type of perspective

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:02:00 +02'00'
[redacted], idem

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:02:00 +02'00'
[redacted]

Nummer: 4 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:03:00 +02'00'
[redacted]: perspectief eindgebruikers

3. Projectdefinitie

Dit hoofdstuk bevat de uitwerking van de structuur van het project.

De Projecttabel in bijlage 1 is een samenvatting van het project met het overzicht van het project waarin in één oogopslag de relaties tussen resultaten, activiteiten en korte- en lange termijndoelen te lezen zijn. Vul tegelijkertijd (samenvattend met minder woorden) de Projecttabel in bijlage 1, terwijl u hieronder per resultaat alle elementen in detail beschrijft.

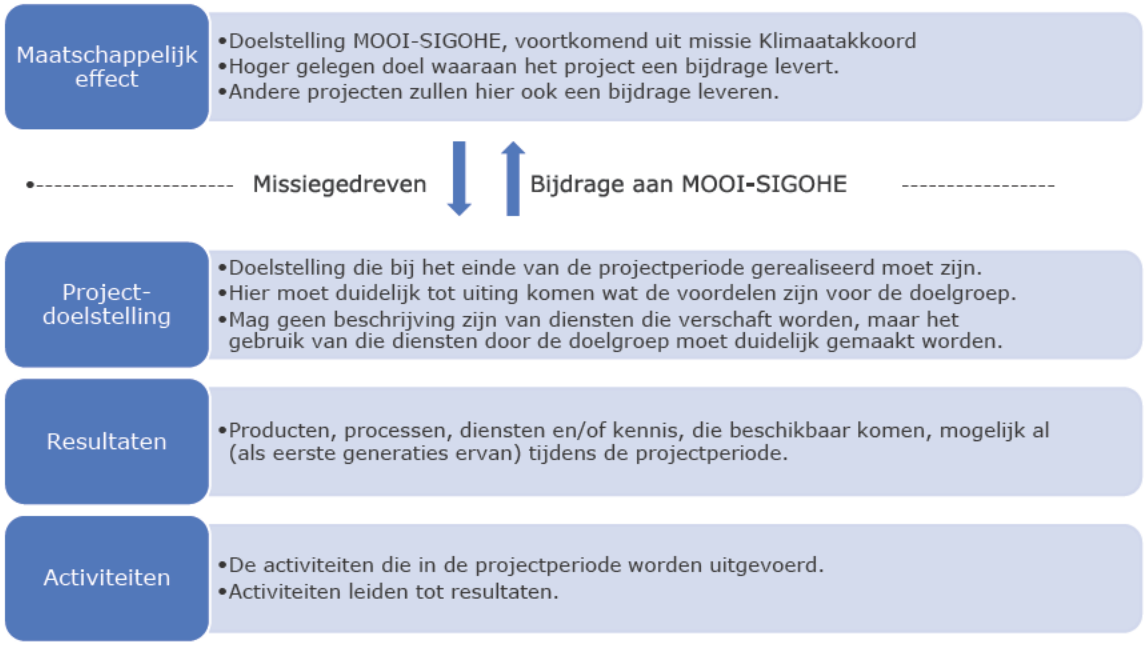
U dient ook een begroting aan te leveren volgens een modelbegroting, die door RVO beschikbaar wordt gesteld. U vult deze begroting in per resultaat. Per resultaat vult u vervolgens de activiteiten en de bijbehorende kosten en specificaties in. De nummering van de onderdelen in de Projecttabel is leidend: zorg dat de nummering van de toelichting in het projectplan en de begroting naar dezelfde onderdelen verwijzen.

3.1 Van maatschappelijk effect tot en met activiteiten

Het project bestaat uit een projectdoelstelling, resultaten en activiteiten. De activiteiten zorgen dat de resultaten worden behaald, die weer bijdragen aan het projectdoel. Het project draagt weer bij aan de doelstelling van het MOOI-SIGOHE thema.
In deze paragraaf beschrijft u in

3.1.1 hoe het project bijdraagt aan de doelstellingen van het MOOI-SIGOHE thema.
3.1.2 de projectdoelstelling.
3.1.3 de projectaanpak: de resultaten en activiteiten.

Zie figuur 3 voor de structuur van een project.



Figuur 3 Structuur van het project

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

3.1.1 Bijdrage aan de doelstellingen van het MOOI-SIGOHE thema

De MOOI-regeling is missie gedreven, wat inhoudt dat problemen die in vier missies uit het Klimaatakkoord beschreven zijn centraal staan en uitgangspunt dienen te zijn voor het onderzoeken en ontwikkelen van integrale oplossingen via innovaties. Het MOOI-SIGOHE thema is afgeleid van de missies, te weten Windenergie op zee (missie A1), Hernieuwbare elektriciteit op land (missie A2), Gebouwde omgeving (missie B) en Industrie (missie C).
Een voorstel voor een MOOI-SIGOHE project scoort hoger:

1. naarmate het meer bijdraagt aan de doelstellingen van het MOOI-SIGOHE thema, gericht op het ontwikkelen van systeemoplossingen voor de inpassing van grootschalige opwekking van duurzame elektriciteit uit zon en wind (zie Handleiding MOOI-SIGOHE, hoofdstuk 2). Zo kunnen de meest relevante projecten geselecteerd worden. Dit criterium gaat dan ook over de impact van de projecten;
2. naarmate meer aspecten uit de doelstelling, zoals rond, integratie in het energiesysteem en inpassing in de omgeving, in onderlinge samenhang worden aangepakt. Als een voorstel betrekking heeft op meerdere schakels van het energiesysteem, wordt dat bij de rangschikking positief gewaardeerd;
3. naarmate de voorgestelde innovatieve oplossingen een groter marktbereik hebben, dat wil zeggen dat meer marktsegmenten bediend kunnen worden in relatie tot de missie.

Doelstelling MOOI-SIGOHE

De doelstelling van deze subsidiemodule is het ontwikkelen van systeemoplossingen die de inpasbaarheid en flexibiliteit in het energiesysteem vergroten van elektriciteitsopwekking van grootschalige zonnestroomsystemen en windparken voor verschillende toepassingsgebieden in Nederland. De innovaties dienen uiterlijk in 2030 tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten hun eerste toepassing te hebben en, waar relevant, zoveel mogelijk bij te dragen aan een zo optimaal mogelijke integratie in de omgeving.

Zie voor meer details bijlage 1 van de Handleiding MOOI-SIGOHE 2021

- Beschrijf expliciet hoe uw project bijdraagt aan de doelstellingen van het MOOI-SIGOHE thema (zie H2 van de handleiding MOOI-SIGOHE). Kwantificeer, geef duidelijk aan van welke aannames u uitgaat en geef onderbouwing voor de claims die u doet.
- Beschrijf verdere eventuele ecologische effecten voor de onderneming of de maatschappij, sociale aspecten en mogelijke negatieve gevolgen op het gebied van duurzaamheid.

MOOI-SIGOHE thema

Hoofdinnovatiethema	(X)	Schakels in het energiesysteem	
1. Windenergie op zee	X	Opwek	X
2. Hernieuwbare elektriciteit op land	X	Opslag	X
3. Gebouwde omgeving	X	Verbruik	X
4. Industrie	X	Distributie	X

systeemoplossingen’

het 1ergroten van de inpasbaarheid en flexibiliteit in het energiesysteem’

Grootschalige’

toepassingsgebieden in Nederland’

zo laag mogelijke maatschappelijke kosten’

Nummer: 1 Auteur [redacted] Datum: 1-9-2021 14:19:00 +02'00'

[redacted]

eerste toepassing'

optimale integratie in de omgeving' … Slaagkans in de Nederlandse markt en maatschappij

Ad. 1.
Veel hubs zijn uitgelegd op economische marktmodellen, maar komen niet van de grond door technische en juridische belemmeringen.

Aansluiting sec kunnen realiseren

Ad. 2.
Energy Hubs met elkaar in samenhang kunnen beoordelen. Hierdoor meer integratie en betere afstemming. In dit project is de gehele keten betrokken; producent en ontwikkelaar tot en met afnemer en facilitator.

Digital Twin die ook gebruikt kan worden door Energy Hubs leidt tot meer democratisering van de markt en meer en een beter begrip voor de (technische) beperkingen en kansen.

Ad. 3.
….

3.1.2 Projectdoelstelling [1]

By focusing on two energy hub types (onshore and inland hubs), this project aims to support the integration of large-scale renewable energy sources with an integral approach for designing, optimizing and governing energy hubs (EHs) with a high self-sufficiency.

The project goals cover three main innovation theme, including:
- Innovation theme 1: Optimal design of integrated set of (multi-energy) storage and conversion technologies;
- Innovation theme 2: Interoperable digital twining models for asset management and grid operations;
- Innovation theme 3: Optimal spatial-temproral planning based on multi-timescale modelling and grid ageing assessment.

Under each of the innovation theme, specific research questions with assocaited development of solutions, leading to concrete results have been specified and summerized in the following table.

Table 2: SOTReHUB's solution development to adress research questions for each innovation theme

Innovation theme	Research question	Solution development	Result / Activity
Innovation Theme 1 Optimal design of integrated set of (multi-energy) storage and	How to design an optimal configuration for storage-integrated energy hub with values gained from possible use-cases?	Storage twining models in form software modules that mimic their storge behaviour based on user defined input and experimental data. The developed tool will integrate stacke and system prameters of the complete set of storage units to determine optimal performance based on equivalent SoC / SoH values. Coupling such storage models along with exploring relevant use-cases associated with the energy hub in the integrated twining platform will ensure high level of conversion efficiency (90 – 95%) while enlarging hub flexibility in accomodating larger share of renewables.	R2 A2.1 A2.2 A2.3

Pagina: 15

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:07:00 +02'00'

Beschrijf de projectdoelstelling.
Beschrijf de onderzoeksvragen die daarvoor beantwoord moeten gaan worden.
Beschrijf de ontwikkelingen die daarvoor gedaan moeten worden.
Geef aan hoe en in welke mate de doelgroep gebruik zal gaan maken van de resultaten.

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:20:00 +02'00'

Below list is fixed (also the structure of the budget sheet and documents), cannot be changed at this stage

Nummer: 3 Auteur: Jeroen Musch Datum: 1-9-2021 14:19:00 +02'00'

[redacted]

	What is the optimal set of integrated storage and conversion technologies?	STOReHUB aims to equip the main actors involved in developing energy hubs a set of tooling which allows them to explore all possible use-case with a through assessement on investment models on various relevant storage technologies. The output would be optimal designs for integrated set of (multi-energy) storage technologies to be deployed for dedicated hubs. It would also provide a comparision of the role and benefits between storage technology providers and storage service providers (hub entity) via the interaction with the integrated twinning platform	R2 A2.2 A2.3 A2.4
	How to optimise the synergy of electricity with all other energy vectors within energy hubs?	Simulation tools for multi-energy modelling and optimization will be developed to allow individual energy hubs achieving their own climate (CO_2 emission reduction) and renewable integration targets. Currently, the tools are available for academic integrated networks. STOReHUB will consolidate the application of the tools for integrated network at the regional level, e.g. Amsterdam Havenstad, and partially on national level.	R3 A3.1 A3.3
	Which rules and governance mechanisms are needed to facilitate the creation of energy hubs?	Regulatory analsysis and recommendation will be based on establishing regulatory recommendations in order to facilitate the creation of energy hubs under Dutch and EU law. To do so, an analysis will be conducted at the hub level with stakeholder involvment as well as at the system integration level to address aspects related to large-scale renewable integration. Different possible ownership structures with their benefits and challenges will be revised to determine econmic and behaviroal incentives to stimulate market particiapants and consumers to participate in energy hubs.	R4 A4.1 A4.2 A4.3 A4.4 A4.5 A4.6 A4.7
Innovation theme 2 Interoperable digital twining models for asset management and grid operations	What are specification requirements needed for an interoperable digital twining combining grid asset management and operation?	STOReHUB will investigate on specifications needed to estalibsh the interface, bridging the existing IT/OT platforms owned by the TSO/DSO, STP, and involved stakeholders of energy hubs with shared models and data. This cross-platform architecture will cover aspects related to data- and infor-synchronisation, use/stakholder interfacting, along with (edge) computing resources needed to process.	R1 A1.1 A1.3 A1.4 A1.5 A1.6
	How to integrate external models into the developed digital twin platform?	Interoperable model interfaces will be developed to support the integration of external models developed in the local environment, e.g. Elestor software model, into the system-wide digital twin platform. Models of the plugged-in elements (e.g. storages) will be compiled in a lean integration manner while sustaining sufficient dynamic component behaviours for further analsysis.	R1 A1.2
	How to create a virtual testing environment to validate solutions according to (future) scenarios developed?	High-speed communication connection between the real-time digital simulators (Opal-RT and RTDS) of TU/E and TUD labs will be established to create a complet virtual testing environment which can simulate various scales of both transmission and distribution networks. This allows also equivalent representations of other energy vectors to be integrated in multiple timescles for validating future (energy system integration) scenarios.	R1 A1.5
Innovation theme 3 Optimal	How to optimise the synergy of electricity with all other energy vectors in a form	An optimal spatial-temproral planning tool based on multi-timescale modeling and hub-to-hub coupling will be develoepd based on a system-of-system approach will allow capacity-realted investments to be justified along with the condition-related bottlenecks while	R5 A5.1 A5.4

Pagina: 16

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 12:02:00 +02'00'

[redacted] comment:
We should also build on existing studies and include results from ENsquare (multi utility market model), GoPACS, USEF, ...
[09:39] [redacted]
Then you would need a multi utility market model like ENsquare

---

Wouter comment:
would be good to take the assumption of coupling existing models instead of developping a copmplete new

	of energy hubs and hub-to-hub coupling?	considring the correlation between grid-ageing and ongoing energy transition, e.g. the influence of covariates on failure probaibility. This covers also aspects of hub-to-hub coupling with interconnections of energy hubs in form of molecules coupled with electricity. A combination of different multi-timescale models will allow the investment decision made in a collaborative manner guided by qualitative and quantitative results yielded from inteoperable digital twinning models.	
	What are the impact of network reliability along with the development of energy hubs?	Assessment modules for grid ageging and failure rate will be developed to get insight on the impact that network reliability might be affected by the ongoing energy transitions. It provides also assessment on the new sceanrios of couplding energy hubs and possible condition-based maintainance strategies needed for network operators.	R5 A5.2 A5.3

The above table highlights the most important solutions to be developed in the project. STOReHUB aims to integrate them all in a form of a tool-box, including a set of solutions developed from each of the above innovation theme to address the problems of regulatory readiness, stakeholder engagement, technological deployment, and infrastrucutre development. Figure 3 illustrates the mapping between the problems and innovations to be developed in this projects.

