

ENERGIE EN RUIMTE

Themacafé Holland Rijnland

Stad en landelijk gebied: Leiden

In landelijk gebied op de grens van stad en land worden de beperkingen voor nieuwe energie het meest zichtbaar



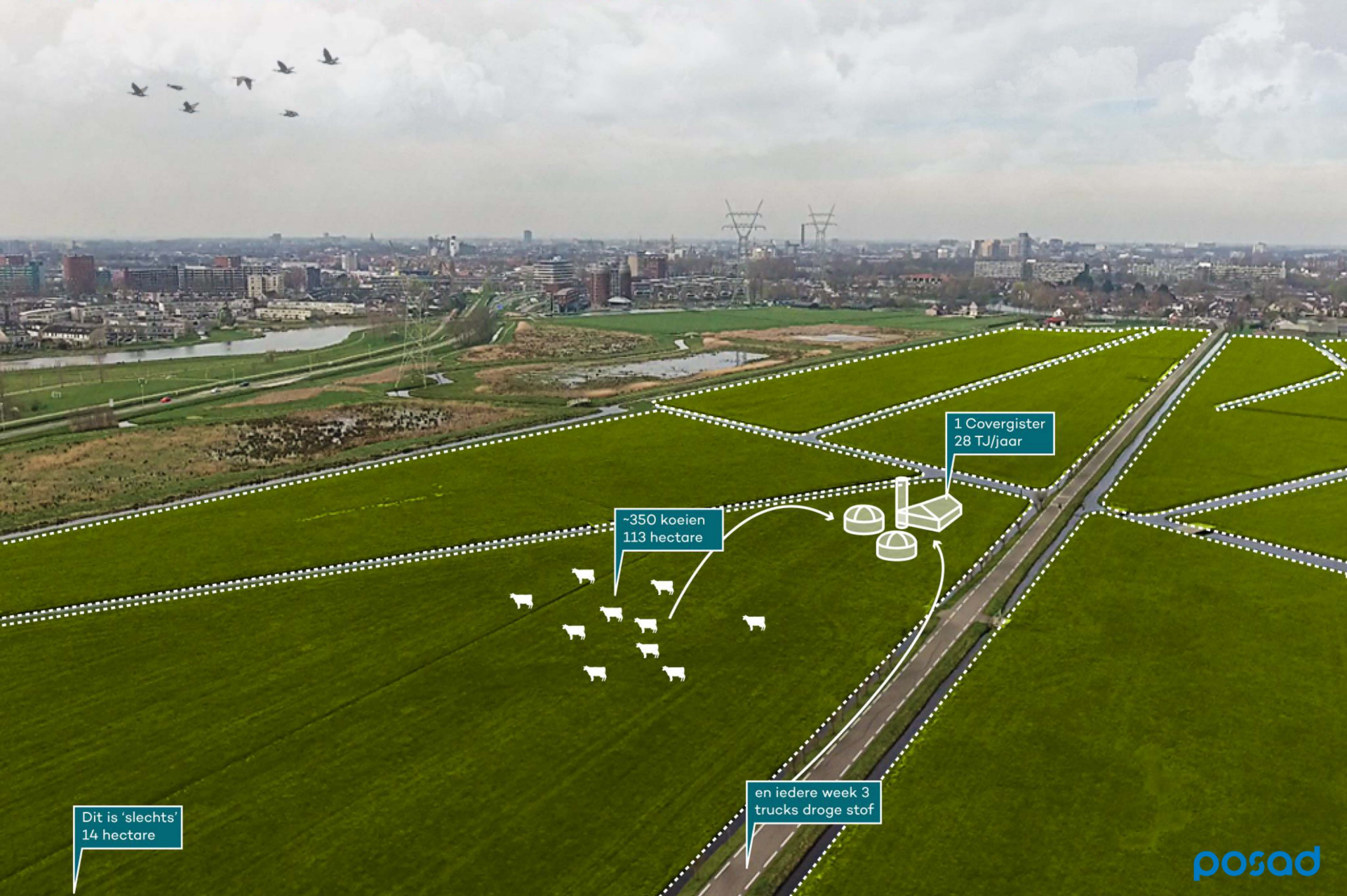
Beperkingen 3MW windturbine



Hoeveel ruimte neemt een alternatief voor zo'n windturbine in?



Hoeveel ruimte neemt een alternatief voor zo'n windturbine in?



Beperkingen door nieuwe stedelijke ontwikkeling



Delta landschap: Katwijk

In de Nederlandse Delta zijn ook opwekkingsmogelijkheden die makkelijker in te passen zijn in het (stedelijk)landschap



Noordzee

Katwijk

Monding van
de Rijn

Blue energy

Potentiaalverschil zoet en zout



Zonne-energie Opslag



GOEREE-OVERFLAKKEE



STAKEHOLDERS

Overheden



x 4



Bedrijven



x 453

Particuliere
woningbezitters

x 12.569



Natuurorganisaties



x 3



Agrariërs



x 365



Overig



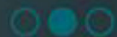
x 1



DAK EN LAND (HA)

**IEDER VOOR ZICH**
Begin bij jezelf**COLLECTIEF**
Gezamenlijk naar de nul**GROTE OOGST**
Productie en export

600% DUURZAME ENERGIE GOEREE

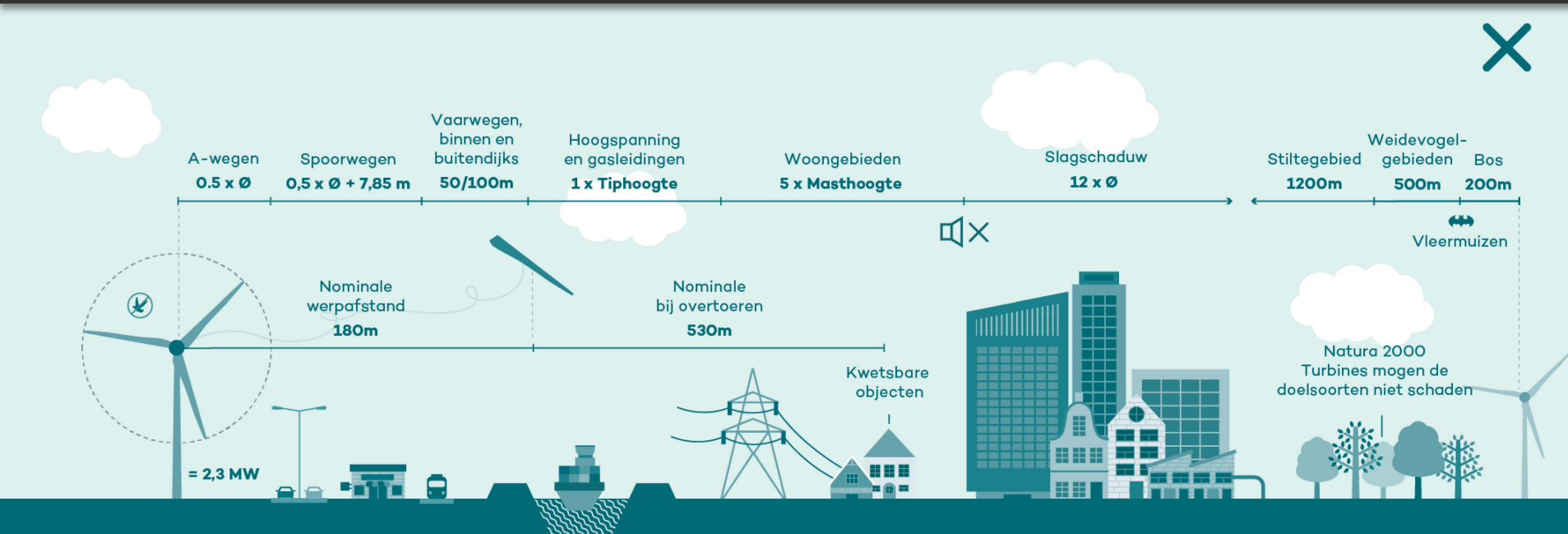


GOEREE

Op Goeree-Overflakkee is bekeken hoeveel energie de verschillende (grond)eigenaren kunnen opwekken ten opzichte van hun eigen energiegebruik. Dit gebied is een voorbeeld van een regio waar agrariërs een groot deel van het grondgebruik domineren en staat model voor vele landelijke gebieden in Nederland. Deze groep 'eigenaren' zorgt voor een groot deel van de opwekpotentie van het eiland en kan in totaal oplopen tot vele malen het eigen gebruik. Hier wordt zichtbaar hoe het vormen van strategische energiecollectieven tussen netto gebruikers en opwekkers zowel op het eiland als tussen het eiland en nabijgelegen stedelijke regio's vorm zou kunnen krijgen.



- Overheden
- Bedrijven
- Agrariër (particulier)
- Natuurorganisatie
- Projecten ontwikkelaar
- Overig



WINDSNELHEDEN

OPSTELLING OP LAND

VOLLAST UREN

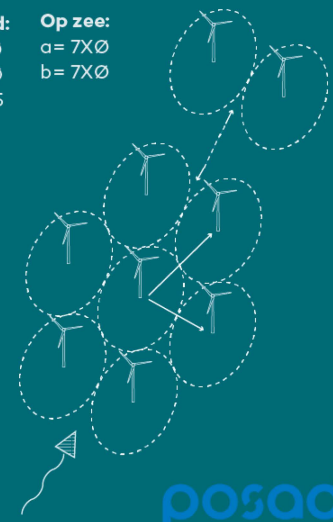
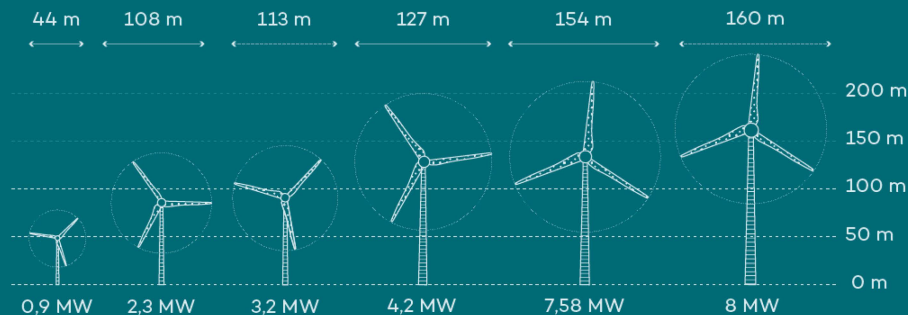
	< 7 m/s	2240
	7-7,5 m/s	2620
	7,5-8 m/s	2850
	> 8 m/s	3200

e= buffer ivm regeneratie van de luchtstroom

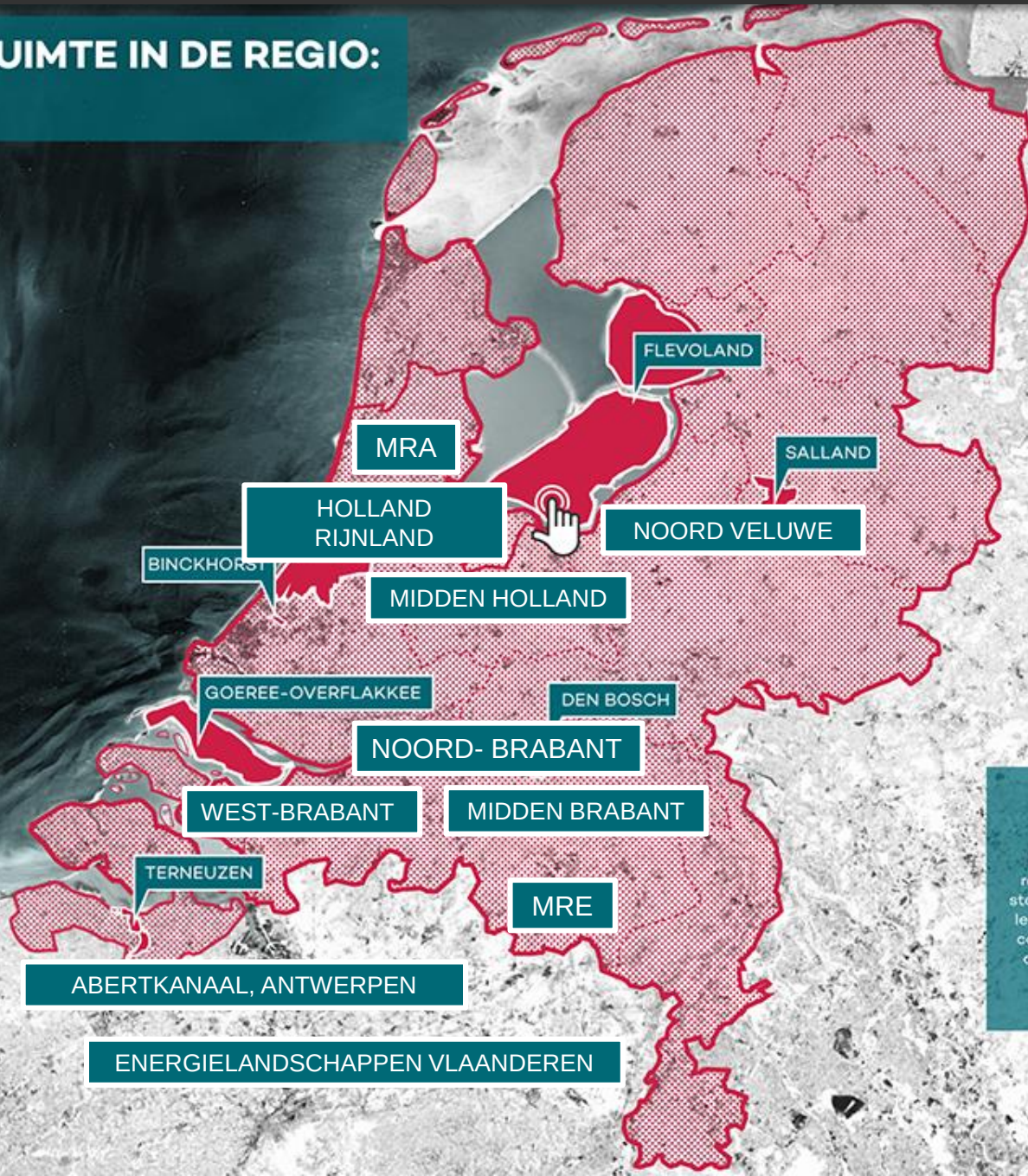
Op land:
 a= $6 \times \varnothing$
 b= $4 \times \varnothing$
 c= 1/1,5

Op zee:
 a= $7 \times \varnothing$
 b= $7 \times \varnothing$

VERMOGEN EN GROOTTE



ENERGIE EN RUIMTE IN DE REGIO: ERVARINGEN



NEDERLAND

In een aantal provincies en regio's is met de tools en het stappenplan geëxperimenteerd. Ieder project heeft een andere context en vraagt om een net andere insteek. De methode biedt hiervoor alle ruimte.

HOVEEL, KWALITEIT EN KOSTEN-BATEN FLEVOLAND



GEEN WIND IN DE
MEREN IVM KOSTEN

ZON ROND
LUCHTAVEN

ZON OP
GROTE DAKEN

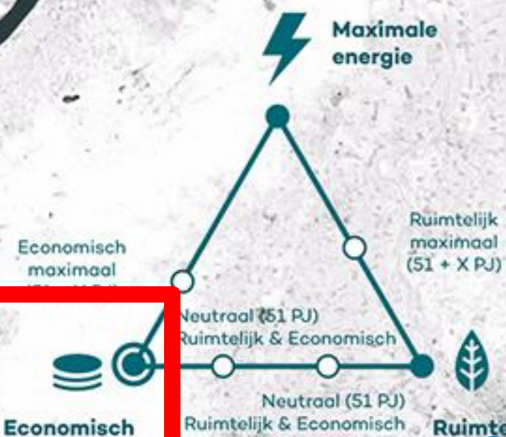
GEEN
WINDTURBINE
IVM HOGE
GRONDPRIJS

LAGERE GRONDPRIJS

HOGERE WINDSNELHEID
meer vollasturen

FLEVOLAND

Op het schoolniveau van de provincie Flevoland is verkend wat de ruimtelijke en maatschappelijk-economische kansen van de energieopgave zijn. De opgave is benaderd vanuit drie invalshoeken: ruimtelijk, economisch en energetisch. Door te laten zien wat er veranderd als je vanuit één van deze hoekpunten richting een ander hoekpunt verschuift, krijgen betrokkenen een beter gevoel voor aan welke 'knoppen' je kunt draaien bij het werken aan de energieopgave.



