Achtergrondrapport Duurzaamheid

MER PARK21

projectnummer 0417636.107
definitief
23 april 2021

Understanding today.
Improving tomorrow.

Achtergrondrapport Duurzaamheid

MER PARK21

projectnummer 0417636.107

definitief
23 april 2021

Auteurs
A.C. Oerlemans
H.H.L. Robben

Opdrachtgever
Gemeente Haarlemmermeer
Raadhuisplein 1
2132 TX Hoofddorp

datum vrijgave	beschrijving revisie	gecontroleerd	vrijgave
23-4-2021	versie voorontwerp	A.C. Oerlemans	J.J. Verhoeven

Inhoudsopgave

		Blz.
1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Plangebied	1
1.3	Leeswijzer	1
2	**Voorgenomen ontwikkeling**	**3**
2.1	Voorgeschiedenis	3
2.2	Algemene beschrijving voornemen	5
2.3	Doelstellingen PARK21	6
2.4	Referentiesituatie	8
2.5	Te onderzoeken varianten	11
3	**Analyse**	**23**
4	**Kansen voor duurzame energie**	**25**
4.1	PV	26
4.2	Windenergie	28
4.3	Biomassa	30
4.4	Water (TEO, TEA, TED & hydro)	32
4.5	Geothermie	34
4.6	Restbronnen	35
5	**Energiesysteem voor en na de transformatie**	**38**
5.1	Energiesysteem vóór transformatie	38
5.2	Energiesysteem na de transformatie	39
5.3	Energiescenario's	42
6	**Kansen voor circulaire economie**	**44**
6.1	Watersysteem	44
6.2	Bodem en grond	44
6.3	Materiaal en materieel	45
7	**Haalbaarheidstoets voor mogelijke innovaties**	**46**
7.1	Toelichting innovaties	47
8	**Conclusie en aanbevelingen**	**50**
9	**Bijlage A**	**51**

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Gemeente Haarlemmermeer werkt aan de ontwikkeling van PARK21: een park voor iedereen, met ruimte voor sport, recreatie, ontspanning, groen en landbouw. Het park met een omvang van 1.000 hectare ligt tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep en wordt een groot en gevarieerd parklandschap, openbaar toegankelijk voor publiek. Er is ruimte voor activiteiten bij de boer, allerlei soorten sport en spel, cultuur, ontspanning, een recreatieplas, groen en weides, wandel- fiets- en skatepaden, horeca, evenementen en dagrecreatie. PARK21 wordt een park voor mensen uit Haarlemmermeer, de regio en verder. Het wordt het groene hart van Haarlemmermeer.

Een deel van PARK21 is al vastgelegd in een bestemmingsplan en gerealiseerd. Voor de verdere ontwikkeling van PARK21 is een nieuw bestemmingsplan noodzakelijk. Dat bestemmingsplan vormt de formele, juridisch-planologische vertaling om de ambities en kaders uit het Masterplan PARK21 mogelijk te maken. Vanwege de omvang van deze ontwikkeling heeft de gemeente Haarlemmermeer besloten de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r. met kleine letters) te doorlopen. Voor de m.e.r. worden diverse milieu- en gebiedsonderzoeken uitgevoerd. Dit rapport richt zich op het thema duurzaamheid.

1.2 Plangebied

Het plangebied voor PARK21 ligt tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep. Het gebied wordt aan de zuidzijde begrensd door de Noordelijke Randweg, aan de oostzijde door de A4, aan de noordzijde door de Bennebroekerweg en aan de westzijde door de Drie Merenweg.

Het gebied is ten behoeve van de oriëntatie ingedeeld in zes zones, die op onderstaande figuur zijn aangeduid. Een gedeelte van zone 1 en 2 is reeds gerealiseerd. In hoofdstuk 2 wordt de voorgenomen ontwikkeling van het plangebied nader toegelicht.



Figuur 1.1: Plangebied PARK21

1.3 Leeswijzer

In dit rapport zijn de onderzoeksresultaten van de aan duurzaamheid gerelateerde aspecten beschreven. Het rapport is als volgt opgebouwd:

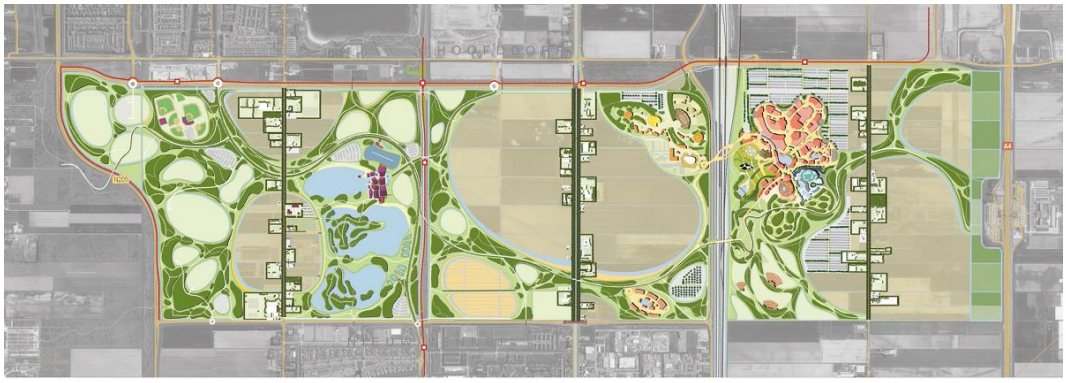
- Hoofdstuk 2: Voorgenomen ontwikkeling, inclusief beschrijving referentiesituatie en te onderzoeken alternatieven.
- Hoofdstuk 3: Toelichting op de analyse.
- Hoofdstuk 4: Kansen voor duurzame energie.
- Hoofdstuk 5: Energiesysteem voor en na de transformatie.
- Hoofdstuk 6: Kansen voor circulaire economie.
- Hoofdstuk 7: Haalbaarheidstoets voor mogelijke innovaties.

Elk hoofdstuk wordt besloten met een conclusie en aanbevelingen voor de verdere planvorming. Dit rapport vormt met de achtergrondrapportages Milieu en gezondheid, Groenblauw en Ondergrond en het verkeersonderzoek de inhoudelijke basis voor het milieueffectrapport PARK21.

2 Voorgenomen ontwikkeling

2.1 Masterplan

PARK21 wordt al aan het eind van de vorige eeuw in beleidsstukken genoemd. In 2011 is een masterplan opgesteld, waarvan in 2016 de uitvoeringsstrategie herijkt is.

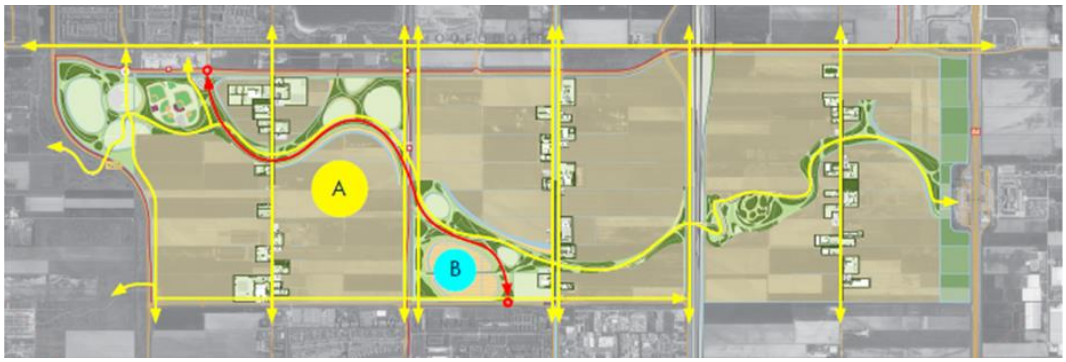


Figuur 2.1: Masterplan PARK21, beeld 2016

Masterplan

In het Masterplan en de Herijking uitvoeringsstrategie PARK21 zijn de hoofdstructuren van de gebiedsontwikkeling beschreven en de kaders voor de ontwikkeling en de strategie voor de realisering opgenomen. PARK21 is een organische gebiedsontwikkeling, die ruimte geeft aan afzonderlijke initiatiefnemers waarbij het kan gaan om zowel tijdelijke als permanente vormen van gebruik en ontwikkeling. Er is sprake van een landschappelijke 'stip op de horizon' waarin de hoofdstructuren van de ontwikkeling zijn bepaald. Ontwikkeling vindt plaats per kavel op initiatief van de gebruiker, de eigenaar of andere private partijen. De initiatiefnemers ontwikkelen en creëren binnen de kaders van het Masterplan het uiteindelijke eindbeeld. De gemeente geeft haar visie, ambities, randvoorwaarden en kaders (ruimtelijk, functioneel en financieel) bij de planologische uitnodiging mee via het bestemmingsplan (uitnodigingsplanologie). Tevens zet de gemeente met de beschikbare en gereserveerde publieke middelen zich in op het realiseren van de basisstructuur. De basisstructuur bestaat uit de hoofdontsluiting(en), een deel van de waterplas, met aanliggend parkhart, en een retentiebekken als onderdeel van het duurzame watersysteem.

Deze basisstructuur is een vliegwiel voor verdere investeringen uit de markt. De ontsluiting maakt dat functies hier op kunnen aanhaken, laat zien dat de transformatie daadwerkelijk vorm krijgt en creëert een geconcentreerde stroom van gebruikers. Deze basisstructuur wordt de prioritaire structuur genoemd en zal minimaal 175-180 hectare omvatten als parklaag met parkkamers (bijvoorbeeld voor het Parkhart als icoonproject).



Figuur 2.2: Prioritaire structuur (conform herijking Masterplan)

Botsproeven

In het kader van de planvorming is een aantal “botsproeven” uitgevoerd in voorbereiding op het opstellen van het MER en het bestemmingsplan. In deze botsproeven is de haalbaarheid van het masterplan onderzocht door middel van globale berekeningen voor verschillende milieuthema’s. Hieruit kwam naar voren dat de initiële voorgenomen ontwikkeling tot grote (lastig oplosbare) knelpunten leidt. De botsproeven hebben aangetoond dat de voorgestane ontwikkeling verkeerstechnisch niet haalbaar was en de doorgang van andere gebiedsontwikkelingen in de gemeente onevenredig zou belemmeren. Naar aanleiding van deze botsproeven heeft in 2020 een ambtelijke verdieping plaatsgevonden op de initiële voorgenomen ontwikkelingen binnen de kaders voor de planvorming conform de herijking 2016. Enerzijds om een aantal knelpunten te voorkomen en anderzijds om het plan van andere accenten en een aangepaste transformatiestrategie te voorzien, die beter aansluiten bij de actuele ambities van de gemeente Haarlemmermeer. De grootschalige leisure waarvan in eerdere plannen sprake was en het totale programma voor PARK21 zijn daarbij afgeschaald.

De nadruk is komen te liggen op een groen-recreatieve basisinrichting waarin opgenomen, met daarin de wenselijke groenblauwe dooradering van het gebied en de recreatieve verbindingen voor langzaam verkeer tussen de kernen Hoofddorp en Nieuw-Vennep en een recreatieve langzaam verkeer verbinding oost-west. Daarin hebben icoon onderdelen als het parkhart en recreatieplas, retentiebekken (ook polderuiterwaarden genoemd) en VDS een plaats. Daarnaast wordt ruimte geboden voor leisure voorzieningen die het park versterken zonder het verkeersnetwerk te overbelasten of voor een onevenredig grote milieu-impact zorgen.

De aspecten van het herijkte masterplan - de drie lagen, de prioritaire structuur, de uitgangspunten met betrekking tot organische ontwikkeling en de brede doelstellingen - zijn overeind gebleven. In het vervolg van dit hoofdstuk wordt het actuele planvoornemen beschreven, dat dient als uitgangspunt voor het MER en de bijbehorende onderzoeken. Dit planvoornemen bevat een grote mate van flexibiliteit, zodat er ruimte is voor optimalisatie gedurende de planvorming en realisatie van deelprojecten.

Deze optimalisatie wordt gezocht door het MER strategisch in te zetten en nadrukkelijk te gebruiken om randvoorwaarden en spelregels te ontwikkelen voor de transformatie van het gebied. Deze randvoorwaarden en spelregels zullen worden vertaald in een bestemmingsplan met verbrede reikwijdte (hierna: bestemmingsplan), dat zowel de realisatie van een prioritaire

structuur van 175-180 hectare op korte termijn als de verdere organische groei van PARK21 zal begeleiden.

2.2 Algemene beschrijving voornemen

Met PARK21 maakt Haarlemmermeer een groot en gevarieerd landschap om te recreëren, te verblijven en te ondernemen, voor nu en in de toekomst. PARK21 is de nieuwe achtertuin voor bewoners, maar ook het groene hart van Haarlemmermeer, een bijzondere schakel in de regionale groenstructuur, een nieuw landschap, een manier om Haarlemmermeer en haar cultuurhistorie méér gezicht te geven. Realisatie gebeurt ten dele traditioneel door de gemeente en voor een belangrijk deel in samenwerking met initiatiefnemers. De overheid faciliteert, geeft kaders mee en nodigt initiatiefnemers uit om met concrete plannen te komen. Zo groeit het park organisch richting het indicatieve eindbeeld.

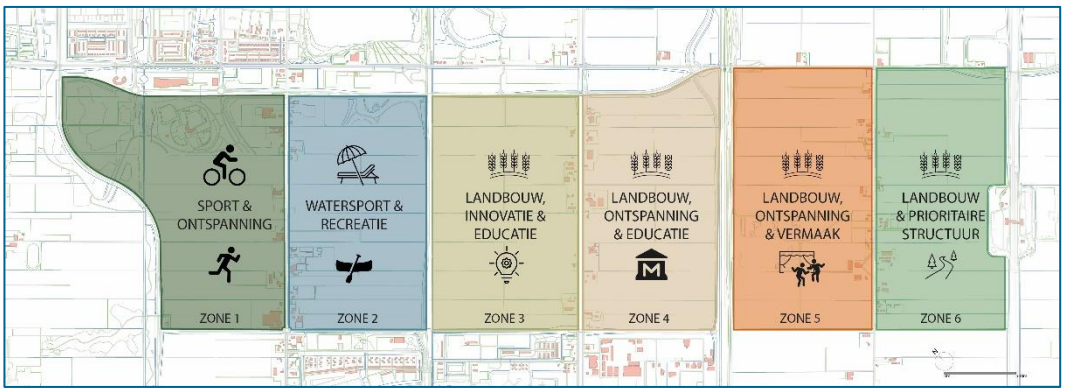
Het park wordt opgebouwd uit drie lagen: de polderlaag, de parklaag en de leisurelaag. De lagen vullen elkaar aan, lopen in elkaar over, maar verschillen ook duidelijk.

- De polderlaag houdt het bestaande open polderlandschap met zijn linten zichtbaar en herkenbaar, het verankert het park in de cultuurhistorie. Tevens biedt het ruimte voor transformatie naar kringlooplandbouw en verbrede stadslandbouw.
- De parklaag is een toegankelijke recreatieve groenstructuur die zorgt voor samenhang en verbinding in PARK21. Hier ligt het recreatieve netwerk van wandel-, fiets-, skate- en ruiterpaden en is ruimte voor sport, spel en voorzieningen, maar vormt ook de groen/blauwe verbinding die gelegd wordt tussen gebieden en draagt bij aan de biodiversiteit.
- De leisurelaag biedt (commerciële) duurzame educatieve en/of recreatieve voorzieningen. Deze voorzieningen worden landschappelijk ingepast in de groene omgeving en versterken, verbreden en vergroten de parklaag.

Drie sferen

PARK21 bestaat uit drie sferen die van west naar oost verschillen. In het westelijk deel overheerst de parksfeer rondom de recreatieplas en het parkhart; in het middendeel rondom de Hoofdvaart bepaalt de landbouw de sfeer en in het oostelijk deel zijn de vrijetijdsvoorzieningen (de leisure) en polderlaag prominent aanwezig.