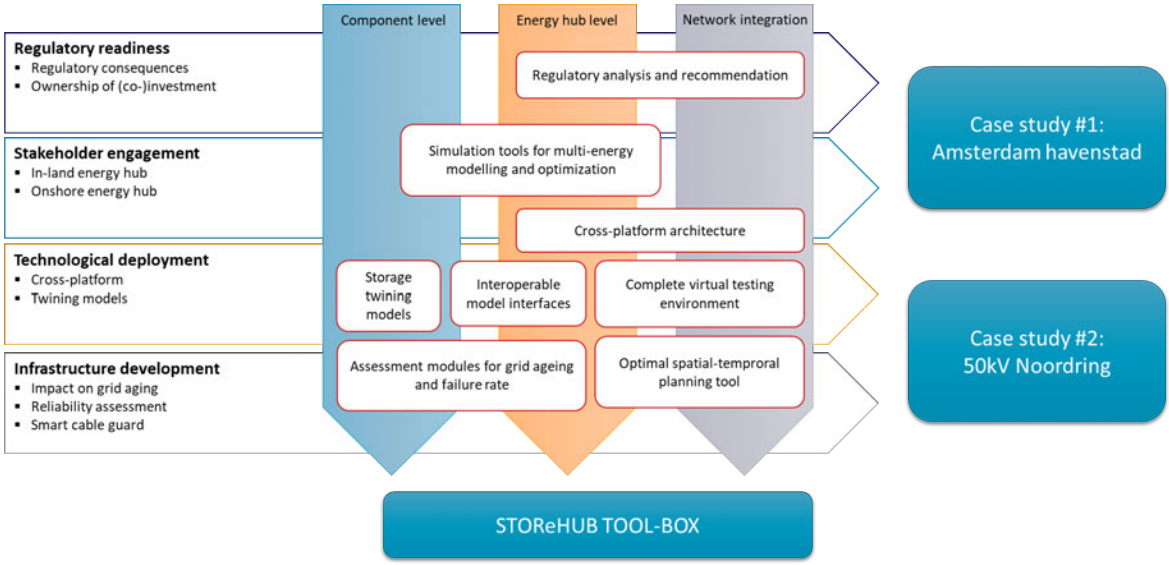
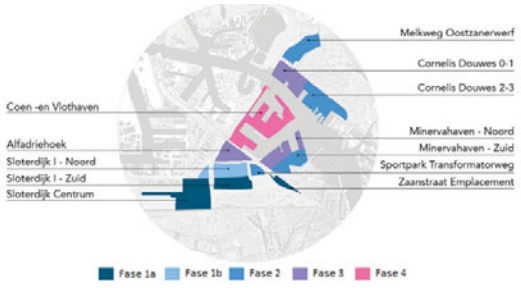


Figure 3: STOReHUB tool-box which integrates developed solutions.

Mapping solution development to case studies of STOReHUB

Case study #1: Amsterdam Havenstad:
Voor de Gemeente Amsterdam is het belangrijk te leren met welke integraliteit rekening te moeten houden bij de ontwikkeling van het Haven Stad gebied, welke oplossingen anders dan elektriciteitsnetwerk uitbreidingen fysieke ruimte vragen voor de verandering en groei van de energievraag en daarmee de verduurzaming en economische ontwikkelingen van de stad en welke voorwaarden er bij die oplossingen horen (ruimtebeslag, governance, etc.).
Daarbij gegeven dat:



Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:22:00 +02'00'

[redacted]. Please finetune.

- Naast bestaande grootschalige wind en zon opweklocaties er voor het havengebied Amsterdam grootschalige opweklocaties voorzien zijn (RES 2021). Er worden minimaal 9 windmolens verwacht, waar extra windmolens in Amsterdam voor een totaal van min. 50MW nodig zijn voor de klimaatdoelstellingen.
- Amsterdam vanaf 2029 als onderdeel van Haven-Stad nieuwbouw voorziet voor Sloterdijk I Noord, de Hemknoop, de Alfadriehoek, Zaanstraat Emplacement en Minerva haven, waarvoor rond 2025 de kaders (inclusief warmte- en elektriciteitsnetwerken) bekend moeten zijn.
- De haven van Amsterdam een netwerk van waterstof voorziet, met een verbinding met de elektrolyser in de Hemweg centrale, hemelsbreed een paar honderd meter van de woningontwikkeling in HS.
- Er op dit moment congestie onderzoek plaats vindt in een deel van Westpoort , vanwege problematiek omtrent netvoorzieningen voor de elektravraag (vanwege economische ontwikkeling, woningbouw, elektrificatie mobiliteit en industrie).
- Er voor de warmtevoorziening van de stad dwars door dit gebied een HT warmtenetwerk aanwezig is, en er één of meerdere (Z)LT warmtenetwerk(en) voorzien zijn voor de woningbouw, met daarbij de noodzaak voor meervoudige lokale en centrale warmtepompen ter ondersteuning van deze netwerken en de warmteopslag.
- Er voor het gebruik van restwarmte wordt gekeken naar restwarmte van industrie, waaronder grootschalige datacentra, en de enorme opwek potentie van aquathermie.
- Er in de Amsterdamse haven al koplopers zijn m.b.t. vraag aanbod sturing en ervaringen en projecten zijn uitgewerkt rondom elektrische opslag,

For example, the heat transition, electric mobility and planned integration of renewable energy sources can sometimes require a 4- or 5-fold increase in the capacity of electricity networks, as is the case in the Amsterdam (harbor) area. As a concrete example of the complexity and challenges above, the Amsterdam harbor area is selected as a pilot case within this project and is elaborated below.

- Electric grid model of (part of) port of Amsterdam
- Energy vectors (profiles) of large industrial customers and large generators.
- Congestion analyses and analyses on the integration for best storage solutions
- Advice on legal aspects (see case description) for multi-owner systems, proactive investment decisions of grid operators, creation of multi-timescale multi energy markets
- Quantifiable insights for heat /electric grid development in the area
- Optimization software for multi-energy planning of assets

De tijdslijn van de ontwikkeling van het waterstof netwerk en de waterstof hub, de huidige netcongestie en de verwachting van grootschalig wind en zon in het gebied zijn maken het zeer interessant om de resultaten van dit project actief te benutten in dit gebied. Daarnaast is het juist de ontwikkeling van woningbouw in het (nu nog 100%) havengebied dat aanleiding geeft om de verbinding te zoeken tussen woningbouw en duurzame mobiliteit en de energiebehoeften en vooral energiemogelijkheden van de industrie .

Geografisch focust het project zich dan ook primair op het gebied rondom de A10 ter hoogte van Hemwegcentrale, locatie van de electrolyser, en de voor 2029 geplande woningbouw in Minervahaven en Alfadriehoek. Relevante ontwikkelingen in de nabijheid kunnen afhankelijk van relevantie meegenomen in modelleerwerk.

Case study #2: 50kV Noordring

- Assessment modules for grid ageing and failure rate
- Optimal spatial-temporal planning tool
- …

Pagina: 18

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 12:36:00 +02'00'
[redacted]: provide input for the case study here

Nummer: 2 Auteur: Nguyen, H.P. Datum: 30-8-2021 13:26:00 +02'00'
@[redacted]: Can you elaborate on this?

3.1.3 Projectaanpak: resultaten en activiteiten

R1 – Digital twin development for grid asset management and operation

Lead	Technolution, DNV
Titel	**Digital twin development for grid asset management and operation**
Beschrijving	This WP aims to create an interoperable platform and interfaces for the exchange of data and models to support decision-making in planning and operation of asset owners (including DER owners) and system/network operators in a collaborative manner. Requirements from existing IT/OT platforms of the TSO/DSO will be integrated to ensure a secured cyber-physical ecosystem for developing twin services. The developed interfaces bridging between the existing platforms of the TSO/DSO, storage technology providers (STP) and DER providers will lay a foundation for the development of systemwide twin models for asset management and grid operation, allowing also the integration of historical data and scenarios. Advancement of distributed computing at the edge developed in this WP will support STPs to integrate seamlessly their storage technologies into a virtual environment using existing synchronization and access features. **De belangrijkste activiteiten binnen dit werkpakket zijn** 1.1 Design a cross-platform for sharing data and models: This includes specifications for secured cyber-physical channels of data and model sharing and integration. This activity will be led by TSO/DSO partners (TenneT, Stedin, Liander) together with technology integration partner (Technolution, DNV). This ensures that different perspectives on the existing requirement of IT/OT platforms are taken into account. The ICT platform developed creates an interface for data and model sharing between the TSO/DSOs and other developers in the project, including research partners (TUE, TUD, and UT). 1.2 Equivalent model development and integration: This task aims to support exchange of data and models in the local environment (e.g. battery models) to propagate e.g component states up to the integrated cross-platform. This creates a flexible interface with plugged-in elements (e.g. storages) with seamless integration in both digital and physical twining models (hardware-in-the-loop). UT will bring in core competence in storage and asset modeling with the existing DEMKiT platform to support the development. 1.3 Synchronize information and data exchanged between the DSO's and the (dynamic) models from storage developers (e.g. Elestor) or asset owners. The needed time resolutions and time horizons needed for different use-cases will be considered and adapted along with the development of digital twin models of the considered storage technologies. 1.4 Establish interfaces for involved stakeholders (e.g. storage technology partners Elestor, Ocean Grazer, or Koolen Industry) to use the platform for their own needs in the design as well as in the operation phase. The adaptive ontologies will be developed with support of UT and TUE researcher to enable a brought spectrum of storage use-cases and and to investigate their impact on grid operation and management. 1.5 Develop a virtual test environment including future energy scenarios (developed in R5), various (technical) operation modes (e.g. grid reconfiguration, on-load tap changers) and different social and regulation frameworks (specified in R4). This development will be a joint force between TUE and TUD and is based on the existing real-time digital simulator platforms hosted in their labs and connection of virtual labs (e.g. ERIGrid). Besides the electricity used a the core energy vector, this virtual testing environment will take into account other energy vectors as equivalent equivalent representations of specific dynamic behaviors in certain time scales (e.g. ms for primary controls, s-min for power flow management/dispatch/re-dispatch). 1.6 Storing and processing (historical) data from grid and asset operation. For this task, besides handling massive amount of energy data, the added-value of Artificial Intelligence in creating a standardized machine learning (ML) framework has to be explored. This covers the whole process of clustering tasks, creating predictive models, as well as optimally allocating resource. Database's compression/update with minimum storage/memory requirements will be treated properly.
Deliverables	D1.1 Interface APIs needed for data sharing D1.2 APIs needed for edge computing to integrate STP and asset models D1.3 Integration of twining models

Pagina: 19

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:20:00 +02'00'

De projectaanpak omvat de logica achter de opzet van het project. Deze beschrijft de beoogde projectresultaten, de op te leveren producten, diensten en kennis, en de benodigde activiteiten, hoe deze onderling met elkaar zijn verbonden en hoe ze zullen leiden tot het bereiken van de projectdoelstelling.