ENERGIEOPWEKKING IN EEN TRANSITIEGEBIED

DEN HAAG: DE BINCKHORST



PLANNEN GEMEENTE

EIGENAREN

PLANNEN OMA

BINCKHORST

De Binckhorst is een binnenstedelijk bedrijventerrein in transformatie, zoals er velen zijn in Nederland. Nu is het moment om energie integraal mee te nemen in de ontwikkeling. Welke activiteiten vinden hier plaats, wie bezit wat in dit gebied, wat kan daar opgewekt worden en hoe ziet dat eruit? Er waren al energieambities; waar liepen de gebiedspartijen al tegenaan?

GEBOUWEN EIGENAAR

- gemeente
- belegger
- woningbouwcorporatie
- ontwikkelaar
- particulier/bedrijf
- rijksoverheid

ONTWIKKELING
COMPLEX

ENERGIEREUS IN DE REGIO TERNEUZEN

3MW WINDTURBINE

ZON

ENERGIE VERBRUIK 146 PJ

BIOMASSA

TERNEUZEN

De energievraag in dit industrieel complex is zo hoog dat deze nooit lokaal opgewekt kan worden, zelfs niet in de hele provincie. Er zijn ca. 13 van dit soort complexen in Nederland.

Het behouden van deze complexen voor de Nederlandse economie én de ambitie naar volledig duurzame energie vraagt – naast het benutten van de ruimtelijke kansen op het land – ook om andere strategieën: wind op zee, samenwerking op Europese schaal, andere productieprocessen, maximaal besparen en benutten van reststromen etc.

Een energie neutrale regio maken, waar ook in Nederland, is dus geen doel om na te streven; er moet energie geproduceerd worden om ruimte te bieden aan de industrie

146 PJ

praktische
potentie
2050

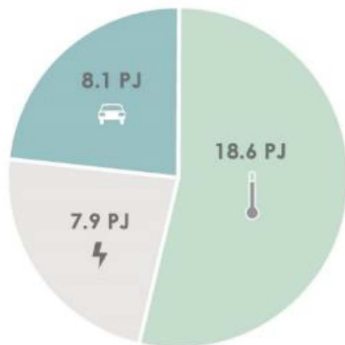
verbruik
2050

1.7 PJ

146 PJ

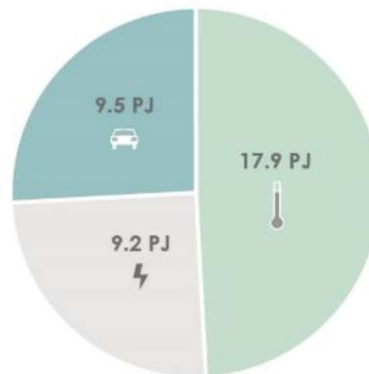
Energie gebruik

34.6 PJ



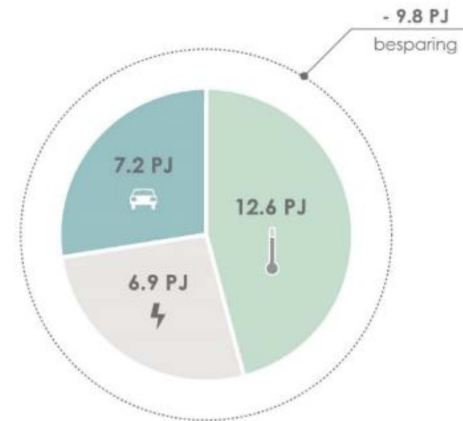
2014 ^{1*}

36.6 PJ



2050 ^{2*}
referentie

26.8 PJ



2050
na besparing



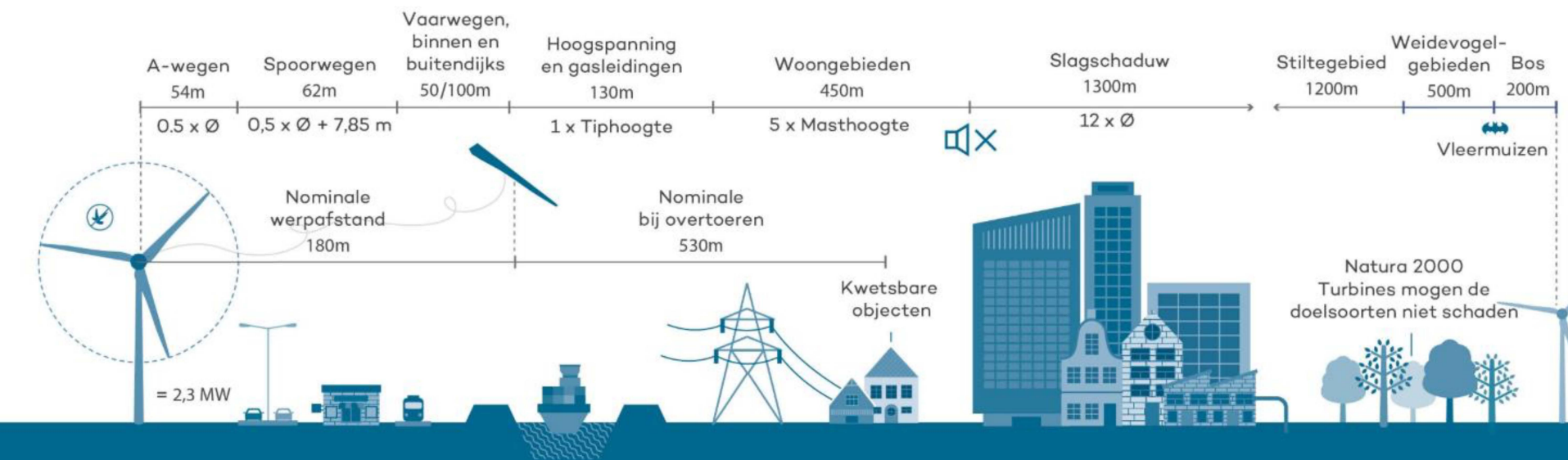
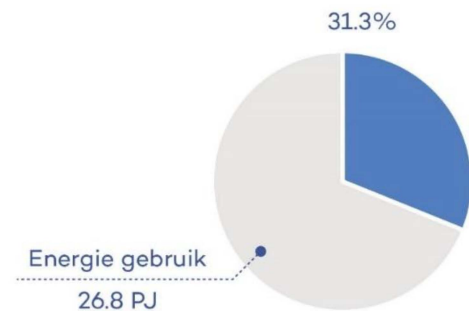
brandstof
 warmte/gas
 electra

Bron:

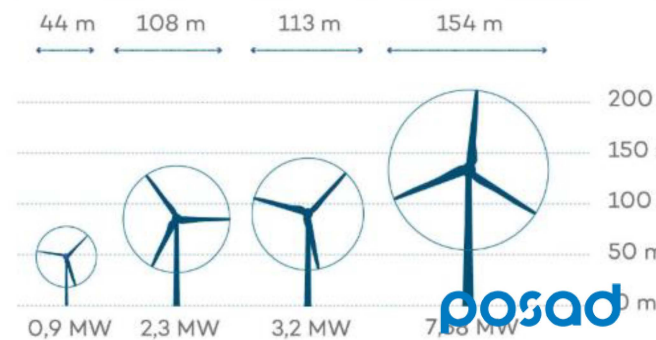
1. Energie in Beeld

2. Prognoses op basis van index PBL

Item	aantal	Energie-productie
0.9	970	8.4
2.3	253	5.6
3.3	165	5.2
7.58	107	7.8
totaal	970	8.4 PJ



VERMOGEN EN GROOTTE



Restricties hard (veiligheid en milieu) WT 7.5 MW

Harde restricties

- Rijkswegen en provinciale wegen
- spoor, hoogspanningsleidingen en gasleidingen
- geluidsbescherming rondom woonkernen
- bescherming rondom kwetsbare en beperkt kwetsbare bebouwing
- vaarwegen en waterkeringen
- invloedzone luchthaven en bestaande turbines

Hoogtebeperking Schiphol : 150m +NAP

Restricties hard (veiligheid en milieu) WT 2.3MW

Harde restricties

- Rijkswegen en provinciale wegen
- spoor, hoogspanningsleidingen en gasleidingen
- geluidsbescherming rondom woonkernen
- bescherming rondom kwetsbare en beperkt kwetsbare bebouwing
- vaarwegen en waterkeringen
- invloedzone luchthaven en bestaande turbines

WIND

Restricties soft WT 2.3MW

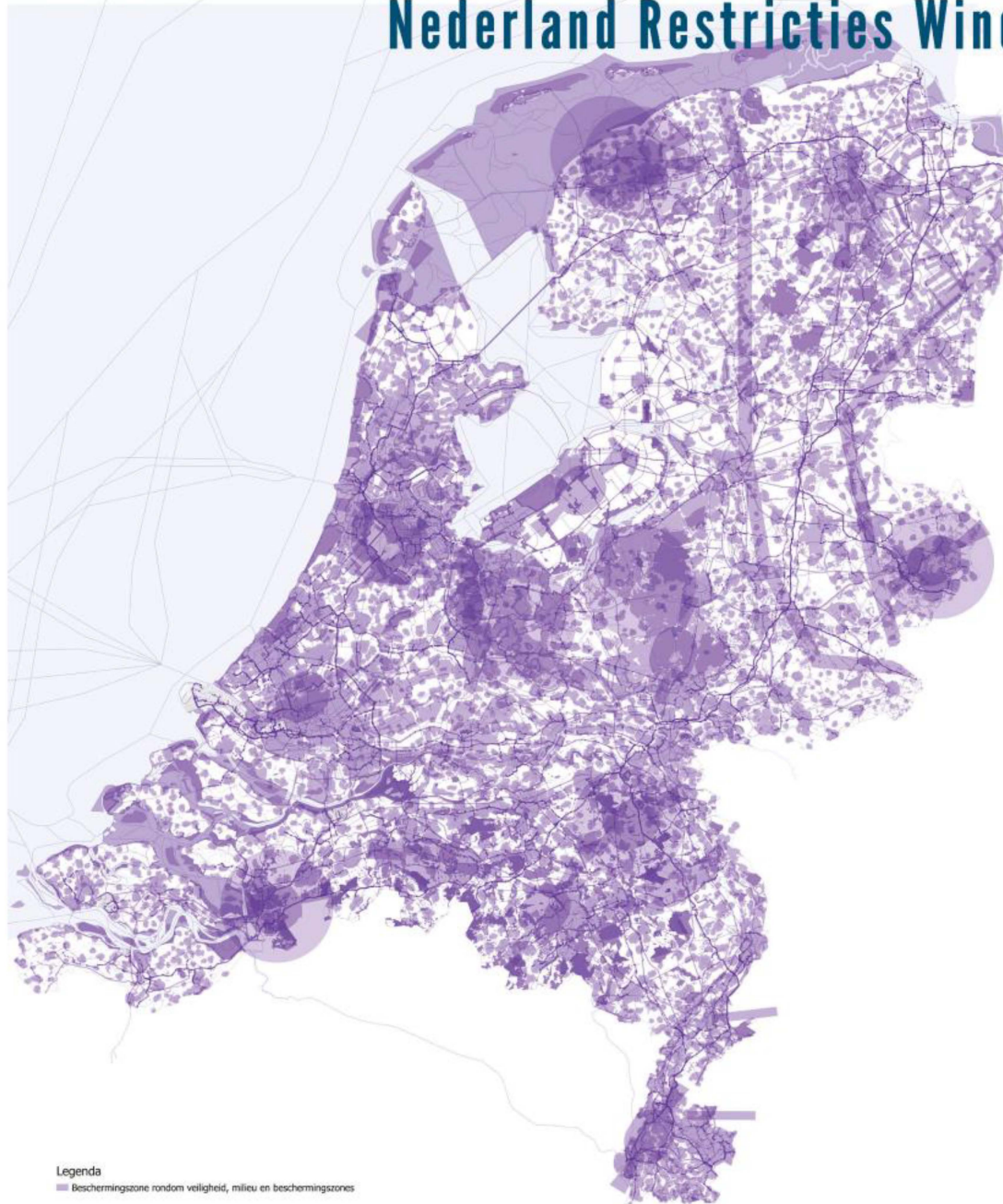
Zachte restricties

- molenbiotopen
- stiltegebieden
- beschermd stadsgezicht
- boringsvrije zone

Overig niet weergegeven

- nationale parken en rijkslandgoederen
- EHS doelsoorten/Natura 2000
- bosgebieden en vleermuisroutes
- plassen
- zenderpark
- grens plangebied

