

Discussiepaper Op weg naar integrale hubs

Mobiliteit, energie en ruimte



CROW-KpVV

CROW-KpVV ontwikkelt, verspreidt en borgt collectieve kennis voor de decentrale overheden op het gebied van mobiliteit. Het gaat om kennis die fundamenteel ondersteunt bij de beleidsontwikkeling en -uitvoering.

Over CROW

CROW bedenkt slimme en praktische oplossingen voor vraagstukken over infrastructuur, openbare ruimte, verkeer en vervoer in Nederland. Dat doen we samen met externe professionals die kennis met elkaar delen en toepasbaar maken voor de praktijk.

CROW is een onafhankelijke kennisorganisatie zonder winstoogmerk die investeert in kennis voor nu en in de toekomst. Wij streven naar de beste oplossingen voor vraagstukken van beleid tot en met beheer in infrastructuur, openbare ruimte, verkeer en vervoer en werk en veiligheid. Bovendien zijn wij experts op het gebied van aanbesteden en contracteren.

CROW

Postbus 37, 6710 BA Ede
Telefoon (0318) 69 53 00
E-mail klantenservice@crow.nl
Website www.crow.nl

September 2022

CROW en degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, hebben de hierin opgenomen gegevens zorgvuldig verzameld naar de laatste stand van wetenschap en techniek. Desondanks kunnen er onjuistheden in deze publicatie voorkomen. Gebruikers aanvaarden het risico daarvan.

CROW sluit, mede ten behoeve van degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die voortvloeit uit het gebruik van de gegevens.

De inhoud van deze publicatie valt onder bescherming van de auteurswet.

De auteursrechten berusten bij CROW.

1.1 De mobiliteits- en energietransitie vragen ruimte

Nederland kent een stevige ruimtelijke druk. Steden krijgen steeds meer inwoners en bezoekers met minder personen per huishouden. Daarbij hoort een grotere vraag naar woningen, werkplekken, (nuts)voorzieningen, goederen, kwalitatieve buitenruimtes en klimaatadaptatie. De energietransitie vraagt ruimte, om energie op te wekken, maar ook om aanvullende stroomverbindingen, onderstations en transformatorhuisjes. Ook de mobiliteitstransitie vraagt om ruimte voor infrastructuur, verkeersdiensten, vervoersdiensten en mobiliteitsdiensten. Bovendien versterken de opgaven elkaar. Zo zorgt stedelijke verdichting voor een grotere vraag naar mobiliteit, zal de elektrificatie van mobiliteit extra druk leggen op het elektriciteitsnet en de elektriciteitsvraag vergroten, en zit de benodigde energie-infrastructuur de aanleg van kwalitatieve buitenruimtes en klimaatadaptatie in de weg.

Dit vraagt om slimme afwegingen over passend en efficiënt ruimtegebruik. De nieuwe Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geeft op hoofdlijnen handvatten voor het aangaan van de ruimtelijke uitdagingen en bijbehorende keuzes. Voornamelijk richtinggevend principe hiervoor in de NOVI is het streven naar zuinig en meervoudig ruimtegebruik; zoveel mogelijk opgaven vervullen in dezelfde ruimte. Integrale gebiedsbenadering helpt bij het toepassen van deze principes. Een hub kan gebruikt worden als een tool voor een integrale gebiedsbenadering.

De vraag vanuit CROW is om tot handvatten te komen voor het organiseren van een verbijzonderde vorm van integrale gebiedsbenadering; namelijk een hub waar energie, mobiliteit en ruimte elkaar versterken.

1.2 Uitdagingen integrale gebiedsbenadering

Integrale gebiedsbenadering kent volop ruimtelijke, technische, juridische en organisatorische uitdagingen. Een goede organisatie van het ontwikkel- en gebruiksproces brengt alle verschillende aspecten en bijbehorende stakeholders bij elkaar, en vormt een goede basis voor passende afwegingen en slimme keuzes.

Op dit moment is dit niet vanzelfsprekend. Opgaven zijn hoofdzakelijk sectoraal georganiseerd: de opgaven rondom vervoer, energie en ruimtelijke kwaliteit zijn vaak verschillend belegd, en kennen verschillende financieringsbronnen en incentives of prestatie-indicatoren. Vanuit deze verschillende werelden komen ze samen in een (gebieds)ontwikkeling. Dit vraagt sterke afstemming en weging.

Enkele voorbeelden: typische contracten en afspraken verschillen onderling tussen operators van energie-assets (bijv. netbeheer), de operators van mobiliteit (bijvoorbeeld concessiehouders) en de regisseurs van ruimtelijke plannen (bijv. gemeenten). Concessies voor openbaar vervoer zijn korter dan de looptijd van energie-assets en ruimtelijke plannen, wat bijvoorbeeld een barrière is voor grootschalige batterijopslag voor het laden van elektrisch openbaar vervoer. Daarnaast kunnen belangen van de verschillende stakeholders onderling verschillen, zoals tussen openbaar vervoerders en consumenten. Voor vervoerders is het niet voordelig om tijdens piekmomenten te voldoen aan de volledige vraag, terwijl consumenten altijd vervoer beschikbaar willen hebben.

1.3 Hubs kunnen een oplossing bieden

Mobiliteitshubs worden gezien als een slimme manier om met de ruimtedruk om te gaan. Voor een effectieve uitwerking van deze mobiliteitshubs mist een goede aanpak voor een integrale gebiedsbenadering. De vraag vanuit CROW is om tot een handreiking/ontwerpwijzer te komen voor het organiseren van een verbijzonderde vorm van integrale gebiedsbenadering; namelijk een hub waar energie, mobiliteit en ruimte elkaar versterken.

1.4 Over dit discussiepaper

Het doel van deze discussiepaper is om een gezamenlijke kennisbasis te vormen als basis van waaruit Qirion, GE en Groen Licht met de werkgroep de handreiking voor de integrale hubs gaan vormen.

De paper gaat als eerste in op het begrip 'hubs'. Het geeft geen exacte definitie van het begrip integrale hub, energie- en mobiliteitshubs, maar duidt wel binnen welke scope aan de hand van de invalshoeken binnen ruimte, energie en mobiliteit, binnen welke scope deze hubs opereren.