Centraal in de projectaanpak staan de projectresultaten en de activiteiten om tot de projectdoelstelling te komen. Het project bevat maximaal 10 projectresultaten die tijdens de projectperiode behaald zullen worden. Het moment waarop 1 of meerdere resultaten daadwerkelijk behaald wordt(en) is een mijlpaal. (een resultaat omvat dus niet meerdere mijlpalen)
Elk resultaat moet zodanig worden beschreven met indicatoren die SMART zijn (specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdgebonden), dat RVO voor ieder beoogd resultaat kan verifiëren of de beoogde tastbare uitkomsten en resultaten behaald zijn bij betreffende mijlpaal.

Beschrijf hieronder voor elk projectresultaat uit de Projecttabel in bijlage 1 wat het resultaat is en welke activiteiten daarvoor nodig zijn. Houd rekening met het maximale aantal pagina's van 40!

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:49:00 +02'00'

Resultaat 1 [Titel]
Geef per resultaat een beknopte beschrijving van het resultaat.
Geef per resultaat een overzicht van de tastbare uitkomsten (producten, diensten, kennis).
Welke indicatoren maken het resultaat meetbaar?
Welke informatiebronnen zijn er om te verifiëren dat het resultaat behaald is, gemeten via de indicatoren?
Wie heeft er baat bij (doelgroep)?
Hoe is de uitkomst gerelateerd aan de probleemanalyse, het projectdoel en het MOOI-thema?
Waarom is het belangrijk om dit resultaat succesvol te bereiken?

[Tekst]

Activiteiten resultaat 1
Welke activiteiten worden uitgevoerd om het resultaat en de tastbare uitkomsten van het resultaat te verkrijgen? Beschrijf de nodige activiteiten en te gebruiken methoden en technieken. Deel dit zo in, dat per activiteit één categorie van subsidiabele kosten van toepassing is (IO, EO of overige projectactiviteiten).
Welke tastbare uitkomsten (producten, diensten, kennis) leveren de activiteiten op?
Wie is tijdens en na het project eigenaar van deze tastbare uitkomsten?
Hoe leiden deze activiteiten tot het gewenste resultaat en tastbare uitkomsten?
Geef aan welke deelnemers welke activiteiten uitvoeren. Wie is verantwoordelijk voor deze activiteiten?

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:25:00 +02'00'

[redacted], who will be lead during the project?

Nummer: 4 Auteur: [redacted]. Datum: 1-9-2021 12:58:00 +02'00'

@[redacted] & corresponding DNV colleague(s): could you kindly revise this result description?!

Nummer: 5 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 12:04:00 +02'00'

[redacted] to see if e.g. stakeholder interfacing would need real interaction with stakeholders in the use case. then we would support 1.4

Participatie (partners)	Partij[1]	Manmaanden
	Technolution	X
	DNV	X
	University of Twente	X
	DigiEMS	X
	Stedin	X
	Port of Amsterdam	X
	Liander	X
	TU Delft	X
	TUe	X
	AMS	X
	Elestor	X

R2 – Storage integration to enable energy hub

Lead	DNV[3], Elestor
Titel	**Storage integration to enable energy hub**
Beschrijving	This WP focusses on the role of different storage technologies and their integration to enable and support the development of energy hubs. Hereby the focus is on the one hand on the potential of various storage technologies and on the other hand on the way these storage technologies are integrated within energy hubs. These aspects are the base of and have crucial impact on possible concepts and strategies for energy hubs to accommodate increasing penetration of renewable generation. **De belangrijkste activiteiten binnen dit werkpakket zijn** 2.1 Exploring possible use-cases for integrated energy storage systems to enable energy hubs: This task aims to explore various use-cases with their concrete setting and potential benefit gain for involved stakeholder. This includes the differentiation of storage technology provider and storage service provider (energy hub based entity). This considers also location-specific use-case which in turn provides relevant services to the TSO/DSO. Timing is also an issue to be considered in terms of implementing solutions, especially for network operators. The analysis related to support investment process and possible business models for co-investing (e.g. storage co-ownership within energy hub) dedicated services limit potential benefits of storage operators will be conducted. 2.2 Develop approaches to determine optimal setting /sizing of integrated storage technology for possible use-cases. This includes requirements for e.g., ramp rates for FCR, a/mFRR, or at local congestion issues, as well as added-values to avoid re-dispatching and curtailment (not only at local but also transmission/offshore level). This task aims to develop open-source computationally efficient and robust algorithms to determine location and size of the integrated storage system depending on systematic needs, e.g. congestions, voltage violations, or use-cases, e.g. after one secondary transformer. This covers also use-case to maximize energy performance of different types of buildings within an energy community with different forms of energy storage. The approach based on heuristic search algorithms will be considered to tackle high level of uncertainties from large-scale renewable integration. 2.3 Specify/determine the physical performance of storage. The performance depends on the one hand on asset specific characteristics, which may be specified in the storage model. However, these characteristics may also depend on external factors like e.g. weather or may vary over time e.g. due to deterioration. Integration of various storage technologies will need to determine SoC / SoH which helps for optimizing performance of the integrated system. To ensure the smooth integration, the integrated storage model needs to covers the energy conversion effect a long with energy storage effect to ensure the optimized round-trip efficiency. This asks for data-driven models and approaches to learn and adapt relevant characteristics of storage assets. 2.4 Develop a modeling approach for integrated storage solutions with the digital twin platform: This task covers the different roles, characteristics, and control strategies for various storage technologies. Depending on either power- or energy-related storage technologies, the underlying aspects to be included in the modelling differ substantial. Therefore, different core models have to be integrated in one overall storage model. Modeling and simulation of different types of local energy communities (energy hubs) by setting up a co-simulation framework between the building models (from 1) and

Pagina: 20

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:28:00 +02'00'
All: check this

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:31:00 +02'00'
Who will lead this? [redacted] please discuss/decide on this.

Nummer: 3 Auteur: Nguyen, H.P. Datum: 1-9-2021 13:00:00 +02'00'
@[redacted] & corresponding DNV colleague(s): could you kindly revise this result description?!

	energy network models (electricity, heat,...). Next to the technical integration (interfacing), the operation of the storage device must be optimized based on the given setting of the considered use-case. For this general planning, optimization, and control approaches are developed, based on OR, ML and AI techniques. 2.5 Models validation and certificantion: Models developed will be validated with a strong connection to the case study Amsterdam Havenstad. Possible use-cases could be: Network congestion relief; local balancing; Multi-energy optimization. Different use-cases will be evaluated with to quantify the benefits for involved stakeholders. Developing optimal management strategies at the level of building and energy community (energy hubs) by means of the models developed in Task 2.4.
Deliverables	D2.1 Storage twinning models D2.2 Integration in system-wide twinning platform D2.2 Energy hub use case profiles D2.4 Guidelines for certification and integration in future energy hubs

Participatie (partners)	Partij	Manmaanden
	DNV	X
	Elestor	X
	Technolution	X
	Port of Amsterdam	X
	TUe	X
	Universiteit Twente	X
	AMS	X

R3 – Hub-to-hub coupling to increase large-scale renewables

Lead	TenneT - TUD
Titel	**Hub-to-hub coupling to increase large-scale renewables**
Beschrijving	This WP aims to develop tools and algorithms to enhance the optimal use of all the available (renewable) energy resources by using affordable storage and high-efficient conversion technologies and by interacting with other assets. In order to increase large-scale renewable integration, hubs should also be able to interact with other hubs in order to exchange the available energy vectors. The interaction between those hubs (hub-to-hub coupling) will be optimized to enable even higher self-sufficiency for the coupled hubs while increasing system flexibility. Such an optimal coupling would help to support high share of renewable generation as well as circulate excess energy resources optimally, e.g. residual heat from the industry hub can be used for heating residential/commercial buildings. This WP will enhance also spatial-temporal planning system to tackle the challenge of (long distance) transmission of energy in form of molecules coupled with the electricity grid. To the end, developed energy hubs will be operated and coordinated in a system-of-systems approach proposed by STOReHUB which takes into account the plausible governance scenarios, technology developments (e.g. electrolysers, conversion technologies), and ICT solutions into account. This technical challenges will be addressed in a holistic approach, taking economical and legal and governance aspect into account to create added-values in decarbonizing deeply the whole integrated energy system. **De belangrijkste activiteiten binnen dit werkpakket zijn** 3.1 Integration of in-land energy hubs (multi-energy modelling): This task will investigate suitable mathematical models/formulations to capture both steady-state and dynamic states of multi-energy systems with high penetration of large-scale renewables. Specifically, the focus will be on the stochastic behaviours from renewable sources as well as equivalent models for conversion points coupled thermal and hydrogen networks to the electricity grid. To enable the digital twin for multi-energy systems, energy vectors need to be specified and modelled via advanced tooling support to couple with the electricity network which will be developed in this WPs. This could be done with insights on physical laws related to each of the energy vector to realize conversion benefits with proper (optimize) conversion efficiency. 3.2 Integration of onshore hubs (from offshore wind generation): This task focuses on adaptive primary control principles to maximize the flexibility of the operations of large-size offshore hubs (e.g. 2 GW installed capacity), while preventing the need for expensive (e.g., in the order of several million Euros) heavy-duty equipment to stabilize and safeguard the reliability of the offshore hub at any time. Different options of P2X and storage (e.g. electrolysers, batteries, supercapacitors) and grid forming voltage source

Pagina: 21

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 13:05:00 +02'00'
@[redacted] (DNV): please revise this and provide input from your side related to certification of hub control and management solutions (to avoid japerodizing grid operation?!).

Nummer: 2 Auteur: Jeroen Musch Datum: 1-9-2021 14:29:00 +02'00'
DNV, Elestor, Tech nolution, PoA, TU/e, UT, please review the deliverables here and adjust if needed. What are the things that you will develop?

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:34:00 +02'00'
[redacted], is this the right phraseing?

Nummer: 4 Auteur [redacted] Datum: 1-9-2021 14:35:00 +02'00'
[redacted], please adjust if needed

Nummer: 5 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:35:00 +02'00'
[redacted]

Nummer: 6 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:37:00 +02'00'
Check to all: is this correct

Nummer: 7 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:30:00 +02'00'
I would advize to put a company name as leader, ergo TenneT.

Nummer: 8 Auteur: [redacted]P. Datum: 1-9-2021 13:01:00 +02'00'
@[redacted] could you kindly revise this result description?!

Nummer: 9 Auteur: [redacted]. Datum: 1-9-2021 13:02:00 +02'00'
Still need to incoporate input from ACC/AMS!

@[redacted]: please kindly check and elaborate on your activitiy here!

	converters - VSC (used in the wind generators and the HVAC-HVDC interconnectors) will be investigated to determine the optimal combination for maximization of the operational flexibility (i.e. enabling different power transfer profiles without violation of technical limits) under uncertainty. 3.3 Governance and technical interaction between TSO – DSO – and energy hubs: This task will have a strong connection to the development in WP4 to address rules and governance mechanisms needed for each involved stakeholders, including TSO, DSO, and energy hub operators. Their roles and responsibilities will be specified while the regulatory consequences will be analysed. This qualitative study will determine the impacts of governance and technical interactions set between TSO – DSO - Energy hub operators to ensure a smooth integration of energy hubs with associated increase of renewables and storage systems. 3.4 Integration of twining models developed for a complete spatial-temporal planning system: This task will integrate various twining models developed in the previous tasks in a complete spatial-temporal planning system. This aims to enable hub-to-hub coupling with interconnections of energy hubs in form of molecules coupled with electricity. The task will consolidate the vision yielded from the energy outlook developed by TenneT to accommodate a bulk amount of renewable energy sources by coordinating integrated energy systems. This task will introduce a system-of-systems approach, crossing various energy carriers among energy hubs which takes into account the plausible governance scenarios and ICT solutions into account. The expected outcome will be a comprehensive planning tool, combining different models/environments (e.g. to examine combination of offshore hubs with onshore hubs) to support decision-making of involved stakeholders in a collaborative manner guided by qualitative and quantitative results yielded from the digital twin platform.
Rapportage (deliverables)	3.1 [1] 3.2 3.3 3.4

Participatie (partners)	Partij	Manmaanden
	AMS	
	TU Delft	X
	A Consulting Company	X
	TUe	X
	Stedin	X
	Technolution	X
	Tennet	X

R4 – Regulatory framework, Organization and governance for Energy Hubs

Lead [2]	Tilburg University
Titel	**Regulatory framework, Organization and governance for Energy Hubs**
Start Maand	Needs to run in parallel with WP 1-3 (starting 2 months later as input is needed) and case studies
End Maand	Needs to run in parallel with WP 1-3 (ending two months later) and case studies
Gerelateerde project doelen	This WP contributes to the overall project objective of supporting the integration of large-scale renewable energy sources by designing, optimizing and governing energy hubs (EHs) with a high self-sufficiency, as it will establish regulatory recommendation on how this objective can be achieved from a regulatory point of view.
Gerelateerde werk pakketten	1-3; case studies
Beschrijving	This WP aims to establish regulatory recommendations in order to facilitate the creation of energy hubs under Dutch and EU law. It answers the question on how the creation of energy hubs can be facilitated by European and Dutch laws and governance mechanisms. In order to reach this objective, several tasks need to be carried out: **4.1.: Stakeholder analysis:** Scoping interviews, literature review, desktop analysis of stakeholders involved in energy hubs, include the role of these stakeholders, depending on the different geography of potential energy hubs (onshore and offshore)

Pagina: 22

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:38:00 +02'00'

[redacted] please put deliverables here

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 13:03:00 +02'00'

[redacted]: I assume this description is almost finalize. But if you want to adjust something, please do so!

