



RijswijkBuiten



Resultaten en het verhogen van eigen gebruik

Maarten Staats
m.staats@merosch.nl



Achtergrond

- 2010-2013: BSc. Natuurwetenschap & Innovatiemanagement
- 2013-2015: MSc. Energy Science
- 2014: Thesis over vraagsturing bij DNV GL
- 2015: Stage eigen gebruik NOM woning Merosch
- 2015-heden: Start werkzaamheden bij Merosch
 - Studie naar lange termijn opslag van warmte
 - Energiescans scholen Amsterdam
 - Impactstudie NOM renovaties op het net Stedin

Merosch
vormgeven aan duurzaamheid



Adviseurs voor **gezonde**
en **energieneutrale** gebouwen

www.merosch.nl

State-of-the-art



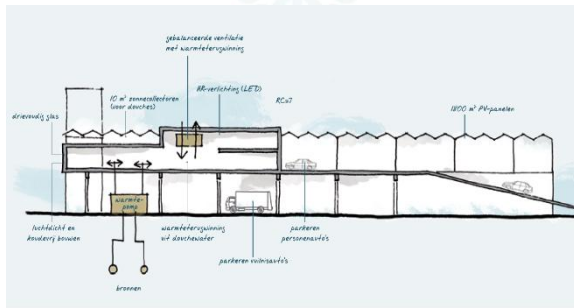
Energieneutrale school Kapelle



Energieneutrale MFA Veenendaal



Energieneutrale school Haarlem



Energieneutrale stadsdeelwerf



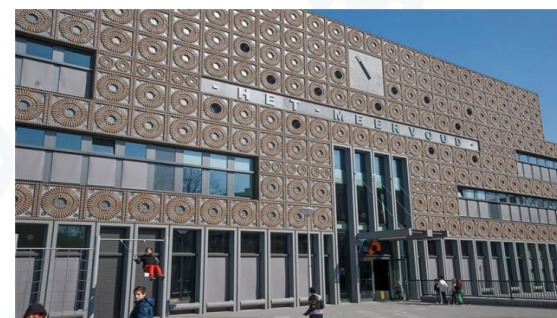
Energieneutrale IKC zeven Zeeën



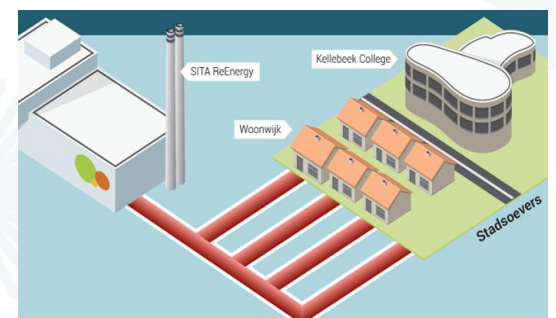
Energieneutrale Helix



Energieneutrale woningen Rijswijk



MFA Meervoud te Amsterdam



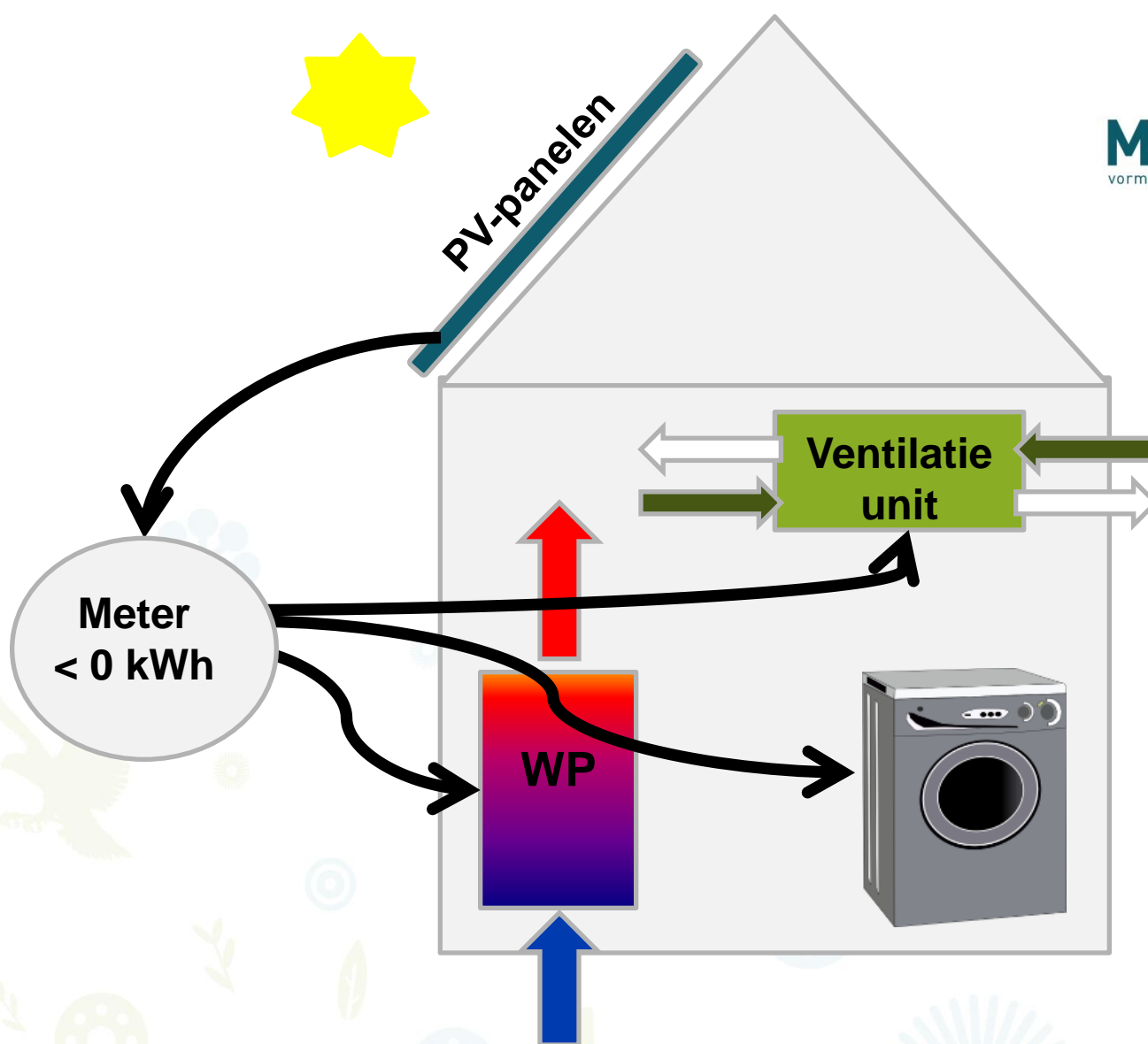
Smart Climate Grid Roosendaal



RijswijkBuiten

Projectplan energievoorziening (2010):

- Geen gas
- Minimaal 33% onder bouwbesl.
- Markt uitdagen EPC=0
- 5 proefprojecten met NOM



Nul-op-de-meter:

Afdekken alle energiegebruik met zonnepanelen



Kenmerken

- Garantie voor 25 jaar op goed functioneren
- Garantie op energiegebruik
- “Energiekosten” stijgen niet harder dan inflatie
- Afkoop mogelijk
- Borging schone lucht

Energieconcept (Nul-op-de-meter)



	Gebruik [kWh/j]	Opwekking [kWh/j]
Warmtepomp (1,1 kWe)	1.200	
Ventilatie	125	
Verlichting (LED)	125	
Gebruiksgebonden (A+++ apparatuur, standby-killer, etc.)	2.000	
PV-panelen (3,9 kWpe)		3.500
Totaal	3.500	3.500