Ten tweede is het een weergave van de huidige stand van zaken op het gebied van het organiseren van mobiliteits-hubs en energie-hubs.

2.1 De meerwaarde van hubs – energie, mobiliteit en ruimte

Hubs kunnen een meerwaarde bieden voor mobiliteit, energie én ruimte. Op het vlak van mobiliteit kunnen hubs bijvoorbeeld de reis van en naar een gebied vergemakkelijken en zo de bereikbaarheid vergroten. Op het gebied van energie kunnen hubs maatschappelijke kosten verlagen door de benodigde laad-infrastructuur slim aan te leggen en te gebruiken. Daarnaast kunnen ze helpen om lokaal opgewekte stroom te balanceren of zero-emissie zones versneld in te voeren. Op ruimtelijk vlak kunnen hubs ruimte vrijspelen door slim met parkeren om te gaan, en kunnen ze de leefbaarheid vergroten door bijvoorbeeld gemotoriseerd verkeer – mogelijk ook het privébezit van auto's – in bepaalde gebieden te verminderen.

Om de grootste waarde te behalen voor energie, mobiliteit en ruimte, is het vereist dat de drie pijlers gelijkwaardig in het ontwerptraject meegenomen worden. We noemen dit 3D synergie: de hub heeft niet alleen meerwaarde op alle drie de pijlers, maar de pijlers versterken elkaar ook. Hubs die op deze manier worden ontworpen ontsluiten de

meeste meerwaarde voor de stad. Daarnaast voorkomt deze aanpak dat opgaven of problemen onbewust verschoven worden naar een andere sector. Bijvoorbeeld: een hub kan in de wijk ruimte vrijspelen door de parkeerdruk te verlagen. Als energie niet vanaf het begin integraal wordt meegenomen in het ontwerp, kan het zo zijn dat er op een andere plek juist meer ruimte nodig is voor elektriciteitsinfrastructuur, bijvoorbeeld voor het plaatsen van extra transformatorhuisjes. Het netto effect van de hub op ruimtegebruik pakt dan niet zo gunstig uit als beoogd was.

In deze discussiepaper richten we ons daarom op hubs die energie, mobiliteit en ruimte zo goed mogelijk ondersteunen.

Een voorbeeld: de logistieke hub aan de rand van de stad

Een goed geplaatste logistieke hub aan de rand van de stad kan vervoerstromen de stad in sturen en verminderen. Daarnaast kan de hub de opgewekte stroom in het buitengebied geschikt maken voor gebruik op de hub en in de stad zelf door omvorming en opslag. Doordat de hub

publiek toegankelijk is, worden de kosten voor de benodigde laadinfra door meerdere partijen gedragen en kunnen ook kleinere ondernemers overstappen op elektrisch goederenvervoer.



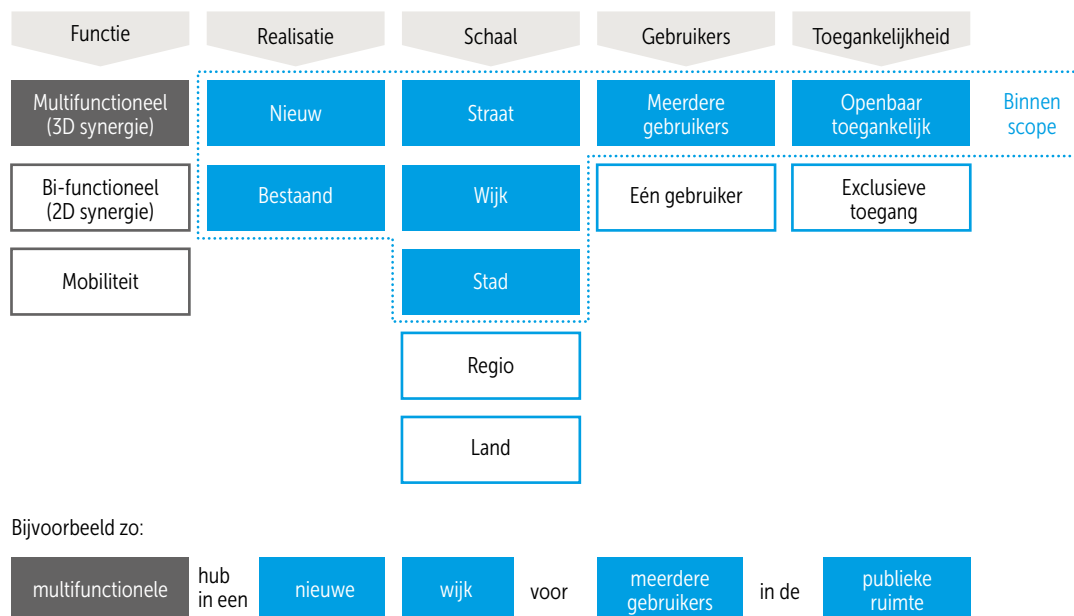
Figuur 1. Plaatje van <https://www.nt.nl/logistiek/2020/12/08/succes-van-stadshubs-wordt-bepaald-door-de-inkopers/?gdpr=accept>

2.2 Afbakening van de hubs

Zoals we zagen, zijn er talloze definities van een hub: van het fietsenhok in de tuin met een zonnepaneeltje voor de lamp tot de haven van Rotterdam en het ISS. Deze discussiepaper geeft geen nieuwe, aanvullende of overkoepelende definitie van een hub. Wel geeft de paper manieren om over hubs te praten en bakt deze onze bijdrage aan de discussie af aan de hand van een aantal kenmerken van hubs. De discussiepaper beoogt hiermee beter richting te kunnen geven aan de ontwikkeling van hubs. Bij een private regionale hub voor vrachtverkeer zijn namelijk andere partijen betrokken en is het (ontwerp)proces ook niet te vergelijken met bijvoorbeeld een buurtbatterij. De figuur laat onze afbakening zien.