	4.2. Establishing a (legal) definition of energy hubs: Based on Task 4.1, a legal definition of an energy hub will be established. It will further be developed on how this definition relates to already existing concepts such as energy storage, energy communities, energy citizens, etc **4.3 Analysis of existing regulatory framework relating to energy hubs:** Taking into account the different geographical conditions of the energy hubs, the existing legal framework, such as the measures under the Clean Energy package and concept Energiewet will be analysed. More precisely, the framework applicable to the different vectors and energy carriers ((batteries, (small-scale) pump hydro, seasonal thermal storage, and electrolysers) will be studied and regulatory barriers will be identified. In addition, based on interviews with other WPs other existing legal barriers will be identified. Further, the special planning requirements and instruments relating to these carriers and vectors, as well regarding the physical location (onshore/offshore) will be studied. **4.4 Analysis of ownership structures:** in this task, the different possible ownership structures and its benefits and challenges will be analysed. It will further be studied which economic and behavioral incentives stimulate market participants and consumers to participate in energy hubs and how these can be facilitated **4.5 Analysis of participation and stakeholder involvement in decision-making**: Desktop and legal analysis of participatory mechanisms enabling or hindering the implementation of energy hubs. It will be answered on how can regulation facilitate participation and stakeholder involvement (offshore and onshore). For the DSO partners, market access (including different energy vectors, rather than electricity) against the physical access will be analysed to determine which is the best option for the social benefit. **4.6 Analysis of system integration of large scale energy resources:** the regulatory framework for system integration will be analysed in order to establish how integration can be facilitated within an energy hub, but also how can several energy hubs /storage systems be coupled. **4.7 (Draft) regulatory recommendations in order to facilitate energy hubs:** based on the previous tasks, draft regulatory recommendations in order to create an enabling framework for the creation of energy hubs will be established. These will be tested based on modeling (WP1) and the two case-studies, before final recommendations will be established.
Results	- Regulatory recommendations based on legal analysis of the existing framework and the lessons learnt - Stakeholder mapping - Regulatory Analysis of participation mechanisms, ownership structures, spatial planning requirements and existing legal framework for energy hubs - Legal definition of energy hubs

Participatie (partners)	Partij	Manmaanden
	Tilburg Universiteit	X
	Stedin	X
	Tennet	X
	AMS	X

R5 – Infrastructure assessment for large-scale renewable integration scenarios

Lead[1]	DNV
Titel	**Grid ageing, failure rate assessment modules**
Beschrijving	Investments into the electricity network are continuously being made along with the ongoing energy transition. It is assumed that these investments actually lead to better performing grids, being able to accommodate higher amount of (large-scale) renewable sources such as solar PV, wind, as well as various storage systems. Which can be supported by the notion that replacing old equipment by a new equipment should theoretically reduce the number of outages because of the dierence in failure rates of old and new equipment. The network operators are interest in what the effect of an investment is with respect to the service quality of the grid. The investment in some cases was made because of new clients being connected to the grid, this is what we consider to

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 13:04:00 +02'00'

@[redacted] and DNV colleagues: please revise this text!

	be client driven. This would lead led to cables being pushed above their nominal power limits. This led to a restructuring of the system and to some cables being replaced by higher capacity ones. The investment in other cases was made due to a high amount of cable failures due to a combination of sinking and acidic ground affecting the cable quality. This investment will be considered as an asset driven investment. Performance indices including customer minute lost, SAIDI, SAIFI, and CAIDI will be used to assess network reliability. This will be used as input for planning electricity networks, either to upgrade network assets (e.g. transformer, cables) based on their loading and failure rate data or extend network by laying down new assets. To retain and increase network reliability, especially along with the rapid increase of DER integration, network operators are being interested in condition assessment. The impact of high fluctuation in bidirectional flows due to injected power from renewable sources or various forms of storage systems, e.g. conversion or mobility, will lead to issue of limited network capacity. While historical performance could be considered, emerging operational scheme, i.e. active distribution network management, might create flexibility for relieving capacity in short-term. However, stresses on medium-voltage (MV) network asset (cable) joints, and in certain extend low-voltage networks, is also another issues which has been reported more and more along with the energy transition. Enabling concept of energy hubs at different system levels might yield also a relevant research question on how the network infrastructure can be properly assessed. Having a proper condition-assessment methodology would help network operators limit the risk while planning properly their infrastructures with affordable investments. At the end, it helps to increase integration of renewable energy in a large-scale with optimal societal costs. **De belangrijkste activiteiten binnen dit werkpakket zijn** 5.1 Processing historical operation and failure data: Collected time-to-failure data is often in a mix form of failure notifications, including failures not leading to outages or duplicated failure notifications crossing various (sub-) network areas. This task therefore focuses on a methodology to classify failures, their main courses and their impact on network reliability. A special focus will be on medium-voltage (MV) network areas, e.g. 50kV Noordring network, associated with high integration of solar PV and wind. To analysis the impact of storage integration in the similar areas, other data set from operation and planning will need to be integrated and processed. 5.2 Calculating reliability indices based on available and augmented data: Performance indices including customer minute lost, SAIDI, SAIFI, and CAIDI will be used to assess network reliability. The available data is however rather limited due to the recent deployment of network measurement and fault indicators. This task aims to augment missing data based on advanced machine learning techniques. One of relevant ones is transfer learning approach which bases on similar social-democratic context of network areas to yield necessary data from (new) areas based on the well-developed ones. 5.4 Developing alternative maintenance strategies base on twinning models along with the rapid integration of DERs: Having insight on the main causes of failure probability will lay a foundation for condition-based maintenance. By augmenting data based on given set of (limited) measurement, this alternative would create added-value to enable alternative maintenance strategy, overcoming the existing one, especially with the regard of emerging DER integration. Developing twin models with common shared data and models allows the maintenance strategy to be verified adequately via the virtual test environment. 5.5 Spatial and temporal planning with emerging solar PV, wind, and storage (including conversion) integration: This task will analyse the influence of covariates on failure probability, especially on the MV distribution network. The aspect of energy system integration will be considered to analyse impact of coupled energy networks (heat, hydrogen) on operation and planning of electricity network. Geographical analysis with estimation of failure probability can be conducted to determined prioritization of asset replacement. Capacity-related investment will be integrated with the condition-related bottlenecks to optimize the planning process, taking actual impact of energy transition, i.e. integration of solar PV, wind, and storage systems, into account.	
Results	- Infrastructure assessment module (for in digital twin)	
Participatie (partners)	Partij	Manmaanden
	DNV	X
	TUe	X
	Stedin	X
	Technolution	X

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

R6 – Optimal (techno-economic) systems for energy hub integration

Werkpakket	WP6
Lead	AMS [6.1] & Stedin/TenneT [6.2]
Titel	**Optimal (techno-economic) systems for energy hub integration**
Beschrijving	**De belangrijkste activiteiten binnen dit werkpakket zijn** 6.1 Case study Amsterdam Havenstad: Opslag, conversie en buffering van energie kan in vele vormen, afhankelijk van opwek- en vraag profielen van de zeer diverse gebruikers in het gebied. Daarom willen we in de Amsterdamse casus - onder andere door middel van een digital twin- de samenvoeging van meervoudige energievragen en netwerken koppelen, met de focus op de onderdelen die het elektranetwerk onder druk zetten. Op dit moment zien we daarom de volgende concrete deelresultaten opgeleverd worden. • Indien t.z.t beschikbaar, analyse (2022) van de congestie(oplossingen) in het gebied en identificeren van de optimale systeemvereisten voor (nieuwe) opslag en conversie installaties (2023), inclusief voorzien gebruik van GOPACS. • Governance van multi-owner opslaginstallaties, met daarin onderzoek naar de geëigende rol van Liander, verbruiker, Haven van Amsterdam en Gemeente Amsterdam(2023). • Concrete advieskaders voor Haven van Amsterdam en Gemeente Amsterdam omtrent energetisch optimale plaatsing en dimensionering van nieuwe warmtenetten en laadstations en de interactie met verschillende energiedragers, opslag en conversievormen. Door het uitvoeren van specifieke studies naar de afhankelijkheden tussen netwerken en de concrete win-wins van de nabije beschikbaarheid van alle deze energiedragers, verbruikers en netwerken (2024-2026). Hierbij kan je denken aan: • De rol van mobiele opslag (in zwaar vervoer, of zware mobiliteit) en/of zware mobiliteit op waterstof in de balanshandhaving van het distributienet? Kunnen verschillende energiesystemen voor zware mobiliteit een daadwerkelijke concrete bijdrage leveren aan het minimaliseren van de dimensionering van de elektra-infrastructuur door gebruik te maken van het bewegelijke karakter en de locaties van laden/ontladen van deze assets? Kan je laadbewegingen verplaatsen op basis van de beschikbaarheid van waterstof dan wel elektrisch laadvermogen? o Hoe kan de ontwikkeling van duurzame warmtebronnen en warmte (en koude) opslagsystemen voor woningen of industrie een rol spelen bij de balanshandhaving van het elektranetwerk? Zijn er systeemvoorkeuren voor PVT, de installatie van water gedragen koelsystemen voor datacentra of andersoortig warmteopslag of productie? o Welke rol kan de elektrolyser en het industriële H2 netwerk spelen bij het ontlasten van het distributienetwerk van Liander of transportnetwerk van Tennet, en kunnen industriële (al dan niet hybride) warmtepompen voor de warmtenetwerken van de woningbouw en datacenters bij slim aansturen een balancerende/ondersteunende rol hebben voor het elektriciteitsnetwerk? Kunnen hybride warmtepompen voor het duurzame warmtenet de beschikking krijgen over waterstof om pieken op het elektranetwerk te voorkomen? Concreet is daarom de ambitie om met Alliander, Haven van Amsterdam, Gemeente Amsterdam, en de kennispartners in dit project naar het uitwerken van deze drie casussen in een multi-energy, multi-timescale energie-optimalisatie toolbox. 6.2 Case study 50kV Noordring:
Deliverables	6.1: • Electric grid model of (part of) port of Amsterdam • Energy vectors (profiles) of large industrial customers and large generators. • Congestion analyses and analyses on the integration for best storage solutions • Advice on legal aspects (see case description) for multi-owner systems, proactive investment decisions of grid operators, creation of multi-timescale multi energy markets • Quantifiable insights for heat /electric grid development in the area • Optimization software for multi-energy planning of assets 6.2:

Pagina: 26

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:43:00 +02'00'
Anne, Mart; your decision here

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 12:53:00 +02'00'
[redacted] input:

Jaar1, 2022:
Liander: aanleveren nettopologie, netuitbreiding, assets, meetdata van betrokken installaties
Gemeente, PoA en Liander: aanleveren grote ontwikkelingen in het gebied
TUD: Elektranetwerk modellering– LS/MS/HS net in het gebied
AGC en TU Eindhoven: Energy vectoren (profielen, asset kennis) van wind/zon en verbruiksassets en bestaande back-up systemen van industriepartijen in het gebied, om te gebruiken in de modellen van de universiteiten.
Gemeente Amsterdam: inventarisatie van warmtebronnen en opslag voor het warmtenet.
AMS: case owner – overzicht van proces van data acquisitie, faciliteren lokale samenwerking en publiekscommunicatie

Jaar 2:
AGC: Tooling voor PoA/Liander om energyhubs/microgrids achter de aansluiting (tijdelijk) te realiseren: welke industriepartij/opwek met welk type asset kan gebruik maken van grootschalig zon en wind in welke bestaande netsituatie? Welke opslag/aansturing is in een bepaald netvlak wenselijk?
Liander: advies omtrent realistische dynamische aansluittarieven voor grootverbruikers
TUD (en UT en TUe): Inzichten en analyse in de beperkingen van netcongestie in het haven gebied en gebruik van GOPACS, scenario analyse i.s.m. met AGC voor nieuw te integreren assets zoals opslag (e.g. batterijen, e-boilers, wko) voor de doelstellingen van de PoA (e.g. faciliteren van zoveel mogelijk grootschalige zon en wind én het verduurzamen/elektrificeren van de primaire bedrijfsprocessen)
Uni Tilburg: e.g. proactief netbeheer als taak van de netbeheerder, multi-ownership assets
AGC: Ondersteunen investeringsanalyse door marktintegratie van nieuwe assets i.s.m. met TUD. Evalueren van prijsscenario's voor dynamische aansluittarieven voor grootverbruikers en multi-market.
PoA expert input voor bovengenoemde ontwikkeltools AGC en uitwerken haalbaarheidsstudie voor een bufferinstallatie en voorbereiding van een investeringsbesluit door PoA
AMS: case owner – overzicht van proces van data acquisitie, faciliteren lokale samenwerking en publiekscommunicatie