Nederland Restricties Windturbine 2.3MW



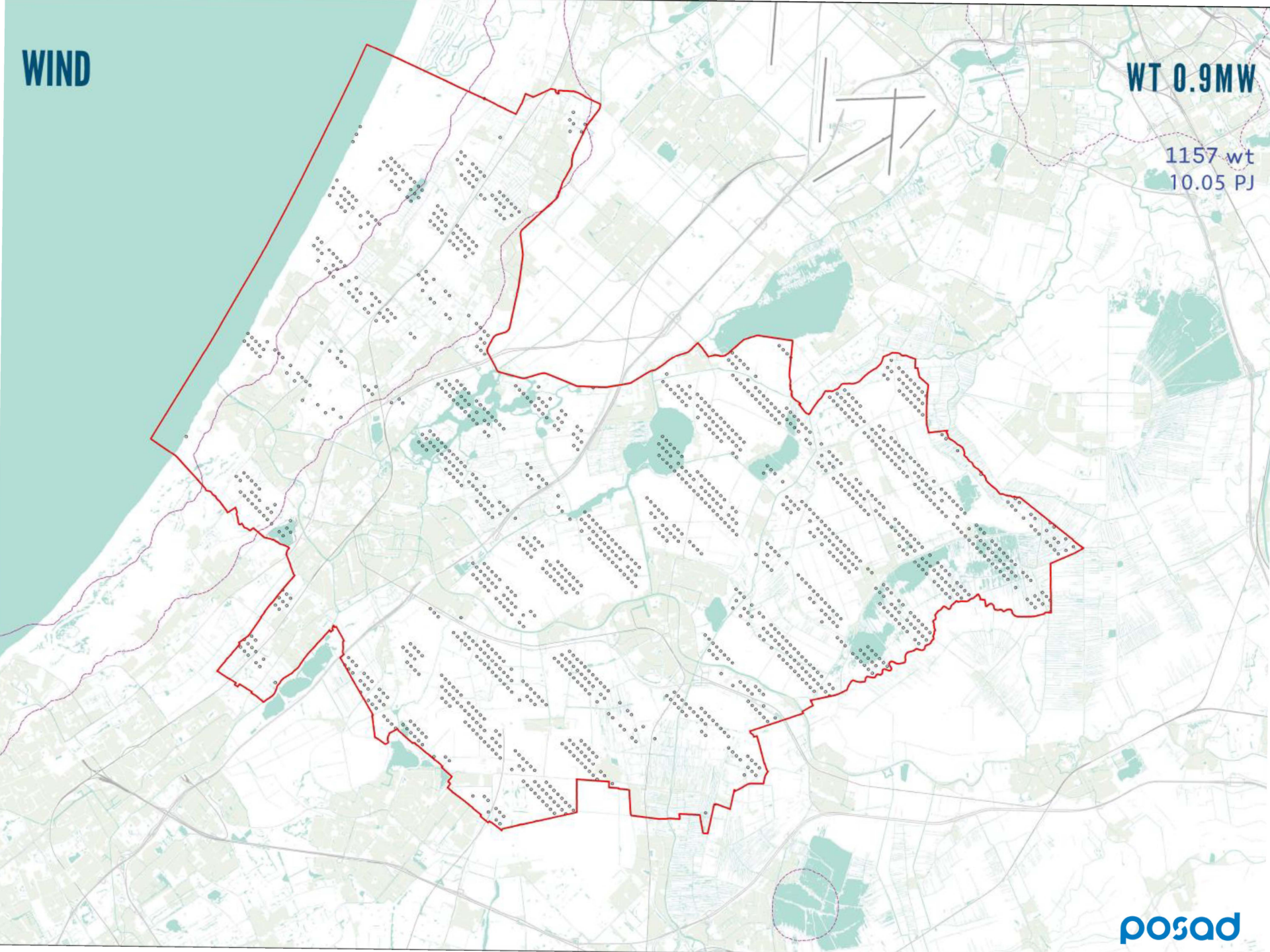
Legenda

■ Beschermingszone rondom veiligheid, milieu en beschermingszones

WIND

WT 0.9MW

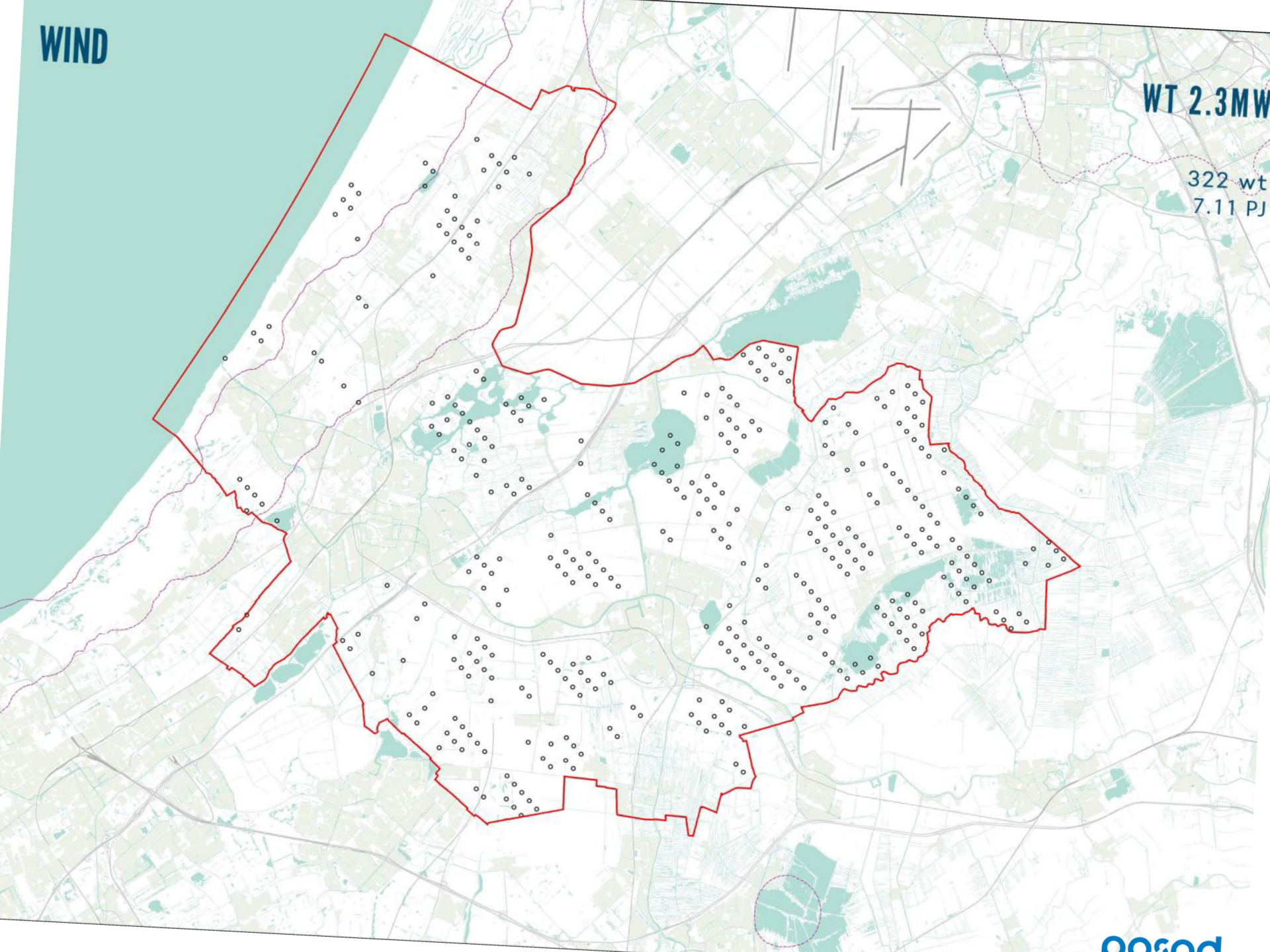
1157 wt
10.05 PJ



WIND

WT 2.3MW

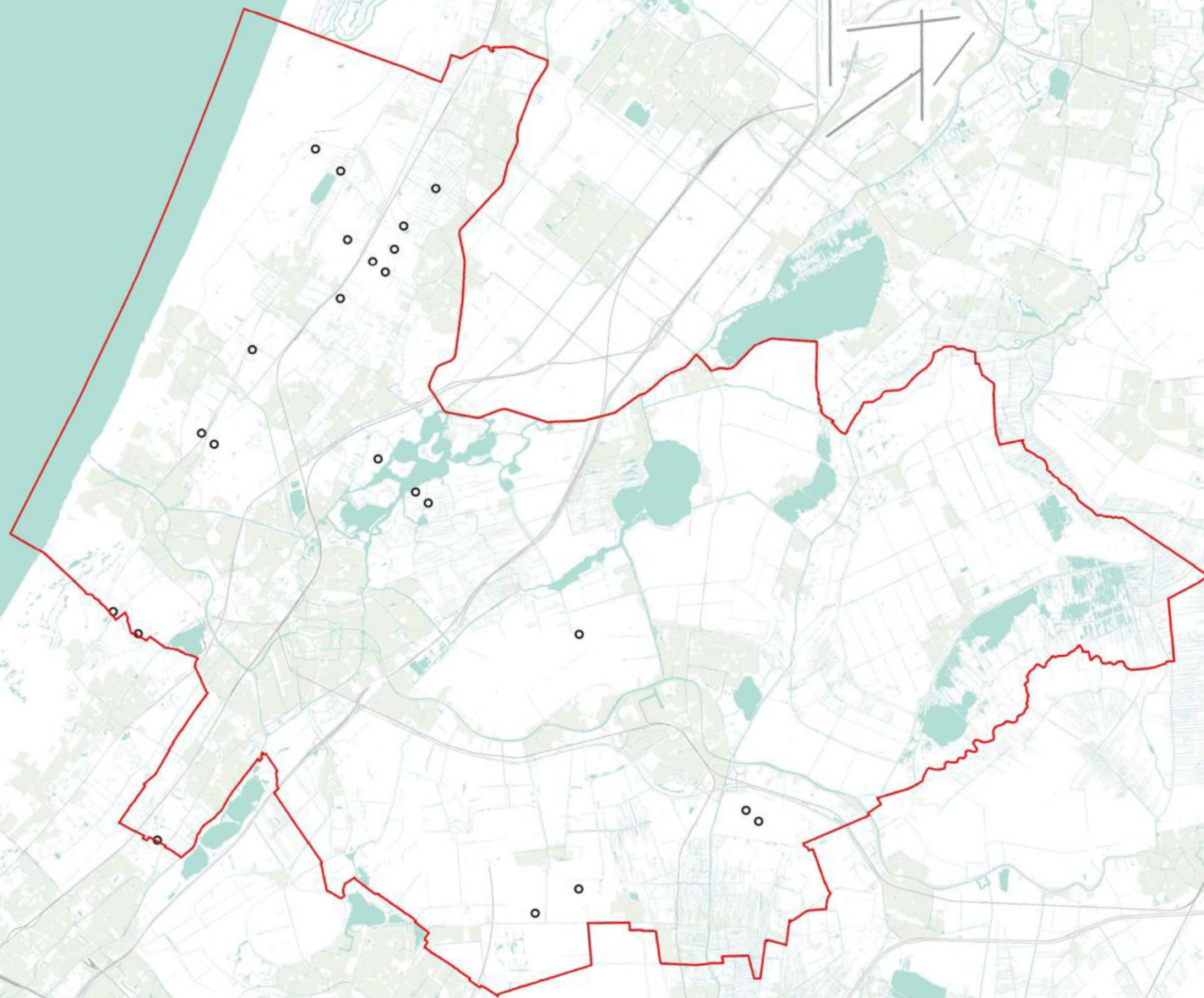
322 wt
7.11 PJ



WIND

WT 7.5MW

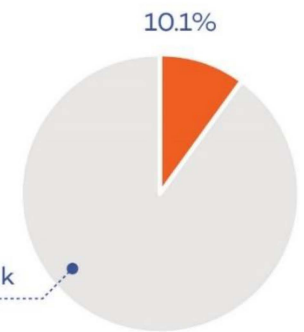
23 wt
1.74 PJ



posad

GEOTHERMIE

Item	Installatie	Energie-productie
Wonen	8	0.8
Kassen	19	1.9
totaal	27	2.7 PJ



Minimale installatie:
~400m² per GWh

Minimaal 4.000 huishoudens
nodig als gebruiker

0,3 / 0,5 ha
1 per 4,5 km²

Afstand
gebruikers tot
installatie
zo klein mogelijk

Restrictie bovenlokale
productie: niet in EHS

Waterwingebieden

T > 120°C

T ~ 45°C

T ~ 120°C

Grondwaterbeschermingsgebieden

T ~ 25°C

T ~ 4°C

Niet boren wegens restricties

Diepe geothermie
Hogetemperatuurwarmte

Injector:
Koud water
injectie

Producer:
Warm water
oppompen

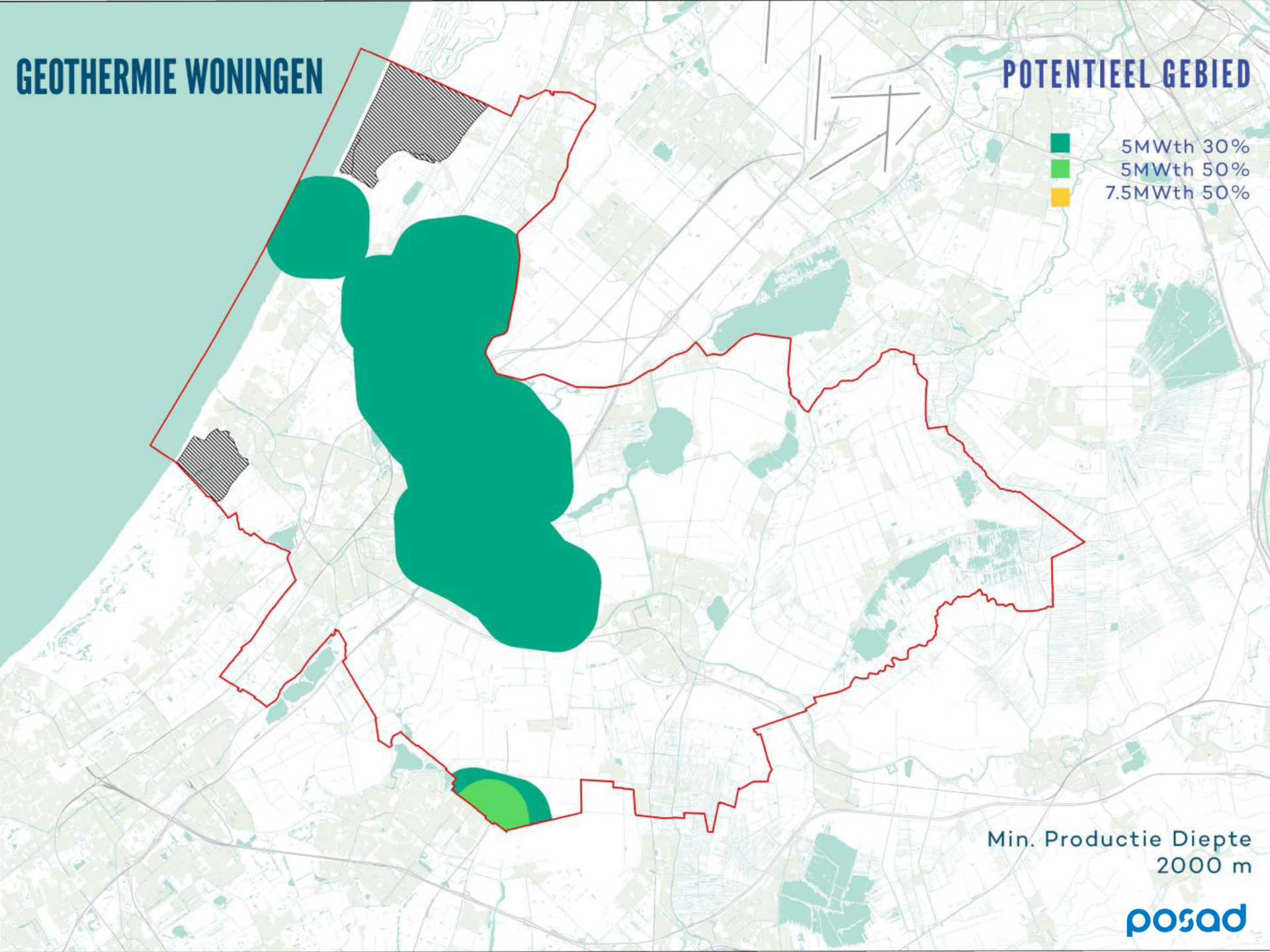
Zeer diepe
geothermie

Gecombineerde
opwekking

GEOOTHERMIE WONINGEN

POTENTIEEL GEBIED

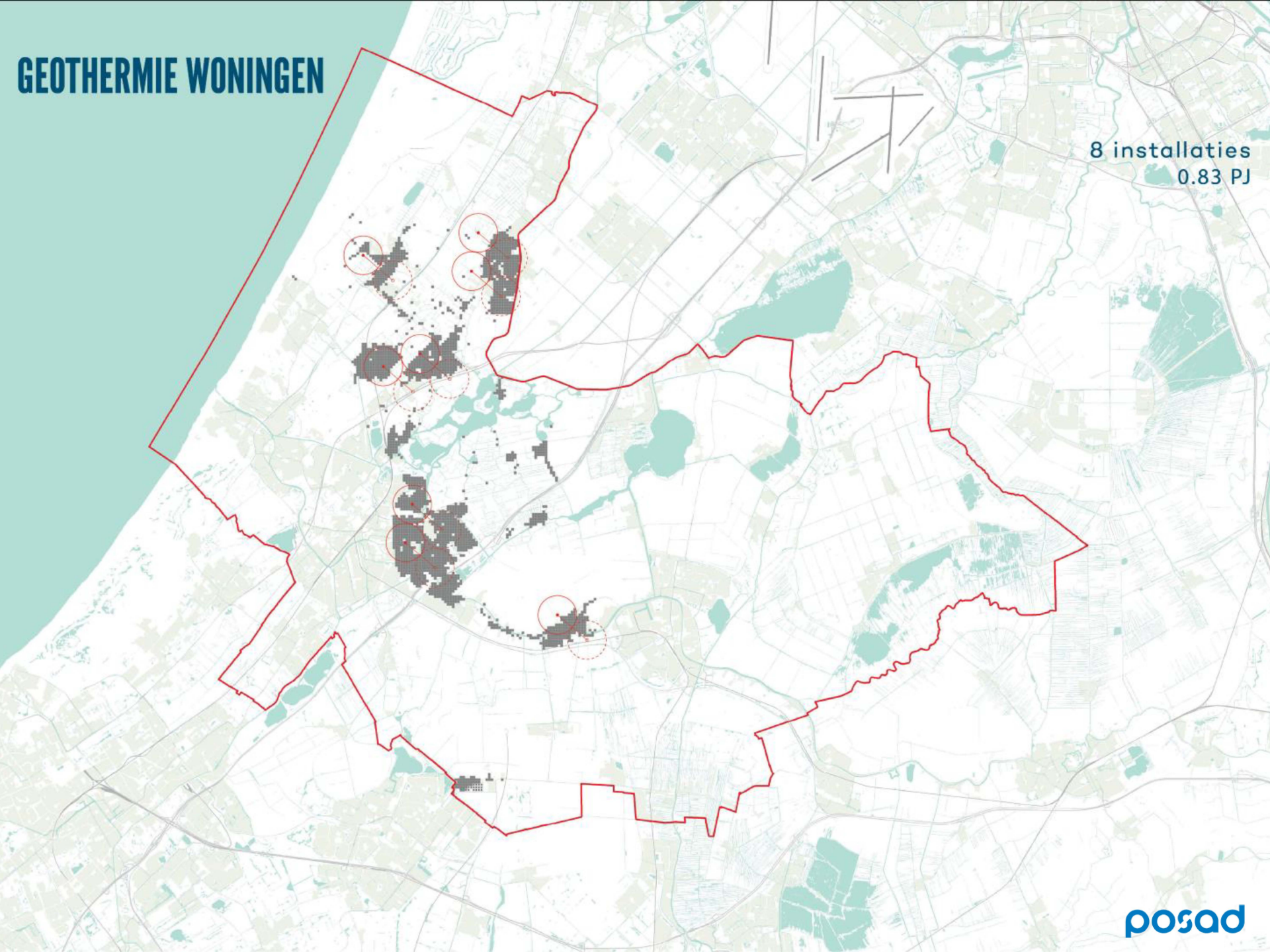
- 5MWth 30%
- 5MWth 50%
- 7.5MWth 50%



Min. Productie Diepte
2000 m

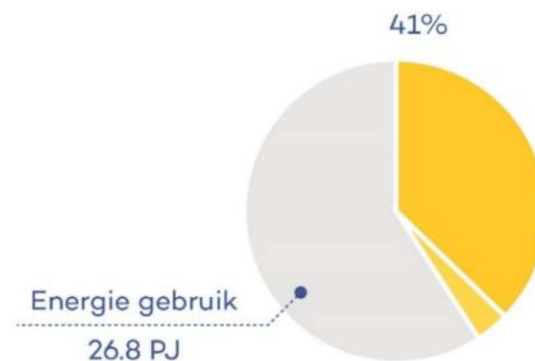
GEOOTHERMIE WONINGEN

8 installaties
0.83 PJ





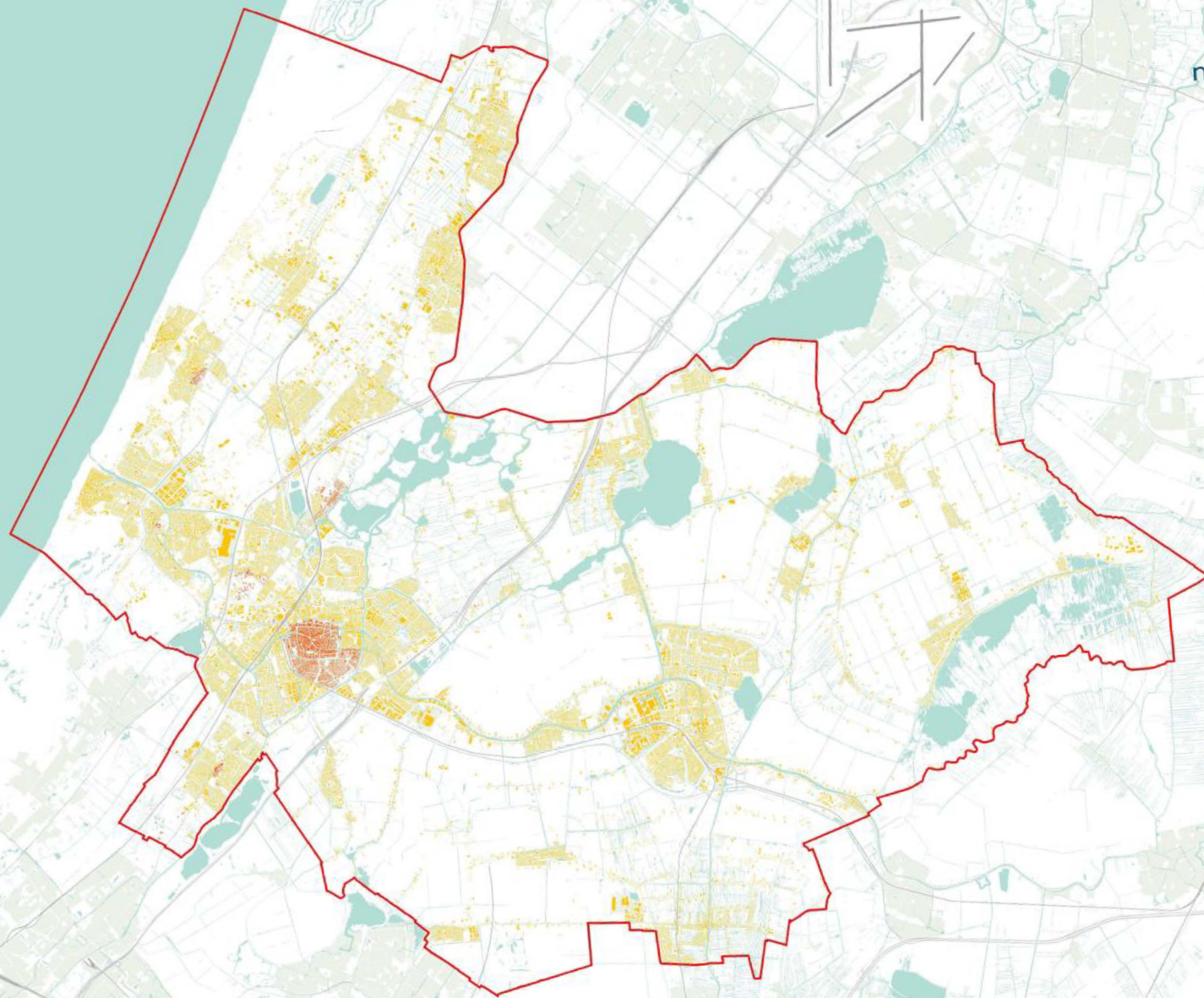
Item	oppervlakte	Energie-productie
