

Programma Elektriciteitsvoorziening Amsterdam (EVA)

De Gemeente Amsterdam & Liander werken intensief samen aan een toekomstbestendig elektriciteitsnetwerk

[redacted]

Maart 2021

Gemeente Amsterdam

Liander

Het programma EVA

Gemeente Amsterdam

Liander

De opgave

Van Amsterdam een klimaatneutrale en economisch sterke stad maken voor alle Amsterdammers in 2050

Ambitie

Een toekomstbestendig elektriciteitssysteem dat aansluit bij de hoogstedelijke context van Amsterdam, de ontwikkeling in de stad tijdig van stroom voorziet, met een zo hoog mogelijke maatschappelijke meerwaarde. Deze ambitie raakt aan veel college-ambities: Klimaatneutraal, Aardgasvrij, Uitstootvrij, Woningbouw, Economische ontwikkeling

Uitgangspunten

Om deze ambitie te kunnen bereiken zijn de volgende uitgangspunten van belang:

- We moeten samenwerken, met elkaar en met andere stakeholders (markt, overheden, TenneT);
- We stellen telkens ons eigen beleid en beslissingen uit het verleden ter discussie;
- We handelen in dienst van de volle breedte van de maatschappij;
- We zijn innovatief en lopen voorop en zijn een voorbeeld voor andere steden in Nederland en daarbuiten;
- We maken duidelijke afspraken over de wijze waarop maatschappelijke kosten en baten worden verdeeld;
- We zijn bereid om concessies te doen op projectniveau wanneer dit het grote geheel dient;
- Alleen door vooruit te kijken kunnen we strategisch handelen. We stellen een gezamenlijke visie op en bepalen aan de hand daarvan de strategie.

Verantwoordelijkheden

Om dit doel te realiseren gaan we een transitiefase in. Verantwoordelijkheden zullen overlappen en onduidelijk zijn. We zijn bereid om dit te accepteren.
In de basis zijn de verantwoordelijkheden als volgt:

- Liander zorgt dat het licht brand en de huizen warm zijn
- Gemeente wil koploper zijn met haar duurzaamheidsambities en maakt een groeispurt door, dit heeft grote impact hebben op de energie infrastructuur. Voor deze infrastructuur stelt zij ruimte beschikbaar en voert regie op de ontwikkeling ervan in samenhang met de andere ontwikkelingen.

Programma EVA

Het programma komt voort uit de themastudie elektriciteit (Q1 2019). Sindsdien werken we gezamenlijk aan de opgave op strategisch niveau. Dit is bekrachtigt in Q4 2019 met het programma Elektriciteitsvoorziening Amsterdam. We zien veel meerwaarde in deze samenwerking.

Inhoudelijke sporen Programma EVA

Planvorming, vernieuwen en samenwerken

Spoor 1: Uitbreiden infrastructuur



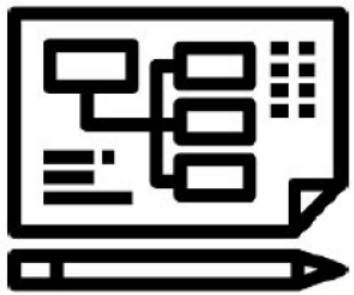
- ✓ We werken samen aan het uitbreiden van de infrastructuur

Spoor 2: Innovatie & Flex



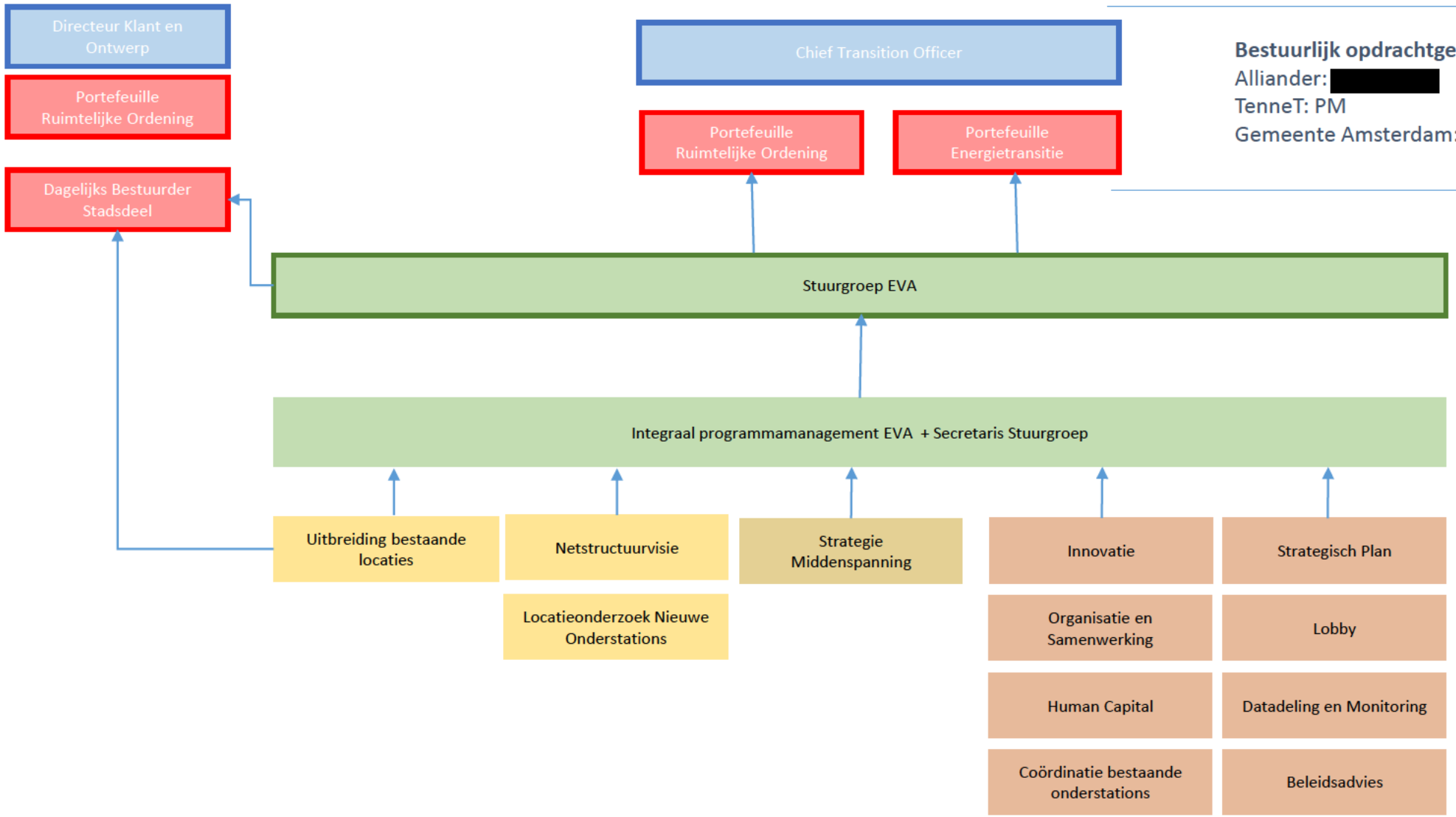
- ✓ We onderzoeken hoe de ruimtelijke impact van infrastructuur verkleind kan worden
- ✓ We onderzoeken de potentie van flexprofielen en flexmarkten

Spoor 3: Strategisch & integraal plannen



- ✓ We plannen strategisch en integraal
  - Datacenters
  - Elektrische mobiliteit
  - Warmte
  - PV
- ✓ MS planning en fasering door de stad

Organisatie Programma EVA



Bestuurlijk opdrachtgevers
Alliander: [redacted]
TenneT: PM
Gemeente Amsterdam: Marieke van Doorninck

Ambtelijk opdrachtgevers
[redacted] (Liander)
[redacted] (TenneT)
[redacted] (Gem. Amsterdam)
+ afhankelijk van agenda

Programmamanagers
[redacted] (TenneT)
[redacted] (Liander)
[redacted] (Gem. Amsterdam)