Jaar 3:
Gemeente Amsterdam: Begin 2023 kaders voor warmtenet klaar, daarna expertreview welke diensten de naburige industrie kan bieden voor de woningbouw: ondersteuning van de warmtenetten, verduurzamen van warmte netten voor de gehele stadsverwarming, verbindingen met mobiliteit, etc.
Koolen Industries en PoA : expertreview omtrent nieuw soortige opslag, conversie zoals solar fuels zoals stikstof en import waterstof welke voor dit gebied relevant zijn, Koolen: vertaling van nieuwe installaties naar een energy vector/profiel
Uni Tilburg: uitwerken advies regelgeving rondom multi-netwerk optimalisatie
AMS: case owner – overzicht van proces van data acquisitie, faciliteren samenwerking en kennisbenutting door PoA en Gemeente Amsterdam en publiekscommunicatie

Jaar 4:
TUD: tijdsafhankelijke modellering van de verschillende opslag en conversie eenheden voor bedrijfsvoering en marktintegratie van multi-energy netwerken
Prototype AGC: Gebiedstooling welke de beschikbaarheid van energieflex kan vertalen naar de investerings- en optimaliseringanalyse van nieuwe energienetwerken. Incl. multi-energy forecasting tool voor assets in meerdere energiemarkten, inclusief dynamische gv tarieven en de koppeling met warmte en gassen/vloeistoffen zoals waterstof, stikstof.
Gemeente Amsterdam- gebruik van overzicht van optimale assets voor multi energie netwerk voor de analyse van de ruimtelijke component van nieuwe netten en opslag voor woningbouw en de ondergrond. Toetsen economisch/vestigingsbeleid in de haven en inpassing in de netwerken
AMS ism AGC, uni Tilburg: uitwerken roadmap naar marktintegratie van multi-energie diensten.

Nummer: 3 Auteur: [redacted]. Datum: 1-9-2021 12:47:00 +02'00'
mapping back to other WPs - Results – Activities!

Nummer: 4 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 12:47:00 +02'00'
@[redacted]: Your input is needed here

Nummer: 5 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:47:00 +02'00'
[redacted] please make these SMART

Nummer: 6 Auteur [redacted] Datum: 1-9-2021 14:48:00 +02'00'
[redacted], the specific case study results go here. Please list them.

Opmerkingen over pagina 26 worden vervolgd op de volgende pagina

Participatie (partners)	Partij	Manmaanden
	DNV	X
	TUe	X
	Stedin	X
	Technolution	X
	Port of Amsterdam	X
	Liander	X
	Gemeente Amsterdam	X
	AMS	X
	Tennet	X

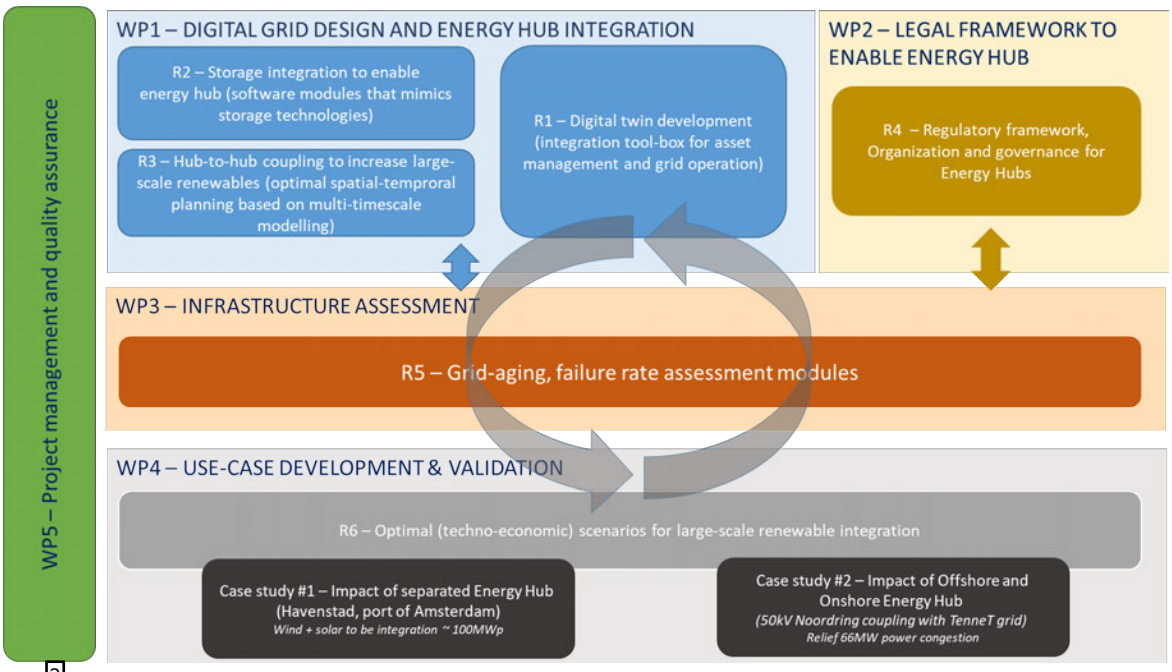
Deze pagina bevat geen opmerkingen.

3.2. Projectstrategie

De projectpartners hanteren de volgende uitgangspunten voor de projectstrategie om de slaagkans voor marktrealisatie en, daarna, voor opschaling te verhogen:

1. Sommige projectpartners maken ook onderdeel uit van lopende of eerdere innovatieprojecten. De daar ontwikkelde kennis wordt opnieuw ingebracht. Concreet gaat het om TKI-projecten (w.o. TROEF en GO-E).
2. Het wiel wordt niet opnieuw uitgevonden. Er wordt gebruik gemaakt van bestaande instrumenten en er wordt daarbij zoveel mogelijk gebruik gemaakt van open standaarden, zodat de kans op marktadaptatie het grootst is.
3. Innovatieve (geslaagde) oplossingen worden na afronding daadwerkelijk gebruikt. Dat betekent dat deze invulling geven aan behoeften en wensen uit de praktijk. In de case studies worden daarom échte stakeholders, échte tarieven en afrekeningen, etc. gebruikt.
4. Oplossingen dienen opschaalbaar en (maatschappelijk) haalbaar te zijn. Het consortium combineert daarbij technische expertise met juridisch wetenschappelijke ervaring.
5. De digital twin en Energy Hub strategie dient waarde te hebben voor eindgebruikers, aanbieders en regionale netbeheerders. STOReHUB werkt daarom integraal aan het vraagstuk van het flexibiliseren van de elektriciteitsvoorziening in hubs waarbij grootschalige opwek plaatsvindt en ontwikkelt oplossingen vanuit een systeempersectief.

De activiteiten in het project hebben daarom een grote onderlinge samenhang. Het project is zoals aangegeven in meerdere werkpakketten opgedeeld om een heldere afbakening van taken en optimale inzet van de deelnemers te realiseren. Hierdoor worden de communicatielijnen korter en ontstaan minder misverstanden. Het vereist frequente afstemming tussen de werkpakketten om de samenhang te bewaren en eventuele dubbelingen in werk te voorkomen. De werkpakketten en de onderlinge (inhoudelijke) verbanden zijn schematisch weergeven in de figuur hieronder. De nummering van de STOReHUB resultaten (beschreven in sectie 3.1.4) zijn in de figuur opgenomen.



[figuur van de werkpakketten opnemen met verwijzing naar de resultaten]

Het in kaart brengen van juridische beperkingen en het geven van adviezen over hoe het wettelijke kader kan worden verbeterd is de sleutel voor kansrijke opschaling van Energy Hubs op zichzelf, maar ook hubs in onderling verband. Uit de structuur van de werkpakketten blijkt dat deze juridische randvoorwaarden als een rode draad door het project lopen.
[Toelichting geven op de onderlinge samenhang in werkpakketten en de mate waarin en wijze waarop synergie en afstemming wordt bereikt. Output van de een is input voor de ander.]

Pagina: 28

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:21:00 +02'00'

De projectstrategie beschrijft op hoofdpunten hoe de beoogde resultaten het beste bereikt wordt. Naarmate de inhoudelijke complexiteit toeneemt van het project en naarmate er meer, mogelijk ook tegenstrijdige belangen in het geding zijn, zal een integrale projectstrategie noodzakelijk zijn. Daarbij dient gelet te worden op o.a. stakeholders, risico's, organisatie en informatie, voortgang, kwaliteit, communicatie.

Beschrijf de onderlinge samenhang en interactie tussen de verschillende resultaten en activiteiten en hoe deze gezamenlijk, tijdens en na het project, bijdragen aan de projectdoelstelling en het gewenste maatschappelijke effect.

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 29-8-2021 14:05:00 +02'00'

Opnemen resultaten, per werkpakket

3.3. Markt en maatschappij

3.3.1 Waarde voor de afnemer en gebruiker

Een belangrijk aspect in de bijdrage aan de ontwikkelingsdoelen is de implementatiestrategie en het potentieel voor opschaling van de voorgestelde innovatieve oplossing(en).

- Waarin onderscheidt de voorgestelde innovatieve oplossing zich, wat zijn de voordelen voor de afnemer/(eind)gebruiker? Waarom zou een afnemer/(eind)gebruiker de beoogde oplossing kiezen (in plaats van een ander product, dienst of methode)? Hoe verleidt u de markt?
- Welke niet-technologische aspecten spelen bij de productie én de toepassing van de beoogde producten, diensten en/of kennis door een gebruiker een rol? Hoe gaat u daarmee om in het project? Hoe wordt dit meegenomen in de ontwerpeisen voor de innovatieve oplossing(en)?
- Wat is de besparing en/of kostenverlaging die het ontwikkelde product, dienst of kennis oplevert voor zowel projectdeelnemers als afnemers en/of eindgebruikers?
- Wat is de terugverdientijd voor zowel projectdeelnemers als afnemers en/of eindgebruikers?

[Tekst]

DSO's > Stedin en Liander

Port of Amsterdam – op welke wijze gebruiken zij de tool?

Wetenschappelijke achtergrond en consortium

In de Amsterdamse casus bouwen we stap voor stap de ontwikkeling naar systeemintegraliteit en optimalisatie op. Het ontwikkelen van een dynamisch energiemodel waar verschillende scenario's kunnen worden uitgewerkt omtrent congestiemanagement, nieuwe investeringen, storingen en buiten bedrijfsstelling nemen is vooral complex vanwege de voorgenomen koppelingen (i.e. opslag en conversiemogelijkheden) in de diverse netwerken.

Daarom maken we o.m. gebruik van de eerdere leerervaring van TU Delft, AMS Institute en Alliander omtrent het multi-energie modelleerwerk in het RESS-project. Vanuit de vakgroepen numerieke wiskunde en intelligente energienetwerken wordt daar gewerkt aan systeem optimalisatie modellen voor gelijktijdig bedrijven van warmte, elektra en gasnetwerken. Alsof het één energiesysteem is, met als voordeel om te kunnen sturen op beschikbaarheid, maatschappelijke kosten, duurzaamheid en keuzevrijheid.

Naast de belangrijke technische kennis van o.m. TU Delft, TU Eindhoven en Universiteit Twente is betrokkenheid van Universiteit Tilburg van belang om de vertaling te maken naar (nieuwe) energiewetten en markten. Ondanks de genoemde voordelen is de integrale aansturing van meerdere energienetwerken vanuit de huidige governance en regelgeving nog niet mogelijk. Verder is de betrokkenheid van marktpartijen uitermate relevant om te werken naar concrete toepassingen en resultaten in de termijn van 4 jaar.

50k Noordring – op welke wijze gebruiken zij de tool?

3.3 Beschrijving van de markt

Geef een beschrijving van de markt en marktaandeel, bijvoorbeeld in een SWOT-analyse met betrekking tot de uiteindelijke toepassing van de beoogde projectresultaten. Neem in de analyse in ieder geval mee:

- **markt en doelgroep** waarop het project zich richt. Voor welke marktsegmenten/branches is de innovatieve oplossing toepasbaar? Wat is de marktomvang? Wat zijn de huidige marktontwikkelingen c.q. trends?
- **concurrentiepositie**: Wie zijn de belangrijkste spelers op de markt en welke positie nemen ze in? Maak een concurrentieanalyse en een overzicht van de concurrentievoordelen. De positie van de deelnemers op deze markt voor en na het project (o.a. marktaandeel).
- denk ook aan de niet-technologische aspecten die bij de marktintroductie van de projectresultaten een rol kunnen spelen (marktacceptatie, kostprijsaspecten, keten/netwerkstructuur, wet- en regelgeving, normering en certificering, kennisbescherming e.d.). Hoe gaat u daarmee om?