Wij bakenen de hubs af vanuit de volgende kaders:

- **multi-functionele** hubs vanwege de meerwaarde die dit biedt;
- zowel **nieuwe** als **bestaande locaties** voor hubs. De ontwerpprocessen zijn voldoende vergelijkbaar voor de scope van deze discussiepaper;
- een **stedelijk of kleiner schaalniveau** omdat op deze schaalniveaus de grootste aantallen hubs kunnen ontstaan. Op dit schaalniveau is de meeste behoefte aan gezamenlijke kennisopbouw;
- hubs die **openbaar toegankelijk** zijn en dus voor **meerdere gebruikers** zijn, omdat dit de grootste kans biedt voor maatschappelijke meerwaarde.



Figuur 2. Afbakening van hubs voor deze discussiepaper

2.3 Enkele voorbeelden van hubs

De meerwaarde van een hub bestaat niet alleen uit het integraal meenemen van de drie pijlers. Iedere pijler moet daarnaast zo veel mogelijk de andere pijlers versterken. Wanneer aan deze voorwaarden wordt voldaan bestaan er nog steeds veel verschillende hubs. Onderstaand diagram is een manier om de verschillende soorten hubs te duiden.

Ieder pijler kan worden ingedeeld volgens drie subthema's: schaal, modaliteit en rol in het netwerk. Zo kunnen er bijvoorbeeld integrale hubs zijn met veel gebruikers, weinig opslagcapaciteit en een beperkt bedieningsgebied. Ofwel een hub met weinig overstapmogelijkheden, veel verschillende functies en veel laadcapaciteit.

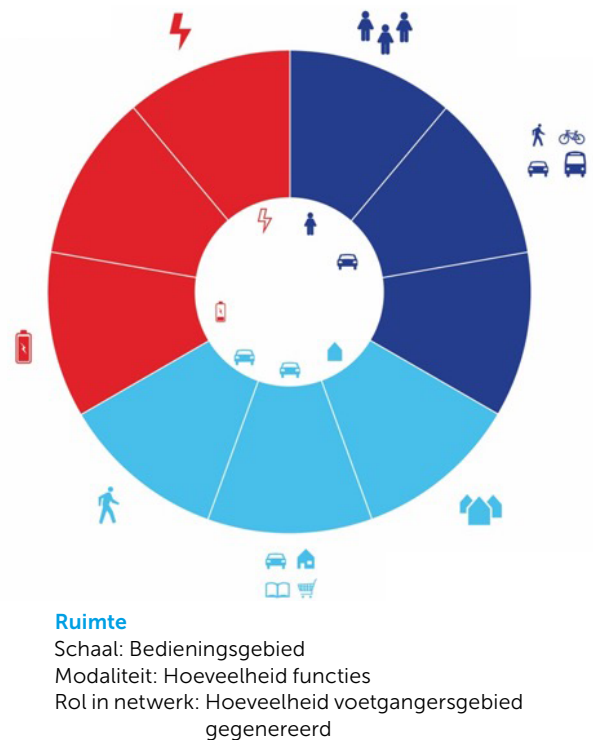
Deze methodiek hebben we hieronder als voorbeeld uitgewerkt voor drie verschillende hubs.

Elektriciteit

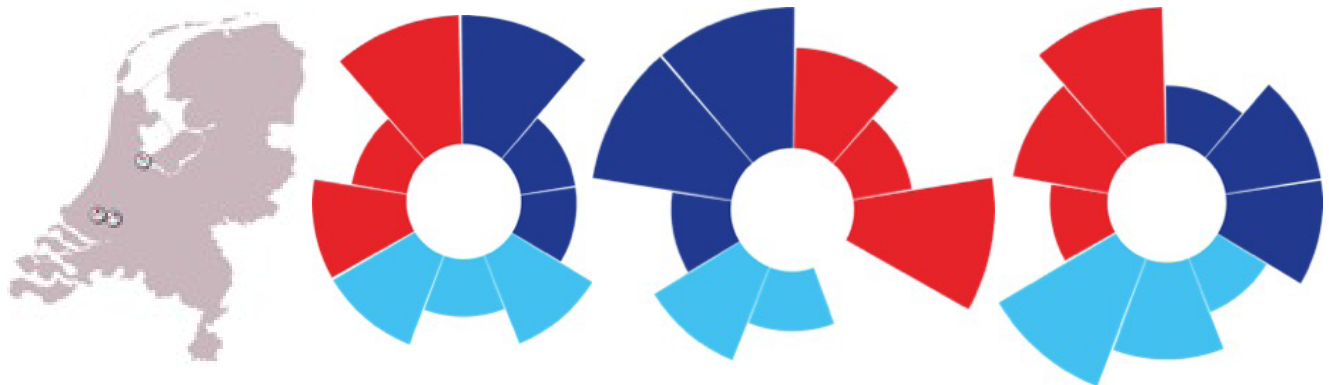
Schaal: Opslagcapaciteit
Modaliteit: ?
Rol in netwerk: Leverend/
Balancerend? Gebruiker

Mobiliteit

Schaal: Hoeveelheid gebruikers
Modaliteit: Overstapmogelijkheden
Rol in netwerk: ?



Figuur 3. Diagram met hubeigenschappen



Figuur 4. 3 uitgewerkte hubs:

1. Parkeergarage Museumpark

2. Transferium Kralingse Zoom

3. Strandeiland (concept)

Beschikbare informatie en handvatten voor het ontwikkelen van integrale hubs is nog zeer beperkt en conceptueel. Voor mobiliteitshubs en energiehub als gescheiden hubvorm is meer en concretere informatie beschikbaar. Dit hoofdstuk schetst de hoofdlijn van deze informatie. Wat hierbij opvalt is dat de "mobiliteitskant" conceptueler is en de "energiekant" technischer en concreter. De twee sectoren spreken nog niet dezelfde taal. Dat zien we terug in de ontwerpstappen die voor beide sectoren te vinden zijn: deze sluiten slechts deels op elkaar aan. Daarnaast blijkt dat de ruimtelijke aspecten rondom hubs niet of zeer beperkt georganiseerd zijn om de ruimtelijke meerwaarde van hubs te ontsluiten. Dat is opvallend, omdat de ruimtelijke meerwaarde één van de beloften is van mobiliteits-hubs.