Projectorganisaties

Verzorgen inhoudelijke voorbereiding voor stuurgroep

Het elektriciteitsnetwerk

Hoe zat het ook alweer

Gemeente Amsterdam

Liander

ONDERSTATION (OS): VAN HOOGSPANNING NAAR MIDDENSPANNING

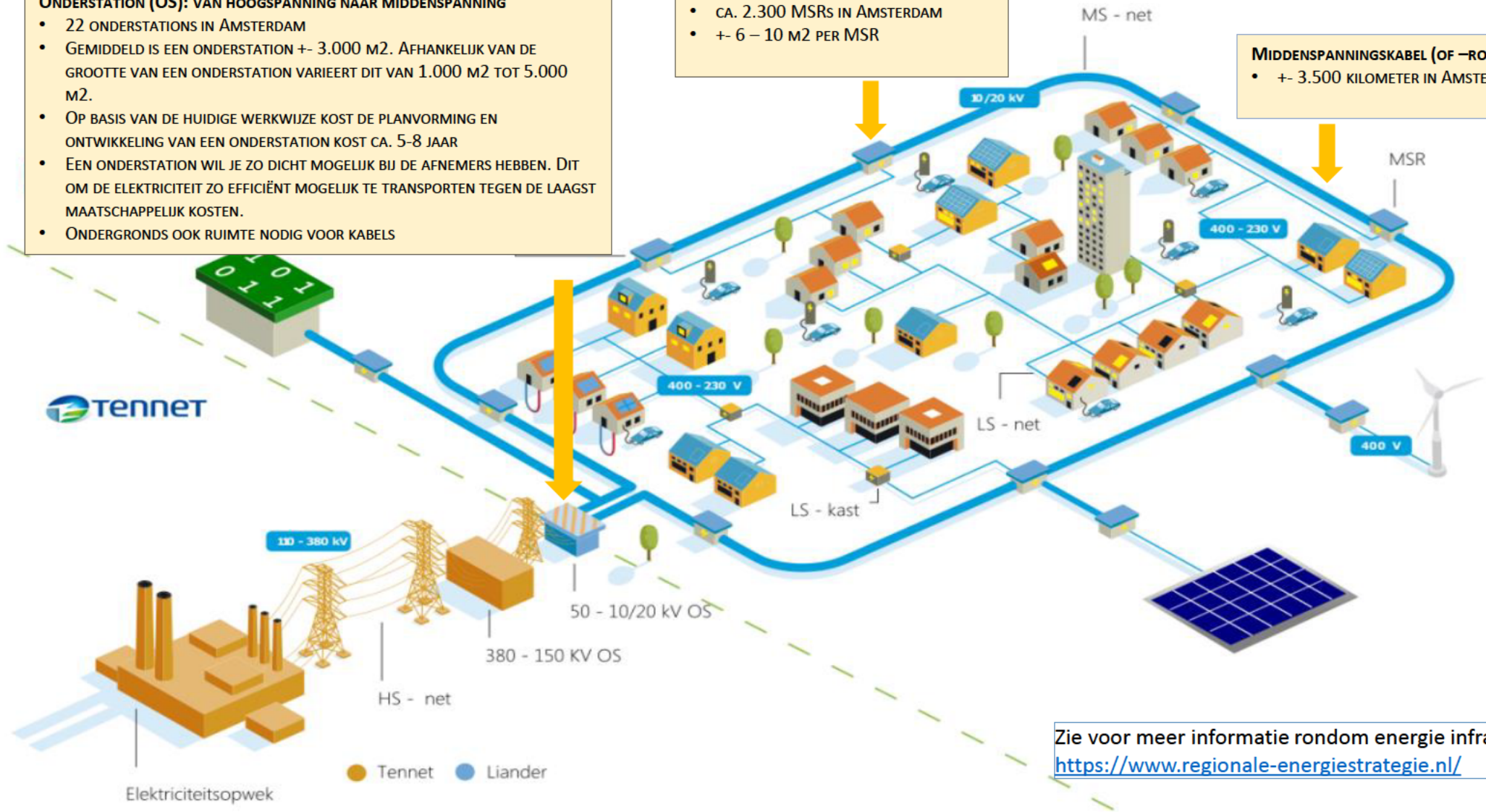
- 22 ONDERSTATIONS IN AMSTERDAM
- GEMIDDELD IS EEN ONDERSTATION +- 3.000 M2. AFHANKELIJK VAN DE GROOTTE VAN EEN ONDERSTATION VARIEERT DIT VAN 1.000 M2 TOT 5.000 M2.
- OP BASIS VAN DE HUIDIGE WERKWIJZE KOST DE PLANVORMING EN ONTWIKKELING VAN EEN ONDERSTATION KOST CA. 5-8 JAAR
- EEN ONDERSTATION WIL JE ZO DICHT MOGELIJK BIJ DE AFNEMERS HEBBEN. DIT OM DE ELEKTRICITEIT ZO EFFICIËNT MOGELIJK TE TRANSPORTEN TEGEN DE LAAGST MAATSCHAPPELIJK KOSTEN.
- ONDERGRONDS OOK RUIMTE NODIG VOOR KABELS

MIDDENSPANNINGSRUIMTE (MSR): VAN MIDDENSPANNING NAAR LAAGSPANNING

- CA. 2.300 MSRS IN AMSTERDAM
- +- 6 – 10 M2 PER MSR

MIDDENSPANNINGSKABEL (OF –ROUTE)

- +- 3.500 KILOMETER IN AMSTERDAM



Zie voor meer informatie rondom energie infrastructuur
https://www.regionale-energiestrategie.nl/

Themastudie Amsterdam (TSA)

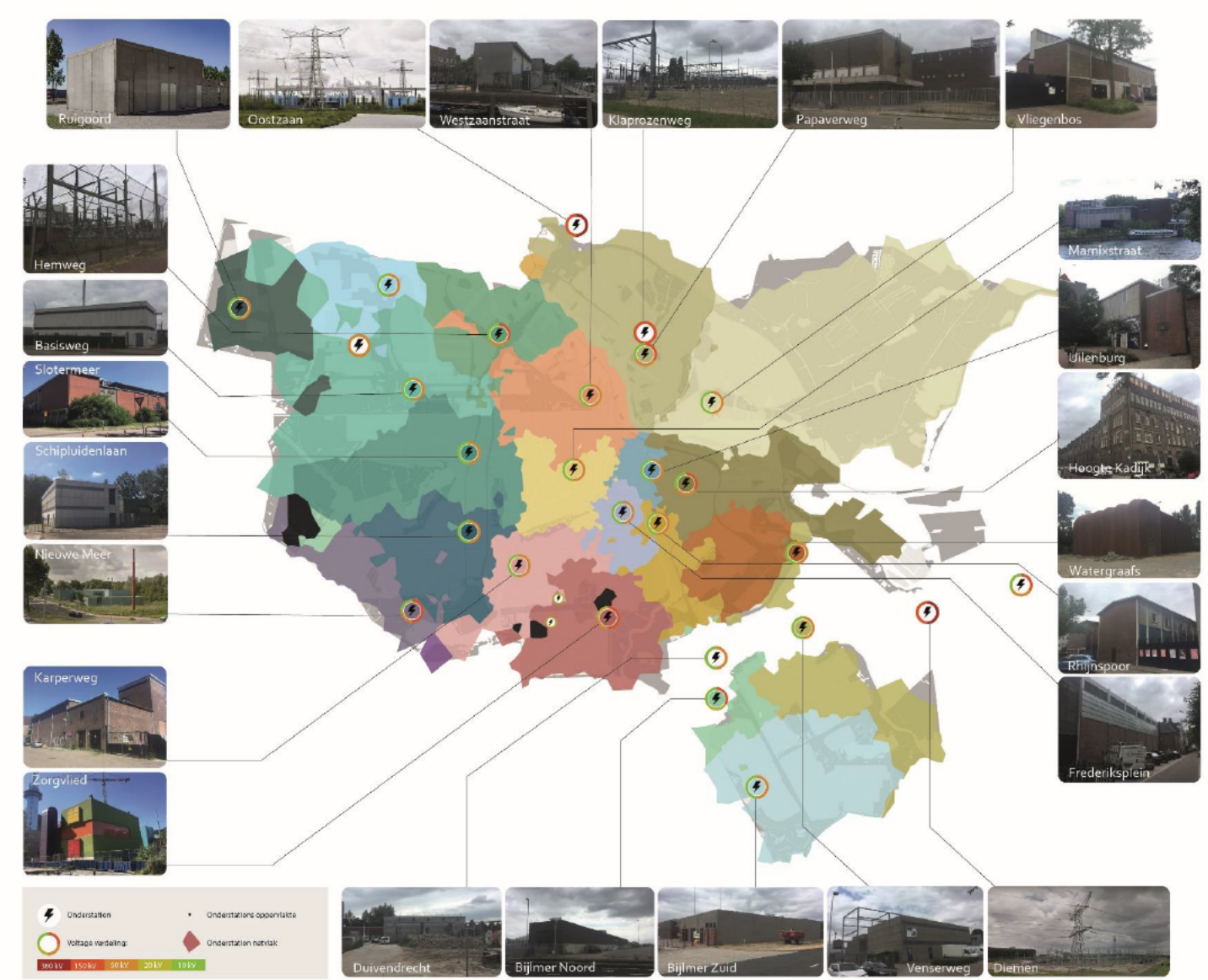
Overzicht huidige stations in de regio Amsterdam