Pagina: 29

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:23:00 +02'00'
Een MOOI-project scoort hoger op het criterium 'Slaagkans in de Nederlandse markt en maatschappij' naarmate
de waarde voor de (eind)gebruiker inzichtelijker en beter is;
meer onderbouwd is in welke sectoren/marktsegmenten behoefte is aan de voorgestelde oplossingen;
een visie op het implementatietraject (marktintroductie) beter onderbouwd is;
meer aannemelijk wordt gemaakt dat de geleerde lessen gedeeld zullen worden met relevante belanghebbenden;
het meer inzicht toont in de belangrijkste niet-technologische aspecten van de relevante maatschappelijke en marktactoren die betrokken zijn bij de productie én de toepassing van de beoogde eindproducten en -diensten;
en deze vertaalt in ontwerpeisen van deze producten en processen, dan wel in het goed opleiden van mensen (zowel in het onderwijs als in het werk, op een schaal passend bij de ambities van het klimaatakkoord).

Niet-technologische aspecten
Denk bijvoorbeeld aan: ruimtebeslag, effecten op landschap en ecologie, esthetiek, lokaal eigenaarschap, mogelijke (maatschappelijke) weerstand tegen de innovatie bij daadwerkelijk gebruik, of nieuwe competenties die nodig zijn bij gebruik van de technologie. Maar ook aan de beveiliging van digitale systemen, privacy en niet-discriminerende algoritmes, het voorkomen van uitsluiting ('inclusion') en van verborgen kosten, het respect voor het eigenaarschap van data en de rechtvaardigheid in het delen en het gebruiken van data- en informatie ('social justice' en ethische aspecten). En ook de weerbaarheid van de te digitaliseren systemen en mogelijkheid van terugval naar een veilig niveau van autonome bedrijfsvoering bij digitale ontregeling ('resilience') is van belang bij de ontwikkeling van nieuwe producten, processen en diensten.

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:23:00 +02'00'
Input vereist van projectpartners!

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:50:00 +02'00'
Especially from company side: how are you going to market your platforms / models, who is the expected end-user/clients, etc. etc.

Nummer: 4 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:51:00 +02'00'
[redacted] please answer

Nummer: 5 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:51:00 +02'00'
University partners: please review / rewrite

Nummer: 6 Auteur: [redacted] Datum: 17-8-2021 10:53:00 +02'00'
Verwijzen naar een eerder project; is vast TKI-subsidie voor verkregen.

Nummer: 7 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 12:43:00 +02'00'
@[redacted]: need your input here as well!

Nummer: 8 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:52:00 +02'00'
[redacted]: who uses the tools and how?

Nummer: 9 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:52:00 +02'00'
All, especially company partners: please input here

[Tekst]

3.3 Implementatie / marktintroductie

Geef een beschrijving van de marktintroductie met ten minste:

- Wat is nodig om de producten, diensten en/of kennis te (laten) implementeren of toepassen?
- Welke opschalings- / verspreidingsactiviteiten zijn gepland, zowel tijdens het project als daarna?
- Welke vervolgstappen zullen gezet worden voor de verdere ontwikkeling en marketing van de voorgestelde oplossingen en door wie?
- Wie zijn de verantwoordelijke partner(s) voor opschaling? Is deze partner / zijn deze partners al gecommitteerd of wat is de strategie om de benodigde commitment te krijgen?
- Gezien de structurele tekorten op de arbeidsmarkt is het de vraag of er wel voldoende en goed opgeleide mensen aanwezig zullen zijn om straks de voorgestelde producten, processen en diensten te implementeren. Hoe wordt daar rekening mee gehouden, bijvoorbeeld in het ontwerp of door overige projectactiviteiten gericht op de arbeidsmarkt/scholing/opleiding?

[Tekst]

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 14:52:00 +02'00'

Company partner input needed here

3.4. Mate van vernieuwing

Een MOOI-projectvoorstel scoort hoger op het criterium 'Mate van vernieuwing' naarmate

- de voorgestelde oplossingen vernieuwender zijn. Het kan daarbij gaan om een nieuwe technologie met betrekking tot producten, processen of diensten, of om wezenlijke vernieuwingen of wezenlijk nieuwe toepassingen van een bestaande technologie. Maatstaf voor technologisch georiënteerde activiteiten is de internationale stand der techniek; voor sociaal-wetenschappelijk onderzoek, de internationale stand van de wetenschap (u beschrijft dit in paragraaf 2.3).
- de innovatie zich meer op een systeemniveau richt dan op een product- of componentniveau. Systeeminnovaties zijn bedrijfs- en organisatie-overstijgende vernieuwingen die door uiteenlopende belanghebbenden gezamenlijk gerealiseerd worden, die de inbreng van uiteenlopende soorten kennis en vaardigheden vergen, en die de verhoudingen tussen belanghebbende spelers ingrijpen veranderen.

- Beschrijf de innovatie van uw project ten opzichte van de internationale stand van zaken (onderzoek, methoden, producten, processen, diensten): de toegevoegde waarde van het project, welke (technologische) stappen worden er gezet, en hoe bouwt het project voort op het onderzoek dat al gedaan is en technieken, producten en diensten die al ontwikkeld zijn (zie beschrijving in 2.3).
- Geef aan hoe uw innovatie zich op systeemniveau richt.

[Tekst]

Pagina: 31

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:26:00 +02'00'

Company partners:
How are the solutions and models developed of added value compared to existing solutions. List your arguments below.

Nummer: 2 Auteur [redacted] Datum: 1-9-2021 14:59:00 +02'00'

[redacted]:
Same as before: how we integrate all stakeholders and all chains of energy system. Copy paste. Later decide on doublings /what to scratch.

4. Projectplanning en mijlpalen

4.1 Projectplanning

Een projectfasering geeft de logische volgorde van alle activiteiten en te behalen resultaten aan. De activiteiten staan bij elkaar in afgebakende delen, die of na elkaar moeten plaats vinden of gelijk op kunnen lopen. De activiteiten zijn onderling meer of minder afhankelijk van elkaar. De projectplanning laat realistisch zien op welke datum een activiteit gereed kan zijn en helpt om te beslissen op welke datum een activiteit moet starten en eindigen.

- Neem alle activiteiten, geclusterd per resultaat op in een planning zoals in het voorbeeld op de volgende pagina (Voorbeeld planning) en plaats deze realistisch in de tijd. Gebruik de nummering zoals in de Projecttabel en in hoofdstuk 3.
- Geef de projectduur (in maanden), de startdatum en de einddatum aan
- Geef de onderlinge afhankelijkheden aan
- Eventuele toelichting:

[Tekst]

Pagina: 32

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:00:00 +02'00'

All: see/review the table on the next page.

All: list any dependencies you foresee in the text.

Result	Activities	2022				2023				2024				
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1
R1	1.1: Cross-platform architecture													
	1.2: Edge computing architecture													
	1.3: Data- & info-synchronization													
	1.4: User/Stakeholder-interfacing													
	1.5: Virtual testing environment													
	1.6: Storing & processing (hist.) data													
R2	2.1: Storage use-case exploration for hub concept													
	2.2: Integrated storage tech optimization (scale, spatial, specs)													
	2.3: Physical performance assessment													
	2.4: Modelling approach development													
	2.5: Validation of developed models													
R3	3.1: Integration of in-land hubs (multi-energy market-based modelling)													
	3.2: Offshore-onshore hub integration													
	3.3: TSO-DSO coupling (governance-focus)													
	3.4: Development of spatial-temporal planning system													
R4	4.1: Energy-hub stakeholder analysis													
	4.2: Energy-hub legal definition													
	4.3: Analysis of existing regulatory framework related to energy hubs													
	4.4: Ownership structure modelling													
	4.5: Decision-making structure modelling													
	4.6: Legal coupling of multi-energy systems													
	4.7: Recommendation package													
R5	5.1: Processing historical operation & failure data													
	5.2: Calculating reliability indices based on available and augmented data													
	5.3: Development of alternative maintenance strategies													
	5.4: Spatial-temporal planning integration													
R6	6.1 Assessment of case study 1 - Amsterdam Havenstad													
	6.2 Assessment of case study 2 - 50kV Noordring													

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

4.2 Toelichting mijlpalen en go/no-go momenten

Een mijlpaal is:
- een moment in de tijd waarop activiteiten tot een of meer resultaten hebben geleid, en dus een of meer resultaten helemaal behaald en afgerond zijn. Dit wordt gemeten op basis van indicatoren.
- of een moment in het project waarop besloten moet worden of het project nog volgens plan voortgezet kan worden (go/no-go-moment). Deze zijn gekoppeld aan de risicoanalyse. Vaak is dit ook het moment waarop u moet kiezen voor een ander type vervolg dan oorspronkelijk benoemd in uw project.

Het gaat hier om inhoudelijke voortgang én over de projectbeheersing (tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatie).

Geef in onderstaande tabel de mijlpalen en go/no-go momenten aan.
- Beschrijf per mijlpaal welke resultaten op dat moment behaald (datum) zijn en motiveer waarom dit een mijlpaal in het project is.
- Benoem de go/no-go momenten in het project en geef aan op basis waarvan (indicatoren/informatiebronnen) tot een go/no-go besloten wordt. Geef aan op welke resultaten en activiteiten de go/no-go momenten betrekking hebben. Beschrijf waarom dit een go/no-go moment is.
- Neem de mijlpalen en go/no-go momenten mee in de planning (zie voorbeeld planning)

(Rijen toevoegen zoveel als nodig)

Mijlpaal 1 (datum [dd-mm-yyyy])
Behaalde resultaten: ….. ….. Motivatie: ……
Mijlpaal x (datum [dd-mm-yyyy])
Behaalde resultaten: ….. ….. Motivatie: ……
Go/no-go x (datum [dd-mm-yyyy])

Tabel 4.2. Mijlpalenoverzicht

Pagina: 34

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:14:00 +02'00'
These are linked tot he dependencies.
All, [redacted] do we foresee any go, no-go scenarios based on the dependencies? List them here

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:12:00 +02'00'
Milestone is when a result is reached.
So 1 milestone for each Result (R1-R6).

Writing team will transplant in the end.

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:13:00 +02'00'
= Deliverables listed in Chpater 3 for each result.
Writing team will transplant when chapter 3 deliverables are final.

5. Externe factoren en risicobeheersing

5.1. Externe factoren

Externe factoren zijn randvoorwaarden en risico's, die invloed hebben op het succes van een project. Ze kunnen het bereiken van resultaten en hoger gelegen doelen beïnvloeden of zelfs bepalen. Bij de planning van het project moeten deze externe factoren geïdentificeerd en hun waarschijnlijke invloed bepaald worden. Deze externe factoren worden in beknopte termen in de Projecttabel opgenomen.

Geef een toelichting op de in de Projecttabel genoemde externe factoren.

In de projecttabel staan vier externe factoren die van invloed zouden kunnen zijn op het verloop van het project en de behaalde resultaten. Het gaat om de onderstaande risico's en randvoorwaarden. Deze externe factoren liggen volledig buiten de scope of invloed van het project, maar hebben daar mogelijk wel grote invloed op.

1. Corona: Als de situatie omtrent de uitbraak van Covid-19 aanhoudt of verslechterd kan dat van invloed zijn op de uitvoering van het project, het kan de samenwerking tussen de partners bemoeilijken, met namen de delen van het onderzoek op locatie in de use cases.

2. Publieke opinie en politiek: De slagingskans van het project en het succesvol uitrollen van producten of diensten voor flexibiliteit zijn afhankelijk van de politieke en publieke opinie m.b.t. aardgasvrije wijken en verregaande elektrificatie (en daarmee de noodzaak voor flexibilisering).

3. Wet en regelgeving: Wat er binnen wet- en regelgeving mogelijk en toegestaan is qua flex(markten) is van invloed op de schaalbaarheid van te ontwikkelen producten/diensten, maar valt buiten de scope van het project.

4. Gebrek aan financiële middelen: Als door externe factoren (bijvoorbeeld economische tegenslag door Corona-crisis) een van de projectpartners in financieel zwaar weer komt kan dat van grote invloed zijn op de uitvoering van het project. Om de kans hierop te minimaliseren is vooraf de kredietwaardigheid van de projectpartners vastgesteld.

Pagina: 35

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:39:00 +02'00'

Input project partners vereist!

5.2[1] Risicobeheersing

Een risicoanalyse helpt om inzicht te krijgen in de mogelijke gebeurtenissen, zowel binnen als buiten het project, waar het project hinder van kan ondervinden. Een risicoanalyse geeft handvatten om het project beter te beheersen, door vooraf na te denken over maatregelen waarmee de invloed van de risico's kan worden voorkomen of verminderd.