3.1 Ontwerpstappen mobiliteitshubs

Binnen het domein van de mobiliteit is vrijwel altijd sprake van een combinatie van publieke en private betrokkenheid. De mate waarin verschilt per soort mobiliteit. Voor automobilititeit is de publieke rol vaak gericht op ontwikkeling en beheer van mobiliteitsinfrastructuur (die kan ook privaat zijn). Voor openbaar vervoer is het opdrachtgeverschap voor de exploitatie ook in publieke handen. Voor deelmobiliteit kan de publieke rol zeer beperkt zijn (vergunningverlener, handhaver).

Een goed uitgevoerd hubconcept kan bijdragen aan meerdere doelen tegelijk. Het sluit aan op duurzame mobiliteit én op de behoeften van nieuwe stedelijke woondoeleinden en maakt businesscases rendabeler. Het voorkomt onnodige automobilititeit doordat mensen volwaardige alternatieven krijgen (bijvoorbeeld deelmobiliteit, sterkere positie voor fietsen en OV en de aanwezigheid van pakketbezorgvoorzieningen als alternatief voor zelf winkelen). Zo geeft een ruimtelijke verdichting minimale hinder aan de rest van de stad: er is meer gebiedsontwikkeling mogelijk met minder autoverkeer.

Er is uitvoerig literatuur te vinden over de ontwikkeling van mobiliteit(hubs). De diversiteit binnen mobiliteitshubs is in de basis te vinden bij de variatie aan vervoersmodaliteiten, het verschil in private of privémodaliteiten (bijvoorbeeld OV tegenover parkeren bij een treinstation) en het type vervoer (vracht, personen, et cetera). Het volgende deel beschrijft kort de ontwikkelingsstappen van mobiliteit, gebaseerd op *MRA Leidraad Gebiedsontwikkeling & Smart Mobility* en *CROW: leidraad parkeren bij knooppunten en mobiliteits-hubs*.

3.2 Stappen in het ontwikkelen van mobiliteit

Stap 1: Mobiliteitsvisie

De mobiliteitsvisie geeft inzicht in opgaves, ambities en doelen die aansluiten bij de andere beleidsvelden van mobiliteit. Het geeft de brede uitgangspunten waaraan mobiliteit gekoppeld is weer, en omschrijft de belangrijkste doelen voor mobiliteit. Ook staat de integrale ontwikkelvisie van de locatie beschreven, niet alleen vanuit het oogpunt van mobiliteit.

Stap 2: Mobiliteitsprogramma van eisen (MPvE)

Het mobiliteitsprogramma van eisen gaat verder dan de mobiliteitsvisie. Waar in de visie doelen en ambities zijn gesteld, stelt de MPvE de eisen en randvoorwaarden die hieraan gekoppeld zijn. Daarnaast bevat het de ruimtelijke uitgangspunten die gelden voor mobiliteit in de gebiedsontwikkeling.

Stap 3: Opstellen Mobiliteitsconcept + organisatieplan

Het mobiliteitsconcept omschrijft met welke vervoersmodaliteiten aan de mobiliteitsbehoefte wordt voldaan, hoe het georganiseerd is en hoe het gefinancierd gaat worden. Daarnaast geeft het stedenbouwkundig plan een overzicht van hoe de mobiliteit zich verhoudt tot de locatie. Waar het MPvE een overzicht geeft van wat de concrete eisen zijn voor mobiliteit, geeft het mobiliteitsconcept een overzicht van hoe dit georganiseerd is. De verschillende onderdelen van het mobiliteitsconcept zijn kort beschreven in bijlage 6.1.

Stap 4: Exploitatieplan mobiliteit

Het exploitatieplan mobiliteit legt de keuzes in het mobiliteitsconcept definitief vast. Het is een uitvoeringsplan met concrete afspraken, vergunningen, bestemmingsplannen en contracten tussen de betrokken partijen en overheden.

Stap 5: Realisatie & exploitatie

Realisatie van het exploitatieplan mobiliteit in de gebiedsontwikkeling. Exploitatie, monitoring en bijsturing van de mobiliteitsoplossingen in het gebied.

3.3 Ontwerpstappen Energiehubs

Over de ontwikkeling van energievoorzieningen is een stuk minder te vinden dan over mobiliteit. Dat is te verklaren doordat de ontwikkeling van de energievoorziening in een regio voor een slechts beperkt (maar steeds groter) deel bij de overheden en private partijen ligt. De netbeheerder legt de energienetten aan op basis van de plannen van de partijen in het gebied (zie bijlage 6.2). De bewoners en bedrijven in het gebied hebben hun energieleveringscontract met landelijke energieleveranciers.

Door de energietransitie krijgen gemeenten en provincies wel steeds meer een rol in de ontwikkeling van het energiesysteem door Regionale Energie Strategieën (RES), Wijkuitvoeringsplannen (WUP) en Regionale Agenda Laadinfrastructuur (RAL).

De energiesector is strikt gescheiden in een privaat gedeelte en een publiek gedeelte. Transport en distributie van elektriciteit is in publieke handen bij de netbeheerders. De productie, verhandeling en levering van elektriciteit gebeurt door private partijen. Omzetting naar een andere energiedrager en opslag van elektriciteit vallen in het private gedeelte van de sector. Het transporteren van elektriciteit tussen partijen is vooral een gereguleerde activiteit van de netbeheerders.

Juist het omzetten, opslaan én onderling uitwisselen van energie maakt een energiehub aantrekkelijk, maar dat is deels in private en deels in publieke handen. Er zijn momenteel vier uitvoeringsvarianten voor een energiehub met elk hun voor- en nadelen en toepassingsgebied. Zie ook bijlage 6.3.

Op basis van het stappenplan energiehubs dat Firan en Qirion hebben gepubliceerd, kunnen we de volgende stappen en aandachtspunten beschrijven:

Stap 1: Samenwerkingsdocument

Vorm een consortium van dicht bij elkaar gelegen opwekkers en afnemers of initiatieven daarvoor, bijvoorbeeld op een bedrijventerrein of OV-knooppunt. De gemeente en netbeheerder zijn ook belanghebbende partijen. Zorg ervoor dat de regierol bij een lokale partij ligt. Bespreek ambities en uitdagingen. Speel hierbij open kaart om tot een zo goed mogelijke oplossing en samenwerking te komen. De ambities en uitdagingen vormen de basis voor het ontwerp van de Energiehub.