Op daken	2843	1
Op akkers	2607	10
totaal	5450 ha	11 PJ



ON

OP DAKEN

netto 511 ha
1 PJ

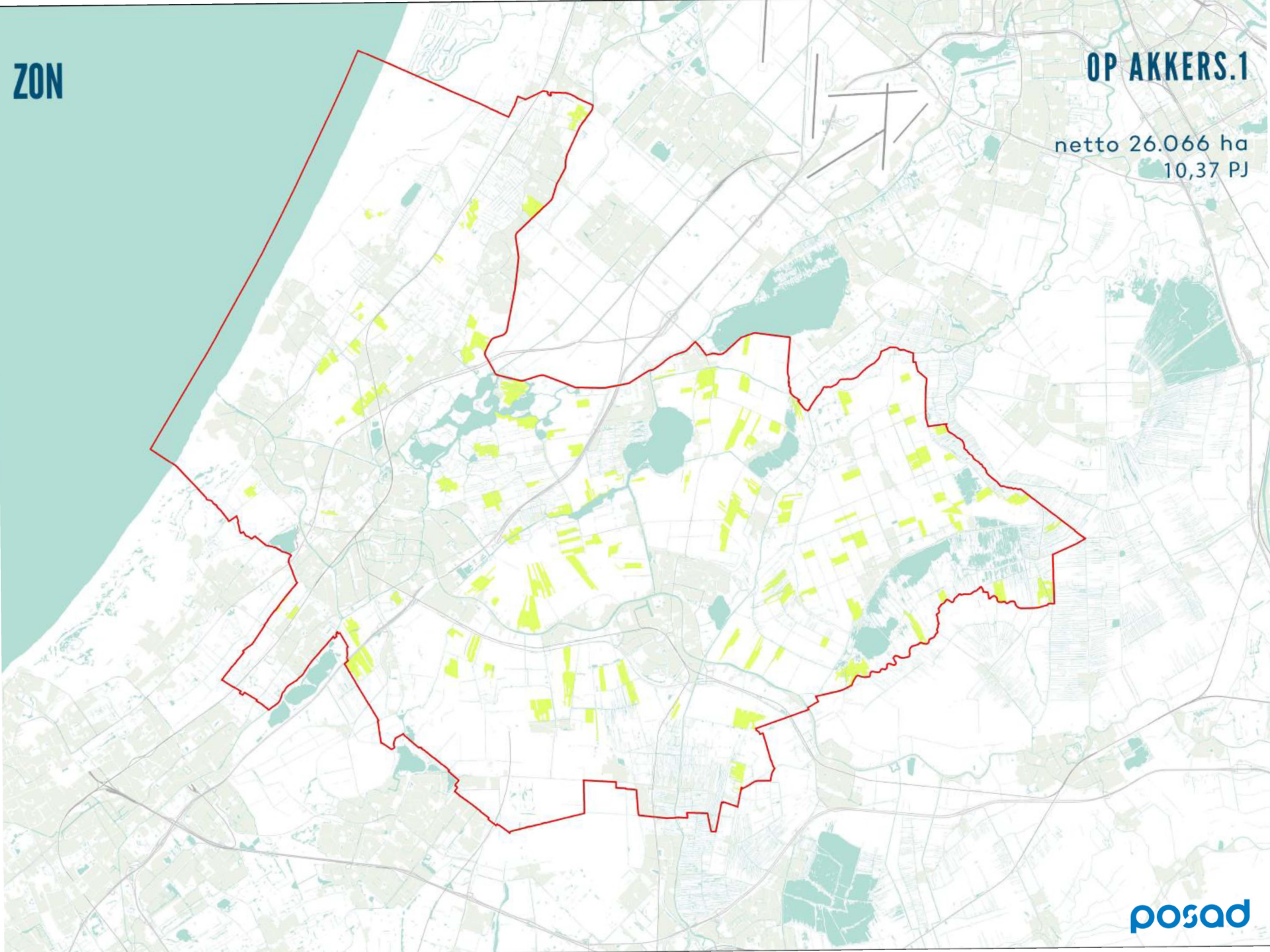


posad

ZON

OP AKKERS.1

netto 26.066 ha
10,37 PJ



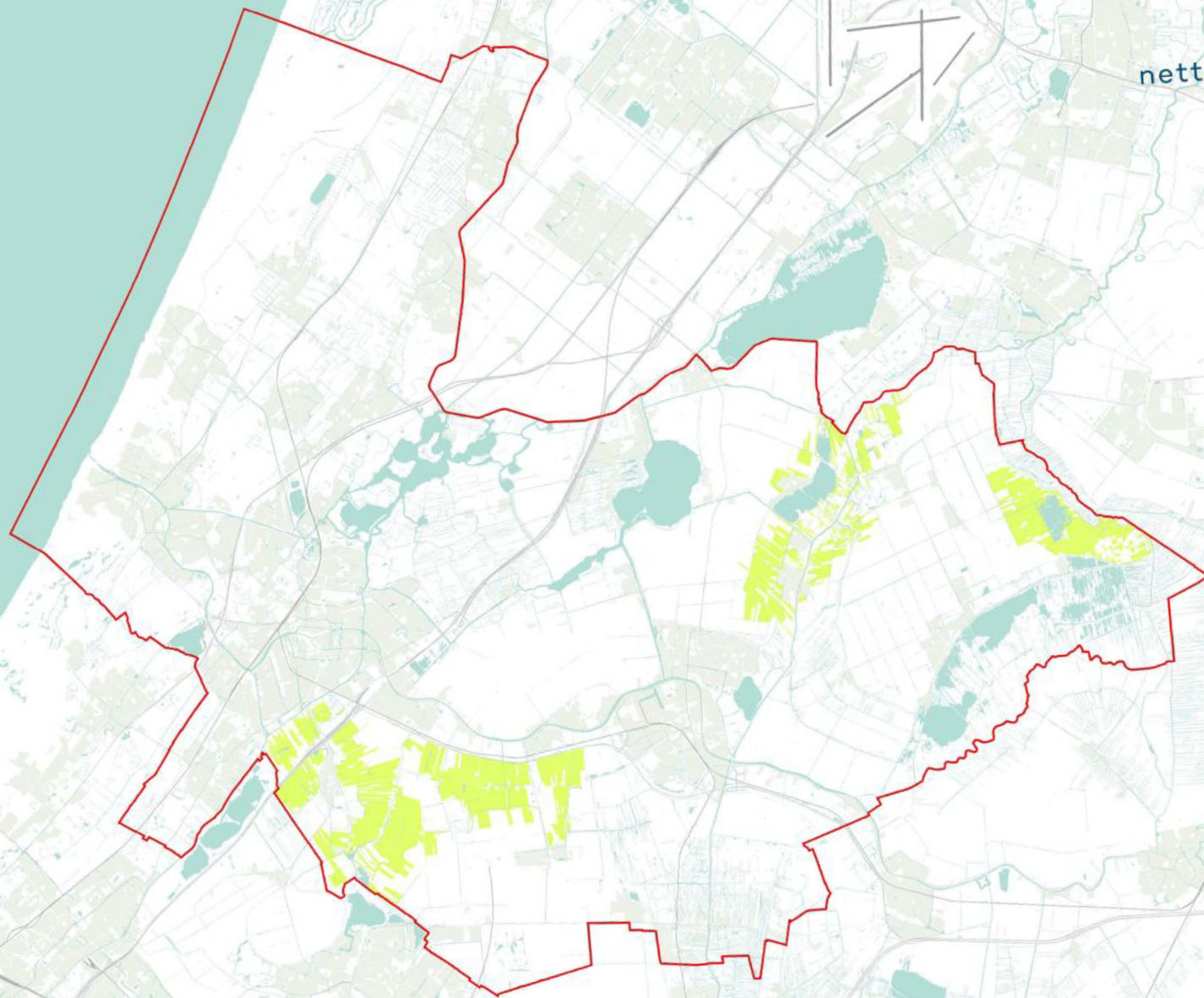
CON

OP AKKERS.2

Bodemdeling

netto 26.066 ha

10,37 PJ



posad

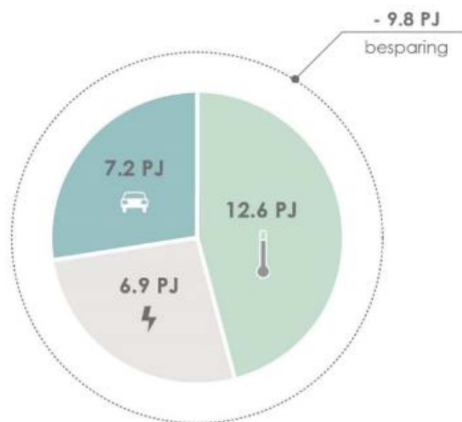


Item	Installatie	Energie-productie
Runderen	99	0.55
RWZI	3	0.08
Grasland	2	0.26
Varkens	1	0.06
GFT	1	0.08
Bos	0	-
Akkerland	0	-
totaal	106	1.02 PJ



Potentie maximaal

26.8 PJ

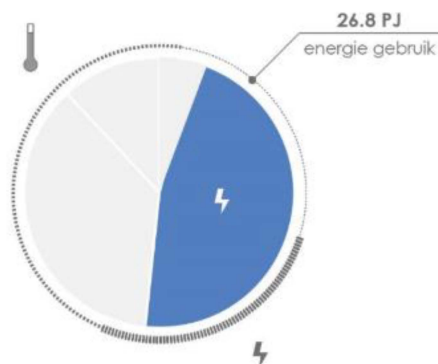


2050
na besparing

 brandstof
 warmte/gas
 electra

24.7 PJ

max potentie



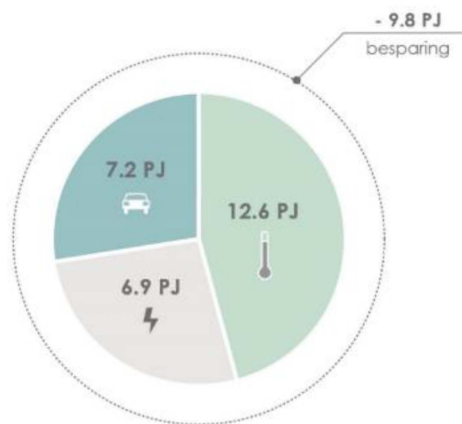
 wind

WIND

10,1 PJ

Potentie maximaal

26.8 PJ

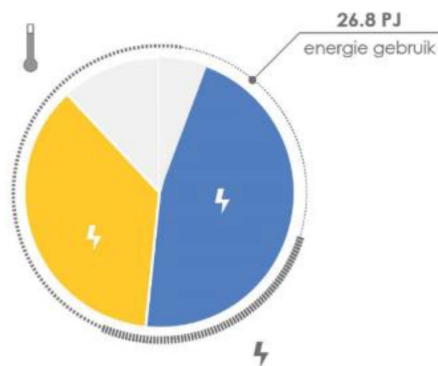


2050
na besparing

🚗 brandstof
🌡️ warmte/gas
⚡ electra

24.7 PJ

max potentie



☀️ zonne-energie (PV)
💨 wind

WIND

10,1 PJ

ZON (dak)

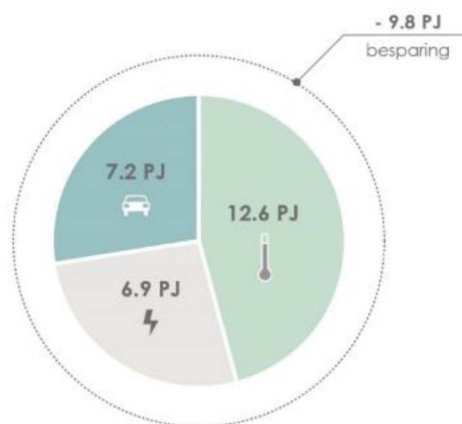
1,0 PJ

ZON (akkers)

10,4 PJ

Potentie maximaal

26.8 PJ

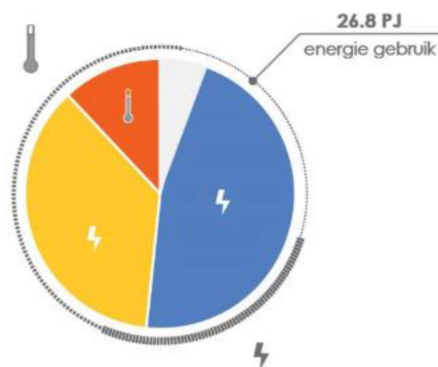


2050
na besparing

brandstof
 warmte/gas
 electra

24.7 PJ

max potentie



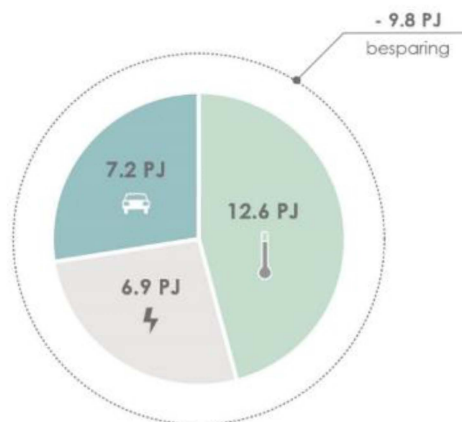
26.8 PJ
energie gebruik

biomassa
 zonne-energie (PV)
 wind

WIND	10,1 PJ
ZON (dak)	1,0 PJ
ZON (akkers)	10,4 PJ
GEOthermie (kas)	1,9 PJ
GEOthermie (huis)	0,9 PJ