Gemeente Amsterdam

Liander

De stad Amsterdam wordt gevoed door verschillende onder- en schakelstations.

- Amsterdam wordt op dit moment van elektriciteit voorzien vanuit 22 locaties in de stad.
- Daarnaast zijn er nog 2 schakelstations die bijdragen aan het elektriciteitsnet van Amsterdam.
- Twee onderstations staan buiten de gemeentegrens en hebben hun verzorgingsgebied zowel binnen als buiten de gemeentegrens.
- Drie stations binnen de gemeente Amsterdam leveren ook elektrisch vermogen aan buurgemeenten.
- Er zijn 9 stations met een maximale spanning van 150kV. Deze worden gevoed vanuit het landelijke netwerk van TenneT
- Daarnaast heeft TenneT nog 4 stations in en om Amsterdam
- De overige 13 stations hebben 50kV als hoogste spanning
- De 2 genoemde schakelstations zijn 20kV-schakelstations
- **De hoogst gemeten piekbelasting in Amsterdam was ca. 880MW in 2019**



*een onderstation kent een capaciteit gemiddeld tussen 40 en 160 MW

Focus thema's voor studie

Ontwikkelingen vertalen naar scenario's om netimpact te bepalen

Gemeente Amsterdam

Liander

Input voor de scenario's in deze studie zijn de ontwikkelingen op onderstaande zes thema's. De impact op het netwerk wordt bepaald door de optelsom van deze thema's.

1. Mobiliteit
2. Nieuwbouw
3. Datacenters
4. Warmtetransitie
5. Duurzame opwek
6. Industrie
7. Bekende klantontwikkelingen

Impact elektriciteitsnet

1 Hoeveel ...?

2 ... waar en wanneer...?

3 ... met welk profiel en welke capaciteit?

Scenario's

NETIMPACT

- Hoog scenario
- Midden scenario
- Laag scenario

+

- Amsterdam ambitie scenario

+

- Special scenario's

Special scenario's:

Om zicht te krijgen op extreme scenario's en de invloed van beleidskeuzes zijn er 'specials' toegevoegd.

Waterstof scenario

Om de netimpact van de ontwikkeling van waterstof in te schatten is een waterstof scenario als special toegevoegd.

MT en ZLT

Om inzicht te krijgen in de netimpact van verschillende temperatuurregimes zijn de twee uiterste opties in dit spectrum doorgerekend, namelijk "MT" (alle nieuwbouw op midden temperatuur) en "ZLT" (alle nieuwbouw op zeer lage temperatuur).

Amsterdam ambitie scenario:

Om de impact van de beleidskeuzes van de gemeente inzichtelijk te maken wordt er binnen elk segment een "Amsterdam Ambitie" scenario gekozen. Deze kan zowel binnen als buiten de bandbreedte van de scenario's "Hoog", "Midden" of "Laag" vallen.

Resultaten van scenario's, de impact in MW

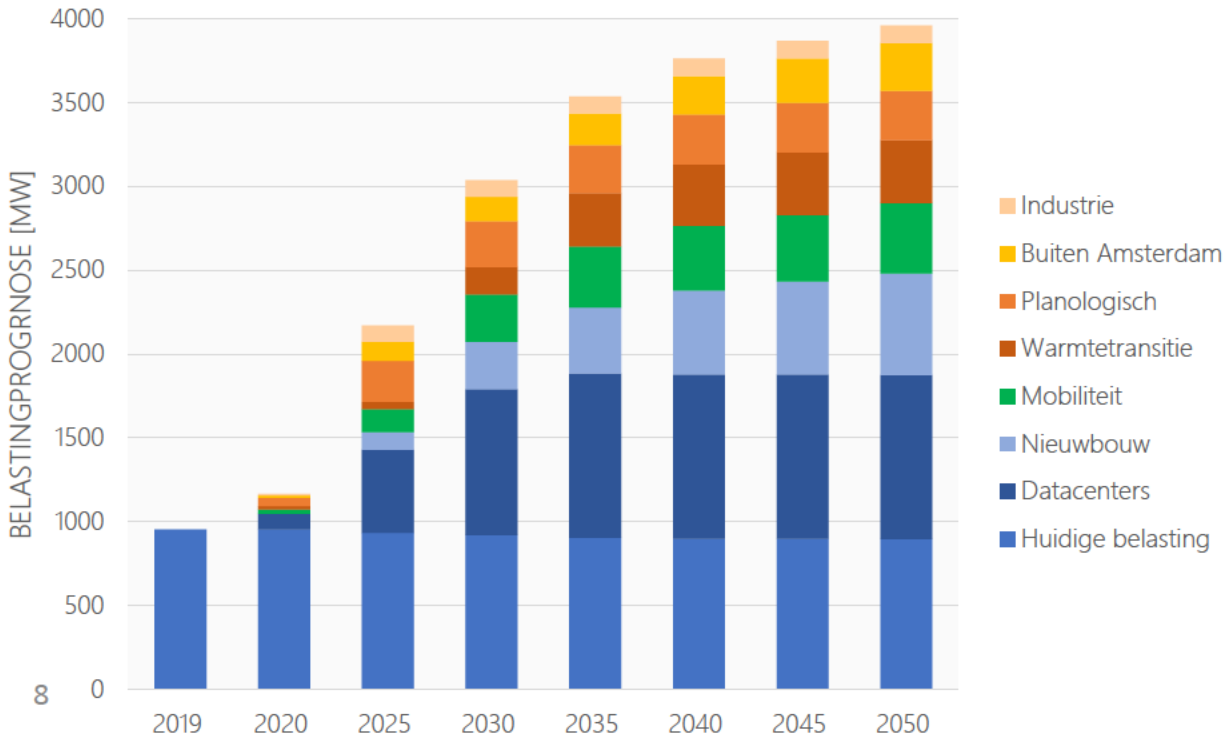
De grootste groei komt door datacenters, nieuwbouw en mobiliteit