De bevindingen (1)

1. *26 woningen opgeleverd in oktober 2013*
2. *Waarvan 5 woningen Nul-op-de-meter*





De bevindingen (2)

1. Bouwfysische toets/inspectie op de bouw
2. Blowerdoortest (steekproef)
3. Inregelen luchtdebieten (alle)
4. Geluidsmeting (steekproef)

De bevindingen (3)

Bron: KlimaatGarant

Merosch
vormgeven aan duurzaamheid



Datum	Type	Energie CV	Energie WW	Energie koelen	Hulp en ventilatie	Temp instell ruimte	Tapwater stand	Totaal werkelijk verbruik	Opgewekt	Saldo
20-10-2014	BH	892	451	70	294	20,5	Eco	1790	2.316	-526
21-10-2014	D	1132	309	23	277	20,5	Eco	1741	2.684	-943
22-10-2014	D	756	280	98	264	18,0	Comf	1398	2.389	-991
23-10-2014	BH	603	468	99	289	20,3	Eco	1460	2.657	-1.197
24-10-2014	BH	891	346	115	288	20,7	Comf	1604	2.355	-751
25-10-2014	B	282	624	134	287	18,9	Eco	1447	2.318	-871
26-10-2014	B	640	583	101	285	20,0	Eco	1697	2.898	-1.201
27-10-2014	BH	611	601	129	284	19,5	Eco	1471	2.425	-954
28-10-2014	BH	809	412	132	297	19,5	Eco	1649	2.845	-1.196
29-10-2014	B	264	698	132	297	19,9	Comf	1309	2.983	-1.674
30-10-2014	B	468	1051	115	297	20,4	Comf	1937	2.720	-783
31-10-2014	BH	634	271	114	284	20,0	Eco	1260	2.645	-1.385
1-11-2014	B	515	501	40	285	20,0	Eco	1346	2.553	-1.207
2-11-2014	BH	782	311	77	282	20,3	Eco	1440	2.372	-932
3-11-2014	AH	927	365	95	274	20,4	Eco	1600	2.647	-1.047
4-11-2014	A	576	566	120	273	19,1	Comf	1503	3.737	-2.234
5-11-2014	A	417	349	133	279	18,7	Eco	1112	3.947	-2.835
6-11-2014	A	560	512	82	275	19,9	Comf	1420	3.784	-2.364
7-11-2014	AH	1185	367	22	278	23,5	Eco	2002	3.630	-1.628
8-11-2014	AH	517	430	130	279	19,2	Eco	1442	3.763	-2.321
9-11-2014	A	568	763	67	273	20,7	Comf	1765	2.998	-1.233
10-11-2014	A	448	977	44	276	20,7	Comf	1907	2.923	-1.016
11-11-2014	A	917	713	76	279	21,3	Comf	2069	2.945	-876
12-11-2014	A	516	763	131	279	19,2	Comf	1722	2.936	-1.214
13-11-2014	A	636	325	103	276	20,3	Eco	1321	1.151	170
14-11-2014	AH	666	527	105	279	19,6	Comf	1695	2.024	-329
Gemiddelde		662	522	96	282	20,0		1.561	2.794	-1.233

Totaal verbruik (na correctie graaddagen en comfortstand) = 1.600 kWh

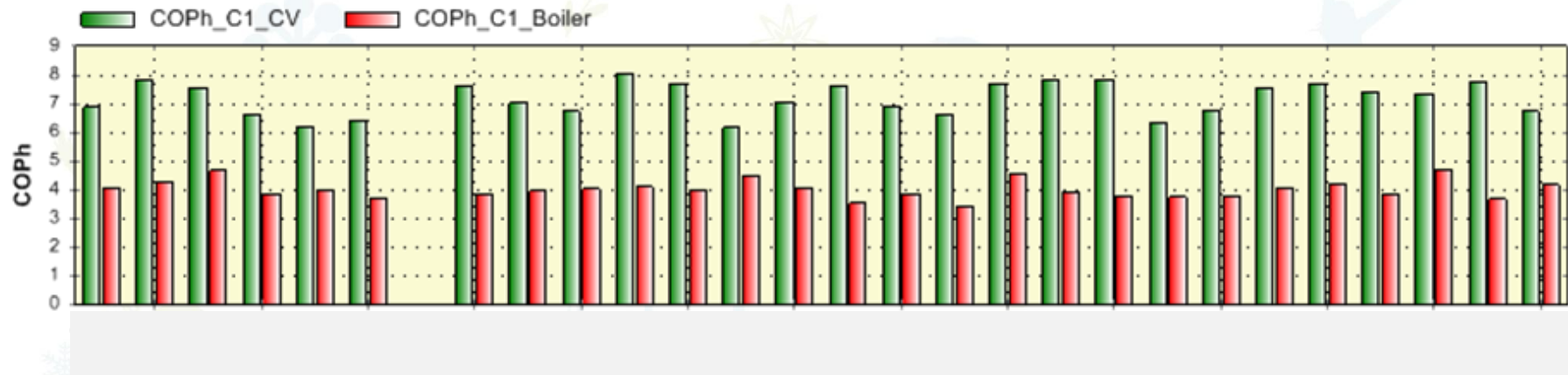
Totaal opwekking (na correctie zoninstraling) = 2.550 kWh

Saldo (na correcties) = -950 kWh

De bevindingen (4)

Bron: KlimaatGarant

COP warmtepomp



Constateringen

1. Gemiddelde COP ruimteverwarming 7 (in theorie COP van 6)
2. Gemiddelde COP tapwater 3,8 (in theorie COP van 3,2)

De bevindingen (5)

Bron: KlimaatGarant

Energieverbruik NOM-woningen eerste jaar

Meterstanden	Verbruik woning	Verbruik huishoudelijk	Totaal verbruik	Opgewekt door PV	Saldo
	1600	1357	2957	3737	-780
	1503	1693	3196	3947	-751
	1112	978	2090	3784	-1694
	1420	1219	2639	3630	-991
	2002	1885	3887	3763	124
Gemiddelde	1527	1426	2954	3772	-818

Constateringen

1. Veel beter dan vooraf verwacht
2. Gemiddeld verbruik ca. 2.950 kWh (berekend verbruik 3.500 kWh)
3. Waarvan ca. 1.425 kWh huishoudelijk!!
4. Saldo na correctie graaddagen en zoninstraling => 300 kWh

De bevindingen (6)