- Een risicoanalyse kan nooit alles in kaart brengen: richt u op de belangrijkste risico's.
- Een risicoanalyse kan als bron dienen voor het maken van een voortgangsrapportage. De risicoanalyse brengt immers die aspecten in beeld die tijdig gesignaleerd moeten worden.

- Breng de risico's in kaart. Kijk daarbij uit verschillende invalshoeken naar de risico's: technisch, organisatorisch, ruimtelijk/planologisch, demografisch, ecologisch, politiek/bestuurlijk, juridisch/wettelijk, financieel/economisch, sociaal/maatschappelijk.
- Geef per risico de kans aan dat deze zich voordoet én de impact die dat dan heeft. Bijvoorbeeld met de volgende schaal: '--' zeer gering, '-' gering, 'o' redelijk, '+' groot, '++' zeer groot.
- Bedenk voor de belangrijkste risico's beheersmaatregelen, die het risico elimineren of tot hanteerbare proporties terugbrengen.
- Geef aan welke partner verantwoordelijk is voor het beheersen van dit risico.

Resultaat	Omschrijving	Kans (laag-medium-hoog)	Impact (laag-medium-hoog)
1	Risicobeschrijving *Beheersmaatregelen:* • *Verantwoordelijke projectpartner:*		
2	Risicobeschrijving *Beheersmaatregelen:* • *Verantwoordelijke projectpartner:*		
3	Risicobeschrijving *Beheersmaatregelen:* • *Verantwoordelijke projectpartner:*		
4	Risicobeschrijving *Beheersmaatregelen:* • *Verantwoordelijke projectpartner:*		
5	Risicobeschrijving *Beheersmaatregelen:* • *Verantwoordelijke projectpartner:*		
6	Risicobeschrijving *Beheersmaatregelen:* •		

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:16:00 +02'00'

All: list any potential risks you foresee in the table below

	Verantwoordelijke projectpartner:		

Tabel 5.1. Risicoanalyse

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

6. Projectorganisatie

6.1. Overzicht van uitvoerende partijen

Naam deelnemer	Type organisatie	Rol in project
Technische Universiteit Eindhoven	Onderzoeksorganisatie (niet-economische activiteiten)	Penvoerder, trekker van WP… en deelnemer in overige WP's
Universiteit Twente	Onderzoeksorganisatie (niet-economische activiteiten)	Deelnemer in WP…
Technische Universiteit Delft	Onderzoeksorganisatie (niet-economische activiteiten)	Deelnemer in WP…
University Tilburg	Onderzoeksorganisatie (niet-economische activiteiten)	Trekker WP….en deelnemer in WP…
AMS Institute	Onderzoeksorganisatie (niet-economische activiteiten)	Deelnemer in WP…, coördinator case study #1 Amsterdam havenstad
Technolution	Middelgroot bedrijf	Trekker WP… en deelnemer in WP…
Phase to Phase	Middelgroot bedrijf	Trekker WP… en deelnemer in WP…
Elestor	Klein bedrijf	Deelnemer in WP…
TenneT	Groot bedrijf	Deelnemer in WP…
Port of Amsterdam	Groot bedrijf	Deelnemer in WP…
Gemeente Amsterdam	Overheid	Deelnemer in WP…
Stedin	Groot bedrijf	Deelnemer in WP…; coordinator case study #2 50kV Noordring
DigiEMS	Klein bedrijf	Deelnemer in WP…
Koolen Industries	Groot bedrijf (?)	Deelnemer in WP…
A Consultancy Company	Klein bedrijf	Deelnemer in WP…
Liander	Groot bedrijf	Deelnemer in WP…

Tabel 6.1. Overzicht betrokken partijen in project

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

6.2. Beschrijving per uitvoerende partij

Penvoerder: Technische Universiteit Eindhoven	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: [redacted]@tue.nl	**Telefoonnummer:** [redacted]
Website: www.tue.nl	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: Universiteit Twente	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: [redacted]@utwente.nl	**Telefoonnummer:** [redacted]
Website: www.utwente.nl	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: Technische Universiteit Delft	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: [redacted]@tudelft.nl	**Telefoonnummer:** [redacted]
Website: www.tudelft.nl	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: University Tilburg	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: [redacted]@tilburguniversity.edu	**Telefoonnummer:** [redacted]
Website: www.tilburguniversity.edu	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: Stichting AMS Institute	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: [redacted]@ams-institute.org	**Telefoonnummer:** [redacted]
Website: www.ams-institute.org	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: Elestor B.V.	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: [redacted]@elestor.nl	**Telefoonnummer:** [redacted]
Website: www.elestor.nl	
Belang om mee te doen: mogelijkheid om eigen modellen te linken met andere systeemmodellen. Verder optimaliseren van eigen Simulink-model.	
Belang voor consortium: input inbrengen voor software module (digital twin) dat de Elestor flow batterij nabootst. Verder inbreng van experimentele data van veldtesten inbrengen en eindgebruikers input inbrengen als karakteristiek.	
Bijdrage aan project: Optimalisatie van de operatie en performance van batterij realiseren, efficiencycalculaties opleveren, techno-economische analyses inbrengen en voorspellingen doen van het gebruikersprofiel. Verder: interface en communicatie-testen. Verbeteren van de voorspelbaarheid van assetgedragingen.	

Pagina: 39

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:26:00 +02'00'
Aanvullende informatie nodig. Actie: projectpartners.

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 29-8-2021 13:52:00 +02'00'
Check compleetheid onderstaande lijstje: aanvullen.

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 29-8-2021 13:52:00 +02'00'
Titulatuur opnemen van alle personen; inclusief functie.

Partner: Koolen Industries	**Contactpersoon:**
Email:	**Telefoonnummer:**
Website:	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: A Consultancy Company B.V.	**Contactpersoon:**
Email:	**Telefoonnummer:**
Website:	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: Technolution B.V.	**Contactpersoon:**
Email:	**Telefoonnummer:**
Website:	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: Phase-to-Phase B.V.	**Contactpersoon:**
Email:	**Telefoonnummer:**
Website:	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: Elestor B.V.	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: w[redacted]t@elestor.nl	**Telefoonnummer:** [redacted]
Website: www.elestor.nl	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: TenneT TSO B.V.	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: [redacted]@tennet.eu	**Telefoonnummer:**
Website: www.tennet.eu	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: Port of Amsterdam International B.V.	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: [redacted]@portofamsterdam.com	**Telefoonnummer:** [redacted]
Website: www.portofamsterdam.com	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

Partner: Gemeente Amsterdam	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: [redacted]@amsterdam.nl	**Telefoonnummer:** [redacted]
Website: www.amsterdam.nl	
Belang om mee te doen: economische groei en bedrijvigheid in de gemeente wordt geremd door beperkingen veroorzaakt door het net. Belang oor gemeente is gelegen in verkrijgen van zicht op de parameters die van invloed zijn op de ontwikkeling van het (haven)gebied. Verder geldt dat steden met havens een belangrijke schakel vormen in de totstandkoming van energyhubs.	
Belang voor consortium: gemeenten vervullen een belangrijke rol in de toekenning van vergunningen, maar ook om over grenzen heen te kijken. Zij heeft een CO2-opgaaf en is daardoor extra gemotiveerd om randvoorwaarden voor een grootschalige opwek en invoeding te helpen creëren.	
Bijdrage aan project: xx	

Partner: Stedin Netbeheer B.V.	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: [redacted]r@stedin.net	**Telefoonnummer:**
Website: www.stedin.net	
Belang om mee te doen: Stedin heeft in haar verzorgingsgebied te maken met diverse invoeding van windenergie. Dit geldt ook voor de regio Zeeland. In de keuzes die gemaakt moeten worden tussen flexibiliseren of netverzwaring helpt een digital twin.	
Belang voor consortium: een project dat gericht is op de invoeding van elektronen (>1 MW) en wat gaat over de asset (grid) van de netbeheerder vereist ook deelname van deze netbeheerder. Door in een vroeg stadium met elkaar een dialoog te voeren over technische, juridische en economische modellen, kan meer begrip voor elkaars "wereld" worden verkregen.	
Bijdrage aan project: inbrengen data expertise en reflectie op conclusies en tussentijdse resultaten. Tevens verrichten van congestieonderzoek en inbrengen conclusies en bevindingen.	

Partner: DigiEMS	**Contactpersoon:** [redacted]
Email: info@digi-ems.com	**Telefoonnummer:**
Website: www.digi-ems.com	
Belang om mee te doen:	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Partner: Liander N.V.	**Contactpersoon:** [redacted]
Email:	**Telefoonnummer:**
Website: www.liander.nl	
Belang om mee te doen: Liander is met gemeente Amsterdam en Havenstad in dialoog te kijken op welke wijze de regionale ambities en ambities van bedrijven kunnen worden gefaciliteerd.	
Belang voor consortium:	
Bijdrage aan project:	

Nummer: 1 Auteur [redacted] Datum: 29-8-2021 13:50:00 +02'00'
Gebiedsontwikkeling West, programma duurzaamheid Haven-Stad Ruimte en Duurzaamheid.

6.3. Organisatiestructuur

Sommige projectpartners maken onderdeel uit van lopende MOOI-projecten. Voor de projectstructuur van STOReHUB is gekeken naar de ervaringen die partners hebben met lopende projecten. Daar is onderstaande structuur uit naar voren gekomen.

De projectorganisatie van STOReHUB en besluitvormingsmodel is relatief eenvoudig, zie figuur 6.x. In de tekst daaronder zijn de verantwoordelijkheden van de verschillende groepen beschreven, wie deelnemen aan die groepen en hoe vaak men formeel een afstemmingsmoment heeft. De interne en externe kennisdeling staat beschreven in paragraaf 6.6 (en uitvoeriger in een separate bijlage). De wijze van informatievoorziening wordt ook in detail vastgelegd in de conceptversie van de samenwerkingsovereenkomst.

[Figuur maken met de structuur; hark organogram]

STOReHUB stuurgroep. Neemt strategische besluiten, zoals wijzigingen in de scope en in het projectleidersteam. Deelnemers zijn (per groep) met senior managers vertegenwoordigd. Vertegenwoordigers van EZK en RVO worden uitgenodigd als toehoorder/agenda-lid.
Projectleidersteam: projectleider, projectmanager en werkpakketleiders.
Projectleider. Eindverantwoordelijk voor het project, voorzitter van het projectleidersteam en penvoerder van consortium.
Projectmanagement en –support. Verantwoordelijk voor het bewaken van en rapporteren over de (niet-inhoudelijke) voortgang. Tevens leveren van ondersteuning aan projecteider.
Werkpakketleiders. Verantwoordelijk voor het leveren van resultaten en bewaken van de voortgang in hun werkpakket, en voor de aansturing van hun werkpakketteam.
Werkpakketteam. Overleg vindt plaats tussen werkpakketleider en managers (eerste aanspreekpunten) van de werkpakket-activiteiten. Experts van verschillende deelnemers en van relevante stakeholders zoals consumenten uit de living labs zijn deel van het team.
Klankbordgroep. Geeft feedback en adviezen aan het projectleidersteam. Hierin zitten vertegenwoordigers uit de casestudies en van andere belangrijke stakeholders zoals BAM, KSANDR en – als toehoorder – TKI Urban Energy.

De **STOReHUB stuurgroep** bestaat uit 5 personen en 1 of 2 toehoorders. De projectleider rapporteert aan de stuurgroep. De leden zijn senior manager in hun organisatie en vertegenwoordigen elk een groep:

- Netbeheerders (Stedin en Liander)
- Leveranciers opslagmogelijkheden (Koolen Industries en Elestor)
- Adviesbureaus (DNV, Phase to Phase, Technolution, A Consultancy Company)
- Stakeholders (Port of Amsterdam en Gemeente Amsterdam)
- Universiteiten en onderzoeksinstellingen (TU Eindhoven, Tilburg, Twente, Delft en AMS)
- Toehoorders/agenda-leden (EZK, RVO)

De stuurgroep kiest een voorzitter uit haar midden. In aanvulling hierop heeft elke deelnemer in het consortium een vast aanspreekpunt. Deze legt intern de verbinding met de inhoudelijke experts en met het eigen management, administratie e.d. Het consortium komt met alle betrokkenen van de deelnemers en relevante stakeholders minimaal 1x per jaar bij elkaar om (tussen)resultaten met elkaar te delen. Onderdeel hiervan is dat doormiddel van reflectie op huidige inzichten scope wijzigingen en projectaanpassingen worden voorgesteld.

Het **projectleidersteam** voert de dagelijkse leiding en bestaat uit:

- Projectleider, TUe (Phuog Nguyen)
- Werkpakketleider WP..
- Werkpakketleider WP..
- Werkpakketleider WP..
- Werkpakketleider WP..
- Projectmanager, TUe (Lisa Seravalle)

De werkpakketleiders hebben regelmatig overleg met de experts van de deelnemers die meewerken in hun werkpakket.
De **klankbordgroep** bestaat uit senior experts van de volgende partijen:

- TUe EIRES

Pagina: 42

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 29-8-2021 12:28:00 +02'00'
Misschien niet goede benaming. Klanten of eindgebruikers vond ik ook niet juist, omdat dat de DSO's ook zijn (gebruik Digital Twin).