Stap 2: Haalbaarheidsstudie

Maak op basis van de ambities en uitdagingen een schetsontwerp van een aantal varianten van een Energiehub.

Maak het ontwerp specifiek genoeg om kosten en baten en juridische mogelijkheden te kunnen inschatten. Houd ook rekening met fasering en uitbreiding en inbreiding. Gebruikelijke componenten zijn sturing van de energie-vraag en -opwek, opslag en conversie.

Kijk hierbij niet alleen naar directe financiële kosten en baten, maar ook naar bijvoorbeeld ontwikkelkansen of het voorkomen van netverzwaringen door de netbeheerder. Creëer optimale waarde uit de assets, door lokale energie, markt en netbeheer te koppelen. Richt je in dit stadium op de totale, overkoepelende kosten en baten om een goed beeld van de meerwaarde van een Energiehub te krijgen.

Wetgeving geeft kaders aan de haalbaarheid van bepaalde uitvoeringsvormen. Grofweg is er een aantal opties (van eenvoudig naar complex): een directe lijn, MLOEA, GDS en experiment met elk hun eigen voor- en nadelen (zie bijlage 6.3).

Stap 3: Ontwerp

Als een Energyhub kansrijk lijkt voor de locatie, kan een samenwerkingsvorm afgesproken worden met verdeling van kosten/baten/CAPEX/OPEX/risico's/eigendom/etcetera. Indien gewenst kan er een ESCo gezocht of opgericht worden. Bekijk in deze stap ook het volloop- en leegloop- risico.

Het best passende schetsontwerp wordt uitgewerkt tot een detailontwerp voor realisatie. Zorg ervoor dat de componenten uitwisselbaar, herbruikbaar en te repareren zijn.

Zorg voor financierbaarheid met een consistente contractfasering. Onderzoek subsidies of bijdragen vanuit gemeente, provincie of Rijk. Netbeheerders hebben zeer beperkte mogelijkheden om bij te dragen aan een oplossing waarbij netverzwaringen worden voorkomen.

Stap 4: Realisatie en exploitatie

De afspraken worden verder uitgewerkt en geformaliseerd in contracten. De Energiehub wordt (gefaseerd) gerealiseerd. De partijen die zijn gecontracteerd, opgericht of gekozen voeren beheer en onderhoud uit en exploiteren de Energiehub. Technische aanpassingen aan de Energiehub worden gedaan als dit nodig is (bijvoorbeeld door uitbreiding van omvang of aantal aangesloten tenen).

Componenten uit de hub die vervangen worden, worden elders ingezet.

3.4 Ruimtelijke aspecten

Een mobiliteitshub is een bouwsteen voor een andere stedelijke inrichting. Het organiseren van mobiliteit kan substantieel bijdragen aan het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit van een stad, wijk of straat, bijvoorbeeld door gebieden autoluw en autovrij te maken. Toch wordt de ontwikkeling van mobiliteitshubs vooral gedreven vanuit mobiliteit, om een plek te bieden aan deelvervoer of om infrastructurele knelpunten weg te nemen. Dit terwijl het effect van een hub op de mobiliteitstransitie mogelijk minder groot is. Er bestaan verschillende beelden of een lokale hub, óók het privébezit van auto's vermindert.

De Gemeente Amsterdam is met de 'Hubvisie Amsterdam' de eerste met een aanpak voor de gerichte ontwikkeling van verschillende typen mobiliteitshubs; hierin wordt de ruimtelijke druk, het ontwikkelen van ruimtelijke kwaliteit

en de leefbaarheid van de stad expliciet meegenomen. Op basis van beleidsdoelen, gebruikersdoelen, functie, locatie, doelgroepen en verschijningsvorm wordt bepaald welk type hub het meest gepast is. Ook worden er (ruimtelijke) eisen gesteld aan verschillende hubtypen om een positieve impact te garanderen. Rotterdam en Den Haag hebben soortgelijke documenten in ontwikkeling.

3.5 Stakeholders

Onderstaand staan de stakeholders die betrokken zijn bij de ontwikkeling van mobiliteits- en energiehubs, zoals in literatuur tegengekomen. In bijlage 6.4 zijn de stakeholders weergegeven die betrokken zijn bij exploitatie.

Tabel 1. Stakeholders betrokken bij de ontwikkeling van mobiliteits- en energiehubs.

	Rol		Soort partij	Belang	Instrumenten
Mobiliteitshubs	Exploitanten / eigenaren	Vastgoed	Privaat		
			Gemeente		
		Parkeren	Privaat		
			Gemeente		
		Laadvoorzieningen	Privaat		
	Vervoerders / aanbieders vervoer	Openbaar Vervoer	Privaat/via concessie		
		Deelmobiliteitsconcepten	Privaat		
		MaaS concepten	Privaat		
	Opdrachtgevers Openbaar Vervoer		Rijk / Provincie / Regio		
	Infrabeheerder Mobiliteit		Rijk (ProRail, RWS), Provincie, Gemeente, Privaat		
Energiehubs	Beheerder infra energie	Gereguleerd	Netbeheerder		
		Niet gereguleerd incl. flex	Privaat		
	Energieleverancier	E	Privaat		
		G	Privaat		
		W	Privaat		
	Afnemer				
	Serviceprovider				
Algemeen	Vergunningverlener				
	Gebruiker	Bewoner/huurder			
		Bewoner/woningbezitter			
		Werknemer			

Parkeergarage Museumpark Rotterdam

Parkeren onder de grond

De 1.150 parkeerplekken verdeelden we over drie ondergrondse lagen. Je rijdt de parkeergarage binnen op niveau –2 van waar je vervolgens kunt doorrijden naar –1 en –3. Veiligheid en beleving van de parkeer ruimte was ons belangrijkste uitgangspunt. Met de voetganger in gedachten ontwierpen we een heldere en overzichtelijke routing en brachten we vides aan beide zijden van de ondergrondse ruimte aan voor de inval van natuurlijk daglicht.