Gemeente Amsterdam

Liander

Belangrijkste conclusies "Hoog" scenario

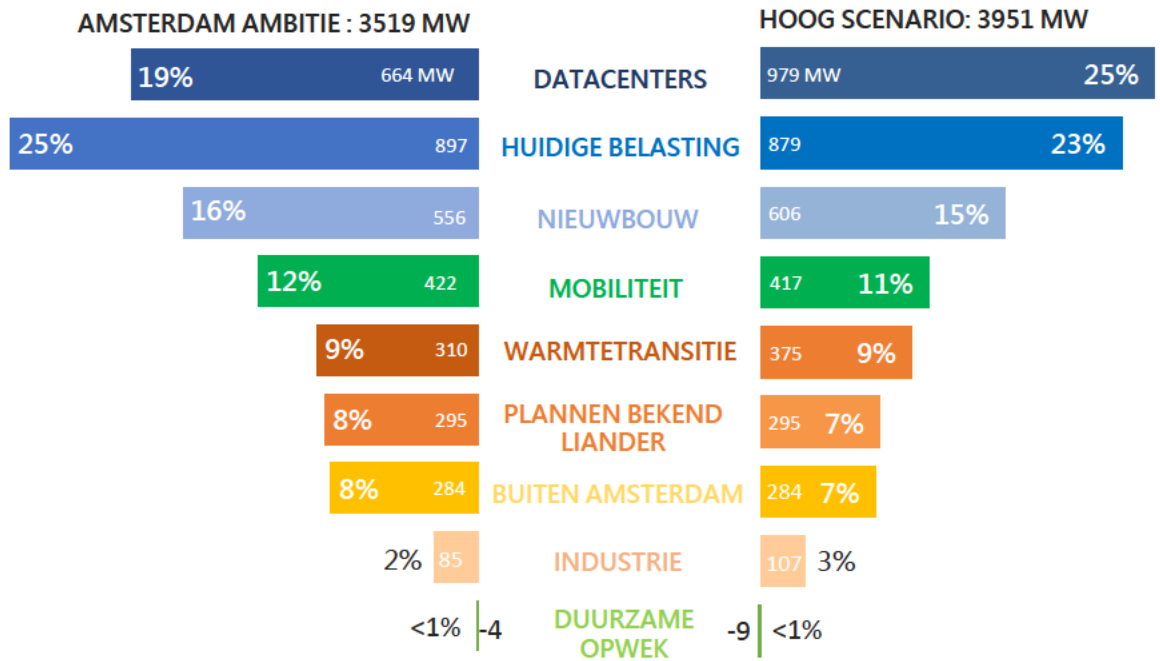
- Datacenters: zowel de bekende plannen (404 MW) van datacenters als de nog onbekende (415 MW) klanten (de scenario's) hebben de grootste impact.
- Nieuwbouw: woningbouw (339 MW) heeft een groter aandeel dan niet wonen (251 MW).
- Mobiliteit: mobiliteit weg (EV auto's & EV bestelbusjes) heeft de grootste impact (262 MW), daarna OV bus (56 MW), spoor (45 MW) en water (27 MW).
- Warmtetransitie: de verduurzaming van bestaande bouw heeft de meeste impact (226 MW), daarna horeca koken (113 MW) en hulpwarmtecentrales (19 MW).



In het "Amsterdam Ambitie" scenario komt de grootste vermogensgroei door datacenters. Dit is 663MW, conform het Vestigingsbeleid Datacenters. Nieuwbouw (566MW) en mobiliteit (422MW) hebben de meeste impact na datacenters.

In het "Hoog" scenario komt de totale impact van datacenters uit op 979MW. De overige thema's zijn qua impact vergelijkbaar met het "Amsterdam Ambitie" scenario. Warmtetransitie, industrie en nieuwbouw vallen iets lager uit.

TOTALE VERMOGENSIMPACT PER SEGMENT IN MW (IN 2050)

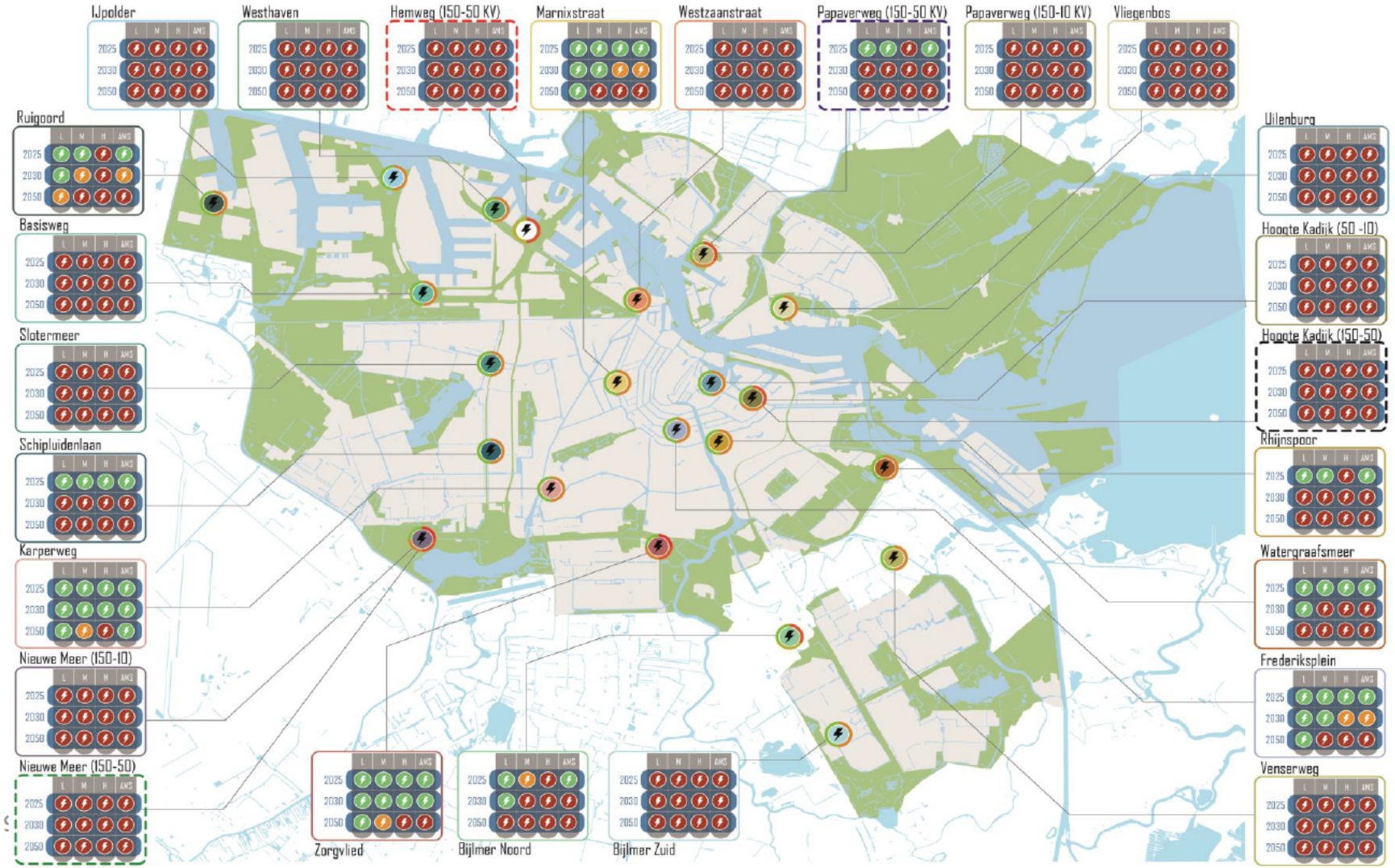


TSA: De resultaten in een stoplichtenkaart

Op veel plekken is onvoldoende capaciteit. In het 'Amsterdam Ambitie' scenario zijn 15 onderstations in 2025 overbelast, 20 in 2030 en 24 in 2050*.

Gemeente Amsterdam

Liander



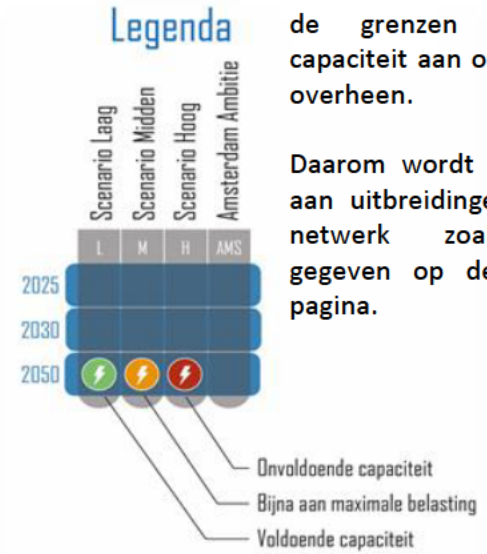
Stoplichtenkaart

In de hiernaast afgebeelde kaart is per onderstation weergegeven op welk moment de maximale capaciteit is bereikt per scenario.

Dit is het beeld dat ontstaat wanneer er geen maatregelen worden genomen om de groeiende vermogensvraag van Amsterdam op te vangen.