Binnen het park verkleurt de verhouding tussen de drie lagen van west naar oost. In zone 1 en 2 ligt de nadruk op de parklaag met daarbinnen kleinere parkkamers en een centrumgebied rondom de recreatieplas en het parkhart. De nadruk ligt op (water)sport en ontspanning en recreatie met een lokaal/regionaal bezoekersprofiel. In zone 3 en 4 is de polderlaag omvangrijker en ligt in de leisurelaag de nadruk op innovatie, educatie, ontspanning en cultuur. Verder naar het oosten worden de parkkamers groter en vergroot het verzorgingsgebied steeds verder van lokaal naar nationaal. In zone 5 is ook ruimte voor leisurefuncties met een groot nationaal verzorgingsgebied. Deze functies kunnen ook in deeltijd aanwezig zijn, zoals bij een evenementenlocatie. In zone 6 is met name landbouw in de polderlaag aanwezig.



Figuur 2.3: Streven zonetypering PARK21

Prioritaire structuur

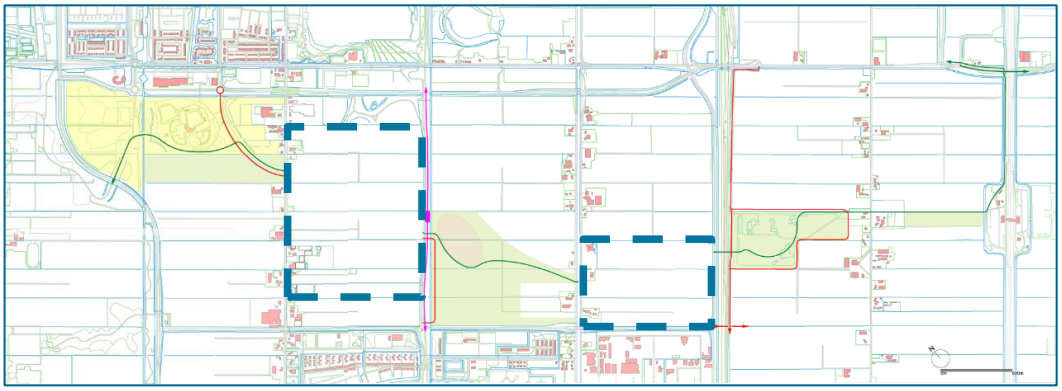
PARK21 is als park een verbindende groenstructuur met de prioritaire structuur van minimaal 175-180 hectare als groen/blauwe ruggengraat met een ambitie om door te groeien tot een parklaag van circa 360 hectare. De prioritaire structuur geeft invulling aan de minimale doelstellingen en ambities achter PARK21. Het realiseert de groenblauwe oost-west verbinding en een kwalitatief verblijfsgebied dat Nieuw Vennep en Hoofddorp verbindt. Het nodigt uit om vanuit de kernen het park en polderland te verkennen en biedt plaats aan een robuust toekomstbestendig watersysteem. Dit komt alleen tot wasdom als de prioritaire structuur als aaneengesloten gebied wordt gerealiseerd van voldoende kwaliteit.

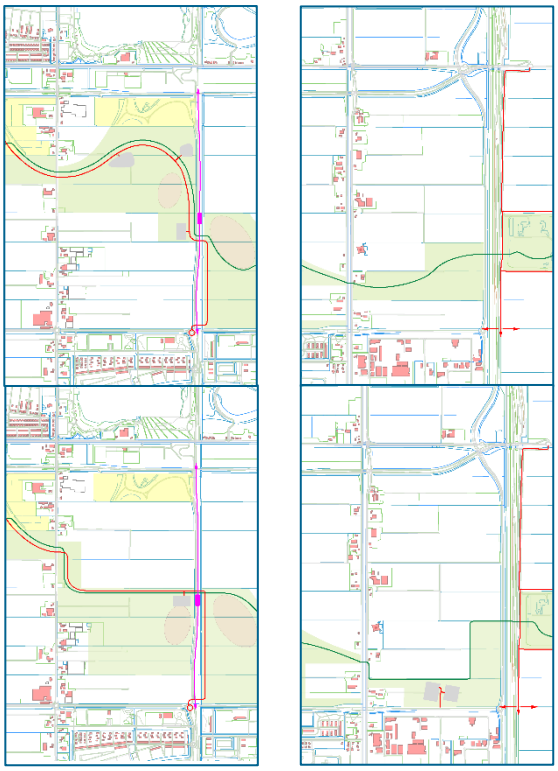
Door het inrichten van de prioritaire structuur wordt een vrij openbaar toegankelijke, recreatieve, parkomgeving gecreëerd met voldoende aantrekkingskracht en belevingswaarde. Er ontstaat dynamiek omdat mensen uit Haarlemmermeer er graag recreëren. De dynamiek vormt een potentieel voor nieuwe ondernemers (zowel profit als non-profit). Met de komst van de ondernemers ontstaat de basis voor een verdere versterking en groei van het park. De prioritaire structuur verbindt op deze wijze de parklaag met de leisurelaag.

In de onderstaande figuren is de prioritaire structuur indicatief weergegeven. Om deze in samenhang en aaneengesloten te kunnen ontwikkelen heeft de gemeente Haarlemmermeer diverse posities minnelijk verworven, namelijk:

- zone 1 (reeds gerealiseerde deelgebied 1),
- zone 3 (locatie Groot Vennep),
- zone 5 (locatie MeerGrond)
- zone 6 (locatie PARKlanden).

Grote ontbrekende schakels zijn zones 2 en 4, waar nog noordelijke en zuidelijke opties mogelijk zijn. Afhankelijk van de invulling van deze schakels, zouden er nog kleinere verbindende schakels tussen de deelgebieden ontstaan die op dit moment nog onduidelijk zijn.





Figuur 2.4: Indicatieve prioritaire structuur (boven), met opties voor zone 2 (links, boven optie 2A, onder optie 2B) en zone 4 (rechts, boven optie 4A, onder optie 4B)

2.3 Doelstellingen PARK21

Met PARK21 is het de ambitie om te voorzien in:

- de lokale behoefte aan recreatiemogelijkheden, kwantitatief, maar ook kwalitatief. Het verbindt de kernen Hoofddorp en Nieuw-Vennep en zorgt voor een krachtige, groene en recreatieve oost-west verbinding door de polder;
- het samenbrengen van stad en platteland, burgers en boeren. Gebruikmakend van de ligging in een dichtbevolkt gebied en de recreatieve aantrekkingskracht van het park ontstaan zo nieuwe perspectieven voor de landbouw;

- het tot ontwikkeling brengen van recreatieve en toeristische functies, voor inwoners uit Haarlemmermeer, maar ook voor regionale, nationale en wellicht internationale bezoekers;
- een voorbeeld project op gebied van duurzaamheid met o.a. als belangrijke inzet het streven naar verduurzaming van het watersysteem in het gebied om klimaatveranderingen, verzilting en voldoende zoetwater het hoofd te kunnen blijven bieden in de toekomst.

De ambitie en de opgave om park-, polder-, en leisurelaag te realiseren zijn vertaald in nadere doelstellingen als richtkader voor onder andere het MER-onderzoek. De doelstellingen zijn in de volgende alinea's verwoord, waarbij onderscheid is gemaakt in een hoofddoelstelling en nevendoelstellingen.

De hoofddoelstelling voor PARK21 is:
PARK21 realiseert een parklaag als grootschalige groenvoorziening tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep, die bestaat uit minimaal 175-180 hectare prioritaire, openbaar vrij toegankelijke groenstructuur.
Dit hoofddoel van PARK21 verbindt een tweetal nevendoelstellingen die randvoorwaardelijk zijn voor een evenwichtige, toekomstbestendige en volwaardige transformatie naar een multifunctioneel recreatief gebied. Deze nevendoelstellingen zijn:

- De polderlaag biedt perspectief voor transitie van de landbouw zodat de landbouwsector in PARK21 ook op de lange termijn een belangrijke plek kan behouden.
- De leisurelaag biedt een duurzame stimulans voor het doorgroeien van PARK21.

De volledige doelstellingen zijn opgenomen in het hoofdrapport van het MER.

2.4 Referentiesituatie

In het milieueffectrapport wordt de plansituatie (inclusief ontwikkeling) vergeleken met de referentiesituatie. De plansituatie is de situatie na uitvoering van de plannen in een vooraf bepaald referentiejaar. De referentiesituatie is de situatie zonder planontwikkeling, in dat jaar. Die wordt bepaald door de huidige situatie inclusief de trends en ontwikkelingen, die plaats zullen vinden gedurende de planperiode, zonder dat daarvoor nieuwe ruimtelijke besluiten noodzakelijk zijn. Door de plansituatie en referentiesituatie met elkaar te vergelijken ontstaat een duidelijk beeld van de effecten die ook daadwerkelijk het gevolg zijn van het plan. In deze paragraaf wordt de referentiesituatie samengevat, een uitgebreide toelichting is opgenomen in het hoofdrapport.

De plansituatie wordt in twee scenario's, te weten de basisvariant en de maximale variant onderzocht. Er is gekozen voor deze twee varianten omdat beide het uiterste beschrijven van de ontwikkelingsmogelijkheden binnen de gegeven doelstellingen en kaders. De twee varianten beschrijven daarmee de twee uitersten van de ontwikkeling van PARK21.

Omvang transformatiegebied

Een deel van PARK21 in zones 1 en 2 is al opgenomen in het bestemmingsplan "Nieuw-Vennep PARK21 deelgebied 1" (2012) en de beheersverordening "Haarlemmermeer 2014" (2014) . Dit deel van het park is ook al aangelegd en in gebruik genomen. In het milieueffectrapport worden de effecten van de realisatie van het resterende deel van PARK21 onderzocht, omdat *deelgebied 1* tot de autonome situatie behoort. De doelstellingen voor PARK21 en de beoogde verdeling tussen de park-, polder- en leisurelaag gelden echter voor het gehele gebied.

De totale oppervlakte van het plangebied is 1019 hectare. Daarvan beslaat aanwezige infrastructuur (spoorwegen, wegen en vaarten) in totaal 57 hectare. De omvang van het reeds getransformeerde gedeelte is 84 hectare. Het plangebied waar het MER direct betrekking op heeft is de resterende 878 hectare.



Figuur 2.5: Schets huidige situatie (noordelijk deel zone 1 en 2)

Planjaar

De plantermijn van het bestemmingsplan met verbrede reikwijdte dat voor PARK21 wordt opgesteld is 20 jaar. De ontwikkeling van de basisvariant (zie paragraaf 3.4 voor een nadere beschrijving van de te onderzoeken varianten) wordt echter voorzien voor 2030. Als planjaar voor de basisvariant wordt daarom 2030 gehanteerd.

Voor de ontwikkeling van de maximale variant is in principe 2040 het planjaar. Vanwege de onzekerheid over (onder andere) maatschappelijke, technologische en klimatologische trends is het lastig om voor een dergelijke lange plantermijn concrete uitspraken over milieueffecten te willen doen. Bovendien speelt mee dat de exacte ontwikkeling van PARK21 nog onzeker is en daarmee ook de effecten. Het is goed denkbaar dat de transformatie van PARK21 eerder “afgerond” is dan het eindjaar 2040. Een dergelijk eindbeeld bevindt zich tussen de varianten in, ook qua milieueffecten. Voor het MER staat het op hoofdlijnen in beeld brengen van worst case effecten en het bepalen van noodzakelijke randvoorwaarden en spelregels centraal.

Verkeersstructuur

Haarlemmermeer is een dynamische gemeente met vele vraagstukken en opgaven die in samenhang gerealiseerd worden. Wonen, verkeer en recreëren moeten hand in hand oplopen, zonder elkaar daarbij te belemmeren. Het is een opgave gebleken om in het bestaande verkeersnetwerk toekomstige woningbouwopgaven én PARK21 gezamenlijk inpasbaar te maken tot 2030 en tussen 2030 en 2040. Uit de in 2020 uitgevoerde verkeersonderzoeken is gebleken dat tot 2030, met een aantal autonome, kleinschalige verkeersnetwerkaanpassingen, voldoende verkeersruimte voor de start van PARK21 ontstaat, naast de beoogde woningbouw en bedrijventerreinenontwikkelingen. Na 2030 is een structurele uitbreiding van de infrastructuur noodzakelijk om de toename van verkeer in de toekomst te kunnen faciliteren.

De autonome verkeersmaatregelen voor 2030 zijn zonder ruimtelijke procedures toe te passen. Voor de grote aanpassingen richting 2040 moeten nog wel besluiten worden genomen. Dit is een van de redenen dat in het MER een basisvariant wordt onderzocht, met planjaar 2030, en een maximale variant met planjaar 2040. Van deze maximale variant is op voorhand duidelijk dat de uitvoerbaarheid afhankelijkheid is van de infrastructurele maatregelen, die in feite een raakvlakproject vormen. Dit vraagt om een goede voorwaardelijke regeling in het bestemmingsplan verbrede reikwijdte PARK21. Dit sluit echter goed aan bij de voorgenomen

organische ontwikkeling van PARK21, waarbij naast de initiatieven die zich aandienen, ook de ontwikkelruimte die op een gegeven moment beschikbaar is bepalend is voor de snelheid van transformatie.

Referentiesituatie 2030

Voor de autonome situatie 2030 wordt uitgegaan van de ontwikkeling van een deel van de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen in Haarlemmermeer. Om rekening te houden met een ontwikkelingen in verschillende planfasen, sommige zeker en sommige minder zeker, mee te wegen is ter indicatie een globaal programma opgenomen. Hoewel deze nog niet allen juridisch-planologisch zijn vastgelegd, is er voor PARK21 voor gekozen om in alle gevallen rekening te houden met het doorgaan van deze ontwikkelingen. Op deze wijze wordt voorkomen dat PARK21 op voorhand de ontwikkeling van woningbouw en bedrijventerreinen beperkt.

Referentiesituatie 2040

Voor de effectbeoordeling van de maximale variant wordt uitgegaan van de realisatie van een aantal infrastructurele maatregelen zoals hiervoor beschreven. Een tweede uitgangspunt is dat de ontwikkeling van de prioritaire structuur heeft plaatsgevonden voor 2030. Daarnaast wordt rekening gehouden met de realisatie van diverse ruimtelijke ontwikkelingen.

Raakvlakprojecten en relevante trends

Naast de hiervoor genoemde projecten, die onderdeel uitmaken van de referentiesituatie voor 2030 respectievelijk 2040, zijn de volgende raakvlakprojecten voor PARK21 relevant:

- Opwaardering van de Nieuwe Bennebroekerweg en andere infrastructurele ingrepen in gemeente Haarlemmermeer (zie ook 3.3.1);
- Luchthavenindelingbesluit Schiphol / herverdeling luchtruim;
- Mogelijkheid tot doortrekken van de Noord-Zuidlijn in de Haarlemmermeer;

Belangrijke trends met impact op (de milieueffecten van) PARK21 zijn onder meer:

- Klimaatverandering;
- De energietransitie en het landelijke en regionale beleid dat daarvoor ontwikkeld is en wordt;
- Demografische ontwikkelingen, zoals vergrijzing en veranderende huishoudensomvang;
- De ontwikkelingen en mogelijke transitie in de landbouwsector;
- De achteruitgang van biodiversiteit en ecologische waarden;
- Technologische ontwikkelingen, met gevolgen voor emissies, grondstofgebruik en afvalproductie;
- Mobiliteitsontwikkelingen (deelvoertuigen, zelfrijdende voertuigen etc.);
- Verandering van de maatschappelijke behoefte aan (specifieke typen) recreatiegebieden, bijvoorbeeld de groei van het aantal evenementen en de behoefte aan meer sporten en bewegen in de buitenlucht;
- De (maatschappelijke) impact van de Covid-19 pandemie.