Bron: KlimaatGarant

Merosch
vormgeven aan duurzaamheid



PV opbrengst NOM-woningen

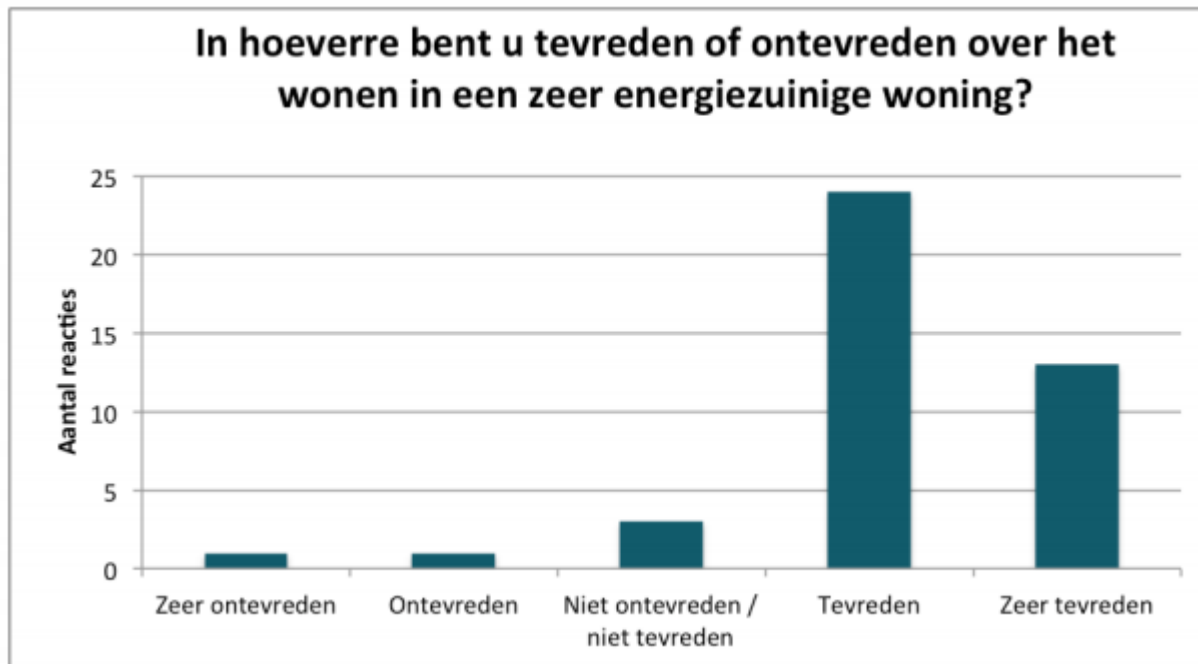
Eigen verbruik van opgewekte stroom	Opgewekt door PV	Teruglevering	Eigen gebruik
	3737	3122	615
	3947	3079	868
	3784	3333	451
	3630	2975	655
	3763	3011	752
Gemiddelde	3772	3104	668

Constateringen

1. Minder dan 20% van opbrengst direct zelf verbruikt
2. Meer dan 3.000 kWh terug geleverd

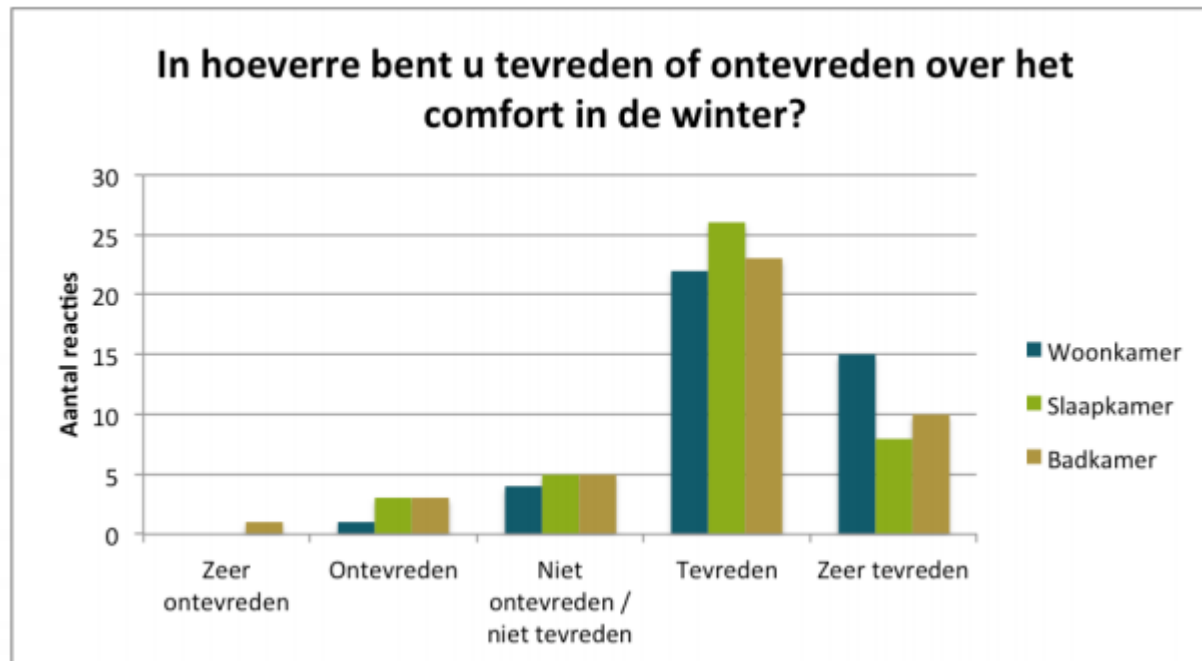


De bevindingen (7)



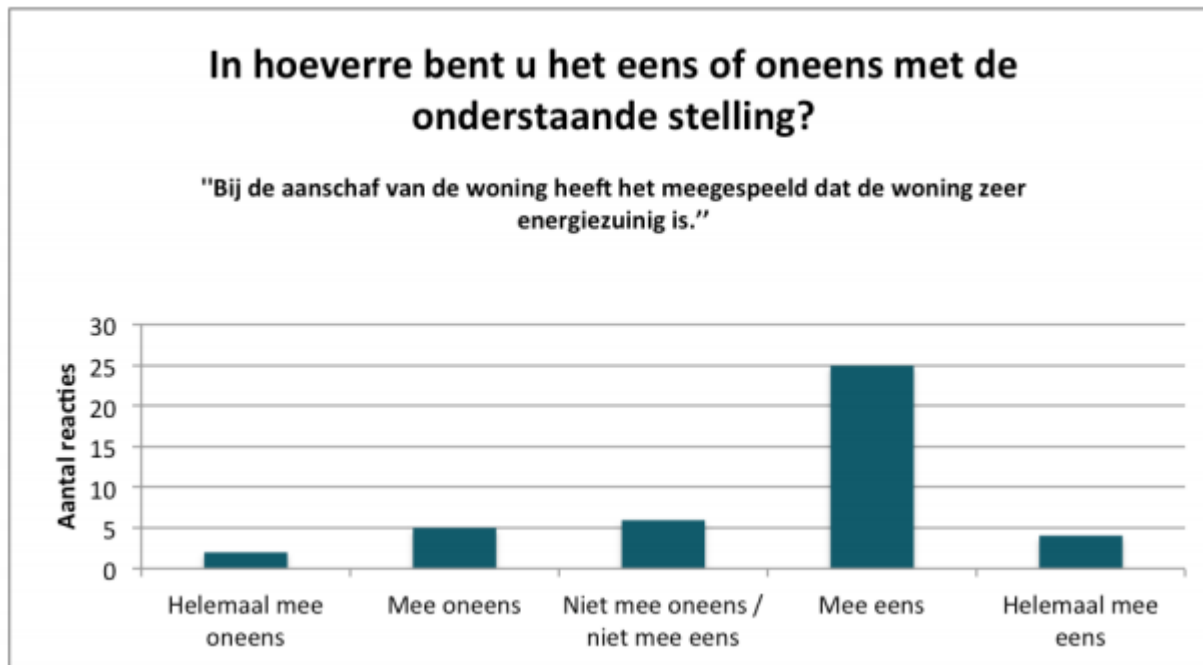


De bevindingen (8)





De bevindingen (9)