De stoplichten geven een beeld van de urgentie die Liander en gemeente met elkaar hebben om het netwerk uit te breiden. Veel onderstations lopen in 2025 namelijk al tegen de grenzen van hun capaciteit aan of gaan daar overheen.

Daarom wordt er gewerkt aan uitbreidingen van het netwerk zoals weergegeven op de volgende pagina.



* Amsterdam wordt op dit moment van elektriciteit voorzien vanuit 22 locaties in de stad. In de stoplichtenkaart staan 25 stations, dit komt omdat bij drie stationslocaties zowel de 50kV installatie (voeding naar andere onderstations) als de 10kV installatie (voeding naar het middenspanningsnet) als een apart station wordt geteld. ”

Samenwerken aan uitbreiding infra

Ontwikkelingskader EVA 2035

Om aan de groei in vermogensvraag te kunnen blijven voldoen wordt het netwerk uitgebreid

- We gaan gezamenlijk op zoek naar locaties voor ca. 15 nieuwe onderstations
- 14 bestaande onderstations moeten worden vervangen en uitgebreid
- Ook verbindingen moeten worden gerealiseerd (ondergrondse opgave)

Uitdagingen

- Het tijdig realiseren van de uitbreiding. De realisatie van een onderstation kost (inclusief planvorming) zo'n 5-8 jaar
- Ruimtelijke inpassing: De ruimte in Amsterdam is schaars, zowel boven- als ondergronds. Dit vraagt om hogere investeringen van netbeheerders
- Samenwerking verdient niet altijd de schoonheidsprijs (cultuur, sturing, vertrouwen)
- Nog geen integrale benadering (maar is dit wel nodig voor deze opgave?)



Samenwerken aan uitbreiding infra

Uitvoeringsagenda 2021 - 2030

Om aan de groei in vermogensvraag te kunnen blijven voldoen wordt het netwerk uitgebreid

- We gaan gezamenlijk op zoek naar locaties voor ca. 15 nieuwe onderstations
- 14 bestaande onderstations moeten worden vervangen en uitgebreid
- Ook verbindingen moeten worden gerealiseerd (ondergrondse opgave)

Uitdagingen

- Het tijdig realiseren van de uitbreiding. De realisatie van een onderstation kost (inclusief planvorming) zo'n 5-8 jaar
- Ruimtelijke inpassing: De ruimte in Amsterdam is schaars, zowel boven- als ondergronds. Dit vraagt om hogere investeringen van netbeheerders
- Samenwerking verdient niet altijd de schoonheidsprijs (cultuur, sturing, vertrouwen)
- Nog geen integrale benadering (maar is dit wel nodig voor deze opgave?)

Planning netuitbreiding incl veldenforecast TenneT t.b.v. locatie-ontwikkeling

							Variant 2 (hoog-scenario)						
IBN planning TSA 2.0	IBN planning TSA 2.0 ind veldentekort	Stations-uitbreiding	UMS-id	Bestaand/Nieuw	kV bestaand	Opgesteld BZIV [MVA]	kV naar?	Extra trafo-verm. [MVA]	Veilig trafo-verm. [MVA]	Voorstel aantal extra 150kV-trafovelden (later enkele in te leveren)	0-10jaar	>10 jaar	Cluster	Opmerking
2020		Uilenburg	33782	Bestaand	50	44	50	40	80				Oost	Tot na 2050 (IBN uitbreiding 2024)
2020		Upolder	27458/34108	Bestaand	50	20	50	62	80				West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast YP tot 2023. Grondpositie voor
2021		Radioweg	33993	Bestaand	50	66	150 T+L	46	106	3	3		West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast BW tot 2035
2021		Bijlmer Oost 1	35340	Nieuw			150 T+L	106		3	3		Zuidoost	Ontlast BZ tot 2035
2022	2021	Noord Papaverweg	31537	Bestaand	(1)50	60/170	(1)50 L	46	106	3	3		Noord	Ontlast NDP-10 tot 2027
2022		Venserweg	34294	Bestaand	150 T+L	66	150 T+L	46	106	0			Zuidoost	Tot 2030
2022		Havenstad Zuid (2)	33609	Nieuw			150 T+L	106		3	3		West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast WZ tot 2040
2022	2021	Sextantweg	35252	Nieuw			50	40					West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast WH tot 2030. Grondpositie voor
2022		Uburg	33572/34184	Nieuw			150 L	160		1		1	Oost	Ontlast HK-150&50&10 tot 2024 (IBN 20
2022		Zeeburgereiland	33765/35342	Nieuw			150 T+L	106		3	2	1	Oost	Ontlast HK-150&50 tot 2024.
2023		Slotermeer	32625	Bestaand	50	50	150 T+L	61	106	3	3		West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast SM tot 2050
2023		Buikslotermeer	28643	Nieuw			150 T+L	106		3	3		Noord	Ontlast VR tot na 2050
2023	2021	Havengebied/Westpoort	27454	Nieuw			150 T+L	280		3	3		West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast YP, BW (mogelijk 3 trafovelden
2023		Karperweg	24510	Bestaand	50	88	50	0	80				Zuid/Zuidwest	2023-Q1. Tot 2040.
2024		Bijlmer Oost 3	35339	Nieuw			150 T+L	160		3	3		Zuidoost	Ontlast BN tot 2030
2024	2022	Nieuwpoortstraat	33770	Nieuw			50	80					West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast MS vanaf 2030, 2024 vanwege c
2024		Rhijnspoor	33766	Bestaand	50	66	150 L	46	106	3	3		Oost	Ontlast RS tot 2040, moet vóór UB achte
2025		Nieuwe Meer	32704 (150/90/10) 31369/35345 (150/20)	Bestaand	150 T+L	140	150 T+L	140+160	440	3	2	1	Zuid/Zuidwest	20kV planning o.b.v. klantvragen (Schip
2026		Watergraafsmeer	35343	Bestaand	150 T+L	116	150 T+L	53	159	1	1		Oost	Ontlast WGM tot 2030
2027		Schipluidenlaan	34714	Bestaand	50	66	150 T+L	46	106	3	3		West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast SL tot 2035
2027		Tuindorp Oostzaan	35256	Nieuw			150 T+L	106		3	3		Noord	Ontlast NDP-10 vanaf 2027
2030		Petroleumhaven	35253	Nieuw			150 L	106		3	3		West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast WH vanaf 2030
2030		Over Amstel	33767	Nieuw			150 T+L	106		3	3		Oost	Ontlast WGM/FP vanaf 2030
2030		Bijlmer Oost 2	33768	Nieuw			150 T+L	106		3	3		Zuidoost	Ontlast BN tot na 2050
2030		Bijlmer Oost 4	35341	Nieuw			150 T+L	106		3	3		Zuidoost	Onlast VW en BZ tot na 2050
2030		Hoogte Kadijk	31363	Bestaand	150 T+L	171	150 T+L	109	280	3	3		Oost	BZV tijdelijk 200
2035		Hemweg	33769	Bestaand	150 T+L	550	150 T+L	290	840	4	4		West/Nieuw-west/Westpoort	Indien eerste omliggende 150kV-station
2035	2030	Vliegenbos	34403	Bestaand	50	44	150 L	66	106	3		3	Noord	Ontlast NDP-50 vanaf 2035
2035		Osdorp	35344	Nieuw			150 T+L	106		3		3	West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast SL vanaf 2035
2035		Westzaanstraat	33991	Bestaand	50	66	150 L	46	106	3		3	West/Nieuw-west/Westpoort	Ontlast WZ vanaf 2040 (Havenstad 2 to
2050		Havenstad Noord (1)	35346	Nieuw									West/Nieuw-west/Westpoort	Grondpositie voor 150kV aanhouden (1
		Bijlmer Noord	30421	Bestaand	150 T+L	226	150 T+L	0	205	0			Zuidoost	T.b.v. 80 MVA uitbreiding (2021-Q3)
		Ruigoord	34311	Bestaand	50	36	50	0	36				West/Nieuw-west/Westpoort	Overzetten naar Westpoort
		Westhaven	27456	Bestaand	50	66	50	0	60				West/Nieuw-west/Westpoort	
		Bijlmer Zuid		Bestaand	150 T+L	99	150 T+L	0	90	0			Zuidoost	
		Marnixstraat	34267	Bestaand	50	88	50	0	80				West/Nieuw-west/Westpoort	Grondpositie voor 150kV aanhouden (1
		Zorgvlied		Bestaand	150 T+L	176	150 T+L	0	160	0			Zuid/Zuidwest	
		Frederiksplein	35347	Bestaand	50	66	50	0	60				Oost	Studie uit laten voeren naar ombouwm
		Kadoelen		Nieuw			50	0	80				Noord	Alternatief mocht 150kV A'dam Noord r