2.5 Te onderzoeken varianten

De doelstellingen, voorgeschiedenis, eigendomsverhoudingen en interne botsproeven met specialisten hebben invulling gegeven aan een uitwerking van het planvoornemen op hoofdlijnen. De totale omvang van PARK21, exclusief infrastructuur, is ca. 960 hectare. Op basis van de doelstellingen in paragraaf 3.2 is het streefeindbeeld een verdeling van 1/3 – 1/3 – 1/3, maar geldt

dat dit voor de polderlaag en parklaag een minimum is en voor de leisurelaag een maximum. Er is dan ook een bandbreedte aan eindsituaties mogelijk, die voldoen aan dit streven.

Er worden twee planvarianten onderscheiden die in het MER worden onderzocht: een basisvariant en een maximale variant. De basisvariant bestaat uit de prioritaire structuur inclusief ontwikkelruimte voor initiatieven. De realisatie van dit deel van het voornemen is voor 2030 voorzien en wordt in het bestemmingsplan direct mogelijk gemaakt (met flexibiliteit). Omdat de transformatie, los van de prioritaire structuur, nog onzeker is, zowel qua verloop als qua invulling, zijn er tal van eindbeelden mogelijk. Met de maximale variant wordt een indicatieve maximale invulling van PARK21 in 2040 onderzocht die aansluit bij de nu voorziene kaders voor PARK21, te denken valt bijvoorbeeld aan een zone-indeling voor functies, de doelstellingen per laag en de complete ontwikkeling volgens de verdeling 1/3 parklaag, 1/3 leisurelaag en 1/3 polderlaag. Met deze hypothetische invulling worden de worst case milieueffecten onderzocht.

In de volgende paragrafen worden eerst de uitgangspunten beschreven die voor beide varianten gelden. Vervolgens worden de programmatische en ruimtelijke kaders per variant behandeld.

2.5.1 Algemene uitgangspunten

De ontwikkelstrategie van PARK21 draait om samenwerking van partijen. De gemeente creëert condities, stimuleert en begeleidt. Publiek/private samenwerking is noodzakelijk voor het waarmaken van de recreatieve ambities. Speciale doelgroep hierbij zijn de huidige agrariërs die mogelijkheden krijgen geboden en gefaciliteerd worden door de gemeente om in de polderlaag te komen tot agrarische transformatie met kansen op verbreding in relatie tot de stad en de omringende parkontwikkelingen (productverkoop, bed&breakfast, zorg, etc). Een belangrijke voorwaarde voor het welslagen is dat de ontwikkeling niet alleen van buiten wordt geïnitieerd, maar ook door de sector zelf gedragen wordt. Wegens de focus op ontwikkeling op basis van private initiatieven vormt de kavelgewijze ontwikkeling het uitgangspunt (in plaats van een ontwikkelingsstrategie per deelgebied), waarbij het niet zeker is welke kavel op welk moment transformeert.

Parkkamers

Omsloten door de parklaag worden parkkamers gerealiseerd, waar ruimte is voor initiatieven die verenigbaar zijn met de doelen van PARK21. De invulling van een deel van deze parkkamers is al concreter uitgewerkt. Nabij de toekomstige HOV-halte op de Zuidtangent worden, in zone 2 een parkhart en een recreatieplas aangelegd. Ten oosten van de Zuidtangent, in zone 3, wordt verwacht dat een educatieve proeftuin kan worden gerealiseerd en ten zuiden daarvan een polderuiterwaarde. In de overige zones worden eveneens parkkamers gerealiseerd, waar verschillende typen initiatieven een plek kunnen krijgen.

Parkhart

Het Parkhart is een drager van de recreatieontwikkeling, welke ontwikkeld kan worden tot een centrum voor buitenrecreatie en outdoor activiteiten, gecombineerd met horeca en indoor voorzieningen nabij de recreatieplas.

Recreatieplas

In PARK21 is een recreatieplas voorzien. De plas krijgt een recreatieve (zwemwater)functie. Over de randvoorwaarden en ontwerpuitgangspunten is overeenstemming tussen gemeente en

hoogheemraadschap. De wijze waarop de plas wordt gevoed (regenwater, boezem of VDS) is nog niet bepaald. De plas krijgt een eigen peil en mag onder reguliere omstandigheden 50 cm fluctueren (seizoensfluctuatie).

Ontwikkelingen in de linten

In PARK21 wordt in ontwikkelruimte in de linten voorzien als onderdeel van de polderlaag. De ontwikkelruimte is verspreid over de agrarische erven in het plangebied. De ontwikkelruimte gaat gepaard met de transformatie van het agrarisch gebied naar polderlaag conform de doelstellingen die voor deze laag gelden. Op de erven wordt ruimte geboden voor verbreding van de agrarische bedrijven, met bijvoorbeeld een vergadercentrum, B&B of kleinschalige horeca en detailhandel.

Verbeterd droogmakerij systeem

Het VDS is een vorm van flexibel peilbeheer. Het gebied krijgt een waterpeil met een bandbreedte tussen het peil van de polderboezem en het oorspronkelijke zomerpeil van de vakbemaling.. Als het water boven het maximale peil komt stroomt het water het gebied uit, de polderboezem in. Uitgangspunt voor PARK21 is dat het VDS wordt toegepast in de park- en leisurelaag en op vrijwillige basis in de polderlaag. Meer informatie over het VDS is te vinden in het achtergrondrapport Groenblauw en hoofdstukken 8 en 15 van het MER.

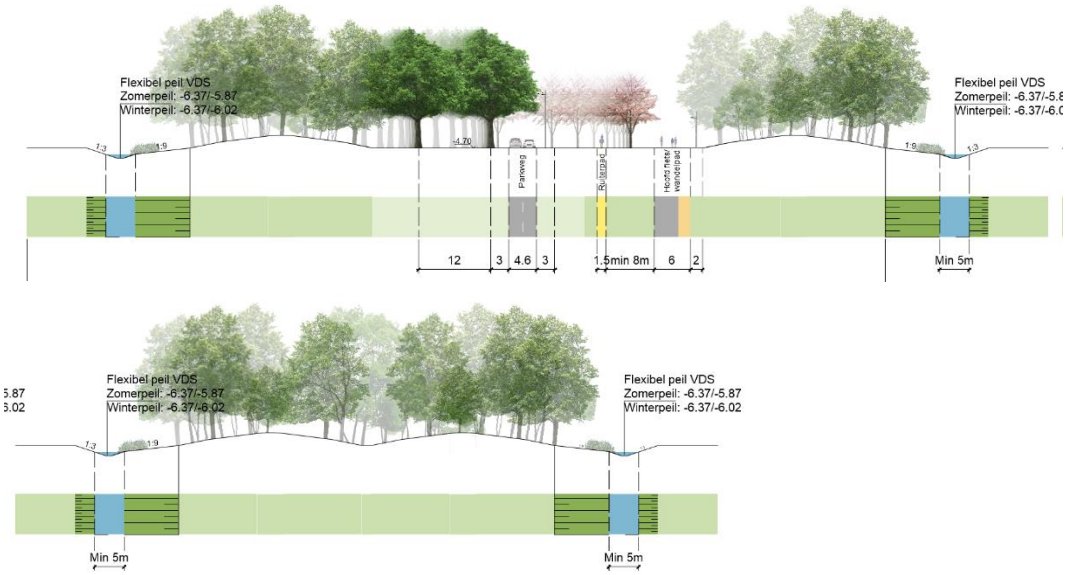
Retentiebekken (polderuiterwaarde)

In het plangebied van PARK21 bestaat, als gevolg van het verkleinen of dempen van watergangen, een tekort aan waterbergend oppervlak. Ten behoeve van een robuust watersysteem dat water vast kan houden ten tijde van piekbuien in combinatie met de voorgenomen aanleg van verhard oppervlak is extra waterbergend oppervlak benodigd. Deze extra compensatie kan gedeeltelijk worden gezocht in de toename van het wateroppervlak en het bewust aanleggen of gebruiken van reeds lage delen die door onderlopen bij een peilstijging een bijdrage levert aan de bergingscapaciteit. In zone 3 wordt hiervoor een polderuiterwaarde (retentiebekken) ingericht. Het retentiebekken is geprojecteerd in het zuiden van zone 3 op een deel met laag maaiveld op een actuele hoogte van ca NAP -5,67 m.

Ophoging en inrichting

Zowel de parklaag als de parkkamers worden gedeeltelijk opgehoogd. Voor de ophoging wordt uitgegaan van een ophoging ten opzichte van het bestaande maaiveld van gemiddeld 2 meter voor de parklaag en 0,25 meter voor de parkkamers. De parklaag varieert van 0 tot 4 meter in hoogte. In het plangebied is een baggerslibdepot aanwezig (in zone 5), waar afgeweken zal worden van deze hoogtes. Aan deze locatie wordt een landschappelijke invulling gegeven met een landmark op een heuvel, waarmee tevens de verbinding over het spoor kan worden gemaakt.

De verbindende parklaag heeft een variabele breedte van 65 tot 115 meter. Hieronder zijn principeprofielen opgenomen van de beoogde inrichting van de prioritaire structuur. Voor de parklaag is een concept beplantingsstrategie opgesteld, de ‘Leidraad groene bouwsteen’. Deze vormt een belangrijke leidraad bij de inrichting van de parklaag.



Figuur 2.6: Principe oplossing voor dwarsdoorsnedes prioritaire structuur (parklaag)

Infrastructuur

In de prioritaire structuur wordt infrastructuur gerealiseerd in de vorm van de parkweg en fiets-, wandel- en ruiterpaden. De parkweg ontsluit de parkkamers in het westelijk deel op het omliggende wegennet. De parkweg is voorzien vanaf het honkbalstadion in zone 1 (waar het eerste stuk al is gerealiseerd) en loopt door zone 1 en 2 naar het oosten, aan de oostzijde van de Nieuwekerkertocht naar het zuiden en sluit ter hoogte van de Operaweg aan op de Noordelijke Randweg Nieuw-Vennep. Met deze weg ontstaat een ontsluitingsroute voor de parkkamers in de prioritaire structuur in zone 1, 2 en 3, zodat deze niet op de polderlinten (IJweg en Hoofdweg) hoeven te worden aangesloten. Met de bestaande ontsluitingsweg van het baggerdepot langs het spoor van noord naar zuid in zone 5 wordt ook in die zone voorkomen dat regulier verkeer vanuit de parkkamers wordt afgewikkeld op het polderlint (Rijnlanderweg). Deze bestaande parallelweg langs het spoor maakt in de toekomst in zone 5 ook een lus om het huidige baggerdepot heen, om als dienstweg te kunnen worden ingezet bij evenementen.

De hoofdroute voor het langzaam verkeer slingert vanaf de Drie Merenweg door de zes zones tot de verzorgingsplaats langs de A4, waar deze aansluit op de bestaande parallelstructuur langs de A4 naar het noordoosten. In deze route worden een wandelpad, fietspad en ruiterpad gebundeld.

Op de bestaande HOV-baan tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep door PARK21, wordt een nieuwe halte gerealiseerd ter hoogte van het parkhart.

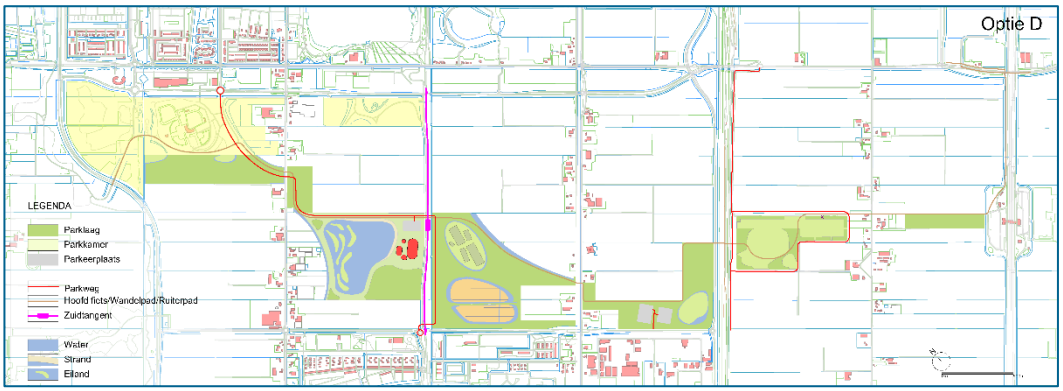
2.5.2 Basisvariant

De basisvariant bestaat uit circa 180 hectare prioritaire structuur in de vorm van parklaag met parkkamers, die in aanvulling op het reeds aangelegde deelgebied 1 als een verbinding tussen oost en west en tussen noord en zuid door PARK21 wordt gerealiseerd. Deze prioritaire structuur bestaat uit een parklaag die gedeeltelijk wordt opgehoogd en waarbinnen parkkamers worden

gerealiseerd. Onderdeel van de basisvariant zijn een recreatieplas in zone 2 en een polderuiterwaarde in zone 3, alsmede de totale verbinding tussen oost (Westeinderplassen) en west (duingebied). Ook wordt binnen de prioritaire structuur het verbeterd droogmakerij systeem (VDS) toegepast.

Voor de ontwikkeling van de basisvariant, zal ook een gedeeltelijke transitie van het huidige landbouwgebied kavelgewijs plaats vinden. Naast verandering van landbouw naar park en leisure (parkkamers) is er ook sprake van transitie van huidige landbouw naar multifunctionele landbouw. Als voorbeeld wordt de boerderij 'Kleine Vennep' genoemd die reeds transformeert naar een landgoed met verbrede mogelijkheden. In totaal, inclusief deelgebied 1 en de getransformeerde polderlaag, ontstaat een ontwikkeling van meer dan 300 hectare binnen PARK21 door het realiseren van de basisvariant.

In de onderstaande figuur is een indicatieve uitwerking van de prioritaire structuur opgenomen, waarbij zowel in zone 2 als zone 4 een zuidelijke optie is gekozen. Dit is de worst case invulling van de prioritaire structuur, doordat in de zuidelijke varianten landschappelijk meer ruimte mogelijk wordt geacht aan leisure activiteiten. Door rekening te houden met de maximale invulling van parkkamers met leisurevoorzieningen, wordt er rekening gehouden met de maximaal te verwachten milieueffecten.



Figuur 2.6: Indicatieve prioritaire structuur (zuidelijke variant in zone 2 en 4)

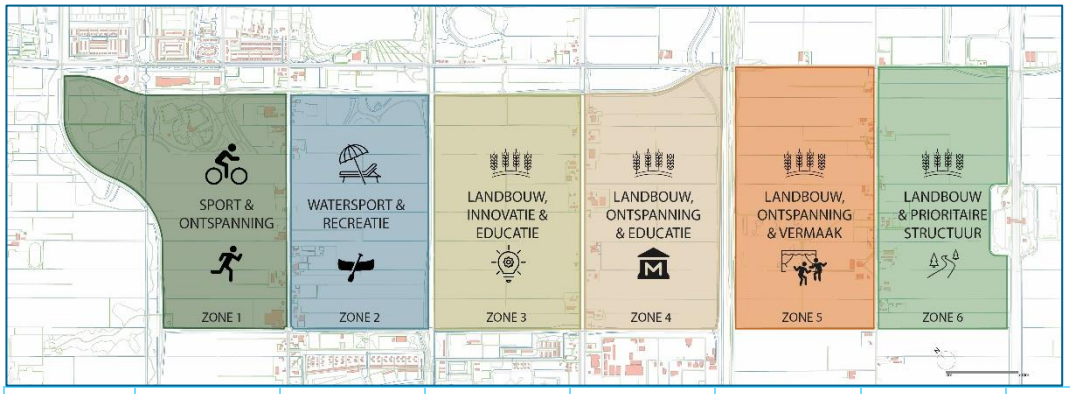
Parkkamers

Naast het parkhart en een mogelijke educatieve proeftuin kan er nog ca. 80 hectare aan parkkamer gecreëerd waar leisurevoorzieningen een plek kunnen krijgen. In totaal gaat het om maximaal 100 hectare als worst case voor de milieueffectbeoordeling. De invulling van de parkkamers moet passen bij en liefst bijdragen aan de doelstellingen van PARK21. De thematische typering per zone is een streven voor het eindbeeld. In de onderstaande tabel zijn de uitgangspunten voor de basisvariant per zone opgenomen.