De opvang van overtollig water

Onder de inrit van de parkeergarage bouwden we een bassin van 60 bij 35 meter om bij hevige regenval een deel van het overtollige water in het centrum van de stad op te vangen. Zodra het rioolstelsel dreigt over te lopen wordt de schuif van de ondergrondse waterberging opengezet. Binnen een half uur loopt de waterberging vol met zo'n 10 miljoen liter water. Het rioolstelsel wordt hiermee voor een kwart ontlast.

Het Paviljoen als verbinding tussen onder- en bovengronds

Het transparante Museumpark Paviljoen vormt een belangrijk voetgangersknooppunt van verkeersstromen op verschillende niveaus. Het paviljoen overbrugt de verbinding tussen de 4,5 meter hoger gelegen backbone van het Erasmus MC, de traverse en de uitgang van de Museumpark parkeergarage. Vanuit het Museumpark gezien is het glazen paviljoen het sluitstuk van de transparante traverse. Ook ontwierpen we de brug die het paviljoen verbindt met het Erasmus MC en het Museumpark.

Bron tekst en foto: <https://paulderuiter.nl/projects/museumpark>



Parkeergarage Museumpark Rotterdam

Transferium Kralingse Zoom

Een grote verkeershub

In een flauwe bocht van de A16 aan de Zuidoostkant van Rotterdam, niet ver van de Erasmus Universiteit en het Brainpark, kromt zich een parkeergebouw met de weg mee. Het ontwerp voor dit in 2013 opgeleverde P+ R Kralingse Zoom is van architectenbureau ZJA.

Om de stad te ontlasten is de P+R Kralingse Zoom bedacht, waar aan de rand van de stad automobilisten op een prettige en efficiënte manier hun wagen kunnen stallen en hun weg vervolgen met metro, bus, tram of fiets. De auto achterlaten en verder reizen doet niemand graag op een kille en grauwe locatie die op een fabrieksterrein lijkt. De uitdaging is om Park & Ride-ontwerpen op een vriendelijke en uitnodigende manier hun functie te laten vervullen. Dat is het uitgangspunt voor dit ontwerp.

Een lichte uitstraling

In het P+R-ontwerp Kralingse Zoom van ZJA is de verbinding tussen autoweg, parkeren en OV optimaal. Het parkeergebouw dat meebuigt met de kromming in de weg, overspant de sporen van de metro. Vanuit het gebouw is het metrostation binnen honderd meter te bereiken. Het is 175 meter lang en ondanks dat maakt het een open en lichte indruk. Dat komt door het afgeslankte en afgeronde silhouet, maar nog het meest door de open gevel, bestaande uit licht gekleurde lamellen. Er is een intrigerend golfpatroon in aangebracht dat maakt dat beweging en licht een spel met elkaar aangaan. Voor passerende automobilisten is het een visueel aantrekkelijke blikvanger, voor de gebruikers houdt het gebouw een open karakter waar daglicht een grote rol speelt. Lange en vrije zichtlijnen, hoge tussenruimtes en slim aangebrachte verlichting



Transferium
Kralingse Zoom

zorgen voor een natuurlijke oriëntatie en geven een veilig gevoel. Brede doorgangen, trappen en korte aansluitingen op perrons, uitgangen en bushaltes zorgen voor vlotte doorstroming in het spitsuur. De onderste verdiepingen zijn begroeid met klimplanten en de buitenruimte is via terrassen soepel verweven met de omgeving.

Berekend op de toekomst

Het ontwerp van ZJA anticipeert op een uitbreiding van drie etages, waardoor een uitbreiding van 1.040 tot 1.550 parkeerplaatsen mogelijk wordt. De fundamenteën en de kolommen zijn nu al berekend op de opbouw tot negen verdiepingen. De indeling van de begane grond is ontworpen om een overdekte stalling van 400 fietsen plaats te bieden. Door de groene plint, de inpassing in de omgeving en het open en lichte karakter van het gebouw is dit geen kille en onherbergzame omgeving, maar een comfortabel onderdeel van een vlotte reis door de stedelijke omgeving.

Bron tekst en foto: <https://www.zja.nl/nl/P+R-Kralingse-Zoom-Rotterdam>

Strandeiland (concept)

Mobiliteit van de toekomst

In de 'community hubs' zal voor de toekomstige bewoners een breed mobiliteitsaanbod beschikbaar zijn, zoals deelauto's, e-scooters en (bak)fietsen. Ook is het de plek waar eigen auto's staan, al dan niet met een peer-to-peer deelconcept. Er is rekening gehouden met de toekomst: de hubs hebben een flexibele opzet en zijn gemakkelijk aan te passen aan verschillende (nieuwe) vormen van mobiliteit. Doordat de hubs op maximaal 200 meter van de woningen af liggen, wordt het autogebruik voor korte ritten ontmoedigd en gaan de inwoners naar verwachting meer wandelen en fietsen. Bovendien zorgt een slimme positionering van de hubs ervoor dat een groot deel van de straten autoluw kan worden.

Ontmoetingsplaats

De hubs vormen nieuwe ontmoetingsplaatsen in de woon-omgeving, waarbij de begane grond benut wordt voor voorzieningen als een pakkettenwand of een onderhoudspunt voor fietsen. Ook kunnen de hubs een rol gaan vervullen als schakel in het energiesysteem. Waar mogelijk kan een deel van de begane grond ook ingevuld worden met een sociaal programma, waarmee de community-hub nog meer de huiskamer van de buurt wordt.



Strandeiland (concept)

Bron tekst en foto: <https://posadmaxwan.nl/nl/nieuws/30/community-hubs-voor-een-bereikbaar-en-leefbaar-strandeiland>

Voor deze discussiepaper is een heel aantal bronnen bekeken. Hierbij valt het volgende op: hoewel er de laatste jaren weinig mobiliteitshubs zijn gerealiseerd, is er veel geschreven over het concept. Er lijkt dus aandacht te zijn voor het onderwerp. We zien dat veel van deze documenten op een conceptueel of strategisch niveau over deze hubs praten. Wat er concreet nodig is om zo'n hub te maken of hoe dat eruitziet, wordt minder vaak beschreven.