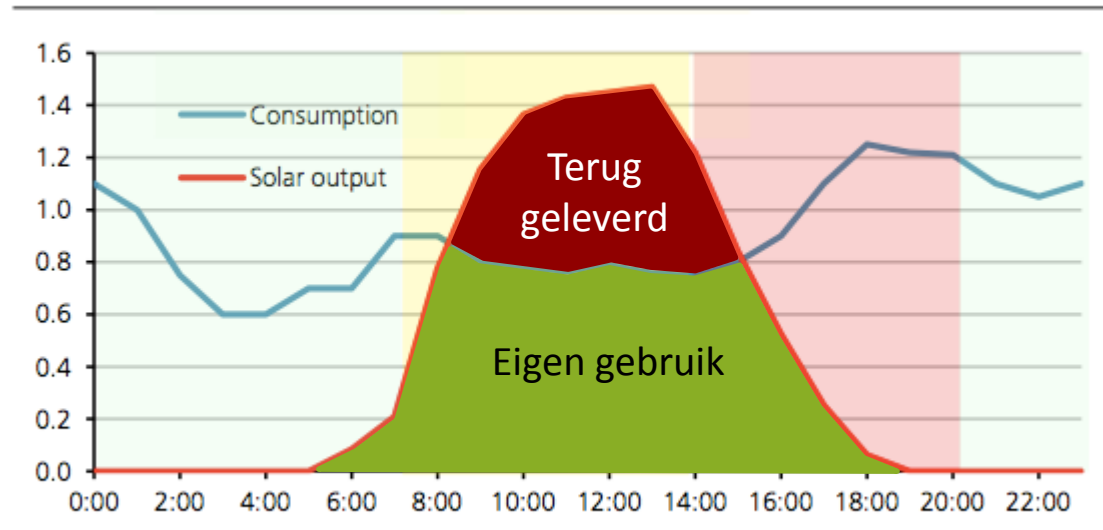
Verhogen van het eigen gebruik





Eigen gebruik van huishoudens

Figure 15: Household consumption compared to solar output



Source: UBSe

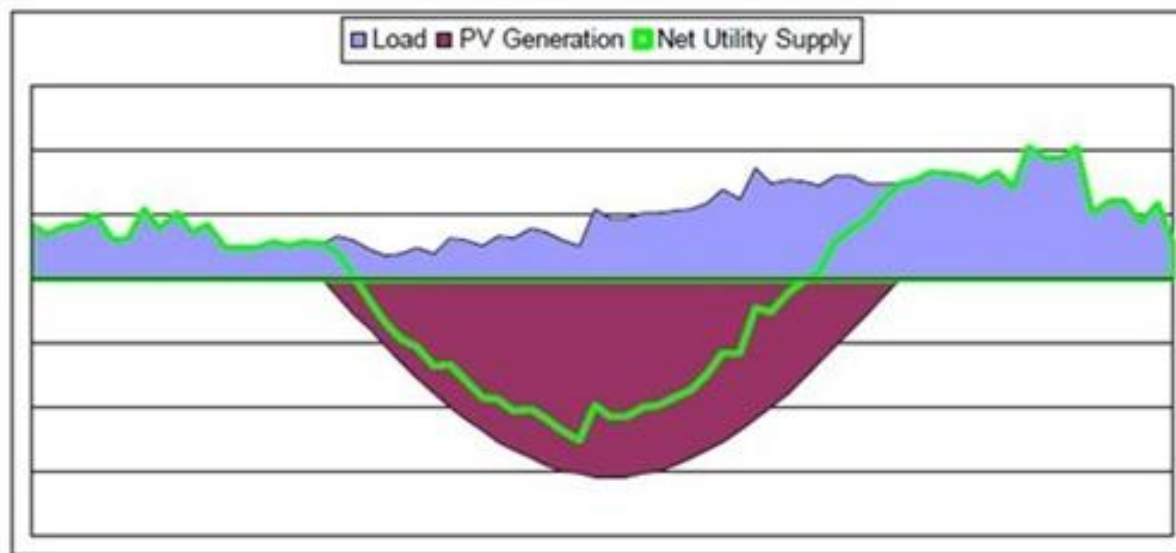
Source: reneweconomy.com.au

EGP hier \approx 70%
(EGP = Eigen Gebruik Percentage)