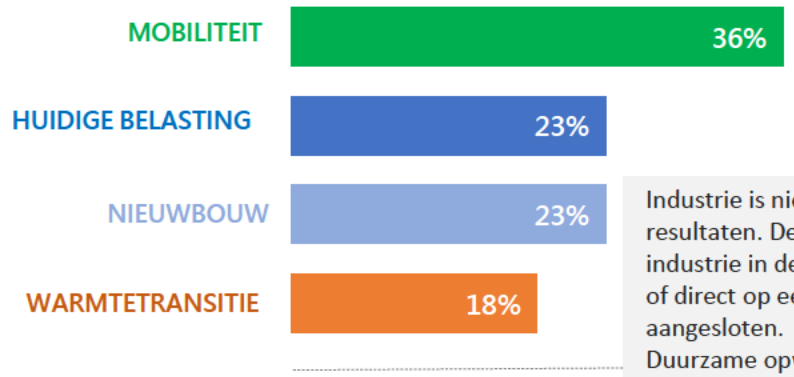
Netimpact op middenspanning

Mobiliteit en nieuwbouw hebben grootste impact. Ca. 25-60% van de MSR's is overbelast in 2030. Flex zorgt voor 20-30% belastingreductie

Gemeente Amsterdam

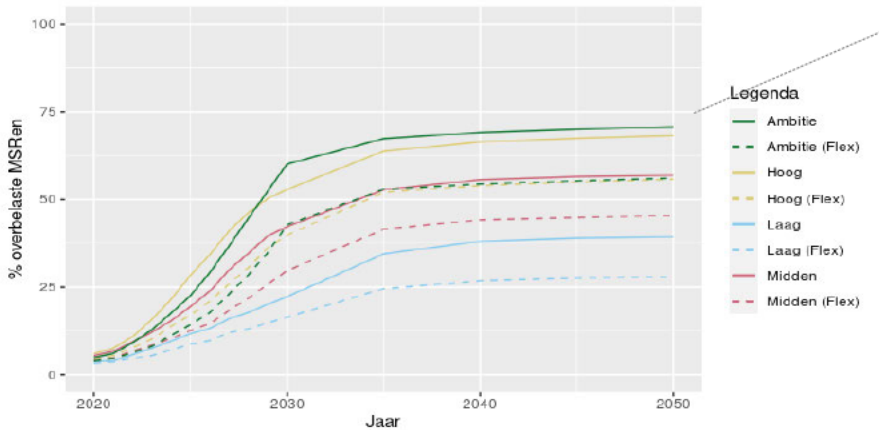
Liander

TOTALE VERMOGENSIMPACT 2050 MSR "AMSTERDAM AMBITIE" SCENARIO



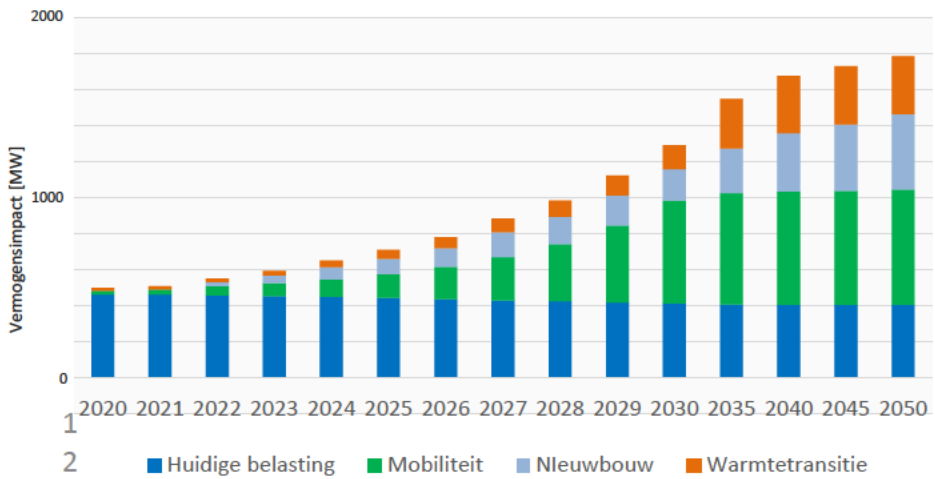
Industrie is niet terug te zien in de resultaten. De reden hiervoor is dat industrie in de analyse op MS Route of direct op een onderstation is aangesloten.
Duurzame opwek is niet zichtbaar omdat de maximale piek groter is dan de minimale piek.

PERCENTAGE OVERBELASTE MSR PER SCENARIO

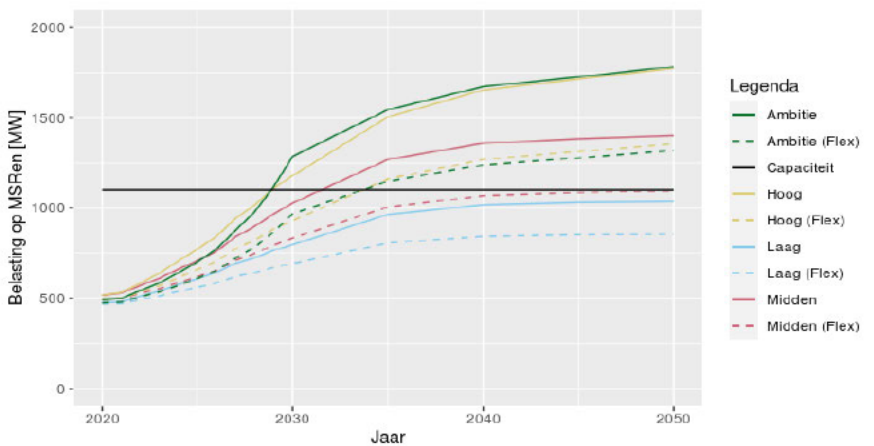


Door 100% adoptie van EV in het "Amsterdam Ambitie" en het feit dat datacenters niet zijn aangesloten op middenspanning is het "Amsterdam Ambitie" scenario nu het hoogste scenario.

IMPACT OP MSR PER THEMA "AMSTERDAM AMBITIE" SCENARIO



TOTALE BELASTING OP MSR PER SCENARIO



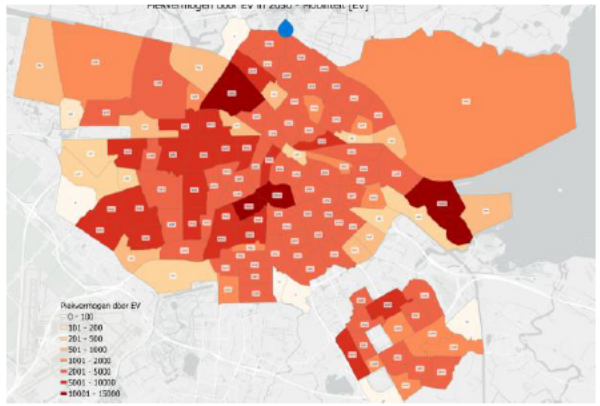
* Dit zijn eerste voorlopige resultaten op MSR niveau. Een verdere detailuitwerking, inclusief verdeling (kaart) op buurtniveau volgt in Q2 2020. De impact op MS Route moet nog verder worden gevalideerd