Potentie maximaal

26.8 PJ

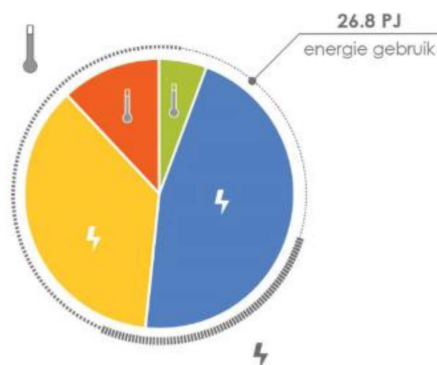


2050
na besparing

 brandstof
 warmte/gas
 electra

24.7 PJ

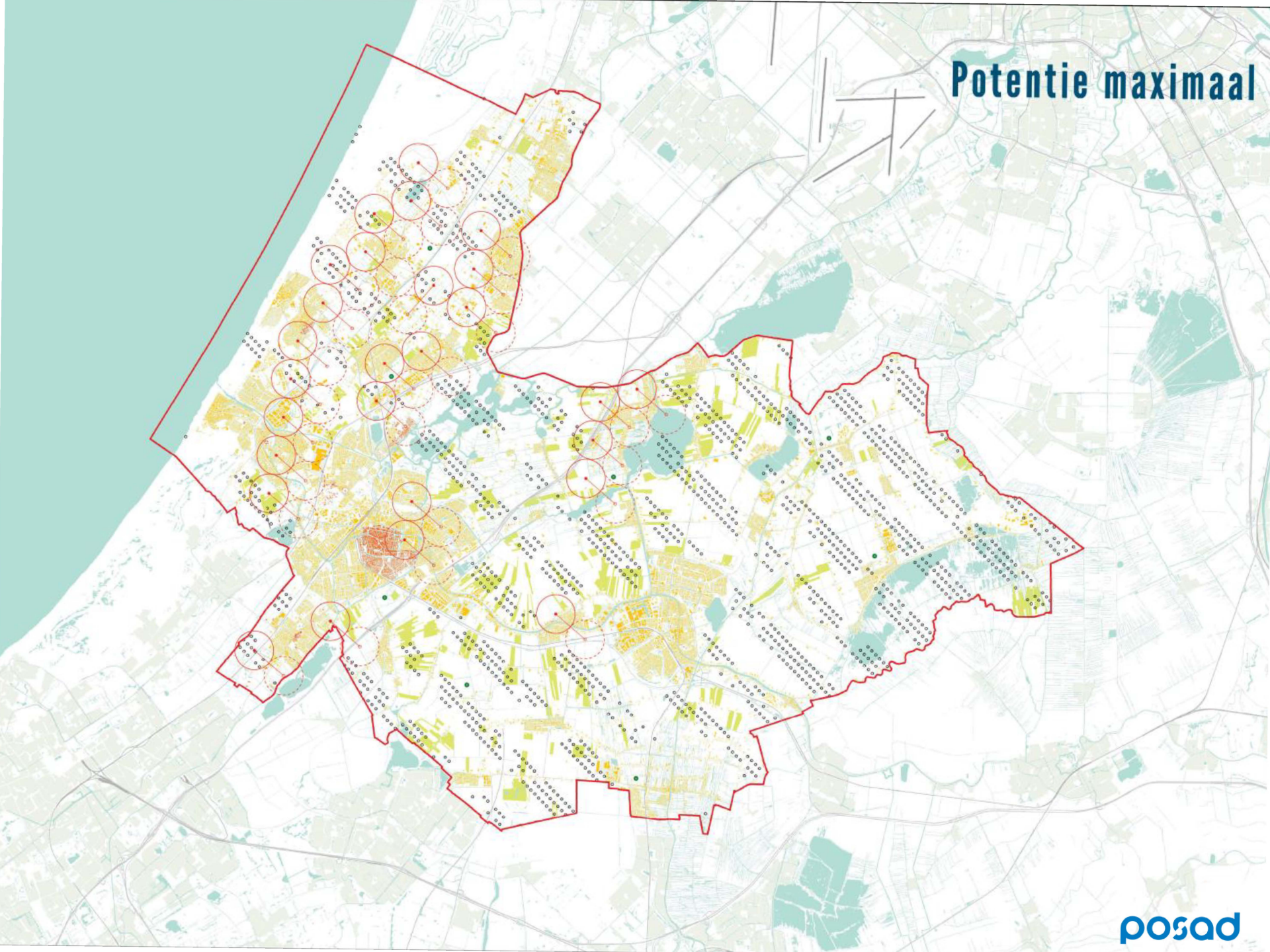
max potentie

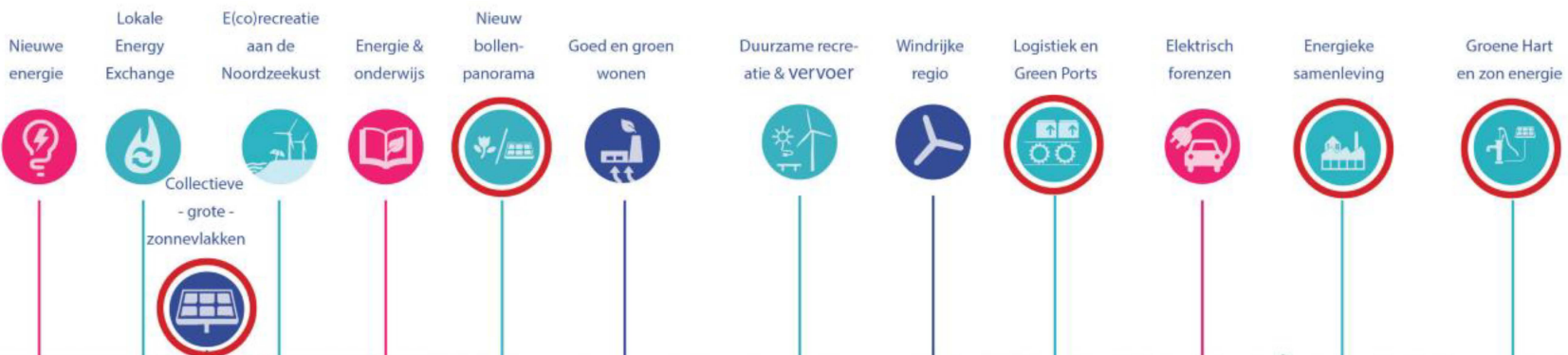


 bodemenergie
 biomassa
 zonne-energie (PV)
 wind

WIND	10,1 PJ
ZON (dak)	1,0 PJ
ZON (akkers)	10,4 PJ
GEOTHERMIE (kas)	1,9 PJ
GEOTHERMIE (huis)	0,9 PJ
BIOMASSA	1,0 PJ

Potentie maximaal

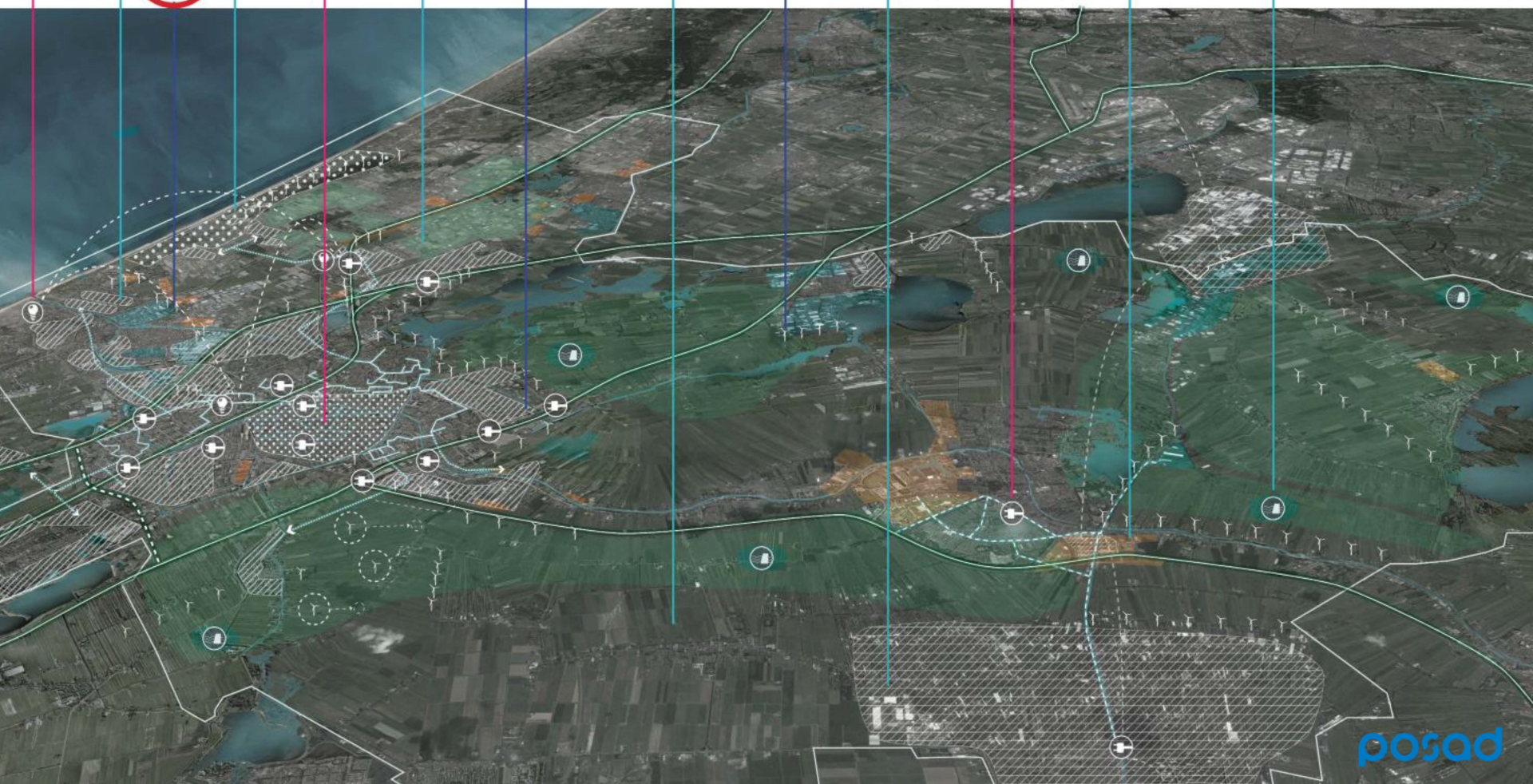




Beleving en scholing 

Regionale E-dentiteit 

Generieke oplossingen 



GEBIEDSVORBEELDEN: BELEVING SCHOLING

Deze gebiedsvoorbeelden hebben niet primair als doel om veel energie te produceren, maar maken de energietransitie tastbaar en helpen om het bewustwordingsproces te versnellen en mensen te enthousiasmeren. Ze kunnen het imago van 'bio-Tech regio' of 'stad van ontdekkingen' versterken en laten zien hoe leuk duurzame energie kan zijn. Energetische opbrengsten zijn van secundair belang, maar kunnen bij uitgroei van deze nu nog premature technieken, in de toekomst zeker een rol gaan spelen.



REGIONALE E-DENTITEIT

Deze gebiedsvoorbeelden dragen bij aan het energieneutraal maken van de regio en zijn sterk verbonden met de lokale economie, het landschap of lokale stakeholders. De projecten zijn dus echt gebiedsspecifiek en passen goed bij (de identiteit) van de regio. Juist hier is het van belang om regionale stakeholders bij elkaar te brengen om regionale kansen te benutten. Hun kennis en expertise is hierbij van essentieel belang.



GENERIEKE OPLOSSINGEN, PASSEND IN DE REGIO

Deze generieke gebiedsvoorbeelden kunnen op veel meer plekken in Nederland een rol spelen bij het realiseren van de energietransitie. Ze zijn belangrijk om genoeg energie op te wekken in de regio en kunnen worden gekoppeld aan lokale omstandigheden.



GEBIEDSVORBEEDEN BELEVING SCHOLING



NIEUWE ENERGIE

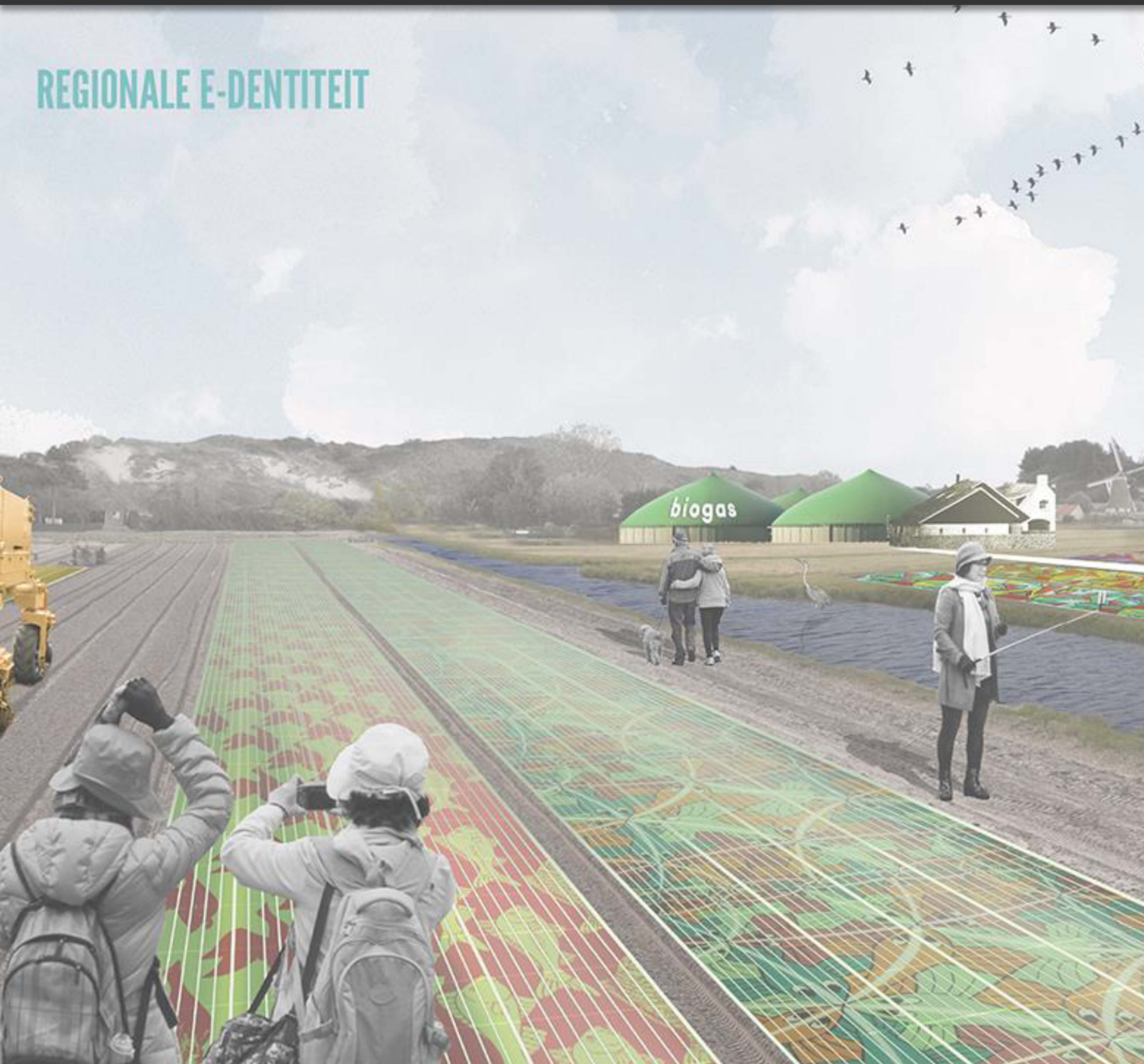


ENERGIE EN ONDERWIJS



ELEKTRISCH FORENZEN

REGIONALE E-DENTITEIT

(ECO) RECREATIE AAN
DE NOORDKUSTNIEUWE BOLLEN-
PANORAMADUURAME RECREATIE
EN VERVOERLOKALE ENERGY
EXCHANGE

NIEUW BOLLENPANORAMA

Stakeholders

- bollenkwekers en tuinders
- gemeenten
- toeristen
- lokale bedrijven (onderhoud & installatie)
- bewoners