In de gelezen bronnen wordt gesproken over de impact van mobiliteitshubs op het mobiliteits- en energiesysteem, en over de ruimtelijke impact. Wat opvalt is dat de impact op twee van deze dimensies vaak uitgebreid wordt uitgewerkt, maar dat de impact op het derde domein slechts

kort benoemd wordt. Vooral de effecten op, en kansen voor het energiesysteem van een mobiliteitshub zijn vaak weinig uitgewerkt.

Ook de definitie van wat een mobiliteitshub is, verschilt erg. In sommige documenten gaat het bijvoorbeeld slechts over een knooppunt van openbaar vervoer in een stad, terwijl het op andere plekken gaat over een regionaal koppelpunt waar diverse modaliteiten van vervoer samenkomen, en waar overige functies (ruimte, energie) worden beschreven.

De gelezen bronnen zijn in hoofdstuk 5 te vinden. Samen geven ze interessante inzichten in wat een mobiliteitshub kan zijn en betekenen.

- Energiehubs en Parkeren door ElaadNL, VEXPAN en Connectr
- Essay: Interacties tussen de netwerken voor energie, mobiliteit en ICT door KiM
- STOPCONTACT OP LAND Als niets doen tot ongewenste effecten leidt... door Yellowchess voor RWS
- Maatschappelijke impact van Slimme en Duurzame verstedelijking – door Ecorys
- CROW factsheet: Ruimte voor succes- parkeren en duurzame gebiedsontwikkeling
- Rapport onderzoek energiesysteem – Energiebureau (Brabant)
- CROW: Naar een samenhangend netwerk van mobiliteitshubs in de regio
- MRA Leidraad Gebiedsontwikkeling & Smart Mobility
- Kennisportaal OV knelpunten
- CROW: leidraad parkeren bij knooppunten en mobiliteitshubs
- Stevin: regie op energiehubs
- Stappenplan Energy hubs - door Firan en Qirion
- Snelladers en opwek bij verzorgingsplaatsen - Qirion
- Studie 'Laadinfrastructuur op verzorgingsplaatsen' – APPM, Qirion en Pels Rijcken
- Maak ruim baan voor elektrisch goederenvervoer – Qirion en Panteia

6.1 Bijlage A Elementen mobiliteitsconcept

6.1.1 Het mobiliteitsconcept bevat de volgende elementen

A Mobiliteitsconcept

Aanbod van type mobiliteit

Geeft aan hoe de verdeling over de modaliteiten is. Oftewel, welk deel van de mobiliteit wordt opgevangen door het OV, welk deel wordt opgevangen door actieve mobiliteit (fietsen en wandelen), welk deel wordt opgevangen door privé-auto's en hoeveel parkeervoorzieningen vraagt dit, en welk deel wordt opgevangen door deelmobiliteit.

Schaalniveau

Op welke schaal is deze verdeling. Voorziet het mobiliteitsplan in de vraag van mobiliteit in een wijk, of kijkt men op een groter schaalniveau zoals een centraal station.

Ruimtelijke concept (inpassing mobiliteit in de ruimte)

Dit geeft inzicht in de ruimtelijke verschijningsvorm van het mobiliteitsaanbod. Dit kan gaan om een enkele parkeer-garage, of om een complex systeem waar OV, deelmobiliteit en privé-mobiliteit bij elkaar komen.

Energieconcept (inpassing mobiliteit in het elektriciteitsnet)

Hoe past de mobiliteit in het energiesysteem. Het geeft aan of een deel van de impact op het elektriciteitsnet wordt afgevangen door zelf energie op te wekken, of door gebruik te maken van opslag.

Businesscase

Beschrijft de businesscase van het mobiliteitsconcept. Het is belangrijk dat dit deel continu wordt bijgewerkt, omdat bijvoorbeeld bouwkosten fluctueren. Door kostenfluctuaties kan bijvoorbeeld ook het gehele mobiliteitsconcept worden aangepast.

B Organisatieplan

Stakeholderbepaling

Geeft een overzicht van de betrokken stakeholders. Dit kan opgemaakt worden uit de stappen van het mobiliteitsconcept.

Gemeentelijke rolbepaling

Geeft aan welke rol de gemeente heeft. Dit kan faciliterend, actief (regisseur, risicodrager), of participierend zijn (als OV-exploitant).

Rollen exploitatie

Geeft de rollen aan van de overige deelnemers in het mobiliteitsconcept, dit kunnen grondeigenaars, vastgoed-ontwikkelaars, exploitanten, et cetera zijn.

Organisatievorm

Keuze van een organisatievorm en inzicht in benodigde publiekrechtelijke en privaatrechtelijke afspraken

Selectievorm (voor concessie)

Vastleggen van afspraken met aanbieders deelmobiliteit en/of hub-exploitanten

Output (scenarioscore)

Er is nu een volledig scenario gevormd. Deze fase biedt ruimte tot reflectie op het ontwikkelde scenario en eventuele aanscherpingen.

6.2 Bijlage B Ontwikkeltrajecten netbeheerders

De huidige schaarste van transportcapaciteit op het elektriciteitsnet wordt veroorzaakt doordat er de vermogensgroei van de aansluitaanvragen sneller gaat dan de netbeheerders netuitbreidingen kunnen realiseren. Klanten krijgen wel een aansluiting en betalen daar ook voor, maar het



Figuur 6. Impasse tussen netbeheerders en vervoerders. Bron: Maak ruim baan voor elektrisch goederenvervoer; Qirion en Panteia