Met de uitgangspunten uit de tabel worden per gebiedsonderzoek (luchtkwaliteit, geluid, verkeer, etc.) worst case aannames gedaan over enerzijds de landinrichting (grondbalans en benodigde werkzaamheden) en anderzijds de emissies in de plansituatie, wanneer in alle parkkamers initiatieven zijn gerealiseerd. Er wordt bijvoorbeeld uitgegaan van de aanleg van minimaal 180 hectare prioritaire structuur, in plaats van 175 hectare, omdat nog niet zeker is hoe groot deze

exact wordt. Voor de parkkamers wordt een maximaal oppervlak aan ontwikkelruimte aangehouden.

Tabel 2.2: Uitgangspunten basisvariant (totale nieuwe ontwikkeling)



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Totaal
Typering zone	Sport en recreatie	Watersport en recreatie	Landbouw, innovatie en educatie	Landbouw, cultuur en educatie	Landbouw en grootschalige recreatie	Landbouw en park	
Te realiseren prioritaire structuur	20 ha	55 ha, inclusief ca. 25 ha recreatieplas	50 ha	25 ha	25 ha	5 ha	180 ha
Ruimte voor functies	17 ha	37 ha	6 ha	20 ha	20 ha	-	100 ha
Indicatie nieuwe functies	Buitensport-voorzieningen	Watersport, vakantie-resort, parkhart	Proeftuin met hotel, kennis-centrum	Natuur-begraafplaats, (openlucht)-museum.	Evenemen-tenlocatie	-	
Ontwikkel ruimte in de linten	1,5 ha	3 ha	1,5 ha	1,5 ha	1,5 ha	3 ha	12 ha
Indicatie nieuwe functies in de linten	Verbrede agrarische activiteiten, zoals horeca, bed & breakfast, vergadercentra.						

Wanneer een parkkamer niet of niet geheel wordt ontwikkeld, zal deze (gedeeltelijk) openbaar toegankelijk en daarmee onderdeel van de parklaag blijven. Wordt een parkkamer wel ontwikkeld, dan kan de parkkamer groter zijn dan sec de ontwikkelruimte, omdat bijvoorbeeld de landschappelijke afscheiding, ondersteunende voorzieningen en de infrastructuur om ruimte vragen. Circa 700 hectare van het plangebied (878 hectare minus 175-180 hectare prioritaire structuur) blijft in de basisvariant dezelfde functie behouden als dit nu heeft.

2.5.3 Maximale variant

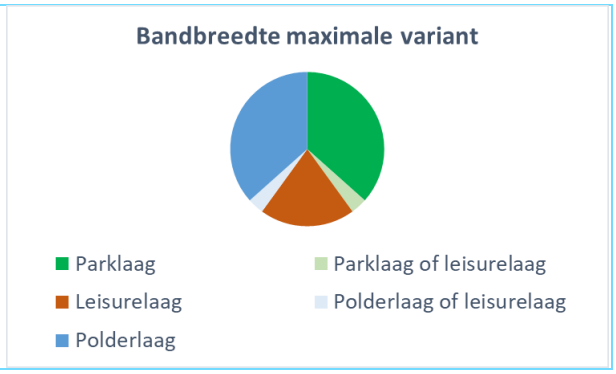
In de maximale variant wordt een indicatief eindbeeld van PARK21 gebruikt om de gevolgen voor de fysieke leefomgeving te onderzoeken. In dit eindbeeld is geheel PARK21 getransformeerd, wat

betekent dat het park bestaat uit een parklaag, een polderlaag en een leisurelaag in een 1/3-1/3-1/3 verhouding. In totaal is ca. 360 hectare aan recreatief groen gerealiseerd, inclusief de prioritaire structuur en deelgebied 1, dat tot de autonome situatie behoort. De polderlaag omvat minimaal 1/3 van het gebied, waar landbouw de hoofdfunctie blijft. Maximaal 1/3 wordt in parkkamers als leisurelaag met diverse recreatieve voorzieningen ingericht.

De onderstaande tabel geeft de te onderzoeken variant weer voor de situatie zonder en met het reeds gerealiseerde gedeelte van PARK21. De omvang van de polderlaag en de parklaag is groter dan 1/3 per laag, van de leisurelaag is de omvang flink kleiner dan 1/3. De gehanteerde 175 hectare is het uitgangspunt voor de totale ontwikkelruimte voor functies in parkkamers. Wanneer een parkkamer niet of niet geheel wordt ontwikkeld, zal deze (gedeeltelijk) openbaar toegankelijk en daarmee onderdeel van de parklaag blijven. Wordt een parkkamer wel ontwikkeld, dan kan de parkkamer groter zijn dan sec de ontwikkelruimte, omdat bijvoorbeeld de landschappelijke inpassing, ringwater als afscheiding en compensatie, ondersteunende voorzieningen en de infrastructuur om ruimte vragen. Voor de worst case benadering wordt uitgegaan van de aangegeven of ingeschatte indicatieve ontwikkelruimte per functie.

Tabel 2.3: Verdeling lagen in maximale variant

	Maximale variant	**Inclusief deelgebied 1**
Parklaag	350	400
Polderlaag	350	370
Leisurelaag	175	190
Totaal	875	960



In de bovenstaande tabel zijn de uitgangspunten per zone voor de maximale variant beschreven. Hierin wordt in totaal rekening gehouden met 350 hectare nieuw te realiseren parklaag, bovenop de bestaande 51 hectare in deelgebied 1, die deel uit maakt van de referentiesituatie. Hiermee wordt ruim voldaan aan het streven om meer dan 1/3 parklaag te realiseren.

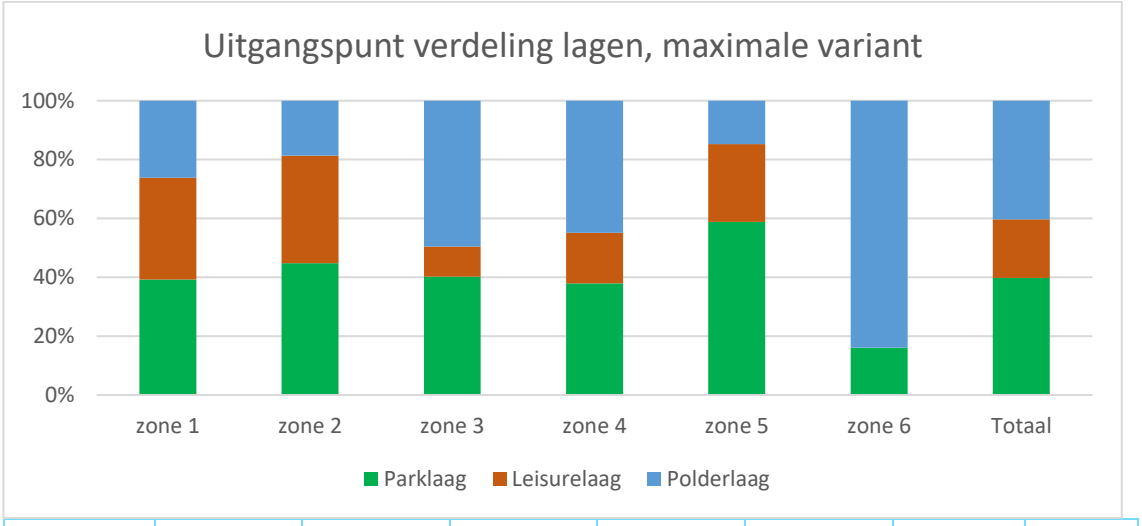
Er wordt rekening gehouden met in totaal 175 hectare aan ontwikkelruimte voor leisure in de parkkamers, in aanvulling op de 15 hectare die tot de referentiesituatie behoort. De rest van de beschikbare ruimte voor de leisurelaag (max 1/3 van het totaal) kan worden benut voor de ontsluiting en landschappelijke inpassing en de afscheiding middels water op het snijvlak van de leisure- en parklaag.

De polderlaag zal met deze uitgangspunten nog circa 370 hectare beslaan. Afhankelijk van het verloop van de transformatie kan de polderlaag echter kleiner zijn. Voor enkele thema's en in het bijzonder voor de landbouwsector is het van belang om naar de effecten te kijken wanneer de omvang van het totale agrarische gebied (polderlaag en/of voortzetting van de bestaande agrarische activiteiten) wordt teruggebracht tot 320 hectare, 1/3 van de totale 960 hectare. In de

polderlaag wordt in totaal 21,5 hectare aan ontwikkelruimte voorzien voor verbrede agrarische activiteiten.

Tabel 2.4: Uitgangspunten maximale variant





	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Totaal
Typering zone	Sport en recreatie	Watersport en recreatie	Landbouw, innovatie en educatie	Landbouw, cultuur en educatie	Landbouw en grootschalige recreatie	Landbouw en park	
Ruimte voor functies	39,5 ha	49 ha	16,5 ha	25 ha	45 ha	-	175 ha
Indicatie nieuwe functies	Wellness, horeca, scouting	Watersport, vakantie-resort	Proeftuin met hotel, kennis-centrum	Themapark/ experience	Groot-schalige leisure	-	
Ontwikkel-ruimte in de linten	5,5 ha	3 ha	1,5 ha	7 ha	1,5 ha	3 ha	21,5 ha
Indicatie nieuwe	• Verbrede agrarische activiteiten, zoals horeca, bed & breakfast, vergadercentra. • Paardenpension in zone 4						

functies in de linten		

In totaal wordt 525 hectare ingericht als parklaag of leisurelaag, met veel groen, water in de vorm van watergangen, polderuiterwaarde en recreatieplas(sen). Als worst case benadering wordt aangehouden dat 350 hectare wordt ingericht als groene parklaag met een significante ophoging, 135 hectare als parkkamer met een beperkte ophoging en 40 hectare als recreatieplas. Hiervan wordt de eerste 180 hectare aangelegd conform de uitgangspunten voor de basisvariant/prioritaire structuur in de periode tot 2030. De overige ontwikkelingen hebben een looptijd tot 2040.

3 Analyse

Het creëren van een duurzame samenleving is nauw verbonden met de ontwikkeling van PARK21. De visie voor de duurzame toekomst van PARK21 is uitgewerkt in de brochure “Visie Duurzaamheid PARK21” (Gemeente Haarlemmermeer, 2015). De voornaamste boodschap van de visie is dat duurzaamheid samen bereikt moet worden: alle partijen die werken in en aan PARK21 worden daarom uitgedaagd om te verduurzamen. In de duurzaamheidsvisie zijn drie hoofdpijlers uitgewerkt, die allen drie subthema’s bevatten. De pijlers en thema’s zijn hieronder beschreven.

A. Circulair ondernemen

1 Energie: PARK21 produceert in 2030 méér hernieuwbare energie dan zij verbruikt, het park wordt hiermee niet energieneutraal maar energieproductief. Daarbij kiest de gemeente ervoor dat initiatiefnemers/kavels in PARK21 op zichzelf wel energieneutraal dienen te zijn.
2 Biomassa: in 2030 worden de biomassa reststromen vanuit PARK21 als grondstof voor nieuwe producten of energie gebruikt.
3 Grondstoffen: in PARK2 worden in 2030 kringlopen van materialen volledig gesloten, waardoor het afval wordt hergebruikt of benut voor energieopwekking.

B. Beleven en verbinden

1 Ontmoeting: PARK21 wordt aantrekkelijk, bruikbaar en beleefbaar voor iedereen.
2 Participatie: in 2030 is PARK21 een sociale duurzame motor die substantieel bijdraagt aan geborgenheid en eigenaarschap van de inwoners van Haarlemmermeer en daarbuiten.
3 Ondernemerschap: in 2030 draagt PARK21 actief bij aan ondernemerschap van inwoners en ondernemers van Haarlemmermeer en de regio.

C. Wortels in de polder

1 Voedsel; in 2030 richt de landbouw in PARK21 zich op verkorting van de voedselketens en de lokale productie van voedsel.
2 Water; PARK21 heeft in 2030 ten opzichte van heden 70% minder aanvoer nodig van zoet water en benut het afvalwater als grondstof van schoon water, energie, biogas en nutriënten.
3 Biodiversiteit; PARK21 geeft in 2030 een habitatuitbreiding voor droge en natte soorten van circa 300 hectare.

In deze analyse zijn de genoemde pijlers en thema’s meegenomen als uitgangspunt. Daarbij is ervoor gekozen om sommige thema’s verder uit te diepen en op andere thema’s meer in andere achtergrondrapporten te concentreren (zoals water en biodiversiteit in het rapport groenblauw). De analyse richt zich ten eerste op alle mogelijke duurzame toepasbare bronnen (wind, zon, biomassa, geothermie, warmte uit water) en weergeeft een potentiële bandbreedte van minimale- en maximale potentie. Minimale en maximale potentie is de bandbreedte waarbinnen de energiewaarde per bron is berekend. Dit geeft een overzicht van de energie potentie in de gehele breedte. Daarna wordt dit toegespitst naar een energie potentie op basis van de (ruimtelijke) uitgangspunten.

Samengevat gaat deze analyse in op onderstaande thema's, die in de volgende hoofdstukken worden behandeld:

1 Kansen voor duurzame energie en potentiële bronnen en locaties voor opwek van duurzame (elektrische) energie en warmte.
2 Energiesysteem en energiemix voor en na de transformatie.
3 Kansen voor circulaire economie gericht op materialen, water, energie en bodem.
4 Haalbaarheidstoets voor mogelijke innovaties.

4 Kansen voor duurzame energie

De kansen voor duurzame energie in PARK21 zijn zeer divers. Het park biedt een grootschalig oppervlak dat potentie biedt voor uiteenlopende bronnen en locaties voor de opwek van duurzame energie en warmte. De volgende bronnen bieden potentiële opwekkansen in PARK21:

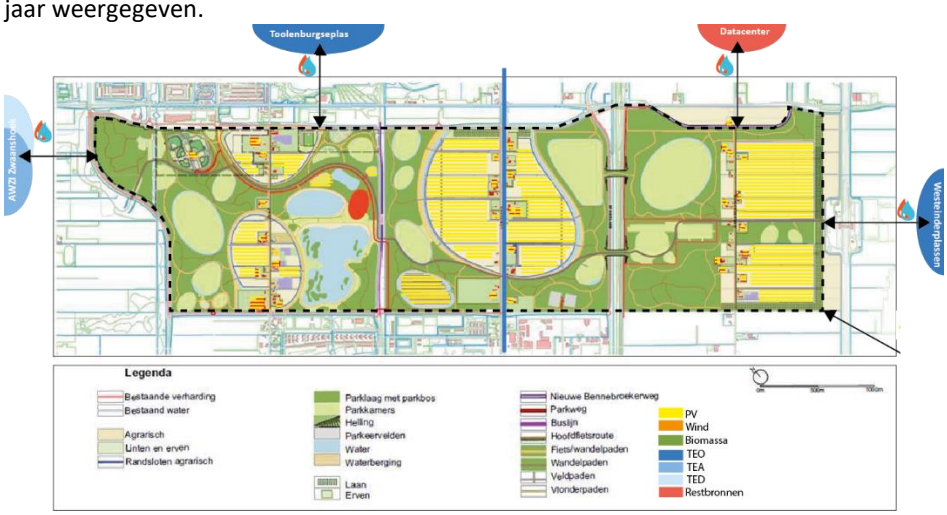
- PV(T) (Photo Voltaic) energie
- PVT (Photo Voltaic Thermal) energie
- Biomassa energie
- Energie uit water (TEO, TEA, TED)
- Geothermie
- Restbronnen (grootverbruikers, datacentra etc.)