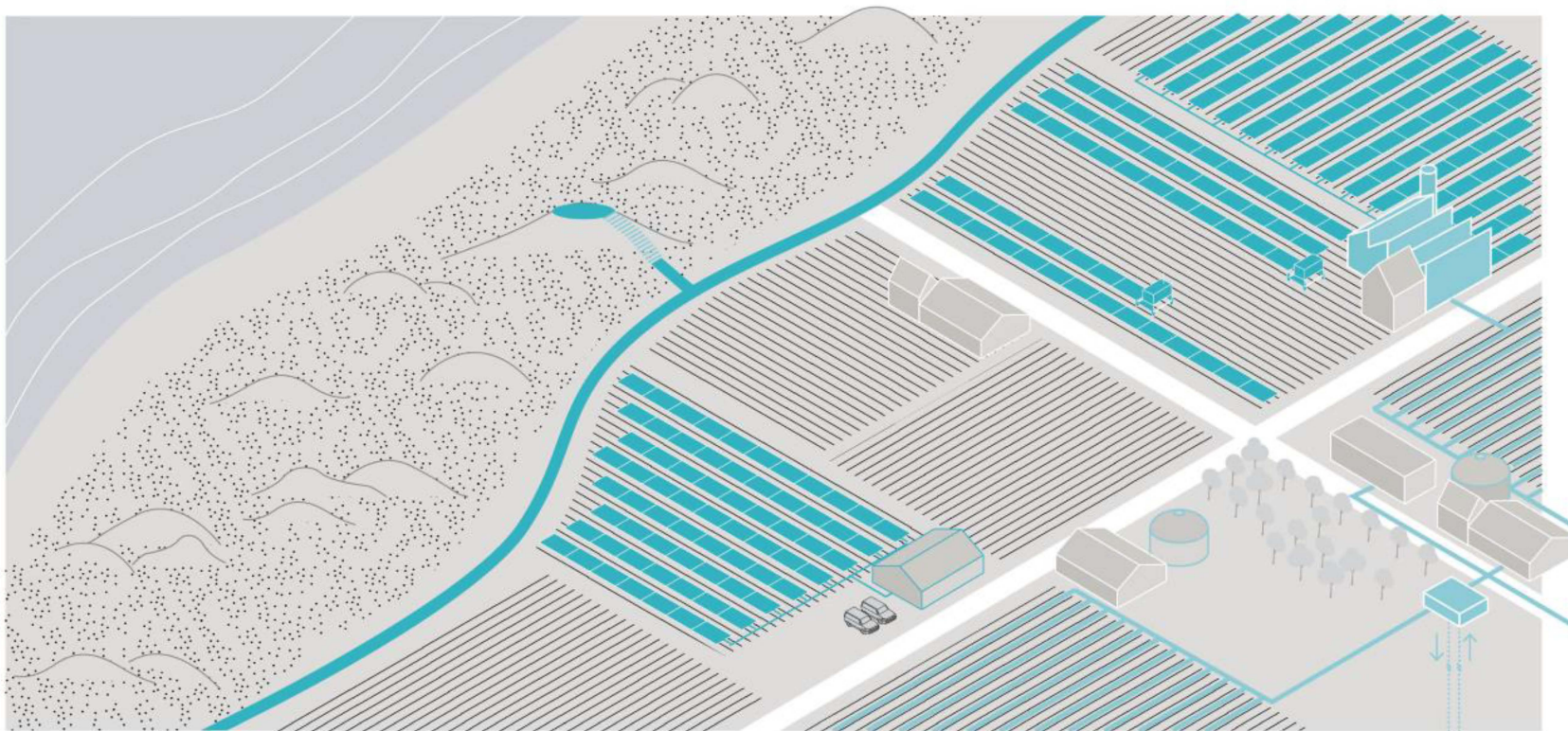
Technieken

- geothermie (indirect, i.c.m.
- warmtenet gebouwde omgeving)
- zonnefolie

aantal 2.118 TJ

9 st 890 TJ

240 ha 449,2 TJ



GENERIEKE OPLOSSINGEN, PASSEND IN DE REGIO



GOED EN GROEN WONEN



COLLECTIEVE, GROTE,
ZONNEVLAKKEN



DE WINDRIJKE REGIO

LOKALE ENERGY EXCHANGE

Stakeholders

- woningbouwcorporaties
- gemeenten
- lokale bedrijven (onderhoud & installatie)
- lokale bedrijven (met warmteoverschot of -vraag)
- bewoners

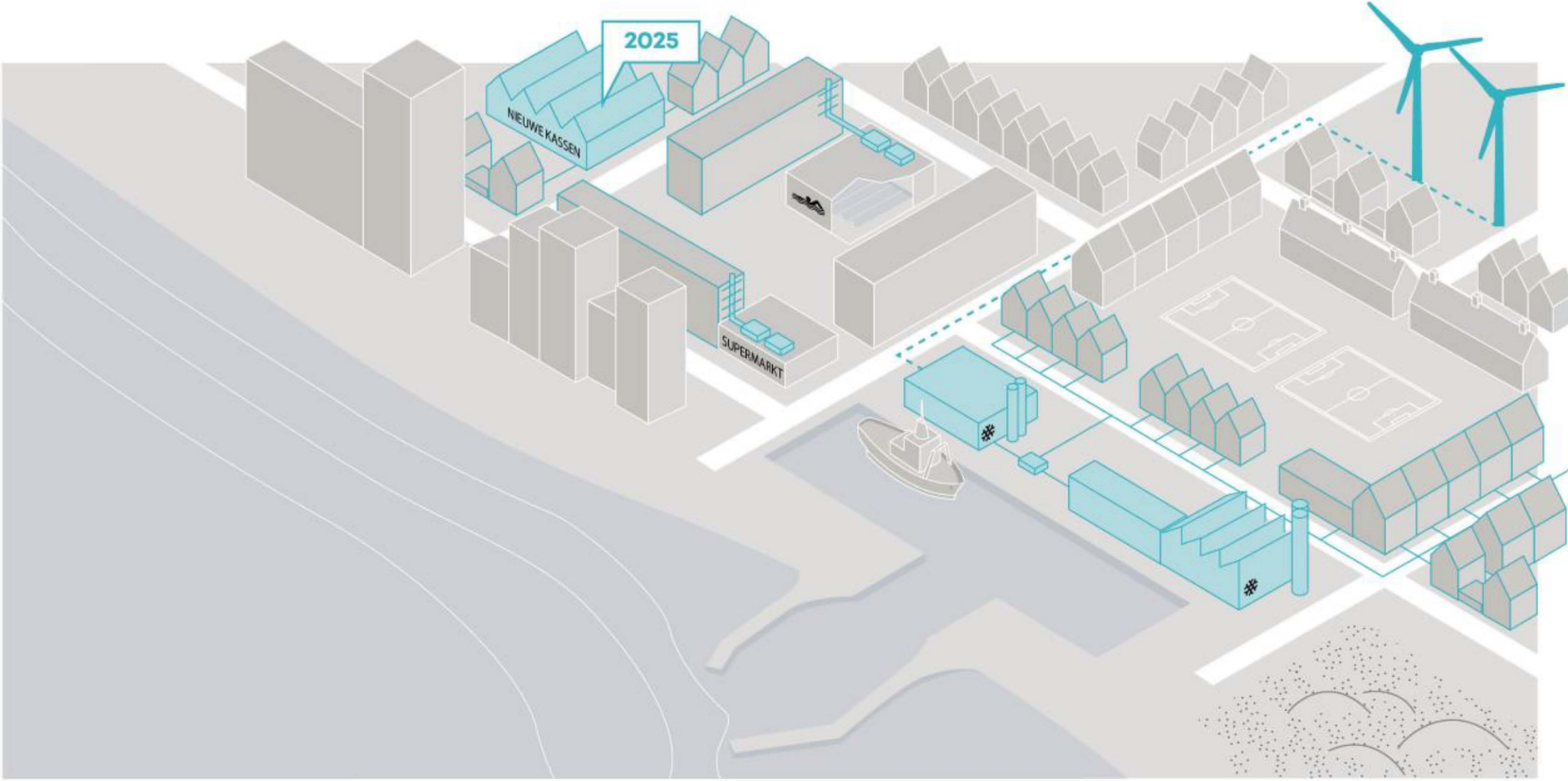
Technieken

- restwarmte visverwerking zwembaden schaatsbaan supermarkten
- buffering piekproductie wind-energie in warmte of koude

aantal

14 MWh	0.05 TJ
911 MWh	5.05 TJ
21 MWh	0.1 TJ
12315 MWh	64.9 TJ
mogelijk toekomstige aanvulling	

70.1 TJ



LOGISTIEK EN GREEN PORTS



LOGISTIEK EN GREEN PORTS

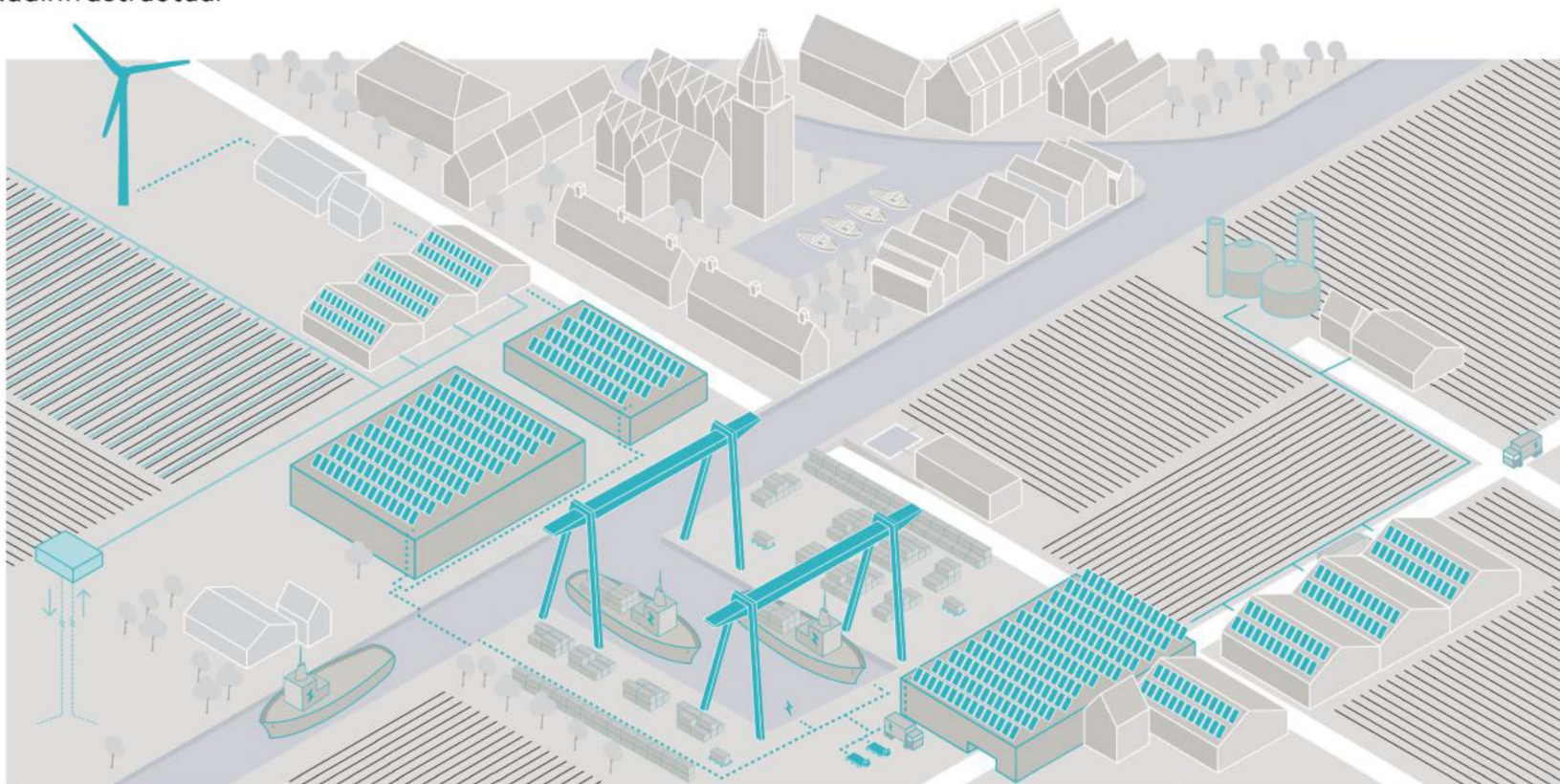
Stakeholders

- gemeenten, provincie, rijk
- lokale bedrijven (Green Ports)
- energie maatschappij
- transportbedrijven
- RWS
- Universiteit
- ondernemers
- e-vervoersmiddelen, boot bedrijven
- ondernemers laadinfrastructuur

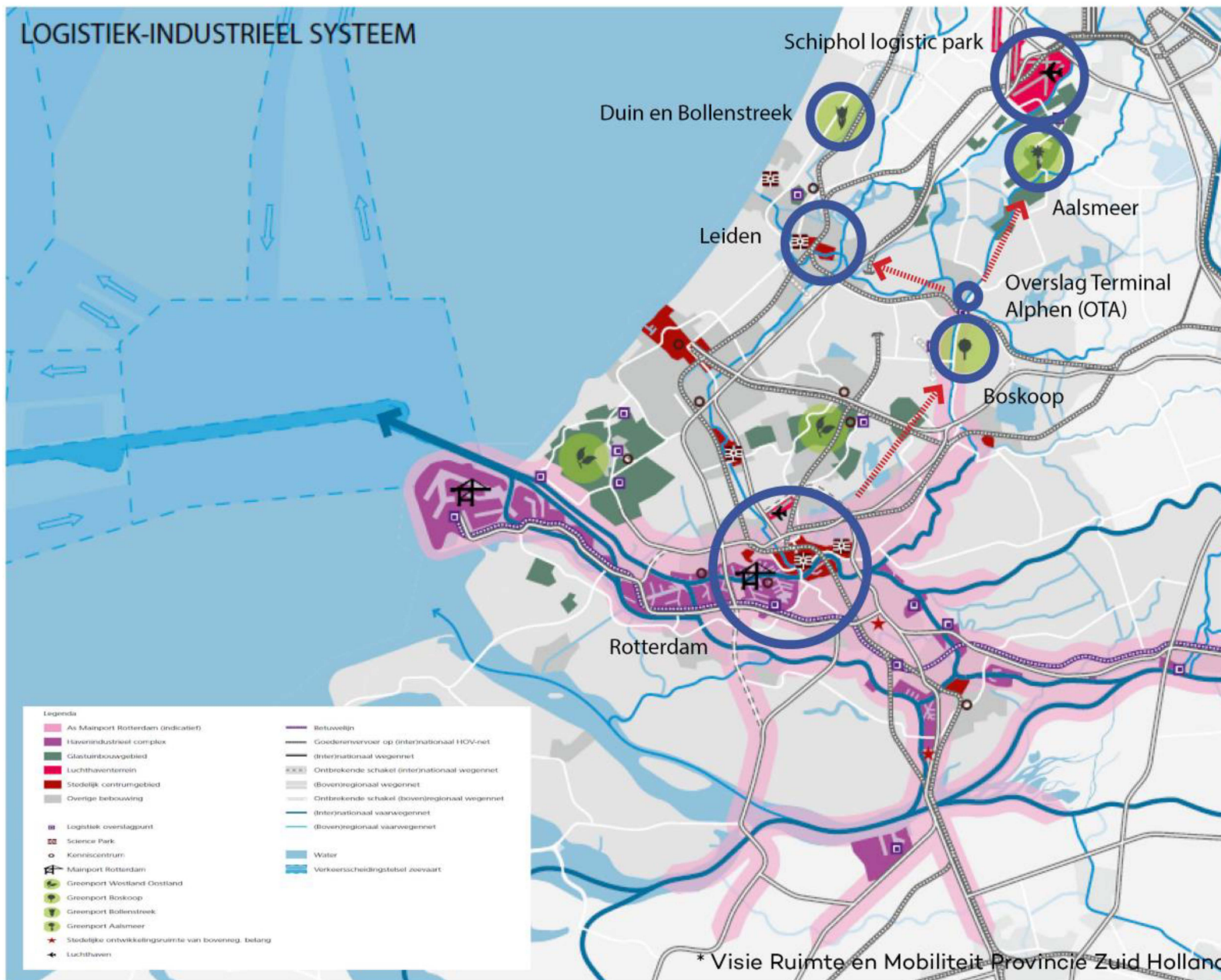
Technieken

- nieuwe PV technieken:
 - CSP fresnellenzen
 - glastuinbouw
- PV op grote daken
- biomassa
- elektrisch vervoer
- rest warmte (uit glastuinbouw)
- windturbines

aantal	1.826 TJ
707 ha	1273 TJ
7,3 ha	30 TJ
-	46 TJ
-	-
377 ha	376,8 TJ
7*3,3MW	105 TJ