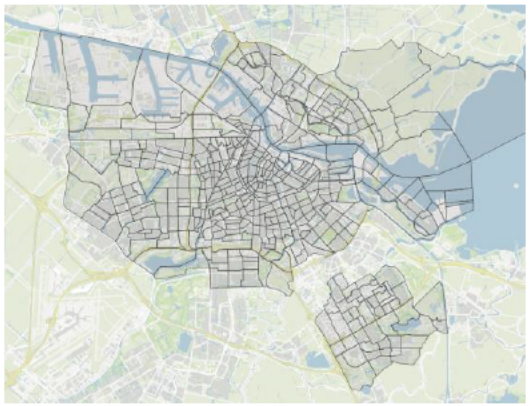
Strategie voor middenspanning

Programmeren en ruimtelijk inpassen van middenspanningsinfra in zowel de bestaande stad als de gebiedsontwikkeling

1. Mobiliteit
2. Nieuwbouw
3. Datacenters
4. Warmtetransitie
5. Duurzame opwek
6. Industrie
7. Bekende klantontwikkelingen

Programmeren

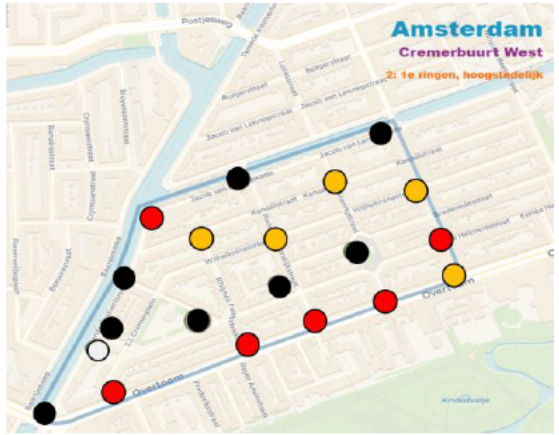




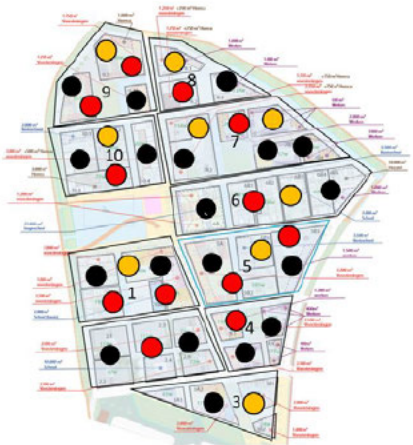
- In welke buurten knelt het op welk moment (programmeren)
- Hoe groot is de opgave per buurt?
- Welke ontwikkelingen veroorzaken deze opgave?
- Zijn er koppelkansen/-risico's met andere ontwikkelingen (in de tijd)

Ruimtelijk inpassen

Bestaande stad



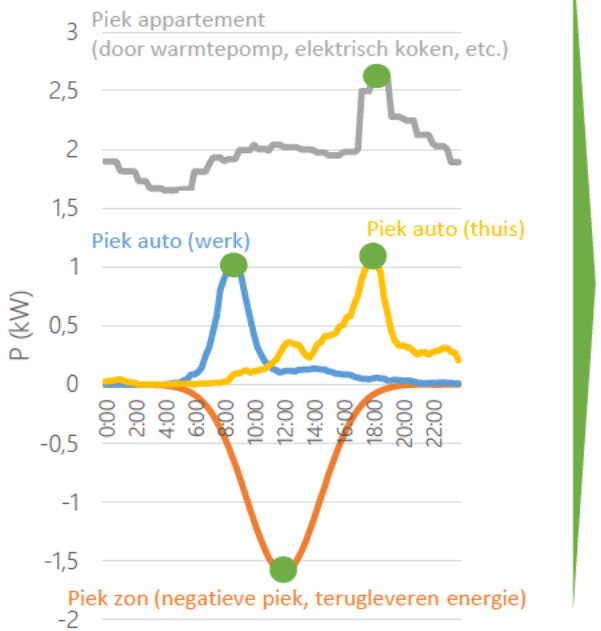
Gebiedsontwikkeling

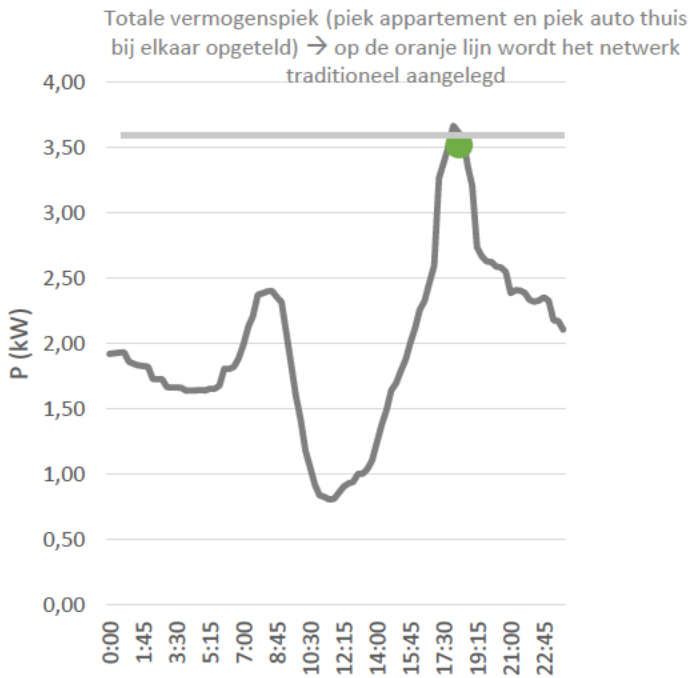


- Hoe kunnen we de assets ruimtelijk inpassen?
- Zijn er koppelkansen/-risico's met andere ontwikkelingen (ruimtelijk)
- Onderscheid maken tussen gebiedsontwikkeling en bestaande stad

FLEX: Voor netimpact zijn profielen van belang

Het elektriciteitsnetwerk wordt uitgelegd op maximale vermogenspiek



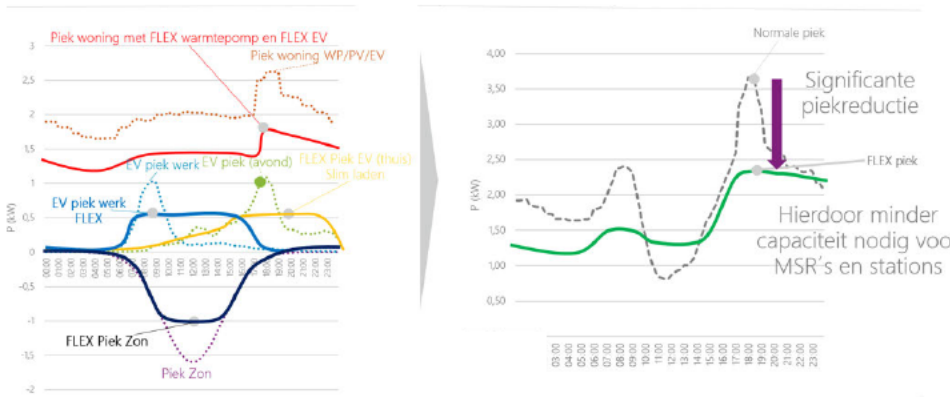


Het elektriciteitsnetwerk wordt uitgelegd op **de maximale vermogenspiek.** Deze is over het algemeen **tussen 17h – 20h in de avond**. Mensen komen dan thuis en zetten de lamp, vaatwasser, wasmachine, tv, etc. aan. De piek voor het laden van EV ligt deels in de ochtend (mensen komen dan aan op het werk) en deels in de avond (thuiskomen na werk). De piek van zon is overdag en is negatief, omdat er energie teruggeleverd wordt het aan het net.