Om de kansen in beeld te brengen is in deze analyse per bron en locatie gekeken naar een aantal aspecten, namelijk:

- Is de energiebron passend in het PARK conform het gemeentelijke beleid en de Regionale Energiestrategie (RES)?
- Wat is de primaire energie uitvoer voor de bron (elektriciteit of warmte)?
- Is de energiebron haalbaar qua locatie en ruimtelijke inpassing?
- Wat zijn de omliggende bronnen waarop kan worden aangesloten, gebruik van kan worden gemaakt of kan worden uitgebreid voor voorziening in de energiebehoefte?

In de volgende deelhoofdstukken gaan we per bron in op de genoemde aspecten en tonen we de haalbaarheid van de bron in PARK21 aan. Daarbij gaan we uit van de voorgenomen invulling/het indicatieve eindbeeld van het plangebied in de maximale variant in 2040 (zie hoofdstuk 2) met energieontwikkelingen toegepast binnen- en in de omgeving van PARK21. Omdat dit een hypothetisch eindbeeld betreft, zijn alle locaties en de genoemde cijfers indicatief.

Op figuur 4.1 zijn alle potentiële bronnen en de locaties ervan opgenomen. Zoals eerder benoemd zijn dit indicatieve locaties, waarvan we de geschiktheid in dit hoofdstuk toelichten. In dit hoofdstuk wordt per bron en locatie een bandbreedte van de potentiële energie opwek in GJ per jaar weergegeven.



Figuur 4.1: Locaties potentiële bronnen op indicatieve kaart maximale situatie, de eindsituatie is nog onbekend.

Een aandachtspunt waar in dit rapport niet dieper op wordt ingegaan is het gebrek aan netcapaciteit. In vrijwel heel Haarlemmermeer is de limiet van netcapaciteit nagenoeg bereikt. Hierdoor moet rekening worden gehouden met de potentiële hoeveelheid opgewekte duurzame energie versus de locatie (gemeentelijke) afname van het net.

4.1 PV

Algemeen

Fotovoltaïsche cellen (PV), ook wel bekend als zonnepanelen, wekken elektriciteit op door middel van zonlicht. Zonnepanelen zijn bekend in diverse verschijningsvormen. Bekende vormen zijn panelen op daken, zonnevelden op akkers en panelen langs rand- en rijkswegen, maar de panelen worden ook geïntegreerd in lantaarnpalen en geplaatst op carports. Voor PARK21 ligt de focus op zon op daken, zonnevelden- en akkers en carports.

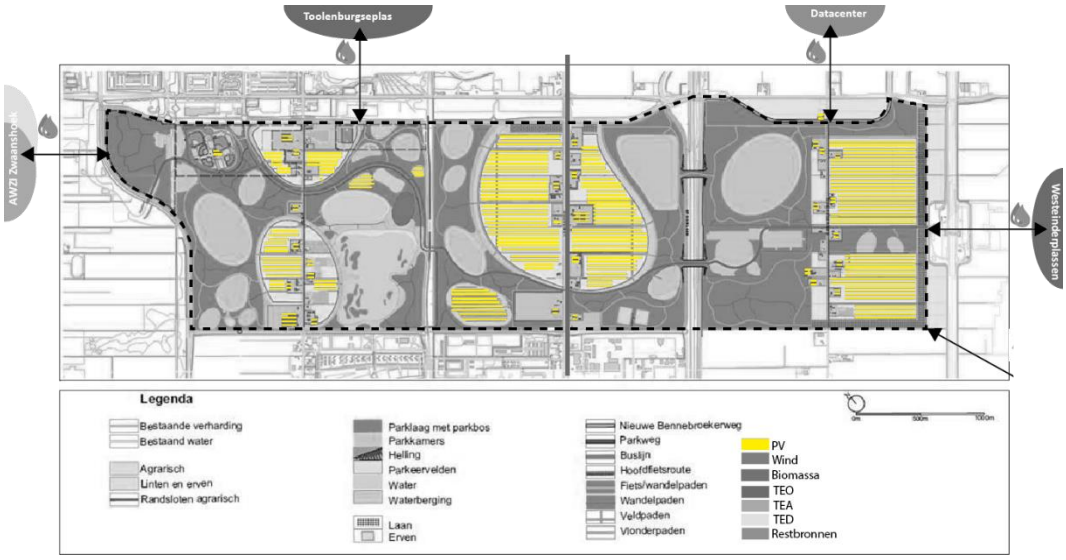


Figuur 4.2: verschijningsvormen van PV

Zonnepanelen hebben een aantal voordelen: een deel van de energie kan worden opgewekt waar deze ook gebruikt wordt én de ruimte kan efficiënt worden gebruikt indien dubbel ruimte gebruik toegepast wordt. Dubbel ruimtegebruik geldt voor panelen op daken, maar ook onder zonnevelden kan innovatieve teelt plaatsvinden waardoor de grond onder de panelen ook benut wordt. Zonnepanelen zijn makkelijk te verwijderen en de milieu-impact is relatief klein.

Beleidskader

Om Haarlemmermeer energieneutraal te maken is onder andere zonne-energie benodigd. De opwek van zon op daken is daarbij logisch, maar is niet toereikend om aan de volledige opgave te voldoen. Gemeente Haarlemmermeer heeft daarom in 2020 het Beleidskader Zonneakkers Haarlemmermeer (2020) vastgesteld. In dit beleidskader wordt uiteengezet waar en onder welke voorwaarden zonneakkers mogelijk zijn in Haarlemmermeer. Hierbij geldt dat deze ondergeschikt moeten zijn aan PARK21 en dubbelfunctie moeten hebben (bijvoorbeeld bij retentiebekken, en als overkapping bij parkeerplaatsen) en niet als reguliere zonneakkers. Afgaande op het vooringenomen ontwerp is bij een volledige benutting van de ruimte circa 1 ha beschikbaar voor zon op daken, 25 ha voor zon op parkeerplaatsen en 200 ha zonne-akkers. De potentiële locaties zijn in onderstaande figuur 4.3 weergegeven. Het Beleidskader Zonneakkers Haarlemmermeer (2020) staat echter maximaal een zonneakker van beperkte omvang (maximaal 20 hectare) toe in PARK21. Voorwaarde daarbij is dat het past binnen de ontwerpprincipes van PAR21 en een meerwaarde vormt op het gebied van educatie, recreatie en natuurontwikkeling. Dit betekent dat niet alle in figuur 4.3 geel gearceerde gebieden kunnen worden volgebouwd met zonnepanelen. Binnen deze ruimte kan een zonneakker van 20 hectare worden gerealiseerd.



Figuur 4.3: Locatie zonnepanelen

Primaire energie uitvoer

Voor PARK21 wordt gefocust op een volledige inzet van PV met als primaire energie uitvoer elektriciteit, in plaats van een mix van PV en PVT, waarbij de primaire energievorm warmte is. PVT is namelijk een energieoplossing voor toepassingen op lage schaal (met name op woningniveau) dat benut kan worden specifieke oplossingsrichtingen. Daarnaast maakt PVT gebruik van een vloeistof om de warmte te geleiden dat kostbaar is en op grote schaal economisch niet rendabel. Deze analyse richt zich daarom enkel op PV.

Opwekpotentie PV

Met behulp van kengetallen is een inschatting gemaakt van de opwekpotentie van duurzame energie in PARK21. Op basis van een oppervlakte berekening voor de verschillende PV-oplossingen is de energie potentie op jaarbasis berekend. Hierbij is rekening gehouden met de densiteit van zonnepanelen, die voor daken en geluidswallen hoger is (meer cellen per vierkante meter) dan voor carports en zonneakkers. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- 1 zonnepaneel in Nederland wekt gemiddeld 225kwh (0.8 GJ) op[1].
- 1 ha PV parkeren staat gelijk aan circa 1000 panelen (800 GJ, 0.8 TJ)
- 1 ha PV zonne-akkers staat gelijk aan circa 2500 panelen (2000 GJ, 2TJ)
- 1 ha PV dak staat gelijk aan 3000 panelen (2400 GJ, 2,4TJ)

In onderstaande tabellen is de opwekpotentie van de diverse PV oplossingssoorten weergegeven. Hierbij is inzicht gegeven in energie potentie minimum en maximum. Het verschil is het minimum houdt rekening met een minimale inzet in energie opwek en oppervlakte voor de inzet van zonnepanelen. Minimum is circa 0% van het beschikbare oppervlakte benut, en maximum is circa 100%. De genoemde potentie voldoet aan het beleid, waardoor voor zonne-akkers maximaal 20 hectare in PARK21 kan worden gerealiseerd.

[1] Energieleveranciers.com " Per jaar levert een zonnepaneel gemiddeld 225 kWh zonnestroom op"

Tabel 4.1: Opwekpotentie PV masterplan en directe omgeving

PARK21 (masterplan en directe omgeving)		
	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
PV zonne-akkers	0 TJ (0 ha)	40 TJ (20 ha)
PV parkeren	1,6 TJ (2 ha)	20 TJ (25 ha)
PV op dak	0,5 TJ (0,2 ha)	2,4 TJ (1 ha)
Totaal bandbreedte	**2,1 TJ (2,2 ha)**	**62,4 (46 ha)**

Tabel 4.2: Opwekpotentie PV prioritaire structuur

PARK21 (prioritaire structuur)		
	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
PV zonne-akkers	0	0
PV parkeren	0,16 TJ (0.2 ha)	0,8 TJ (1 ha)
PV op dak	0,5 TJ (0.2 ha)	1 TJ (0.4 ha)
Totaal	**0,56 TJ**	**1,8 TJ**

4.2 Windenergie

Algemeen

Windturbines wekken elektriciteit op met behulp van windenergie. Windenergie kan een belangrijke bijdrage leveren aan de duurzame energie omdat één windturbine, die relatief weinig grondoppervlak claimt, een grote opwekpotentie heeft. Zo genereert een kleine windturbine van 2 MW een jaarlijkse opwek van circa 4000 MWh (14 TJ) en een iets grote windturbine van 3MW 6000 MWh (22 TJ) bij 2000 vollast uren. Het nadeel van windturbines is dat ze doorgaans een grote milieu- en landschappelijke impact hebben. Windturbines veroorzaken slagschaduw, produceren geluid en zijn imposante verschijningen in het landschap.

Beleidskader

Het beleid voor windturbines is vastgelegd in de conceptversie van de Regionale Energie Strategie (RES) van Noord-Holland-Zuid. Het plaatsen van windturbines wil de gemeente zoveel mogelijk beperken tot één grote zoekgebied in het zuiden van Haarlemmermeer. Het plaatsen van **windturbines in PARK21 wordt daarmee uitgesloten**. We gaan daarom in deze analyse niet in op de mogelijkheid om windturbines in PARK21 te realiseren. Microwindturbines bieden wel kansen, daar gaan we in hoofdstuk 7 “Haalbaarheidstoets voor innovaties” nader op in.

4.3 Biomassa

Algemeen

Biomassa is afval uit organisch materiaal. Dit bestaat uit bijvoorbeeld groente-, fruit-, en tuinafval (GFT), maar ook koeienmest, rioolslib en houtafval. Biomassa kan gebruikt worden als energiebron. Het afval wordt verzameld uit verschillende afvalstromen zoals huishoudelijke-, bio-industriële afvalstromen of biomassa.

Vaak moet de biomassa eerst vergast of vergist worden tot een biobrandstof voor de verbranding in een biomassa verwerking centrale. Biomassa is verantwoordelijk voor ruim 60 procent van de duurzame energie geproduceerd in Nederland. Niet alle biomassa is duurzaam geproduceerd en

deze is derhalve schaars. Biomassa wordt gezien als een transitiebron die fossiele brandstoffen (deels) kan vervangen tot er volledig schone alternatieven op grote schaal worden toegepast.

Beleidskader

De gemeente Haarlemmermeer heeft nog geen beleid voor biomassa. In het Programma Energietransitie wordt benoemd dat dit beleid tot 2022 in ontwikkeling is. In de Concept-RES voor Noord-Holland-Zuid is aangegeven dat de potentie van duurzame biomassa naar de toekomst nog onduidelijk is.

Er is ruimte in het plangebied om een biomassavergistingscentrale en biomassateelt te realiseren. Bij de ruimtelijke inpassing moet rekening worden gehouden met schadelijke emissies die vrijkomen bij de verbranding en vergisting van biomassa. Net als bij windturbines is het daarom noodzakelijk een biomassacentrale (groot of klein) uit de buurt van woningen te realiseren (met name in de west-oostelijke windrichting). Een biomassacentrale is een industriële functie, die mogelijk niet direct passend is in de ambities voor PARK21. Daarentegen is het wel zo dat de potentie van hoeveelheid biomassa gunstig is voor een traditionele biomassa centrale, dan wel een biomassavergistingscentrale (vergisting van groengras voor biofuels). Derhalve is enkel naar de energie potentie gekeken van de bestaande vrijkomende biomassa van PARK21.

Opwekpotentie

De berekening van de opwekpotentie voor biomassa vindt plaats op basis van expert judgement. In figuur 4.4 zijn in groen geschikte locaties voor biomassateelt aangegeven. Met deze locaties wordt voldoende biomassa geteeld om een kleine centrale te voorzien van input om bio-energie te produceren. Dit betreft de Parklaag (hout, gras voor vergisting, plantaardig materiaal) met een totale oppervlakte van 402 hectare. Daarnaast kan B-hout, dunningshout en pallets komend uit activiteiten in en rondom het plangebied worden ingezet voor opwek van biomassa energie. De verwachting is dat er gemiddeld maandelijks 10 ton biomassa vrijkomt dat kan worden ingezet.



Figuur 4.4: Biomassa locatie en bronnen

Voor de inschatting van energiepotentie van biomassa wordt uitgegaan van volledige circulariteit van de vrijgekomen biomassa binnen het plangebied, er is dus geen sprake van import van biomassa.

De hoeveelheid geproduceerde energie hangt af van het soort en de hoeveelheid beschikbare biomassa die geteeld wordt. De volgende uitgangspunten worden gehanteerd:

- Snoei- en dunningshout ca. 9 GJ/ton
- houtpellets ca. 17GJ/ton
- B-hout ca. 13 GJ/ton.
- Gemiddelde (ongeacht soort) 13 GJ/ton

Op basis van deze uitgangspunten is er voor PARK21 jaarlijks ca. 50 tot 100 ton biomassa beschikbaar is.

De beschikbare verwachte biomassa potentie opbrengst is zeer minimaal. Uiteraard kan een biomassa centrale meer energie opwekken, echter dient dan te worden gekeken naar biomassa import. Door de minimale energie opbrengst is het niet economisch rendabel biomassa als energiebron te hanteren voor PARK21.

Tabel 4.3: Opwekpotentie biomassa masterplan en directe omgeving

PARK21 (masterplan en directe omgeving)		
	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
Biomassa centrale	0,65 TJ	1,3 TJ
Totaal bandbreedte	**0,65 TJ**	**1,3 TJ**

Tabel 4.4: Opwekpotentie biomassa prioritaire structuur

PARK21 (prioritaire structuur)		
	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
Biomassa centrale	0	0
Totaal	**n.v.t**	**n.v.t**

4.4 Water (TEO, TEA, TED & hydro)

Algemeen

Door de realisatie van nieuwe en reeds operationele watersystemen kan energie opgewekt worden door toepassing van TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater), TEA (Thermische Energie uit Afvalwater) en TED (Thermische Energie uit Drinkwater). De toepassing van TEO, TEA en TED is doorgaans enkel financieel haalbaar als er gekozen wordt voor een collectieve oplossing voor de voorziening van één of meerdere bedrijven of voorzieningen.

Bij Thermische Energie uit Afvalwater gaat het om energie uit riolering, rioolgemalen, rioolpersleidingen en het effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Thermische Energie uit Oppervlaktewater betreft de benutting van warmte en koude uit oppervlaktewater om gebouwen te verwarmen en te koelen. Bij Thermische Energie uit Drinkwater kan warmte en koude worden gewonnen om gebouwen te verwarmen of te koelen. Op basis van nationale kengetallen wordt

de nationale energiepotentie voor TEO ingeschat op ongeveer 150 PJ per jaar, voor TEA op circa 56 PJ per jaar en voor TED op circa 4-6 PJ per jaar[2].