LOGISTIEK-INDUSTRIEEL SYSTEEM



* Visie Ruimte en Mobiliteit Provincie Zuid Holland

ENERGIEKE SAMENLEVING



ReGen Villages_pilot Almere

ENERGIEKE SAMENLEVING

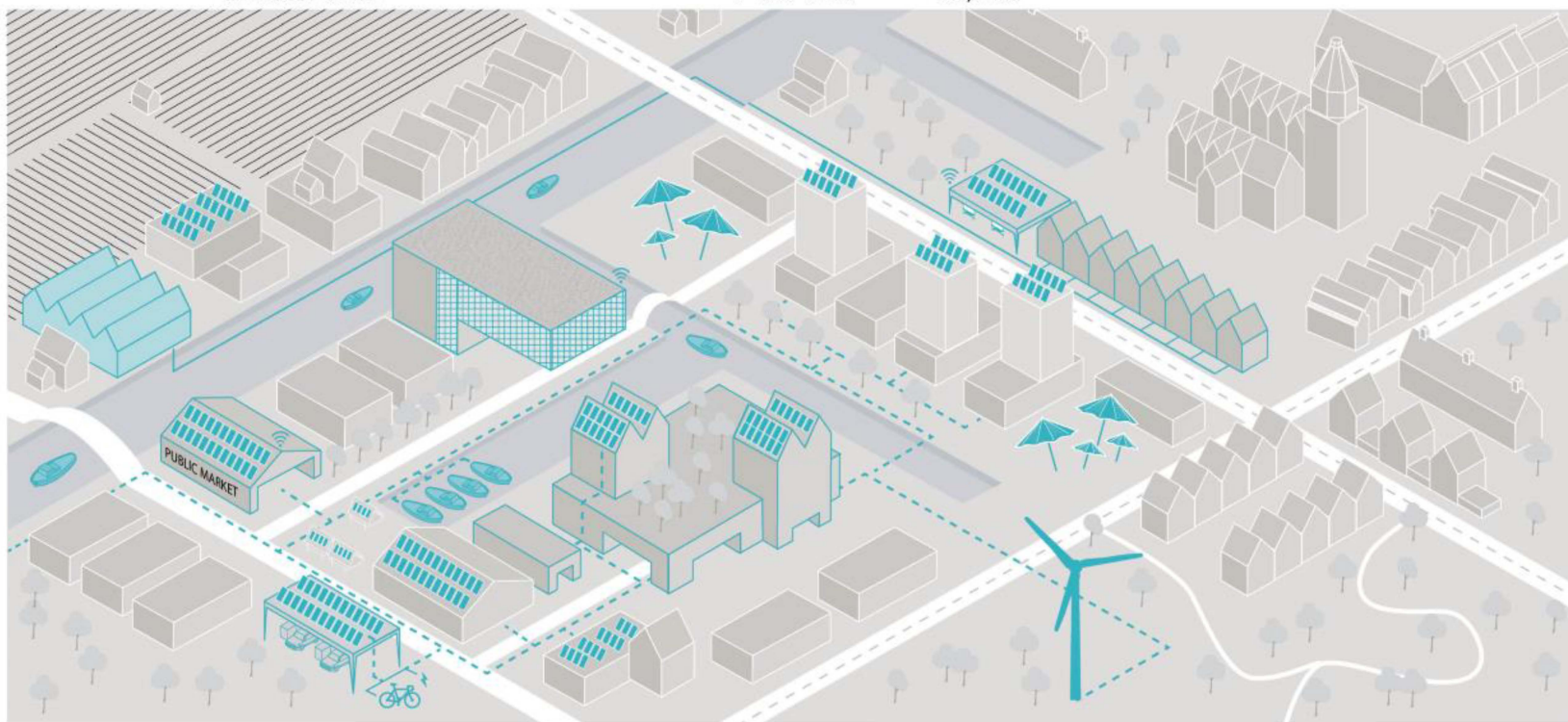
Stakeholders

- bewoners
- bouwbedrijven
- woningbouwcorporaties
- lokale bedrijven
- gemeenten, provincies
- recreatie ondernemers
- netbeheerder
- lokale detailhandel

Technieken

- PV op daken woning
- PV op bedrijven (parkeren plaats)
- afval & voedsel kringloop
- waterkringloop
- lespakketten
- elektrisch vervoer
- restwarmte (uit lokale bedrijven)
- WKO/ Warmte-koud uit rivier
- Flexible Public Lighting
- Smart metering
- windturbine

aantal	68,7 TJ
- besparing	
1 ha	0,2 TJ
-	-
-	-
-	-
-	-
-	6,8 TJ
-	besparing
-	besparing
-	-
7*0.9 MW	61,7 TJ



SOLAR GROENE HART



ELEKTRISCH-FORENZEN

Stakeholders

- forenzen
- gemeenten
- car-sharing ondernemers
- lokale bedrijven (onderhoud en installatie)
- ondernemers laadinfrastructuur zoals Fastned
- ondernemers e-vervoersmiddelen zoals E-Mobility Services

Technieken

- PV op grote daken en overkappingen
- elektrisch vervoer
- windturbines
- auto's als energiebuffer

aantal

108,5 TJ

4.04 ha

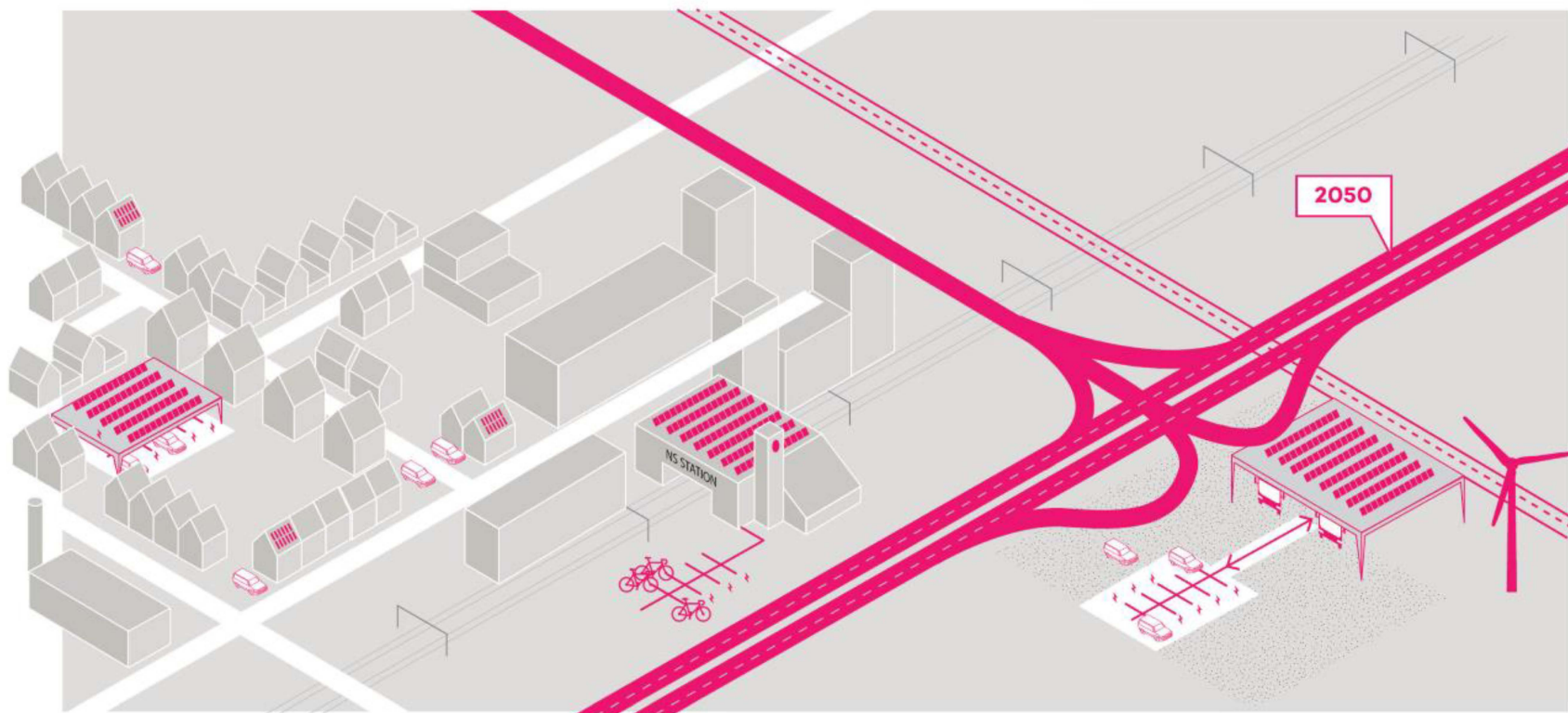
15 TJ

batterij efficiëntie tot 92%

3 * 3,3MW 93,4 TJ

batterij efficiëntie tot 92%

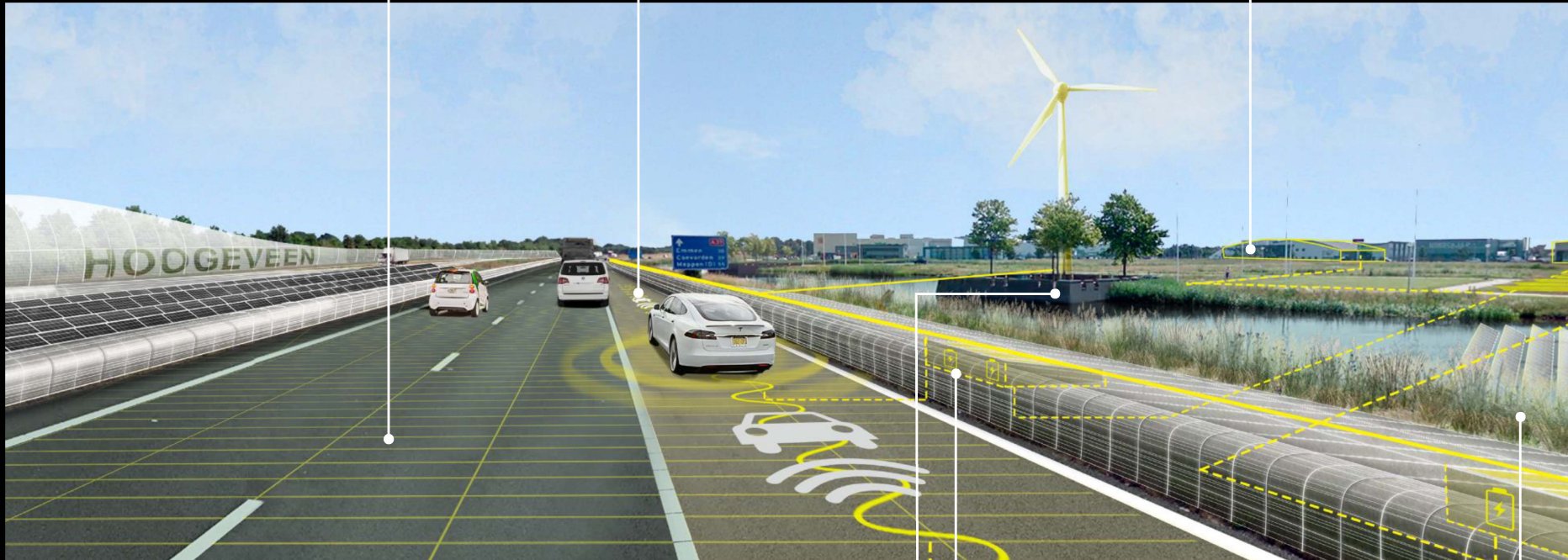
**verder opschaalbaar*



Solaroad

Inductieladen

Toekomstige stakeholders



Gekoppelde windenergie

Modulair batterijsysteem

Drijvende solarfarm

E(CO) RECREATIE AAN DE NOORDZEEKUST

Stakeholders

- recreatieondernemers
- kustgemeenten
- toeristen en congresbezoekers
- lokale bedrijven (onderhoud & installatie)
- bewoners

Technieken

- windturbines op land
- zonnenvelden (2% Noordwijkse duinen)
- PV op daken (opschaling mogelijk)
- biomassa (algen, resthout uit duinranden)
- PV-fietspaden, energie- en zand motor
- e-kites