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 29-8-2021 12:29:00 +02'00'
ACM hierin een plek geven.
Ook is steeds BAM genoemd; vanuit welke invalshoek? gebouwde omgeving?

- Ksan[1]
- ACN[2]
- …
- Toehoorder/agenda-lid (TKI Urban Energy)

Team/groep	Overlegfrequentie	Opmerking
Stuurgroep	2x per jaar	Projectleider is aanwezig
Consortium	1x per jaar	Alle teamleden zijn welkom
Projectleidersteam	5-6x per jaar	
Werkpakketteams	6-10x per jaar	Afhankelijk van fase waarin WP zich bevindt
Klankbordgroep	2x per jaar	Experts hebben ook een rol in werkpakketten

Tabel 6.3. Vergaderfrequentie van de verschillende teams in STOReHUB

6.4. Betrokkenheid stakeholders / externe organisatie

Beschrijf[3] de manier waarop de relevante stakeholders, zoals genoemd in paragraaf 2.4 bij het project betrokken worden.

[Tekst]

6.5. Intellectueel eigendom

(Intellectueel[4]) eigendom van de resultaten van het project (producten, diensten, kennis). Beschrijf welke (IPR)-afspraken binnen het samenwerkingsverband zijn gemaakt (o.a. rechthebbende, vergoedingen, licenties). Mogelijkheden tot kennisbescherming (Nederland, Europa of wereld).

[Tekst]

Pagina: 43

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:21:00 +02'00'

[redacted] how is the knowledge sharing / result sharing organized from the DSO/TSO's with Ksandr currently.
We should put that the project results here are shared in the already existing channels and ways

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:21:00 +02'00'

[redacted] could you elaborate a bit how we involve and share results with them.

Nummer: 3 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:18:00 +02'00'

Writing team

Nummer: 4 Auteur: [redacted] Datum: 1-9-2021 15:18:00 +02'00'

For now I suppose we write down that background IP will remain property owned by the current owner and we will make agreements on foreground (newly created) IP asap after the grant decision

Input welcome

6.6. Kennisverspreiding

Het hoofddoel van STOReHUB is het ontwikkelen van een geïntegreerde aanpak voor opslag technologieën en energiehubs, met als doel om zelfvoorziening van duurzame energiesamenwerkingen mogelijk te maken. Daarnaast heeft het consortium als doelstelling de opgedane kennis zoveel mogelijk te delen met andere relevante partijen. Om dit mogelijk te maken is er een plan ontwikkeld dat op een begrijpelijke, duidelijke wijze de informatie kan aanbieden aan geïnteresseerden. Het is een vereiste dat zij een duidelijk beeld krijgen van STOReHUB en dat niet enkel potentiële afnemers en klanten ermee in aanraking komen, maar ook (semi-)overheden, regulerende partijen, het onderwijs- en onderzoeksveld en burgers in de breedste zin van het woord. Het doel van het kennisverspreidingsplan **het dissemineren van de opgedane kennis over STOReHUB, mets als doel bekendheid te genereren, implementatie en adoptie te bevorderen, de resultaten te valoriseren en samenwerkingen op te zoeken.**

Om deze doelstelling te bereiken zijn er subdoelen opgesteld die in de bijlage 'Plan voor de kennisverspreiding' verder uitgelegd staan. In het kort zal STOReHUB activiteiten opzetten zoals workshops, informatie verspreiden via digitale media, als ook een website ontwikkelen waar men alle relevantie informatie en resultaten over het project kan vinden. De exacte activiteiten verschillen per doelgroep waar deze op gericht is, daar STOReHUB bekendheid wil genereren en implementatie wil versnellen in de energiemarkt en bij beleidsbepalers, maar ook het onderwijs en wetenschappelijke veld wil bereiken d.m.v. wetenschappelijke papers en de ontwikkeling van colleges en het geven van lectures.

Pagina: 44

Nummer: 1 Auteur: [redacted] Datum: 30-8-2021 21:27:00 +02'00'

Geef beknopt aan hoe de geleerde lessen gedeeld zullen worden met relevante belanghebbenden (tenminste met de achterban van alle betrokken partijen en vragende partijen).
Voeg in een aparte bijlage bij de aanvraag een uitgewerkt 'Plan voor de kennisverspreiding' toe (zie Handleiding MOOI-SIGOHE 2021; hoofdstuk 'Onderdelen van de subsidieaanvraag').

Nummer: 2 Auteur: [redacted] Datum: 29-8-2021 14:03:00 +02'00'

EIRES een rol geven

7. Financiering van eigen aandeel in de projectkosten

- Geef per deelnemer aan hoe het eigen aandeel in de projectkosten gefinancierd wordt en, indien van toepassing, door wie en onder welke voorwaarden.
- Geef bij externe financiering (aantrekken kapitaal, kredietaanvragen, andere subsidies, etc.) een goede onderbouwing.

Binnen dit consortium werken alle partners voor eigen rekening en risico.
De bedrijven investeren daarbij significant in het project door het niet met subsidie gedekte deel aan kosten voor eigen rekening te nemen. De Gemeente Amsterdam en Port of Amsterdam maken geen aanspraak op de mogelijkheid om subsidie te ontvangen. De netbeheerders zijn bereid om hun subsidieaandeel ten goede te laten komen aan de kennisinstellingen.

Projectpartner	**Financiering eigen bijdrage projectkosten**
Technische Universiteit Eindhoven	Financiering eigen aandeel uit eigen middelen eerste geldstroom. Voor meer informatie zie jaarverslag.
Universiteit Twente	Financiering eigen aandeel uit eigen middelen eerste geldstroom. Voor meer informatie zie jaarverslag.
Technische Universiteit Delft	Financiering eigen aandeel uit eigen middelen eerste geldstroom. Voor meer informatie zie jaarverslag.
University Tilburg	Financiering eigen aandeel uit eigen middelen eerste geldstroom. Voor meer informatie zie jaarverslag.
AMS Institute	Financiering eigen aandeel uit eigen middelen eerste geldstroom. Voor meer informatie zie jaarverslag.
Technolution	Financiering eigen bijdrage uit eigen middelen, voor onderbouwing zie recente jaarrekening in de bijlage.
Phase to Phase	Financiering eigen bijdrage uit eigen middelen, voor onderbouwing zie recente jaarrekening in de bijlage.
Elestor	Financiering eigen aandeel uit eigen innovatiebudget.
~~Ocean Grazer (?)~~	
DNV	Financiering eigen aandeel uit onderzoeksbudget van de Group Technology and Research.
TenneT (?)	
Port of Amsterdam	Bijdrage uit eigen middelen.
Gemeente Amsterdam	Maakt geen aanspraak op middelen uit subsidieprogramma; loonkosten worden zelf gedragen door gemeente.
Stedin	Financiering eigen bijdrage uit eigen onderzoeksbudget. STOReHUb sluit goed aan bij de innovatie agenda voor Energy Hubs en congestiemanagement.
DigiEMS	Financiering eigen bijdrage door inzet eigen uren.
Koolen Industries	Financiering eigen aandeel uit eigen innovatiebudget.
Aconsultancycompany	Financiering eigen bijdrage door inzet eigen uren.
Liander	Financiering eigen bijdrage uit eigen onderzoeksbudget. STOReHUb sluit goed aan bij de innovatie agenda
~~Ksandr~~	~~Klein bedrijf~~

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

Bijlage 1 Projecttabel, toelichting

De Projecttabel is een overzicht, waarin in een oogopslag de structuur van het project zichtbaar is. De uitwerking van de onderdelen van de Projecttabel doet u in verschillende hoofdstukken in het projectplan. De Projecttabel bestaat uit verschillende, samenhangende elementen:

- **Maatschappelijk effect / bijdrage aan de doelstelling(en) van het MOOI-SIGOHE thema**: hoger gelegen doelen waaraan het plan een bijdrage levert. Andere projecten en activiteiten zullen tevens een bijdrage leveren aan deze hoger gelegen doelen.
- **Projectdoelstelling**: Doelstelling die bij het einde van de planningsperiode gerealiseerd moet zijn. Wat wordt bereikt aan het eind van het project, wie profiteert ervan en wanneer. Geen beschrijving van producten, diensten en/of kennis, maar het gebruik ervan door de doelgroep moet duidelijk gemaakt worden.
- **Resultaten**: Producten of diensten die geleverd worden. Resultaten (specifieke resultaten die het project zal genereren, producten, diensten en/of kennis die geleverd worden).
- **Activiteiten**: de activiteiten die in de planningsperiode worden uitgevoerd. Welke taken moeten worden uitgevoerd om de resultaten te bereiken?
- **Indicatoren** maken het mogelijk om de levensvatbaarheid en de duurzaamheid van de doelstelling en de resultaten te controleren en de voortgang van het project te monitoren. Ze beschrijven hoe de maatschappelijke effecten, de projectdoelstelling en resultaten gemeten kunnen worden in termen van
  - kwaliteit (wat ga je meten, de variabele?),
  - kwantiteit (met welke waarde moet de variabele aan het eind van het project zijn toe- of afgenomen?)
  - plaats (waar wordt gemeten?)
  - doelgroep (op wie wordt de meting gericht?)
  - tijd (wanneer moet het doel bereikt zijn?).

  Indicatoren moeten **SMART** zijn: **S**pecifiek, **M**eetbaar, **A**cceptabel, **R**ealistisch, **T**ijdgebonden
- **Informatiebronnen** zijn documenten, rapporten en andere bronnen die informatie verschaffen over de indicatoren en het mogelijk maken om de voortgang van het project te beoordelen. Hiermee kan geverifieerd worden of de activiteiten tot de gewenste resultaten en daarmee tot het projectdoel hebben geleid.
- **Externe factoren** hebben invloed op het succes van een project en kunnen het bereiken van resultaten en hoger gelegen doelen beïnvloeden of zelfs bepalen. Ze liggen buiten de directe controle van het project. Bij de planning van het project moeten deze externe factoren geïdentificeerd en hun waarschijnlijke invloed bepaald worden. Soms zijn er randvoorwaarden waaraan moet worden voldaan voordat een plan kan worden uitgevoerd. Deze randvoorwaarden worden helemaal onderin de vijfde kolom geplaatst.

Na het invullen van de Projecttabel is een controle op compleetheid en nauwgezetheid handig:

- is de afstand tussen de maatschappelijke effecten en de projectdoelstelling niet te groot?
- geeft de projectdoelstelling duidelijk het gebruik van de resultaten door de doelgroep weer (met andere woorden, is het meer dan de som der resultaten)?
- zijn alle genoemde activiteiten inderdaad nodig om de gewenste resultaten te behalen?
- zijn alle genoemde resultaten inderdaad nodig om de projectdoelstelling te bereiken?
- is de verticale logica compleet, d.w.z. zal het uitvoeren van alle activiteiten en het behalen van alle resultaten inderdaad leiden tot het bereiken van projectdoelstelling of ontbreken er activiteiten en/of resultaten?
- indicatoren en informatiebronnen toegankelijk en betrouwbaar zijn
- de randvoorwaarden realistisch zijn
- de externe factoren realistisch en volledig zijn, de risico's acceptabel zijn
- de waarschijnlijkheid van succes groot is
- rekening is gehouden met duurzaamheidsfactoren
- de voordelen opwegen tegen de kosten

Als er veel vraagtekens in de Projecttabel staan is het wellicht verstandig om vóór het indienen van een aanvraag eerst nader te onderzoeken of het project in deze vorm realistisch is.

Deze pagina bevat geen opmerkingen.

Bijlage 1 Projecttabel (alleen de witte velden invullen)

	Beschrijving	Indicator	Informatiebron (wijze van verificatie)	Externe factoren (risico's)	Betrokken deelnemers
Maatschappelijke effect: Bijdrage aan doelstelling MOOI-SIGOHE thema:					
Projectdoel:					
Resultaat 1	1. …..	…..	…..		
Activiteiten Resultaat 1	1.1 …				1. 2. 3.
	1.2 …				1. 2. 3 4.
	1.3				
	1.x				
Resultaat 2	2. …….	….	…..	….	
Activiteiten Resultaat 2	2.1				
	2.2				
	2.3				
	2.x				
Resultaat 3	3. …….	…..	…..	….	
Activiteiten Resultaat 3	3.1				
	3.2				
	3.3				
	3.x				
Resultaat x	X …….	….	…..	…..	
Activiteiten Resultaat x	x.1				
	x.2				
	x.3				
	x.x				
Randvoorwaarden (hele project)				1. 2. 3. …….	

Deze pagina bevat geen opmerkingen.