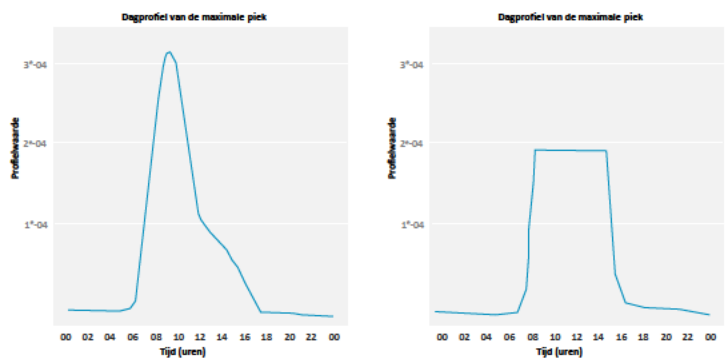
1
4

*zoals bijv. aanstuurbare warmtepompen, slim laden en het aftoppen van zonnepanelen

Individuele (flex)profielen geven een totaal (flex)profiel met een significant lagere piek dan de optelsom van standaardprofielen



Voorbeeld van een standaard profiel en een slim profiel, bij het laden van een elektrische auto 'op werk' (indicatief voorbeeld)

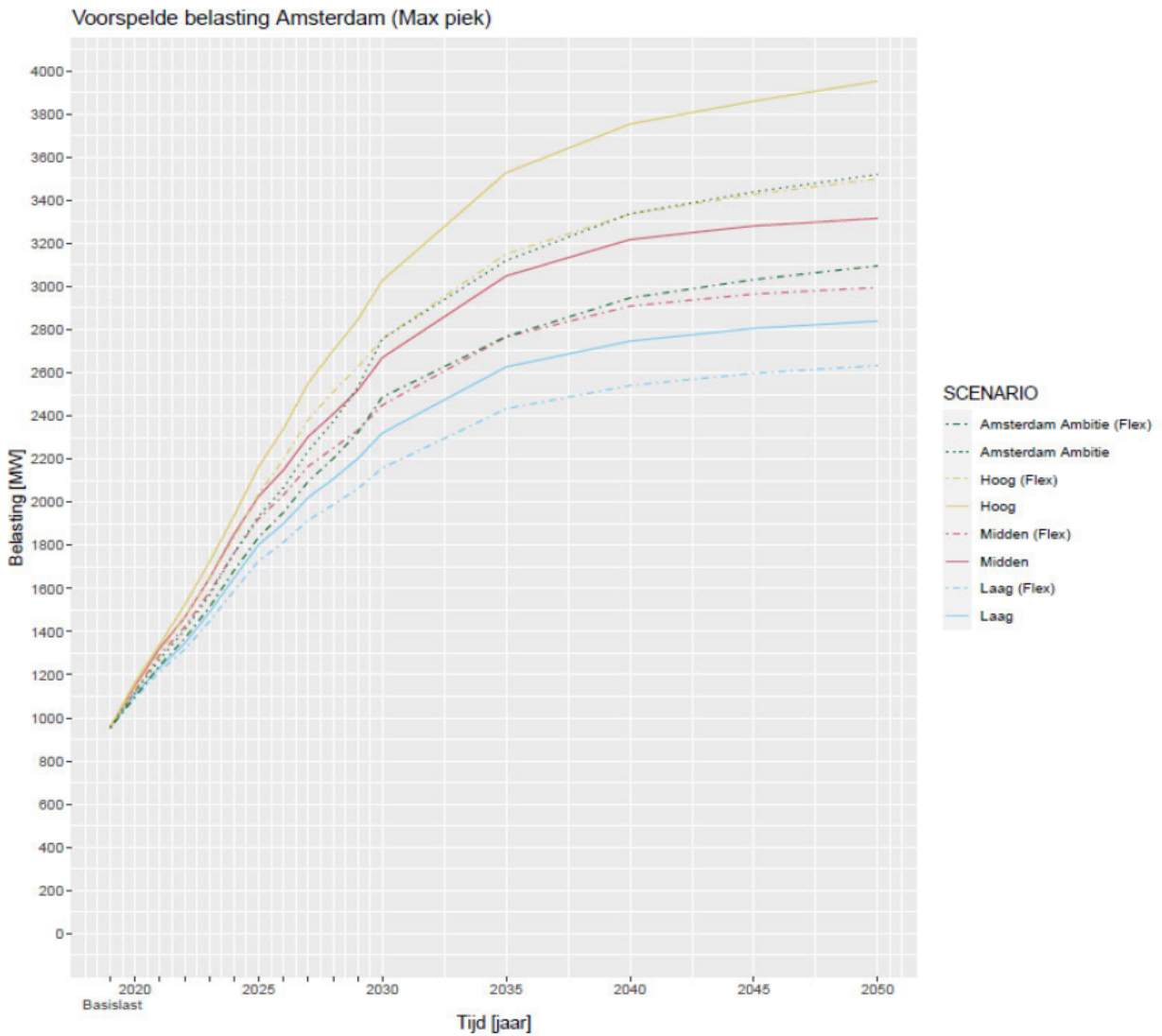


Standaard profiel

Slim profiel

Netimpact reductie door flexprofielen

Door toepassing van van flexibiliteit kan de totale piekbelasting op de onderstations worden gereduceerd



Flex kan zorgen voor +/- 10-15% aan belastingreductie op onderstation niveau.

De grootse bijdrage aan de reductie is bij Mobiliteit -48%, Warmtetransitie -33%. Nieuwbouw -18%, Datacenters -6%*

Dit is uitgaande van het HOOG scenario

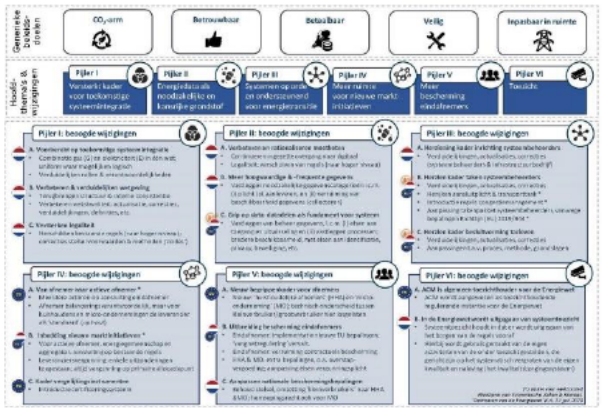
* De resultaten van het toepassen van flexprofielen opgesplitst per segment zijn terug te vinden in bijlage 3

Organisatie en samenwerking

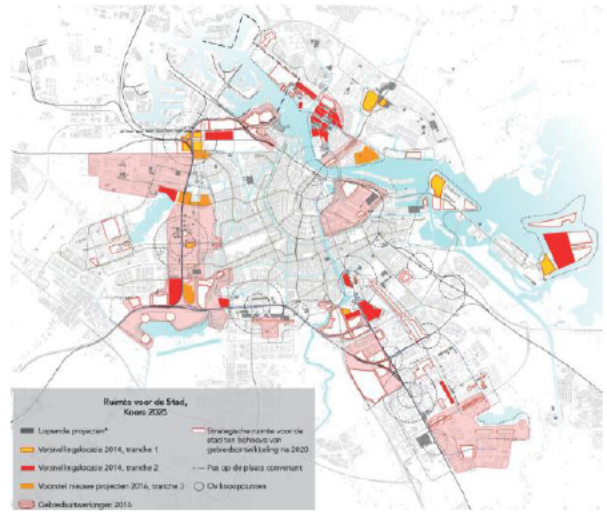
We werken samen aan veel opgaven en op verschillende schaalniveaus

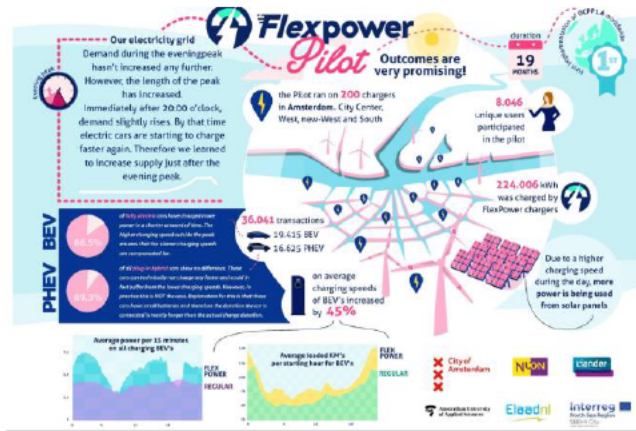
Gemeente Amsterdam

Liander











NOORD-HOLLANDSE ENERGIE REGIO

Provincie Noord-Holland



Vragen?

[redacted]

Maart 2021

Gemeente Amsterdam

Liander