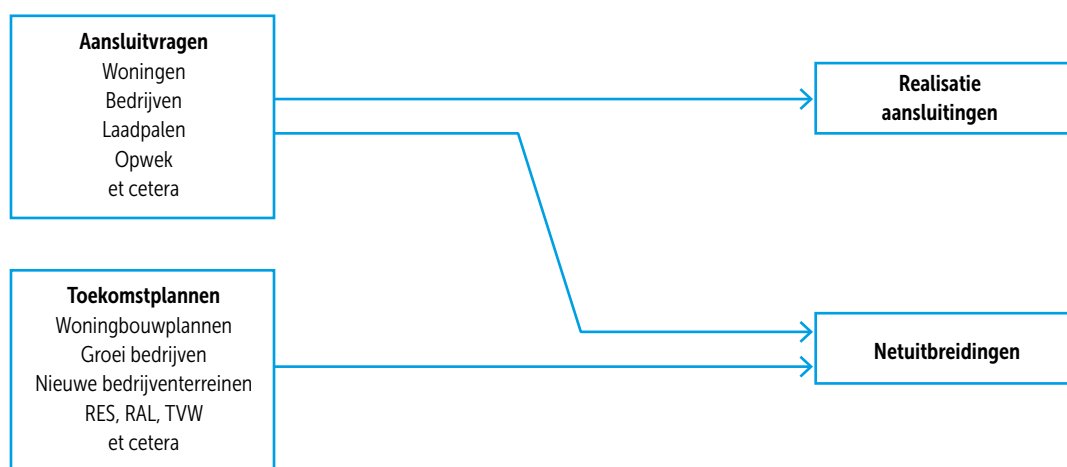
achterliggende net heeft onvoldoende capaciteit om het gevraagde vermogen ook te kunnen transporteren. Deze klanten krijgen een transportbeperking opgelegd door de netbeheerder. Dat houdt in dat ze hun aansluiting slechts deels of zelfs helemaal niet kunnen gebruiken tot het achterliggende net verzwakt is. Dit kan enkele jaren duren. Dit resulteert erin dat aansluitaanvragen in gebieden met transportschaarste uitblijven en netbeheerders onvoldoende aanleiding hebben om het elektriciteitsnet te verzwaken waardoor de transportschaarste niet wordt opgelost.

Netbeheerder

Het ontwerp en de realisatie van benodigde infrastructuur ligt volledig bij netbeheerders. Bij netbeheerders bestaan twee trajecten:

- 1 Het **realiseren van aansluitingen** op basis van concrete aansluitaanvragen van bijvoorbeeld nieuwe of uitbreidende bedrijven, woningontwikkelaars, laadpleinen of opwekkers.
- 2 Het **uitbreiden van het publieke net**. Als het achterliggende elektriciteitsnet de aangevraagde capaciteit niet kan transporteren wordt het net uitgebreid. De concrete aansluitaanvragen zijn hierin leidend. Echter, als een netuitbreiding plaats moet vinden, zijn ook de toekomstplannen van partijen in het gebied input voor de netuitbreiding om de toekomstige vraag aan te kunnen.

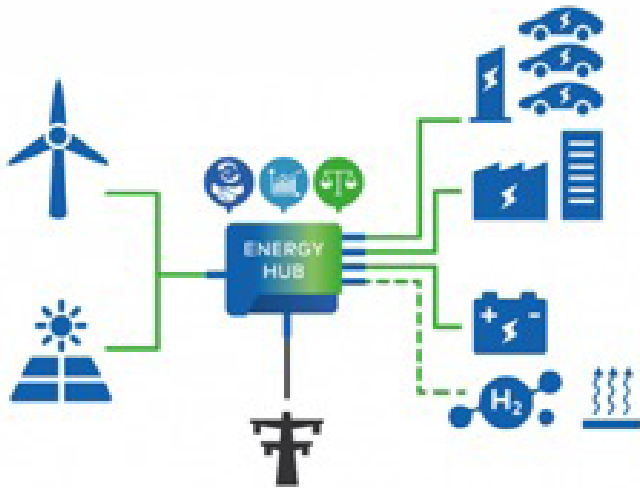
Bij de netuitbreidingen komen gemeentelijke en provinciale procedures aan de orde.



Figuur 7. schema gemeentelijke en provinciale procedures

6.3 Bijlage C achtergrond energiehubs

Een schets van een energiehubs. Opwek, distributie, opslag, conversie en koppeling met het publieke elektriciteitsnet worden gecombineerd tot een samenhangend slim lokaal energiesysteem.



Figuur 8. Schets van een energiehubs Bron: Firan

De vier varianten om een energiehubs te realiseren.

Tabel 2. Vier varianten van een energiehubs

	Voordelen	Nadelen
Directe lijn	• Niet afhankelijk van aanlegcapaciteit van netbeheerder • Eenvoudig te organiseren	
Gesloten distributiesysteem (GDS)	• Energiesysteem volledig in eigen hand • Uitbreidbaar en flexibel	• Complexe organisatie • Verantwoordelijk voor netbeheertaken, inclusief aansluitplicht
Gedeelde aansluiting (MLOEA)	• Meerdere juridische eigenaren, leveranciers en afnemers kunnen worden aangesloten • Eenvoudig te organiseren	• Alleen toepasbaar op één WOZ-object
Via publieke net	• Geen of beperkte nieuwe infrastructuur nodig	• Juridisch nog niet haalbaar

6.4 Bijlage D Stakeholders bij fase exploitatie

Rol	Belang	Middelen
Handhaving	Goede opvolging van wet en regelgeving	Sanctionerende interventies (waarschuwing; boetes; et cetera)
Technisch beheer en ICT	Betrouwbaarheid en beschikbaarheid	Betrouwbare componenten inzetten 24-uurs storingsdienst
Geldvergaring en geldverwerking	Voldoende rendement op financiering	Risico's afdichten
Juridische zaken, bezwaar en beroep		
Klachtafhandeling	Correcte afhandeling van klachten	Doorzetten klachten naar juiste afdeling

Colofon

Discussiepaper Op weg naar integrale hubs –
Mobiliteit, energie en ruimte

uitgave

CROW-KpVV, Ede

Deze uitgave is (mede) mogelijk gemaakt door een bijdrage vanuit het KpVV-programma. Dit programma ontwikkelt, verspreidt en borgt collectieve kennis voor de decentrale overheden op het gebied van mobiliteit. Het gaat om kennis die fundamenteel ondersteunt bij de beleidsontwikkeling en -uitvoering. Het KpVV-programma wordt gefinancierd door de provincies en de vervoerregio's.

 **Interprovinciaal Overleg**
van en voor provincies


METROPOOLREGIO
ROTTERDAM DEN HAAG

 | Vervoerregio
Amsterdam

artikelnummer

K-D126

tekst

Groen Licht, Qirion Energy Consulting
en Generation.Energy

eindredactie

Hedda Treffers

vormgeving

Inpladi bv, Cuijk

productie

CROW

downloaden

Deze uitgave is gratis te downloaden via
www.crow.nl