Netbelasting van zonnepanelen

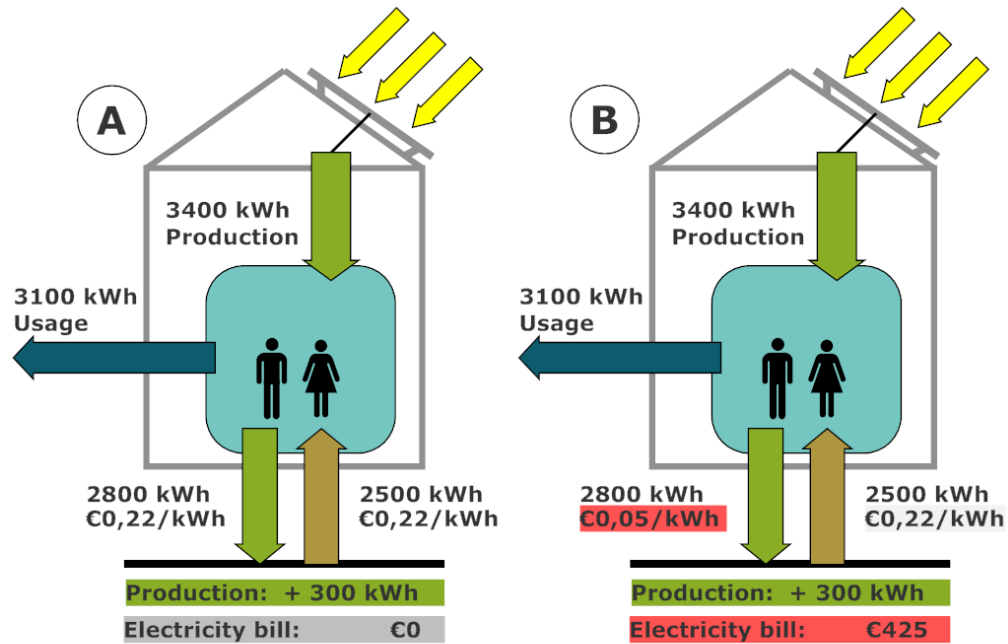
Vanuit het elektriciteitsnet gezien



Source: assignmentpoint.com



Eigen gebruik en salderingsregeling





Hoe eigen gebruik te verhogen





Hoe eigen gebruik te verhogen



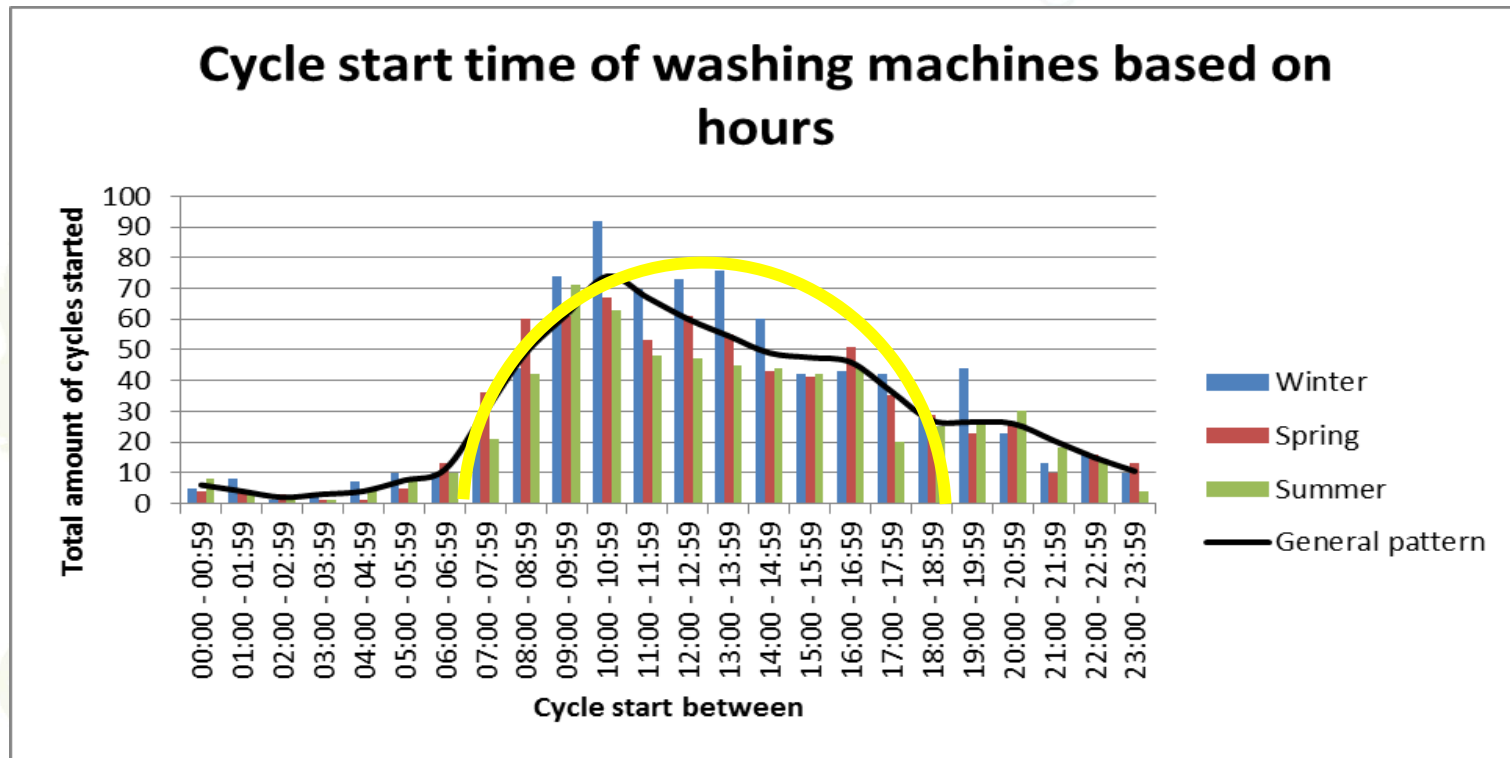


Vraagsturing met apparaten

Apparaat groepen	Voorbeelden van apparaten in de groep	Percentage elektriciteitsgebruik	Eenvoud van aanpassing
Elektronica	TV, DVD, Computer, Game consoles, Audioapparatuur	21%	-
Natte apparaten	Wasmachine, droger, wasdroger, vaatwasser	17%	++
Verwarming/ventilatie	Electrische boiler, elektrische verwarming, mechanische ventilatie	14%	+
Koude apparaten	Koelkast, vriezer	14%	+/-
Verlichting	Binnen verlichting, buiten verlichting	13%	--
Kookapparatuur	Elektrische kookplaat, magnetron, waterkoker, elektrische oven	12%	--
Andere apparatuur	Ander kleine huishoudapparatuur	9%	