Primaire energie uitvoer

De primaire energie uitvoer van water (TEO, TEA, TED & hydro) is warmte en wordt vervoerd via warmteleidingen op een temperatuur van circa >70 graden.

Opwekpotentie

De opwekpotentie van TEA, TEO en TED in PARK21 is afhankelijk van de benodigde hoeveelheid water per uur in relatie tot beschikbare hoeveelheid water, van de benodigde temperatuur, de beschikbare bronnen in de regio en van de afstand van de bron tot aan de voorziening.

Omdat PARK21 te maken heeft met een zelfregulerend watersysteem waardoor delen in de zomermaanden kunnen droogvallen, is TEO geen realistische mogelijkheid voor waterlichamen in het plangebied. Indien gekozen wordt om de centrale plas in PARK21 gedurende de droogtemaanden van constant water te voorzien dan kan deze plas worden ingezet voor TEO-oplossing. De potentie voor TEO in de plas is afhankelijk van de hoeveelheid beschikbare water in m^3/uur. We gaan uit dat de centrale plas in PARK21 een energie potentie heeft dat gelijk staat aan het onderstaande referentieproject 'Hardeweide' van 8 tot 12 TJ.

De Toolenburgerplas (noordelijk van het plangebied) en de Westeinderplassen zijn geschikte bronnen voor TEO. Uitgaande van een gelijkwaardig TEO referentieproject 'Hardeweide' in Harderwijk, kan potentieel tussen 8 en 12 TJ warmte uit oppervlakte water worden gerealiseerd, hiervoor is 130 m3/uur water nodig[3]. Hierbij gaan we uit van een gelijkmatige potentie van de Toolenburgerplas en Westereinderplassen. Het minimum van deze twee plassen is dan 16 TJ (2 keer 8 TJ) en het maximum 24 TJ (twee keer 12 TJ).

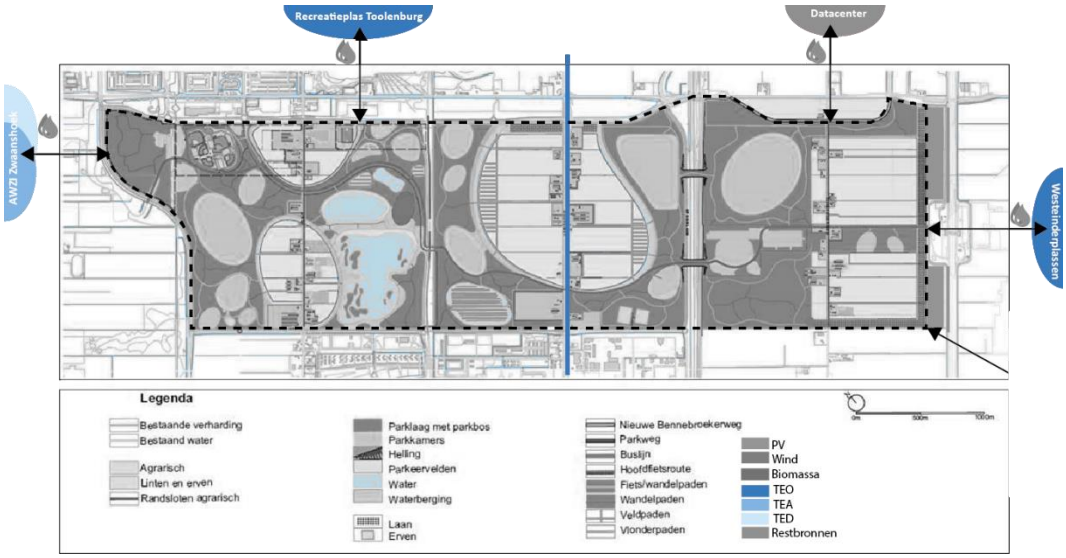
AWZI Zwaanshoek biedt mogelijkheden om TEA en TED toe te passen. Voor beide kan circa 1 TJ worden opgewekt[4] (met een range van 0.6 tot 1.4 TJ per jaar).

Alle vormen van energie uit water vallen buiten de prioritaire structuur en buiten het plangebied. De energie wordt verkregen in de nabije afstand van het plangebied, namelijk bij AWZI Zwaanshoek, Recreatieplas Toolenburg en de Westeinderplassen. Mogelijk biedt de recratieplas die in de prioritaire structuur wordt gerealiseerd op termijn wel kansen voor het winnen van energie uit water. Omdat de invulling van deze plas op dit moment nog niet bekend is, is de potentie lastig in te schatten. Er wordt geadviseerd een nadere verkenning uit te voeren om te analyseren of de recreatieplas kansen biedt om een TEO-systeem aan te leggen.

[2] CE Delft 2018, Nationaal Potentieel van Aquathermie

[3] https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PROJECTEN/Projecten%202016/project449.003%20thermische%20energie/Portfolio%20TEO%20met%20beschrijving%20van%2013%20voorbeeldprojecten.pdf

[4] https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PROJECTEN/Projecten%202018/449005%20TEA/TEA%20viewer%20v2.pdf



Figuur 4.5: locaties energiebronnen water TEO, TEA, TED

Tabel 4.5: Opwekpotentie water masterplan en directe omgeving

PARK21 (masterplan en directe omgeving)		
	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
TEO (Toolenburg, Westeinderplassen, centrale plas PARK21)	24 TJ	36 TJ
TEA (AWZI Zwaanshoek)	0,3 TJ	0.7 TJ
TED (AWZI Zwaanshoek)	0,3 TJ	0.7 TJ
Totaal bandbreedte	**25 TJ**	**37 TJ**

Tabel 4.6: Opwekpotentie water prioritaire structuur

PARK21 (prioritaire structuur)		
	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
TEO (Toolenburg, Westeinderplassen, centrale plas PARK21)	0	0
TEA (AWZI Zwaanshoek)	0	0
TED (AWZI Zwaanshoek)	0	0
Totaal bandbreedte	**nvt**	**nvt**

4.5 Geothermie

Algemeen

Geothermie maakt gebruik van warmte uit de grond. Bij aardwarmte wordt vanuit minimaal 500 meter onder de grond warm water opgepompt. Dit warme water uit de diepe ondergrond wordt gebruikt om (via een warmtewisselaar) leidingwater te verwarmen. Het opgewarmde leidingwater wordt vervolgens gebruikt voor de verwarming van woningen, bedrijfspanden en kassen en in de toekomst wellicht ook voor de industrie. Het afgekoelde water gaat terug de grond in en kan later weer worden gebruikt als de aarde het daar op een natuurlijke wijze weer heeft opgewarmd. De toepassing geothermie is doorgaans enkel financieel haalbaar als er gekozen wordt voor een collectieve oplossing voor de voorziening van een wijk of één of meerdere bedrijven of voorzieningen.

Beleidskader

De potentie van geothermie wordt momenteel onderzocht in een SCAN-onderzoek. De resultaten hiervan worden in een volgende versie van de RES, indien beschikbaar, opgenomen. In Haarlemmermeer en PARK21 zijn geen huidige of geplande geothermieprojecten. Wel wordt vanuit het RES geothermie als potentiële warmte oplossing aangedragen en lijkt voor de regio kansrijk.

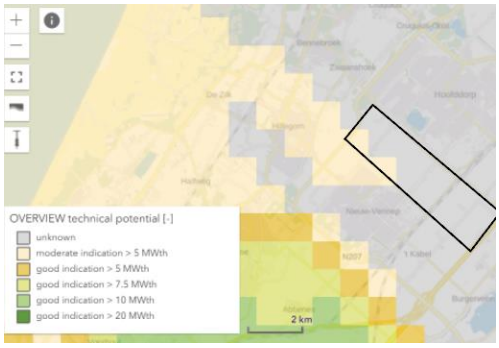
Aan de locatie van een geothermiecentrale zijn geen specifieke eisen vanuit de bestaande beleidskaders verbonden. Bij een dergelijke centrale worden geen schadelijke stoffen uitgestoten. De geothermiecentrale produceert condenswolken, die op afstand zichtbaar zijn. De geothermiecentrale is daarom met name passend in een industriële omgeving. Het wordt geadviseerd om een dergelijke centrale niet te dicht bij woningen te bouwen, maar te situeren nabij bedrijventerreinen of infrastructurele corridors.

Primaire energie uitvoer

De primaire energie uitvoer van geothermie is warmte.

Opwekpotentie

Indien een geothermiecentrale in PARK21 gerealiseerd wordt, is de opwekpotentie afhankelijk van de grootte van de centrale, de boringsdiepte en lengte van de geothermielus die wordt toegepast. De opwekpotentie kan daarom variëren tussen 1 tot 5 MW per hectare[5], zoals te zien in onderstaand figuur. Uitgaande van het scenario waarbij het volledige plangebied geothermie wordt ingezet resulteert dit in circa 50.000 GJ en 150.000 GJ (gem 100.000 GJ) [6].



Figuur 4.6: Geothermie potentie

Tabel 4.8: Opwekpotentie geothermie masterplan en directe omgeving

PARK21 (masterplan en directe omgeving)		
	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
Geothermie station/centrale	50 TJ (50.000 GJ)	150 TJ (150.000 GJ)
Totaal bandbreedte	**50 TJ**	**150 TJ**

[5] https://www.thermogis.nl/mapviewer
[6] https://geothermie.nl/images/Handboeken/Geothermie_in_de_Gebouwde_Omgeving.pdf

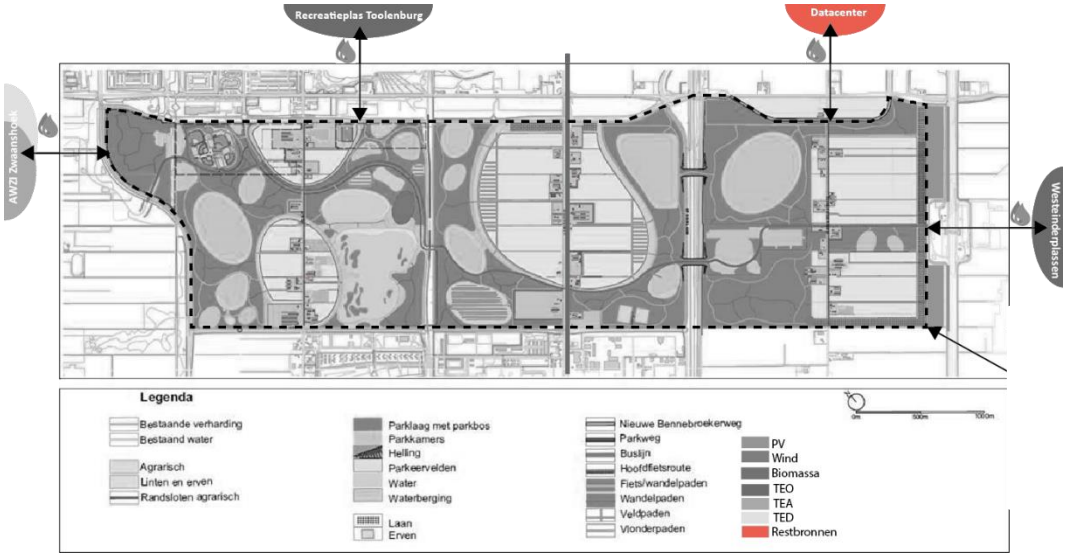
Tabel 4.9: Opwekpotentie geothermie prioritaire structuur

PARK21 (prioritaire structuur)		
	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
Geothermie station/centrale	0	0
Totaal	**nvt**	**nvt**

4.6 Restbronnen

Algemeen

Naast de in de voorgaande deelhoofdstukken benoemde bronnen zijn er nog de zogenaamde restbronnen. Dit betreft onder andere het gebruik van restwarmte van grootverbruikers zoals datacenters, glastuinbouwkassen, zwembaden en andere industriële activiteiten waar warmte bij vrijkomt. De toepassing van restwarmte is net als TEO, TEA en TED enkel financieel haalbaar als er gekozen wordt voor een collectieve oplossing voor de voorziening van een wijk of een bedrijf met een groter dan gemiddelde energie consumptie.



Figuur 4.7: Locaties voor restbronnen

Primaire energie uitvoer

De primaire energie uitvoer van restbronnen is warmte.

Beleidskader en locatie

In de buurt van PARK21 zijn verschillende restbronnen waar uit geput kan worden. Ten noordoosten (aan de rand van Schiphol) van PARK21 bevinden zich twee datacenters: Dataplace Amsterdam en Interxion in Hoofddorp. Ten noorden van PARK21 is het zwembad Hoofddorp gesitueerd. In PARK21 ligt een crematorium en uitvaartcentrum Haarlemmermeer dat als bron kan worden ingezet. Daarnaast zijn er mogelijk nog andere grootverbruikers, die in dit stadium nog niet in beeld zijn die wel als restbron kan worden ingezet.

Energiepotentie

Er is onderzoek gedaan naar de 114 grootste commerciële datacenters in Nederland (groter dan 400 m^2) in combinatie met nabijgelegen kansrijke warmtevragers. Uit dit onderzoek blijkt dat het realistische potentieel voor restwarmte van huidige datacenters 6,3 PJ is[7]. Gemiddeld is dat per datacenter 552 TJ per jaar. Als bandbreedte wordt voor restbronnen een minimum en maximum potentie gehanteerd tussen de 400 TJ en 700 TJ per jaar.

Wel moet hierbij de kanttekening gemaakt worden dat de benutting van energie van restbronnen vrijwel altijd een collectieve oplossing is. Indien PARK21 wenst restwarmte in te zetten, moet dit een collectieve oplossing zijn voor meerdere afnemers. De inschatting van energie potentie kan dus minder zijn dan 400 TJ.

Tabel 4.10: Opwekpotentie restbronnen masterplan en directe omgeving

PARK21 (masterplan en directe omgeving)		
	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
Datacenters	400 TJ	700 TJ
Restbronnen overig	10 TJ	20 TJ
Totaal bandbreedte	**10 TJ – 410 TJ**	**720 TJ**

Tabel 4.11: Opwekpotentie restbronnen prioritaire structuur

PARK21 (prioritaire structuur)		
	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
Datacenters	0	0
Restbronnen overig	0	0
Totaal	**nvt**	**nvt**

[7] Restwarmte uit Datacenters, Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2018)

5 Energiesysteem voor en na de transformatie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het energiesysteem en de toekomstige energiemix. Hiervoor wordt een vooruitblik gemaakt op het energiesysteem in de toekomstige situatie (na de transformatie). Op basis van deze gegevens worden er energiescenario's geschetst waarmee PARK21 in de toekomst energieneutraal kan zijn.

5.1 Energiesysteem na de transformatie

Het toekomstig energiesysteem van Haarlemmermeer is programmatisch ingevuld in de Aanpak Energietransitie Haarlemmermeer (vrijgegeven in Juli 2019). De doelstelling voor deze programmalijn is om op de lange termijn (2050) het finaal energiegebruik in Haarlemmermeer te halveren ten opzichte van 2016, met behoud van de economische ontwikkeling binnen de gemeente, en de resterende energievraag zonder aardgas in te vullen, in lijn met de nationale doelstelling.

Voor het bepalen van het toekomstige energiesysteem kijken we naar het toekomstige verbruik en de toekomstige opwek.