aantal

670 TJ

13 * 3.3MW

490 TJ

36 ha

143TJ

0.6 ha

2 TJ

136 ha

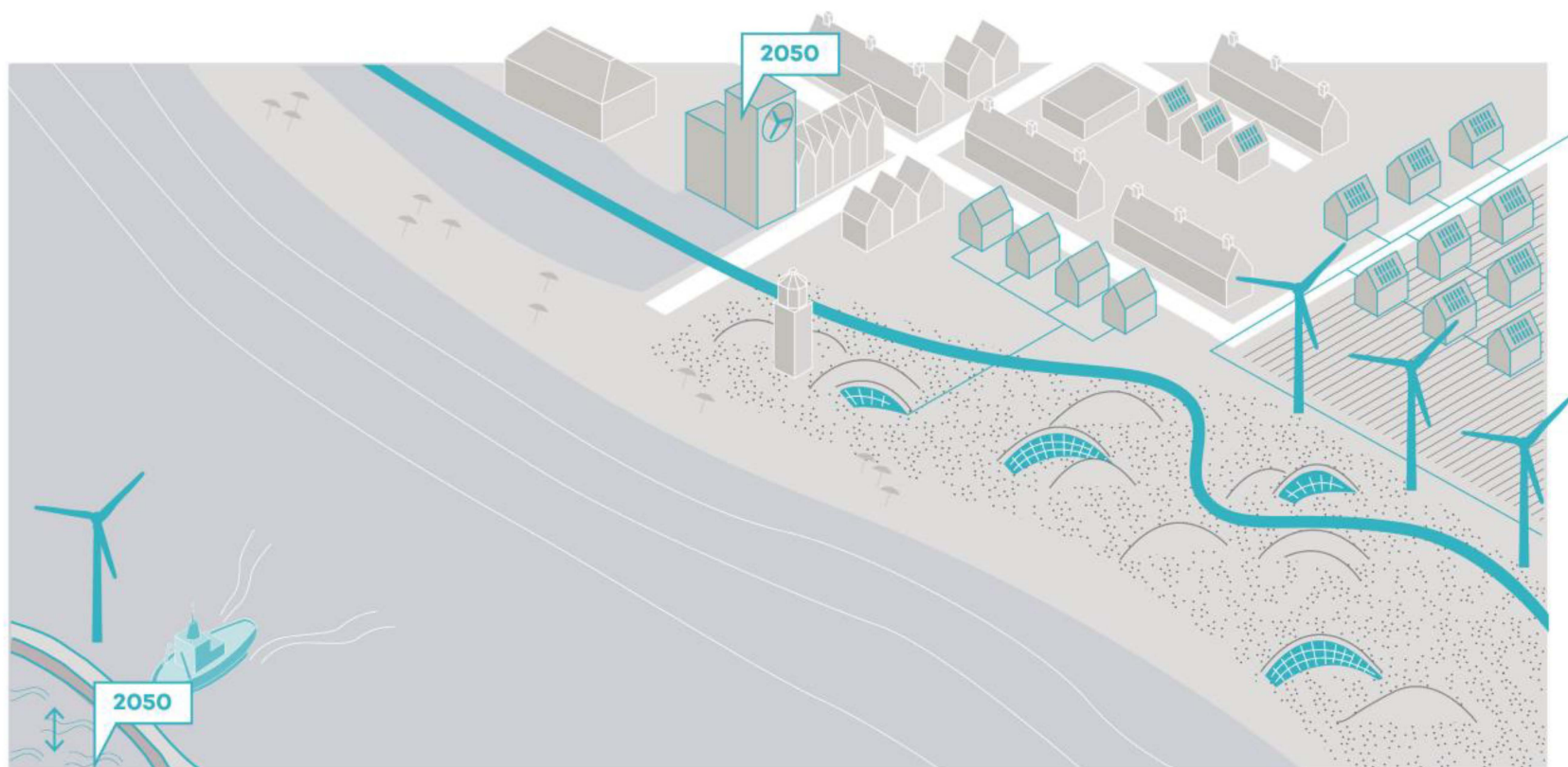
9 TJ

5 km

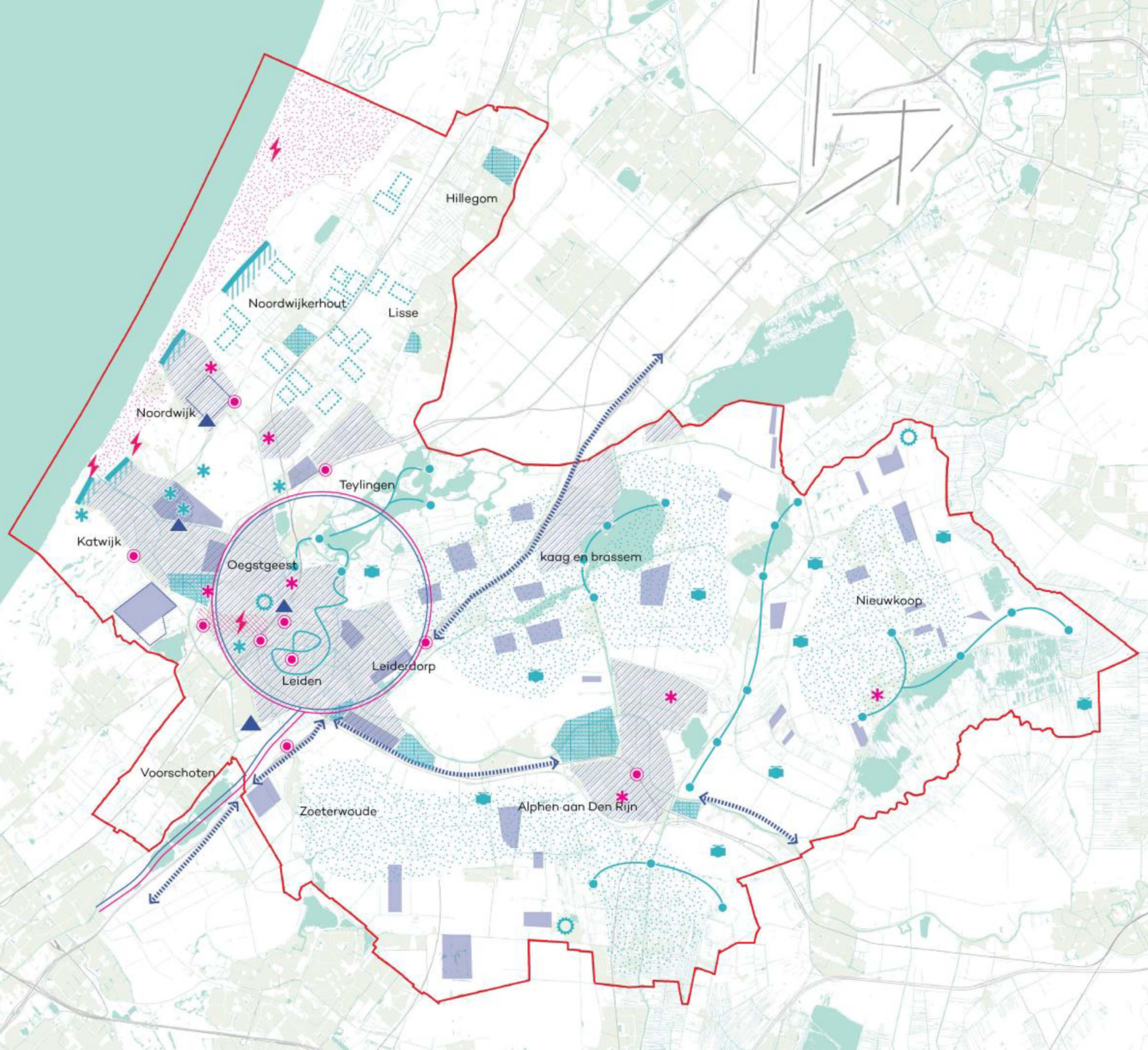
4 TJ

50 st

20 TJ







**DOOR STAKEHOLDERS
INGETEKENDE GEBIEDSVORBEEDEN**

Beleving en scholing

- Energie en onderwijs
- Nieuwe energie
- Elektrisch-forenzen

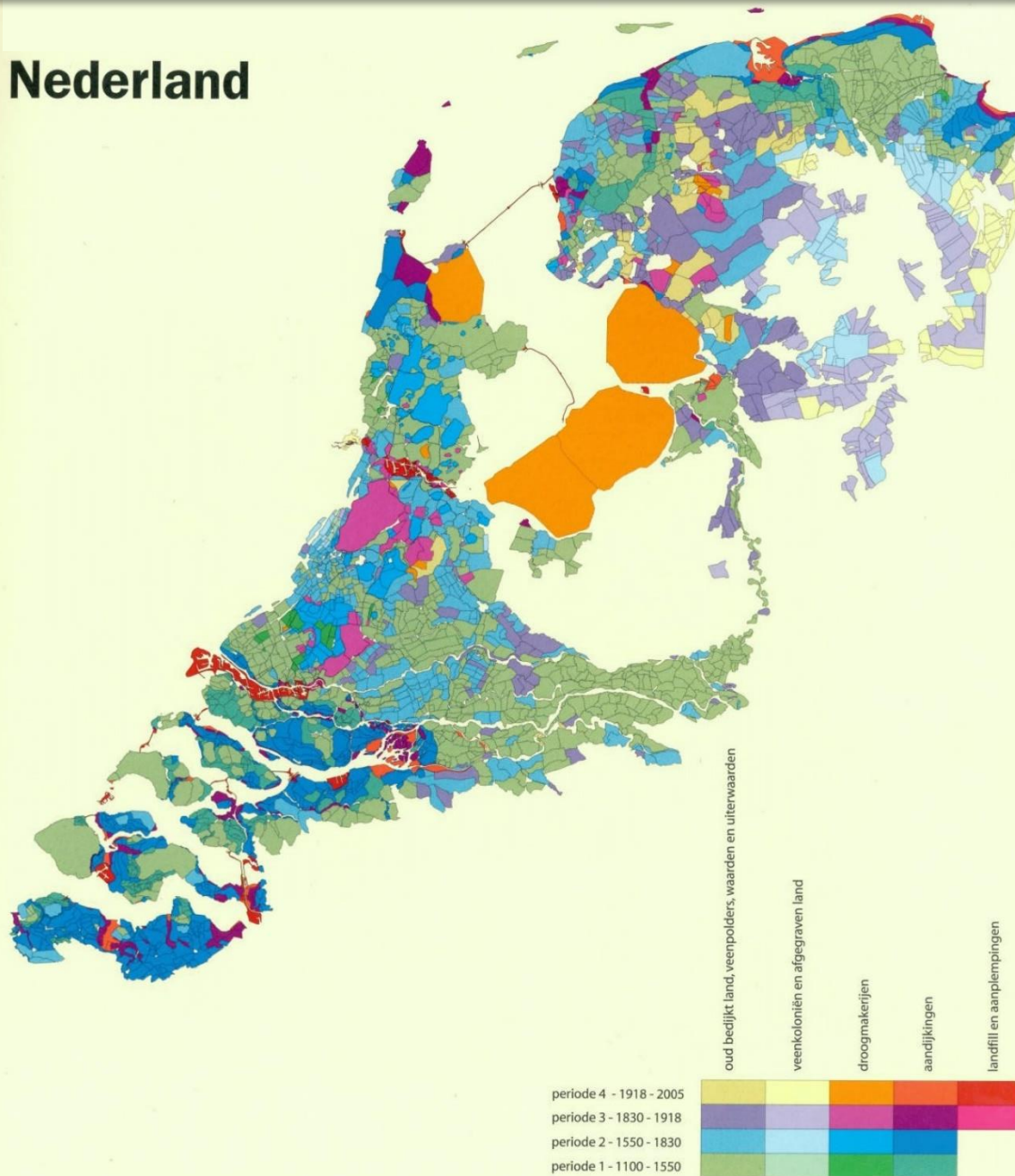
Regionale E-identiteit

- E[co] recreatie aan de Noordzeekust
- Duurzame recreatie en vervoer
- Lokale Energy Exchange
- Nieuw bollenpanorama
- Logistiek en Green Ports
- Energieke samenleving
- Solar Groene Hart

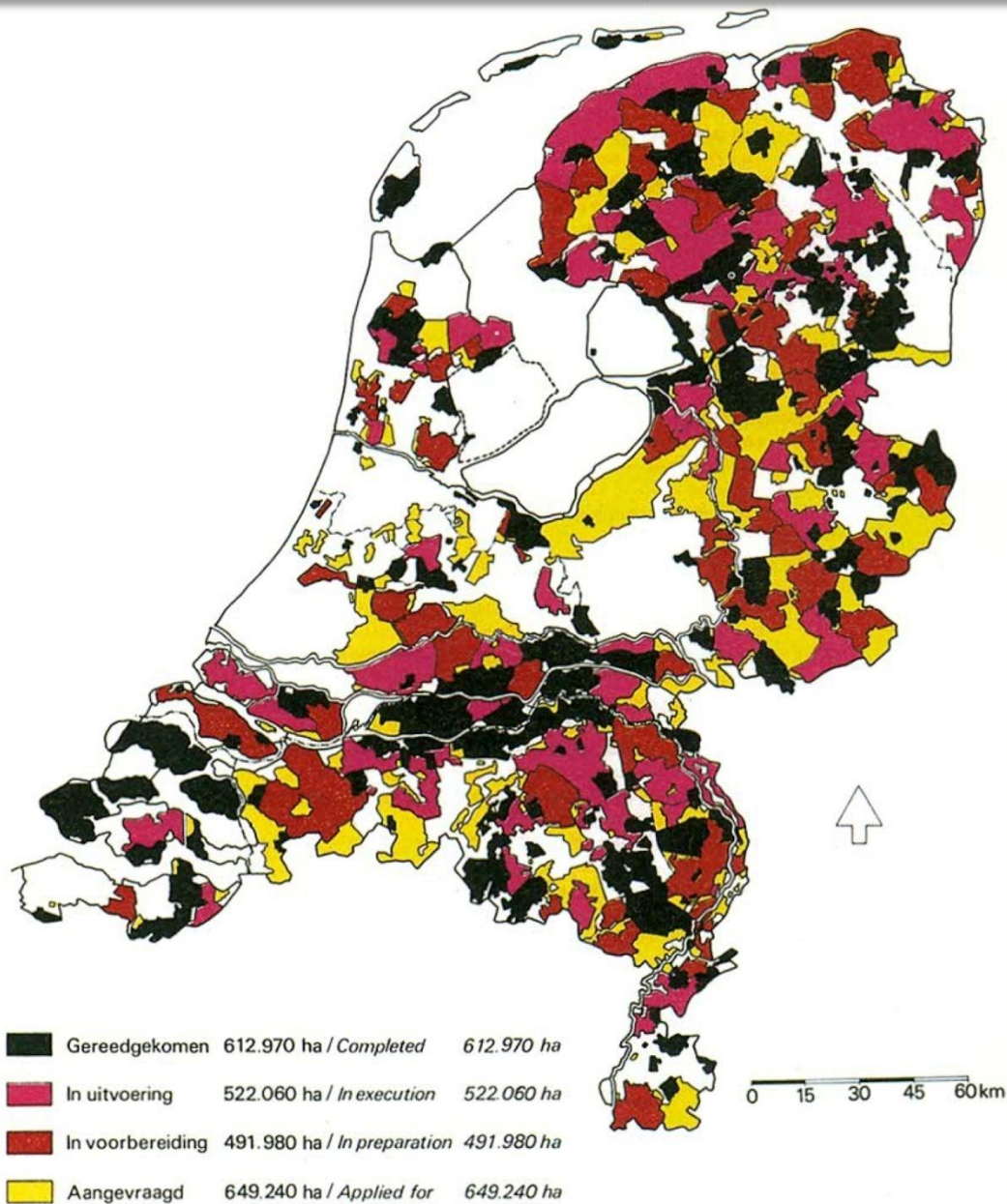
Generieke oplossingen, passend in de regio

- Goed en groen wonen
- RWZI's
- De windrijke regio
- Collectieve - grote - zonnevelden
- Water of veen gebied

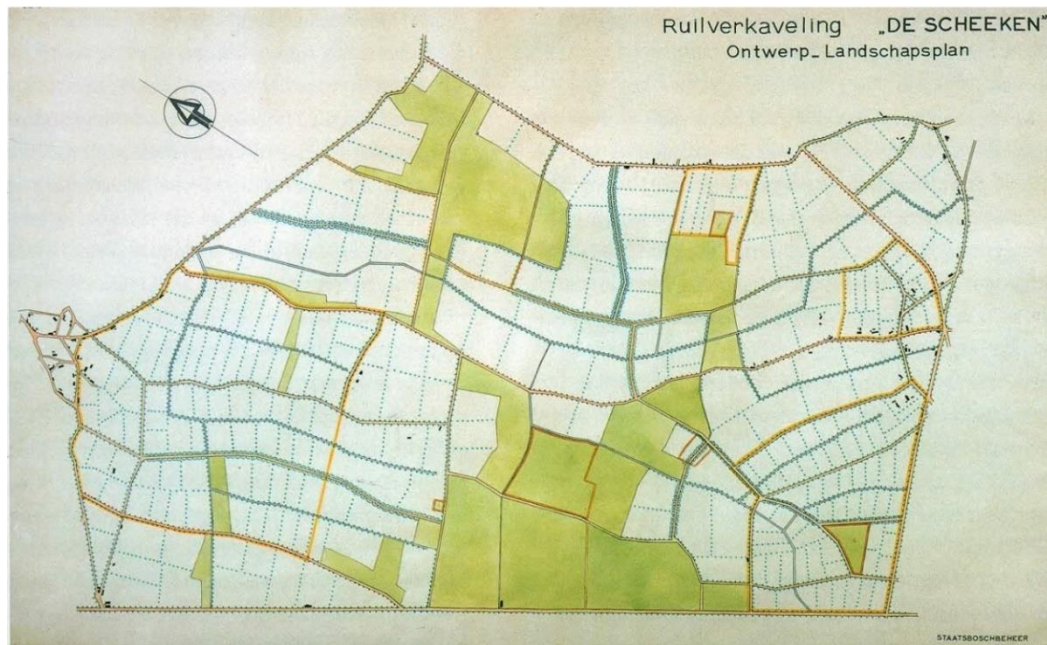
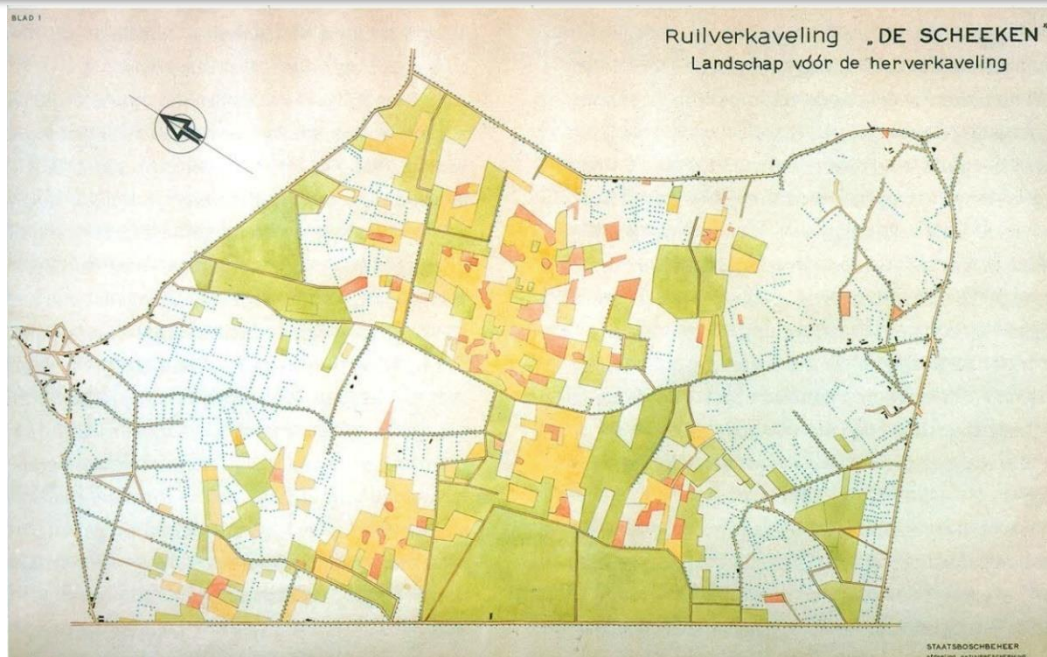
Nederland



Bron: "Polders! Gedicht
Nederland",
Geuze/Olthof 2005



Bron: "Kneedbaar landschap, kneedbaar volk. De heroïsche jaren van de ruilverkaveling in Nederland", G. Andela, 2000



ENERGIE EN RUIMTE

Themacafé Holland Rijnland