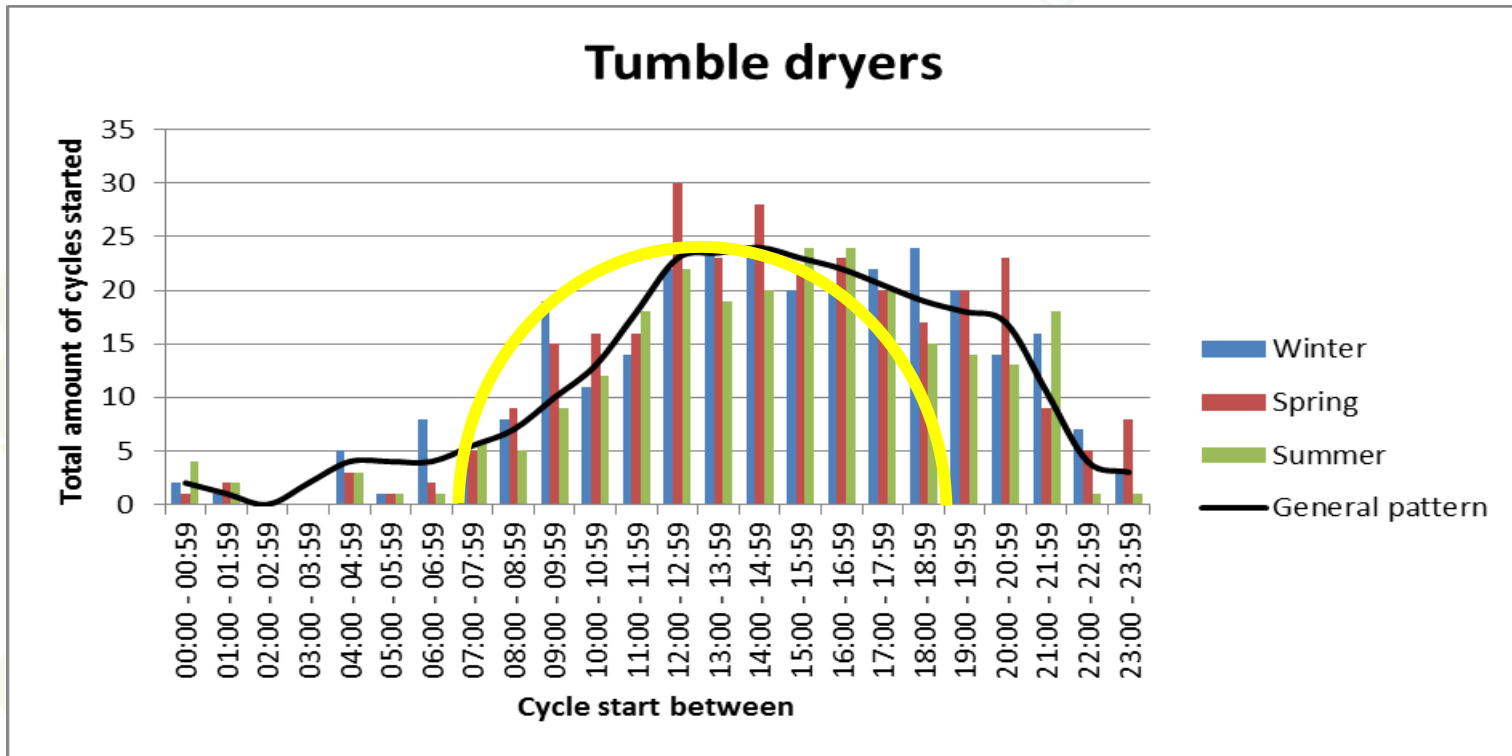


Vraagsturing met apparaten



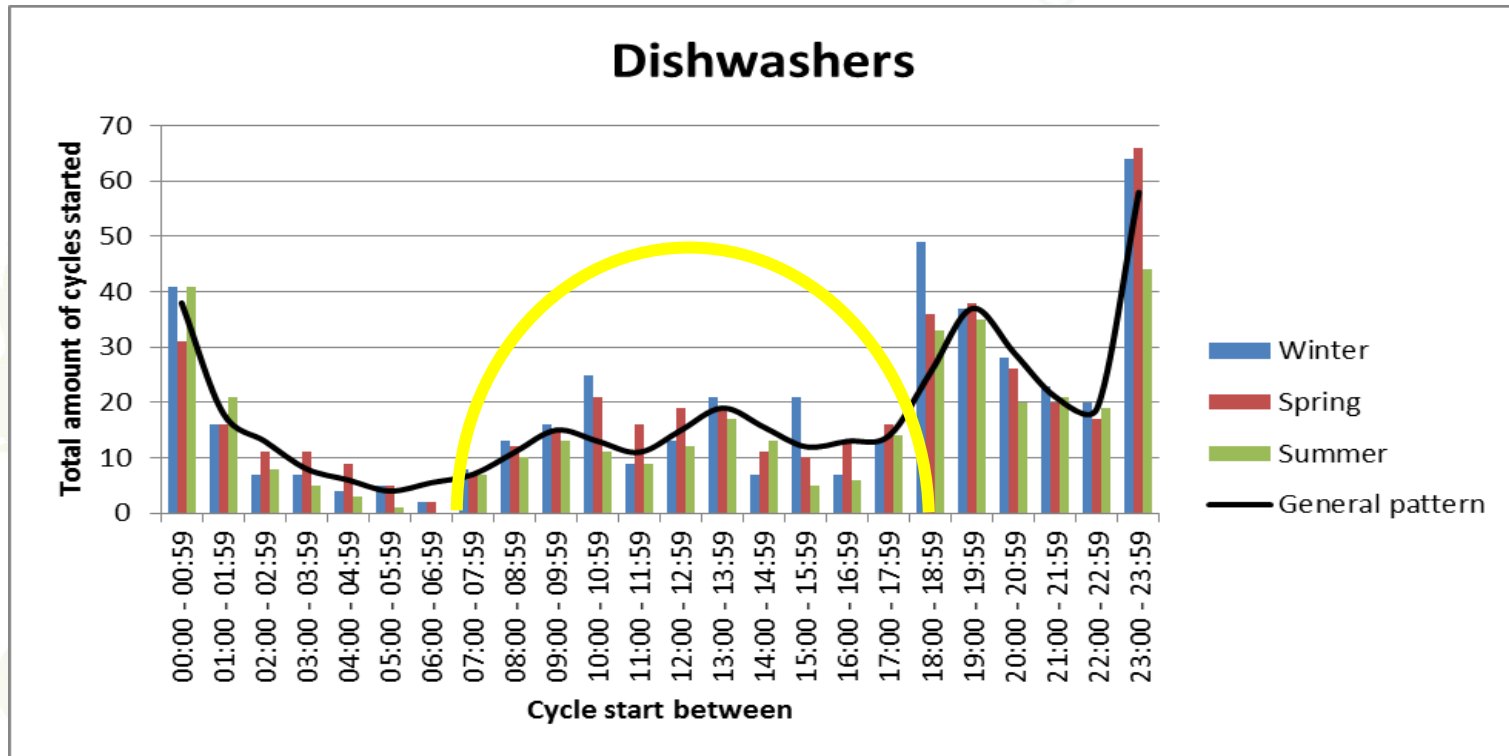


Vraagsturing met apparaten



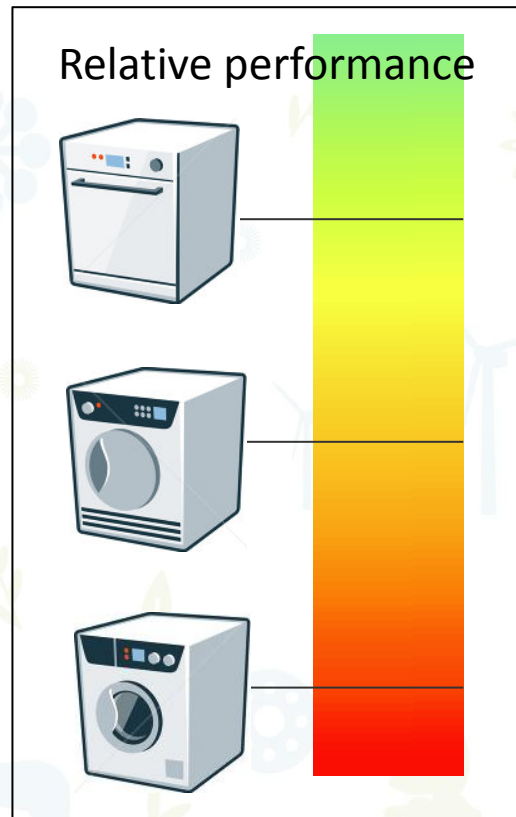


Vraagsturing met apparaten





Vraagsturing met apparaten



Vaatwasser verhoging EGP \approx 4%

Droger verhoging EGP \approx 2%

Wasmachine verhoging EGP \approx 1%



Hoe eigen gebruik te verhogen





Vraagsturing met installaties

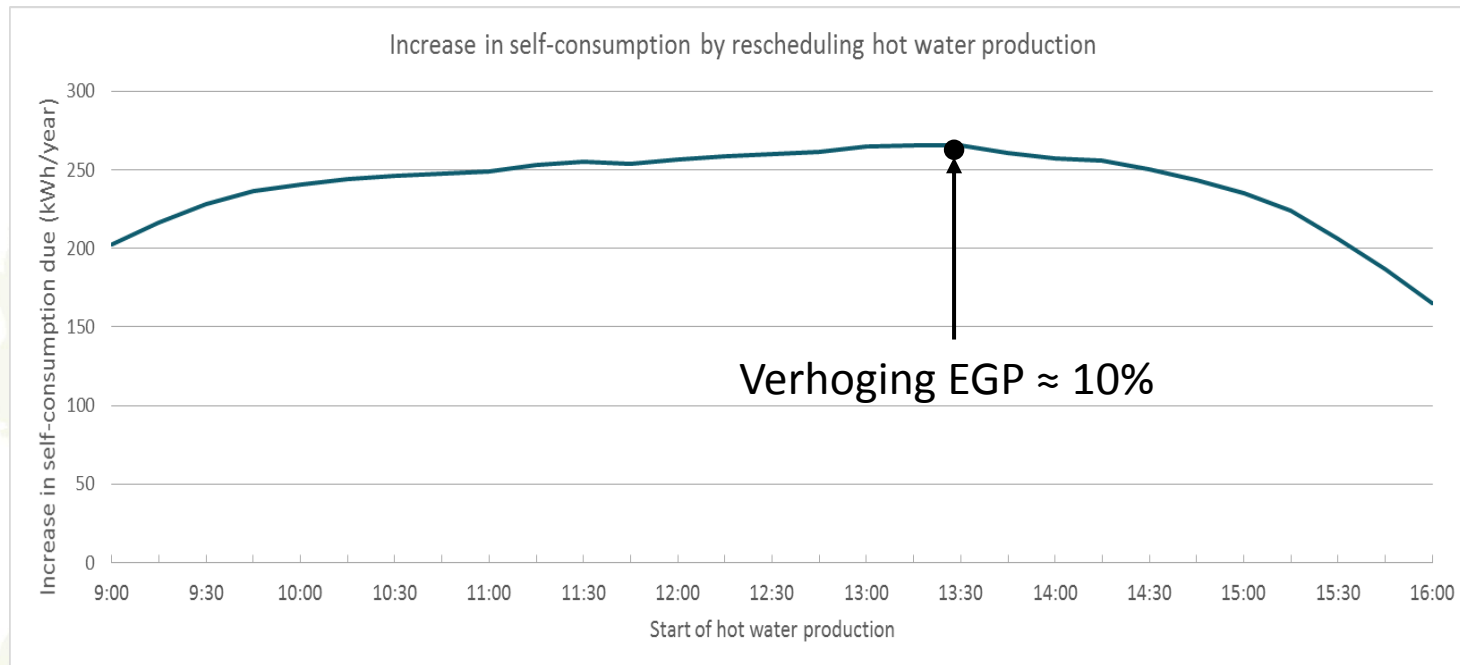
Tijd geschakeld:
instellen start warm
tapwatergebruik 12:00