Toekomstig energieverbruik
Om het toekomstige energieverbruik van PARK21 in beeld te brengen wordt gekeken naar de toekomstige functies die zich mogen vestigen in PARK21[8]. De soort functies zijn uiteenlopend in bedrijfsvorm en oppervlak, en daardoor ook in energieverbruik: van sporthallen, evenementen en activiteiten tot kleine winkels tot speelboerderijen en horeca. Om een inschatting van het energieverbruik te kunnen maken is een sortering van functies gemaakt en is per functiesoort een uitgangspunt voor het energieverbruik genomen. De uitgangspunten zijn alsvolgt:

- Een thema/attractiepark verbruikt jaarlijks circa 80 TJ (expert judgement)
- Een wellness- en recreatiecentrum verbruikt jaarlijks circa 50 TJ [9]
- Een hotel met 120 kamers verbruikt jaarlijks circa 4 TJ[10]
- Een vakantieresort verbruik jaarlijks circa 30 TJ (expert judgement)
- Onder Grootschalige Leisure vallen circa 50 bedrijven met totaal 40 TJ (expert judgement)

In tabel 5.1 is een inschatting gegeven van de verwachte energie consumptie in het toekomstige PARK21, ingedeeld naar deelgebieden (1 t/m 6). De eerste rijen geven de toekomstige functies aan, die samen naar verwachting 237 TJ energie consumeren.

[8] https://www.park21.info/masterplan/hoe-ziet-park21-eruit/uitgangspunten-en-kaders-voor-ontwikkeling

[9] *https://www.recreatieenruimte.nl/wp-content/uploads/2018-03-BT-STIRR-Flyer-definitief-duurzame-recreatie-1.pdf (270 MWh per week)*

[10] *https://www.milieubarometer.nl/artikelen/branchegemiddelde-voor-hotels/#:~:text=De%20berekening%3A%20Het%20gemiddelde%20elektriciteitsverbruik,1.925%20kWh%20per%20jaar%20verbruikt.*

Tabel 5.1: Verwachte energie consumptie PARK21

Gebied	1	2	3	4	5	6
Ruimte voor initiatieven	39,5 ha	49 ha	16,5 ha	25 ha	45 ha	-
Waarvan nieuw t.o.v. basisvariant	22,5 ha	12 ha	10,5 ha	5 ha	25 ha	-
Indicatie nieuwe functies	Wellness, horeca, scouting	Watersport, vakantieresort	Proeftuin met hotel, kennis-centrum	Themapark/ experience	Grootschalige leisure	-
Verwachte energie consumptie gebied	65 TJ	40 TJ	10 TJ	81 TJ	41 TJ	-
Totaal TJ	**237 TJ**					



Toekomstige energieopwekking

In hoofdstuk 4 is de toekomstige energieopwekking per bron voor PARK21 beschreven. Uit deze analyse blijkt dat de totale (alle bronnen samen) minimale opwek potentie circa 487,75 TJ bedraagt en de totale maximale opwek potentie circa 970,70 TJ bedraagt. In tabel 5.2 zijn deze cijfers per bron uiteengezet.

De minimale potentie gaat uit van minimale inzet van de betreffende bronsoort. In het geval van zonne-energie betreft de minimale potentie een minimale (dak)oppervlakte dat benut kan worden (conform de genoemde uitgangspunten in 4.1), indien dit benut wordt is de energie opwek potentie 2,1 TJ. Indien zonne-energie maximaal wordt toegepast, daarmee elke mogelijke ruimte benut voor zonne-energie zoals daken, zonne-akkers, is de potentie circa 62,4 TJ.

In tabel 5.2 is weergeven dat als er minimaal wordt ingezet, maar wel voor alle energie bronnen (PVT, biomassa, energie uit water, geothermie en restbronnen) dat er twee keer zoveel opwekt (487,75 TJ) dan verbruikt (237 TJ) wordt. Echter is het niet realistisch noch binnen de uitgangspunten om (vol) in te zetten op alle bronnen. Daarom is gewerkt met energiescenario's in de volgende paragraaf die een realistische mix van bronnen weergeven.

Tabel 5.2: Verwachte totale opwek minimum en maximum

PARK21 (masterplan en directe omgeving)			
Oplossing	Energievorm	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
PVT	Elektriciteit	2,1 TJ	62,4 TJ
Biomassa	Warmte	0,65 TJ	1,3 TJ

Energie uit water	Warmte	25 TJ	37 TJ
Geothermie	Warmte	50 TJ	150 TJ
Restbronnen	Warmte	410 TJ	720 TJ
Totaal opwek oplossingen		**487,75 TJ**	**970,70 TJ**

PARK21 (prioritaire structuur)		
PV oplossing soort	Inschatting energie potentie minimum	Inschatting energie potentie maximum
PV	0,56 TJ	1,8 TJ

5.2 Energiescenario's

Om de nieuwe ontwikkelingen in PARK21 energieneutraal te realiseren dient 237 TJ duurzame energie opgewekt te worden. In de vorige paragrafen is reeds inzichtelijk gemaakt wat de verwachte energie vraag en opwek potentie binnen- en buiten de nieuwe ontwikkelingen in PARK21 is. Om dit te bereiken zijn verschillende scenario's mogelijk, waarbij een combinatie wordt gemaakt van benutting van verschillende energiebronnen. Voor PARK21 zijn vier energiescenario's opgesteld die allemaal sluitend zijn in relatie tot het verwachte energiegebruik.

Bij het opstellen van de scenario's is rekening gehouden met een gezonde energie mix. Een gezonde mix is een scenario met een combinatie bronnen met output *elektrische*- (zon, wind) en *warmte* energie (TEO, TEA, TED, biomassa, geothermie, restbronnen). Ook is gekeken naar het opvangen van energiefluctuatie (die optreed bij zonne- en windenergie) en de opwek binnen of buiten het plangebied.

In onderstaande tabel zijn de vier scenario's weergegeven. Onder de tabel worden de scenario's nader tekstueel toegelicht. Geothermie en biomassa worden niet toegepast in de scenario's omdat deze industriële bronnen niet passend zijn in de parkgedachte voor PARK21. Biomassateelt wordt tevens niet toegepast omdat deze bron relatief veel ruimteoppervlak vraagt voor een relatief kleine opbrengst.

Tabel 5.4: Verschillende energiescenario's PARK21

Scenario	Energievorm	Energieneutraal 1 (zoveel mogelijk elektriciteit)	Energieneutraal 2 (primair warmte)	Energieneutraal 3 Energieopwekking omgeving PARK21
	Energiebron binnen park			
PV	Elektriciteit	62,4 TJ	20 TJ	-
TEO (plas PARK 21)	Warmte	12 TJ	12 TJ	
	Energiebron buiten het park			
Biomassa	Warmte	-	-	-
TEO, TEA, TED	Warmte	25 TJ	25 TJ	15 TJ
Geothermie	Warmte	-	-	-
Restbronnen	Warmte	137,6 TJ	180 TJ	222 TJ
Totaal		**237 TJ**		

Scenario "Energieneutraal 1" (circa 25% elektrische energie, 75% warmte energie)

In dit scenario ligt de focus op de opwek van elektriciteit in en nabij het plangebied. Het scenario bevat de volgende verdeling van bronnen:

- PV: maximale benutting van PV, met 20ha zonnevelden en alle daken benut. Dit staat gelijk aan 40TJ.

- TEO, TEA, TED: 37 TJ. Maximale benutting van energie uit water gebruik makend van AWZI Zwaanshoek, recreatieplas Thoolenburg, centrale plas PARK21
- Restbronnen: 137,6 TJ. Gebruik makend van 'restbronnen overig', aanvulling met datacenters.

Scenario 1 voorziet in de energievoorziening zonnepanelen aangevuld door TEO, TEA, TED en restbronnen. Het voornaamste voordeel van dit scenario is dat zonnepanelen technisch en economisch haalbaar zijn, waardoor de uitvoerbaarheid van het scenario groot is. Daarnaast is de toepassing van zonnepanelen een flexibele oplossing die relatief eenvoudig is toe te passen. Nadeel van dit scenario is dat een energiesysteem waarin zonne-energie een grote bijdrage levert sterke energiefluctuatie met zich mee brengt: de opgewekte energie kan de vraag op dat moment in de tijd overstijgen. De energiefluctuatie moeten worden opgevangen door het elektriciteitsnet, waarvoor in Haarlemmermeer beperkte capaciteit beschikbaar is. Een oplossing voor het netprobleem is te vinden in het realiseren van een lokale energieopslag. Lokale energieopslag is momenteel sterk in ontwikkeling, maar wordt nog beperkt ingezet op de grotere schaal zoals die in PARK21 nodig zal zijn.

Scenario "Energieneutraal 2" (circa 20% elektrische energie, 50% warmte energie)
In dit scenario ligt de focus op de opwek van warmte én elektriciteit in en nabij het plangebied. Het scenario bevat de volgende verdeling van bronnen:

- PV: 20 TJ. Gemiddelde benutting van de potentie wat gelijk staat aan circa 10 ha zonne-akkers (2TJ per ha)
- TEO, TEA, TED 37 TJ. Gemiddelde benutting van energie uit water gebruik makend van AWZI Zwaandhoek, recreatieplas Thoolenburg, centrale plas binnen PARK21
- Restbronnen 180 TJ. Collectieve oplossing restwarmte van datacenters.

Scenario 2 gaat uit van een gebalanceerde energie mix bestaande uit PV, TEO, TEA, TED en restbronnen, waarbij het grootste aandeel van de restbronnen komt. Een gebalanceerde energie mix heeft als voordeel dat de fluctuerende energie (van zon) gemakkelijker kan worden opgevangen en direct kan worden geconsumeerd door woningen/bedrijven in PARK21.

Scenario "Energieneutraal 3" – Energiebronnen buiten PARK21
In het vierde scenario wordt de energie volledig buiten het plangebied opgewekt. Het scenario bestaat uit een mix van bronnen die energie en warmte opwekken. Het scenario bevat de volgende verdeling van bronnen:

- TEO, TEA, TED 15 TJ. Maximale benutting van energie uit water gebruik makend van AWZI Zwaandhoek en recreatieplas Thoolenburg
- Restbronnen 222 TJ. Collectieve oplossing restwarmte van datacenters.

Het grootste nadeel van dit scenario is dat de energie volledig buiten het plangebied opgewekt wordt, waardoor PARK21 voor de energieneutraliteit afhankelijk is van energieaanvoer van elders. Het voordeel is de mix ban bronnen, waarbij zowel elektriciteit al warmte opgewekt wordt en energiefluctuatie wordt opgevangen.

6 Kansen voor circulaire economie

Een kringloopeconomie of circulaire economie is een economisch en industrieel systeem waarin geen eindige grondstofvoorraden worden uitgeput en waarin reststoffen volledig opnieuw worden ingezet in het systeem. De kansen voor circulaire economie gericht op de aspecten materialen, water en energie, omvatten de procesmatige en fysieke verbetering van een lineair naar een meer circulair systeem. Uiteindelijk betekent een volledig circulair systeem 100% energieneutraliteit.

In dit deelhoofdstuk worden de kansen voor het creëren van een circulaire economie in PARK21 toegelicht. De focust ligt daarbij op circulariteit van materialen (bodem) en water.

6.1 Watersysteem

In PARK21 wordt een nieuw watersysteem aangelegd dat het ritme van de seizoenen volgt en klimaatbestendig is. Hierdoor fluctueert het waterpeil door de seizoenen heen in de watergangen, rondom het plangebied en de waterplas in deelgebied 2. Deze seizoensgebonden techniek zorgt ervoor dat de doorspoeling natuurlijk verloopt. Dit is gunstig voor de circulariteit, omdat natuurlijke doorspoeling zorgt voor een vermindering van zoet water aanvoer. PARK21 heeft in 2030 ten opzichte van de huidige situatie namelijk minder zoet water nodig[11]. In de toekomstige situatie wordt het afvalwater als grondstof van schoon water, energie, biogas en nutriënten gebruikt. Op deze wijze wordt circulair met het water omgegaan.

6.2 Bodem en grond

In de toekomstige situatie wordt zowel de bodem in de parklaag als in de parkkamers gedeeltelijk opgehoogd (tussen de 0.25 tot 2 meter). Om de ophoging te realiseren zijn verschillende opties mogelijk.

Het grondverzet leidt tot een negatieve bijdrage aan het milieu. De aanlevering van de grond en de werkzaamheden tijdens de ophoging produceren veel CO_2. Om de impact zo klein mogelijk te maken dient de toepassing zorgvuldig afgewogen te worden. Daarnaast kan een BouwHub tevens voorzien in een depot voor grondverzet om de transportafstand te minimaliseren. In deze gedachte is het eveneens aannamelijk om ten tijden van de realisatie van PARK21 te bekijken waar in de regio grond ter beschikking is voortkomende uit andere (bouw)projecten.

Er wordt geadviseerd een optimalisatiestudie uit te voeren om de bodemophoging en grondverzet op een duurzame wijze plaats te laten vinden. Hierbij verdient het de aanbeveling om in PARK21 tijdelijke depots te realiseren om vraag en aanbod optimaal op elkaar af te stemmen en zo een optimale reductie van negatieve milieu-impact over alle projecten heen te realiseren. Het is mogelijk dat bij tijden van simultane ontwikkelingen in de omgeving van PARK21 grond ter beschikking kan worden gesteld dat normaliter afgevoerd zou worden. Deze grond kan dan worden toegepast in de parkkamers en op deze wijze circulair ingezet worden.

[11] https://www.park21.info/sites/default/files/pictures/visie_duurzaamheid_park21_2015.pdf

6.3 Materiaal en materieel

Materiaal

Onder de materialen worden de fysieke benodigde middelen voor de ontwikkeling, het beheer en het behoud van PARK21 verstaan. De materialen worden in twee categorieën verdeeld:

- Technische materialen: bv. beton, staal, cement
- Organische materialen: bv. hout, en voedsel. Deze materialen zijn natuurlijk.

Technische materialen hebben met name een milieu-impact in de realisatiefase. In deze fase moeten de (zware) materialen worden getransporteerd en geïmplementeerd met behulp van materieel waarvoor (traditioneel) fossiele brandstoffen wordt geconsumeerd.

Naast de transport en toepassing van technische materialen moet rekening gehouden worden met de productie van deze materialen. Uit de analyse van volledige levenscyclus van technische materialen blijkt dat voornamelijk de toepassing van beton- en wegverharding soorten een grote belasting op het milieu. De hoeveelheid van deze materialen zal voor PARK21 relatief beperkt zijn omdat een klein deel van het plangebied wordt gealloceerd voor bebouwing, parkeren, verharde paden en wegen.

Een deel van de technische materialen zoals beton en staal is na het einde van de functionele levensduur van een object, recyclebaar. Zo kan beton worden omgezet naar betongranulaat dat weer kan worden ingezet als onderlaag voor paden of wegen. Ook staal waaronder HEA-profielen, damwanden en wapeningsstaal is goed her te gebruiken.

Organische materialen omvatten de materialen die vrijkomen bij de realisatiefase of uit de exploitatiefase van PARK21, deze materialen bieden een kans voor hergebruik. Zo kan het vrijkomend hout als gevolg van het natuurlijk proces worden ingezet voor opwekking van energie. Het soort hout dat vrijkomt als gevolg van het natuurlijk proces is echter niet geschikt voor het produceren van nieuwe materialen. Immers, het gaat hier om kleinere takken die door het natuurlijke proces door bomen zelf worden losgelaten.

Een mix van organische materialen (gras, GFT afval, mest e.d.) kan worden ingezet voor de productie van groen (bio)gas. Bacteriën zetten het natuurlijke afval om tot biogas op een temperatuur van circa. Het biogas wordt schoongemaakt, gedroogd en bewerkt tot groen gas en heeft het dezelfde kwaliteit als aardgas, maar dan duurzaam.

Materieel

Bij de realisatiefase kan het materieel zodanig geselecteerd worden dat de milieu impact zo klein mogelijk blijft. De inzet van elektrische mobiele werktuigen zoals bulldozers en graafmachines helpt om de uitstoot van CO_2 en stikstof op de bouwplaats te verlagen.

De realisatie van een circulaire en lokale BouwHub biedt mogelijkheden voor circulariteit door reststromen terug te brengen in de materiaalkringloop. Dankzij een circulaire BouwHub en het ter plekke verwerken van vrijgekomen reststromen tot nieuw bouwmateriaal, wordt de afstand die materiaal aflegt tot een minimum beperkt. Hierdoor wordt het verbruik energie in de vorm van (fossiele) brandstoffen verminderd.