Automatisch:
regel/schakelapparatuur
met interactie





Vraagsturing met installaties



Verhoging EGP automatisch \approx 12%



Hoe eigen gebruik te verhogen





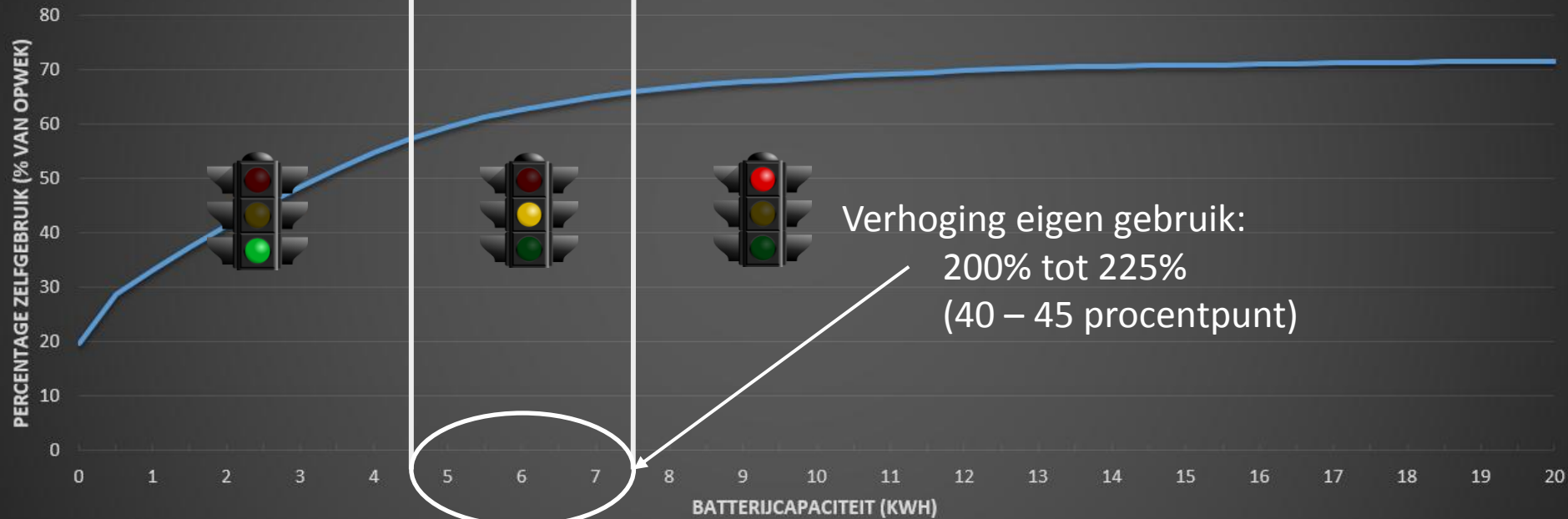
Korte termijn (elektrische) opslag





Korte termijn (elektrische) opslag

Verhoging zelfgebruik zonnestroom met batterij
Voor een all-electric NOM woning met 3300 kWh opwek & gebruik



Prijs Li-Ion batterijen

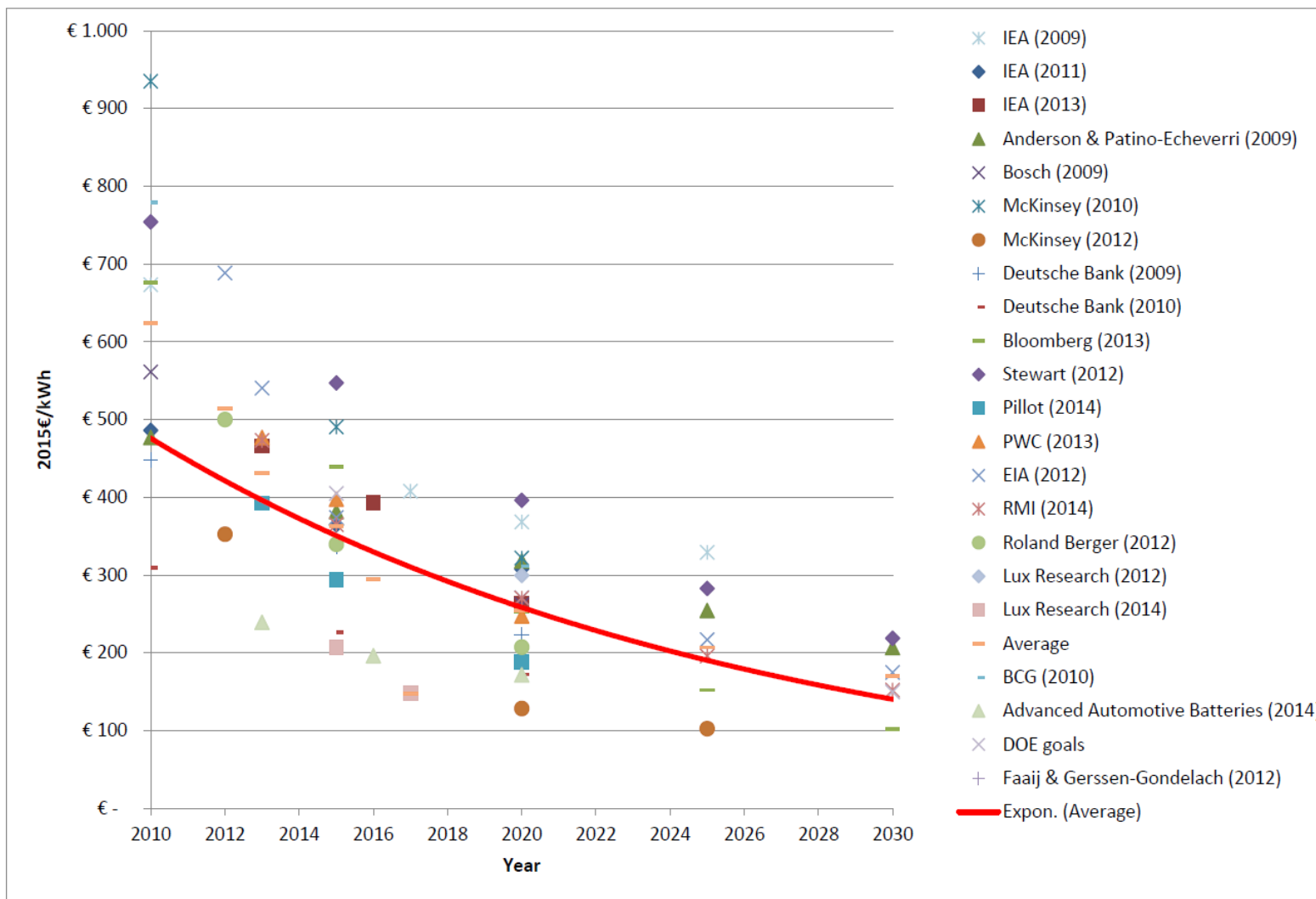
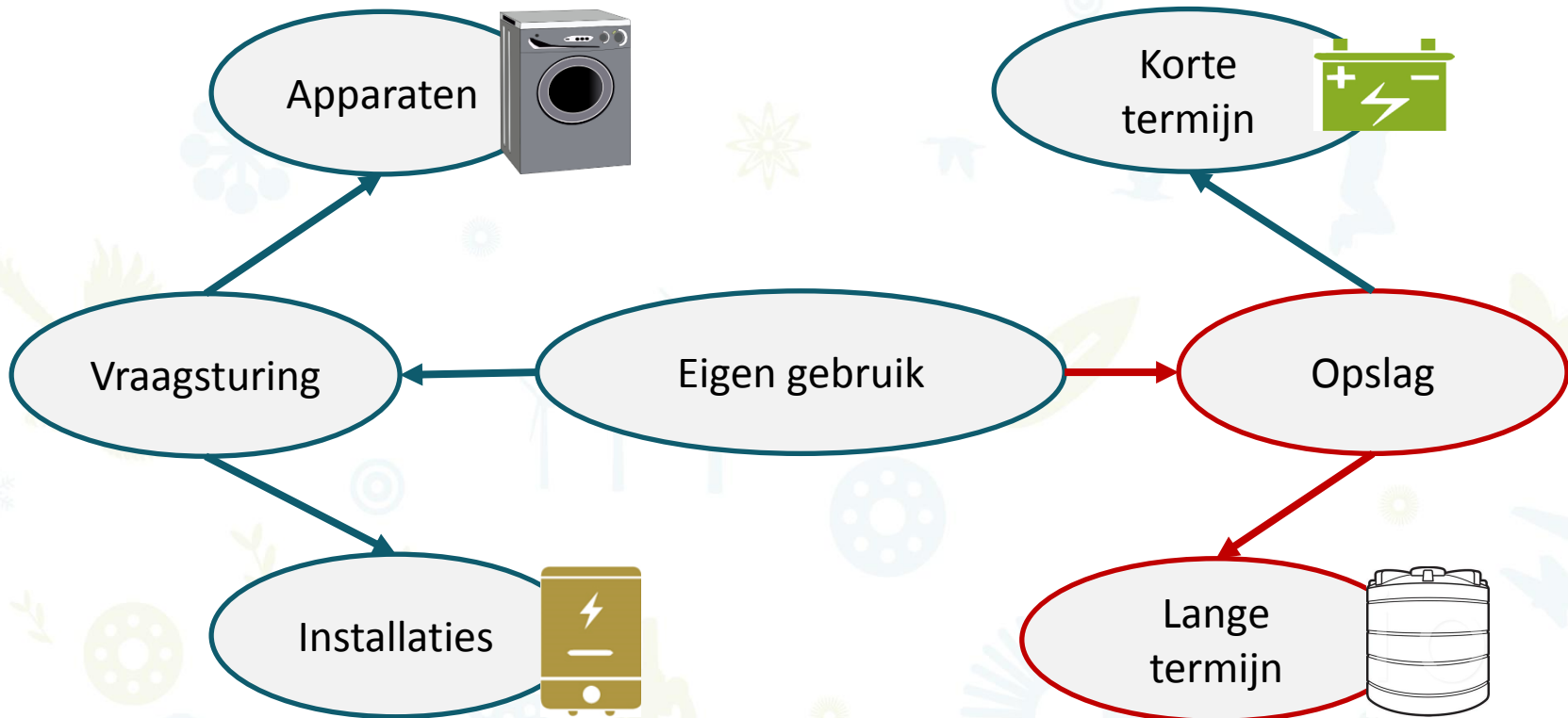


Figure 7, Overview of different price projections for Lithium-ion batteries. 'Expon. (Average)' is a power fit done by Excel of the average prediction of each year.



Hoe eigen gebruik te verhogen

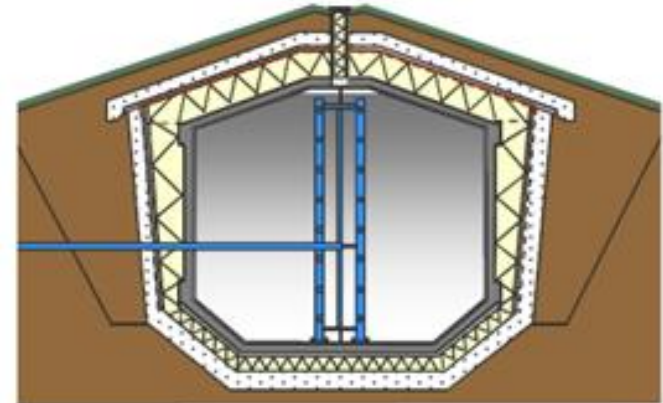




Lange termijn (thermische) opslag

- Verschillende mogelijkheden:
- Komende jaren lijkt alleen TTES haalbaar
- Enkele pilotprojecten al toegepast in DE
- Eigen gebruik icm batterij naar 80%-100%

Tank Thermal Energy Storage (TTES)





Lange termijn (thermische) opslag



Munich (DE): Solites

Nederland: Ecovat

Extra businesscases nodig: bv. Handelen op onbalansmarkt



Samenvatting vraagsturing



Apparaten

Gratis toe te passen of automatisch gestuurd
Interessantste apparaat vaatwasser
Vraagsturing met 'natte apparaten' beperkt



Installaties

Met boiler vat eenvoudig toe te passen
Tijd geschakeld gratis verhoging eigen gebruik

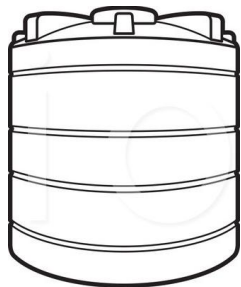


Samenvatting opslag



Korte termijn

Grote stap in eigen gebruik, maar met verliezen
Geen enkele financiële prikkel
Sterke daling in prijs verwacht (en noodzakelijk)



Lange termijn

Complementair met korte termijn opslag
Grote volumes en investeringskosten
Extra businesscases nodig



Stellingen (voor na de pauze)

- Stelling 1: Om het eigen gebruik van woningen te verhogen, kan beter ingezet worden op opslag dan huishoudelijke vraagsturing.
- Stelling 2: Onlangs pleitten netbeheerders voor flexibele elektriciteitsprijzen. Deze kunnen zorgen voor een financiële prikkel om eigen gebruik te verhogen, maar kunnen ook zorgen voor minder opbrengsten van terug geleverde zonnestroom.
Zijn flexibele elektriciteitsprijzen een vloek of een oplossing?
- Stelling 3: Het is efficiënter om opslag gezamenlijk te organiseren, bijvoorbeeld via de netbeheerders.

Merosch
vormgeven aan duurzaamheid



Adviseurs voor **gezonde**
en **energieneutrale** gebouwen

Maarten Staats
m.staats@merosch.nl

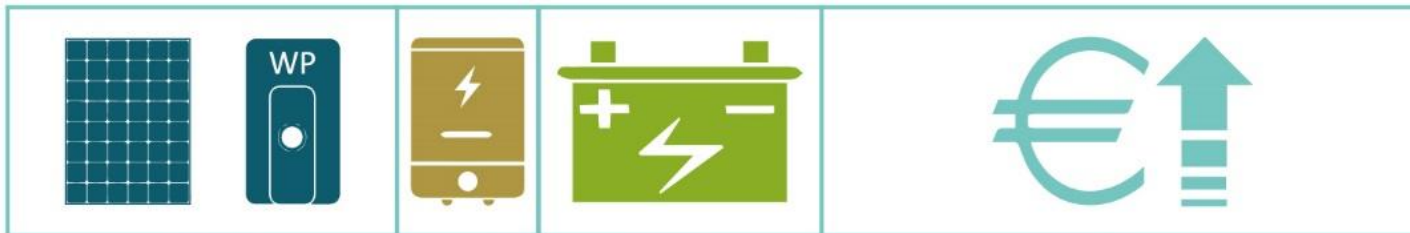
www.merosch.nl



Afschaffing salderingsregeling

Kosten: €40 per maand zonder maatregelen

→ -€10 per maand → -€4 per maand → -€8 per maand → €18 per maand



Prijzdaling
Alleen nieuwbouw

Vraagsturing

Opslag

Netto kosten