7 Haalbaarheidstoets voor mogelijke innovaties

Om een duurzaam PARK21 te creëren, zet gemeente Haarlemmermeer in op ruimte voor innovaties zoals nieuwe processen, technieken en ketens. De innovaties dienen passend te zijn bij de toekomstige energiemix (hoofdstuk 5). In dit hoofdstuk zijn een aantal potentiële innovaties uitgewerkt die mogelijk in PARK21 kunnen worden toegepast. Dit betreffen:

1. Waterstof stations
2. Waterstofproductie
3. Waterstofopslag
4. Opslag warmtebatterij
5. Opslag van energie lithium-ion
6. Opslag van energie chemisch
7. Mini windturbine
8. Vijzel turbine (Archimedes schroef)
9. Materialen hub

De innovaties zijn niet allemaal passend bij de parkambities voor PARK21, maar zijn qua ruimtevraag en milieu-impact wel passend in het plangebied. Hoewel niet alle innovaties dus realistisch zijn om toe te passen, worden ze in dit hoofdstuk toch toegelicht om een compleet overzicht van potentiële innovaties weer te geven.

Per innovatie is in dit hoofdstuk een beoordeling van de haalbaarheid gemaakt. Daarbij zijn de volgende beoordelingscriteria gehanteerd:

- Mate van inspanning
- De kosten / investering
- Haalbaarheid voor 2025 en 2030

De resultaten van de haalbaarheidstoets zijn weergegeven in onderstaande beoordelingstabel (tabel 7.1). Daarbij is een range van - - tot + + gehanteerd. In de volgende paragrafen zijn de innovaties toegelicht.

Innovatie	Mate van inspanning (- veel + weinig)	Kosten (- veel + weinig)	Haalbaarheid voor 2025 (+ haalbaar)	Haalbaarheid voor 2030 (+ haalbaar)
Techniek				
Waterstof stations	-	--	+	++
Waterstof productie	--	--	+/-	+
Waterstof opslag	+/-	+/-	+	++
Opslag warmtebatterij	-	--	+	+
Opslag energie lithium-ion	+/-	--	+/-	+
Opslag energie chemisch	+/-	+/-	+/-	+
Mini windturbine	+/-	--	++	++
Vijzelturbine (Archimedes schroef)	+/-	+/-	++	++
Proces en keten				
Materialen hub	+/-	+	++	++

Tabel 7.1: Beoordelingstabel

7.1 Toelichting innovaties

Waterstof stations, productie en opslag

PARK21 trekt naar verwachting jaarlijks relatief veel bezoekers. De bezoekers komen met eigen- of openbaar vervoer. Ook vinden er transportstromen plaats voor de bestaande en nieuwe functies. De verwachting is dat een klein deel van het personen- en goederenvervoer in de toekomst (>2025) aangedreven zal worden door waterstof. Daarnaast is de verwachting dat waterstof een belangrijke energiedrager wordt voor toekomstige warmtesystemen voor woningen en bedrijven.

Indien de energiemix van PARK21 voornamelijk bestaat uit de productie van elektrische energie (bijvoorbeeld in scenario 4), kan een deel van de elektrische energie worden omgezet naar waterstof gedurende piekgeneratie van zonne-energie. Dit verzacht de belasting op het elektriciteitsnet, waar momenteel vrijwel geen capaciteit is beschikbaar is (zoals aangegeven in hoofdstuk 3). Kortom, indien de energiemix gedomineerd wordt door de opwek van elektrische energie zal een deel van de hiervan (direct) lokaal moeten worden geconsumeerd, dan wel omgezet moeten worden naar andere energiedragers zoals waterstof. Hiervoor dienen stations, productieruimte en opslagstations te worden gerealiseerd. PARK21 biedt potentie voor het realiseren van deze elementen.

Opslag energie lithium-ion / flow / warmtebatterij

De innovaties lithium-ion, flow of warmtebatterijen zorgen voor de opslag van duurzaam opgewekte energie. Het verschil tussen een lithium-ion en flow / warmtebatterij is de soort opslag van energie. Een lithium-ion batterij slaat direct de elektrische energie op terwijl een flow batterij elektrische energie omzet naar chemische energie en een warmte batterij de warmte middel van combinatie zoet en zoutwater omzet. Het voordeel van lithium-ion is dat deze techniek op grote schaal in de praktijk een bewezen concept is en over het algemeen een groter direct vermogen dan een flow of warmtebatterij [12]. Voor de flow en warmtebatterij is dit niet het geval: deze is op grote schaal nog weinig toegepast. PARK21 biedt ruimte voor het opslaan van energie in een batterij-vorm. De batterijen hebben doorgaans een relatief industriële uitstraling (zie hieronder) die mogelijk niet passend is bij de uitstraling van PARK21.



Figuur 7.1 Lithium-Ion batterij complex Australië (450MWh)



Voorbeeld 'flow' chemische batterij

Mini windturbine

Conform de uitgangspunten van het gemeentelijk beleid is de situering van traditionele (grote) windturbines in PARK21 uitgesloten. Wat wel mogelijk is, is toepassing van mini windturbines. Mini

[12] *https://www.tesla.com/fi_FI/videos/powerpack-hornsdale#:~:text=In%20response%2C%20together%20with%20the,system%20security%20to%20South%20Australians.*

windturbines zijn, zoals uit de naam blijkt, een kleinere versie van de traditionele windturbines. Ze zijn zo 'klein' (1.5 x 1.5m) dat deze mini windturbines zelfs toe te passen zijn in een stedelijke omgeving. Een mini-windturbine met een piekvermogen van circa 500 Watt wekt jaarlijks circa 1.000 kWh op[13]. Voor honderd mini windturbines is dat jaarlijks 100.000 kWh, oftewel 0,36 TJ, goed voor 36 woningen (0.1 TJ per woning).

Een nadeel van mini windturbines is dat er relatief veel turbines gerealiseerd moeten worden om enige opwek te genereren. Tegelijkertijd is de initiële investering voor deze mini windturbines relatief hoog en de rendabiliteit relatief laag, waardoor de terugverdientijd groter is dan 15 jaar terwijl de technische levenslooptijd van een mini turbine om en nabij de 10 / 15 jaar is.





Figuur 7.2 Voorbeelden miniwindturbine

Vijzelturbine

Door de toepassing van een vijzelturbine (schroef van Archimedes) kan water worden getransporteerd en energie worden opgewekt. Voor de toepassing van een vijzelturbine is het noodzakelijk om een verschil in waterstanden te hebben (vanaf circa 0.50m). Aangezien PARK21 te maken heeft met een zelfregulerend watersysteem waardoor delen in de zomer maanden kunnen droogvallen, is het de vraag of een vijzelturbine hier kan worden toegepast. Maar een vijzelturbine kan in drogere perioden ook water van het ene waterlichaam naar het andere transporteren, in dit geval wekt het geen energie op maar verbruikt het energie.

Net als de mini windturbine is de energie opwek van een kleine vijzelturbine relatief laag. Grotere toepassingen van deze techniek levert meer energie op en is rendabel. Voorbeeld hiervan is de vijzelturbine in de Dommelstroom[14] met een vermogen van 120kw en een jaarlijkse productie van circa 600.000 kwh / jaar. Een kleine vijzelturbine draagt wel bij aan de zichtbaarheid van de energiemaatregelen voor het bezoekend publiek.

[13] *https://www.homeenergy.nl/energy-ball*
[14] *https://dommelstroom.com/de-waterkrachtcentrale/*




Figuur 7.3: Voorbeeld vijzelturbine (hoog waterpeil verschil) *vijzelturbine (laag waterpeil verschil)*

Materialen hub

Een materialen hub is een (tijdelijke) locatie, die dienst doet als depot voor materialen die worden toegepast in PARK21. Een materialen hub wordt doorgaans in of in de buurt van het plangebied gesitueerd. Het doel van een materialen hub is dat de afstanden voor het vervoer van materialen wordt verkleint en als verzamelplaats dienst voor reststromen voortkomend uit PARK21. Materialen kunnen zo eenvoudig ter plaatse gerecycled worden. Daarnaast zorgt een hub voor een optimale planning van transport waardoor vrachtwagens efficiënter rijden wat tevens zorgt voor vermindering van (lokale) luchtverontreiniging. De CO_2 reductie die behaald kan worden, verschilt in de mate en omvang van een hub.

8 Conclusie en aanbevelingen

In voorliggende rapportage is een analyse uitgevoerd naar de verduurzaming van PARK21. Hiervoor zijn de kansen van duurzame energie in beeld gebracht, zijn scenario's voor de toekomstige energiemix gemaakt, zijn kansen voor circulariteit toegelicht en is een haalbaarheidstoets voor innovaties uitgevoerd.

Het energiesysteem na de transformatie zal naar inschatting 237 TJ verbruiken. Uitgaande van de duurzame energiepotentie van alle toegepaste bronnen (PV, wind, biomassa, energie uit water, geothermie en restbronnen) levert het energiesysteem na transformatie naar schatting minimaal 487 TJ en maximaal 970 TJ op. Echter baseren deze gegevens zich op de volledige inzet van de bronsoort, binnen- en buiten PARK21.

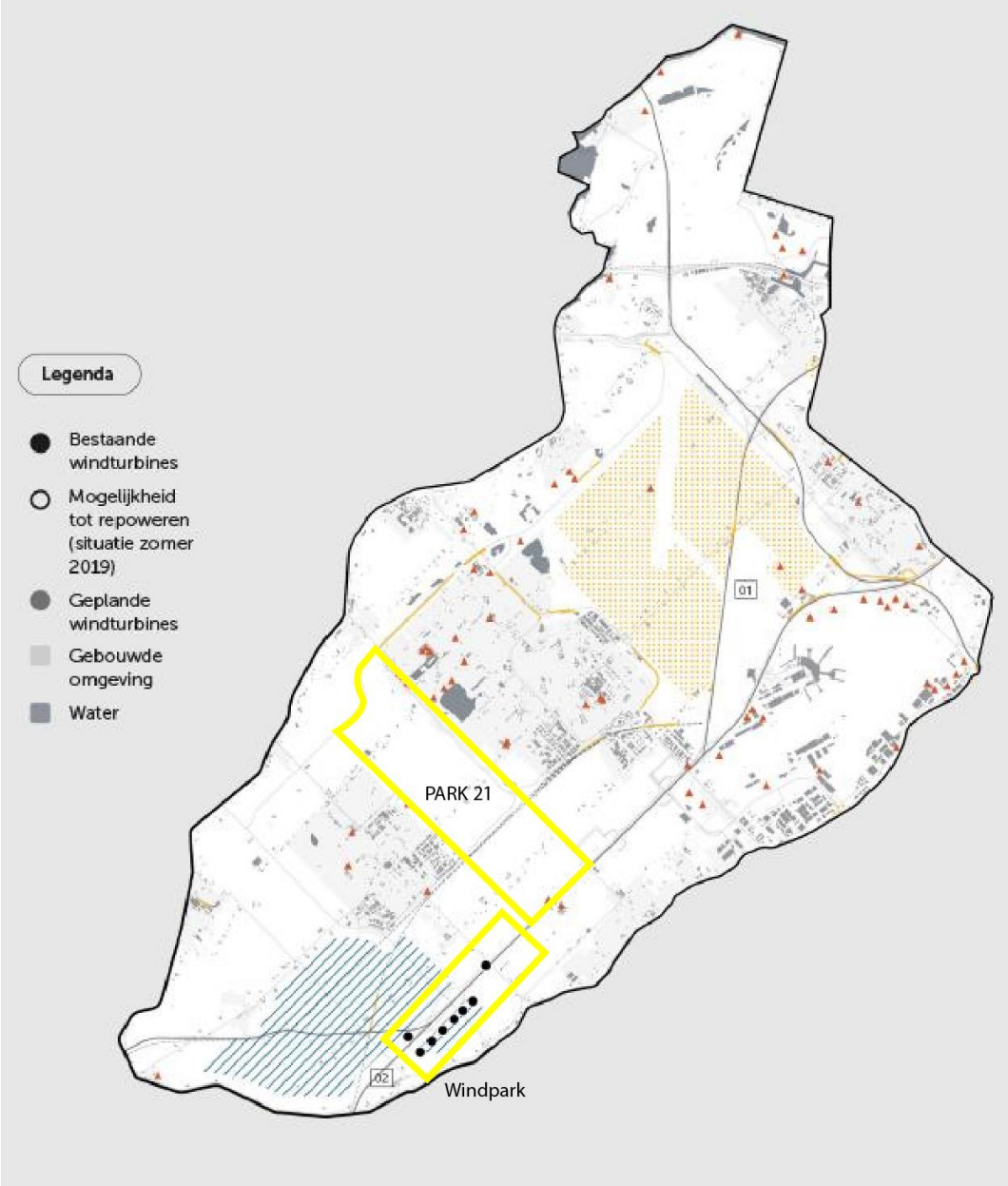
De maximale energieopwek potentie van bronnen binnen PARK21 (PVT en TEO) is circa 64 TJ. Om te komen tot energieneutraliteit binnen PARK21 resulteert dit in een tekort van 173 TJ.

De gemeente heeft de voorkeur om energieneutraliteit niet te bereiken voor PARK21 overall, maar per initiatief/kavel. Dit betekent dat elke initiatiefnemer zelf moet zorgen voor energieneutrale bedrijvigheid en een keuze moet maken voor energiebronnen. Dit rapport kan handvaten bieden om keuzes te maken en om samenwerking aan te gaan met andere initiatiefnemers. Initiatiefnemers worden gestimuleerd om al voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden na te denken over hun energievoorzieningen, waarbij een focus op energiebesparing wordt geadviseerd (dit draagt ook bij om het tekort van 173 TJ zoals genoemd op te lossen).

Voor de verdere planvorming worden de volgende adviezen meegegeven:

- Energieneutraliteit kan bereikt worden met diverse scenario's. Echter, kan energieneutraliteit alleen bereikt worden door het gebruik van energiebronnen buiten PARK21. Elk scenario heeft zijn voor- en nadelen en hiervoor zal een afweging gemaakt moeten worden welke bronsoort en omvang in TJ hieraan een bijdrage moet leveren.
- PARK21 is beperkt in de mogelijkheden om bronnen binnen het plangebied te realiseren. De bronnen energie uit water (met uitzondering van de recreatieplas) en restbronnen bevinden zich buiten PARK21 en maken daarom geen onderdeel uit van het MER. Om energieneutraal te worden moet verder worden gekeken dan alleen het plangebied.
- Er zijn veel kansen voor circulariteit bij de ontwikkeling van PARK21. Bij de keuze voor materialen dient in eerste instantie gekeken te worden naar (transport) mogelijkheden binnen- en in de omgeving van het plangebied. Reducering van transportafstand staat gelijk aan de minimalisering van schadelijke (lokale) uitstoot.
- Er wordt geadviseerd een optimalisatiestudie uit te voeren om de bodemophoging en grondverzet op een duurzame wijze plaats te laten vinden. Hierbij verdient het de aanbeveling om zoveel mogelijk te putten uit lokale depots of projecten. Het is mogelijk dat bij tijden van andere simultane ontwikkelingen in de omgeving van PARK21 grond ter beschikking kan worden gesteld dat normaliter afgevoerd zou worden. Deze grond kan dan worden toegepast in de parkkamers en op deze wijze circulair ingezet worden.
- PARK21 biedt ruimte voor het toepassen van innovaties. Met name de materialen hub biedt interessant perspectief om nader uit te werken, hiermee wordt tevens een bijdrage geleverd aan de circulariteit in PARK21.

9 Bijlage A



Figuur 9.1 :Windpark locatie Concept-RES Haarlemmermeer

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al bijna 70 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE

E. just.verhoeven@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2020
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.