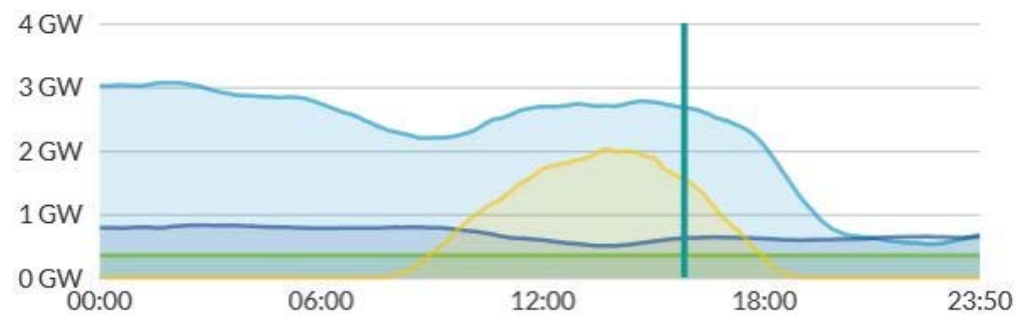
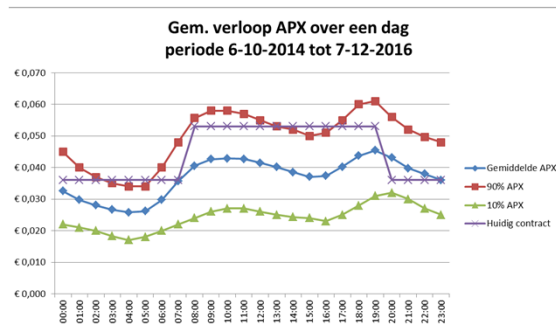


Slim malen op de APX en Green wave



Arjen Kolkman
14 maart 2019



2 pilots slim malen


Sturen van moment van malen:

- **op APX wave**
(vanaf dec 2016 1 gemaal, vanaf mei 2017 4 gemalen erbij)
- **op Green wave**
(2018 – 5 gemalen)

Zónder te tornen aan gewenste peilen (veiligheid)



Motieven pilots

- Kostenbesparing 
- Duurzaamheidsaspect 
- Kwalitatieve verbetering peilbeheer door inspelen op weersverwachtingen
- Intelligentere sturing (hardware/software)



APX-wave: De filosofie

- **APX** is over het geheel lager dan vastere prijzen
 - Bovendien malen op momenten dat **APX** lager is
- **Goedkoper**
(met risico van duurder)
- én **Duurzamer** want:
- * dan is er meer aanbod van duurzame energie (?)
 - * hierdoor verminderen onbalans
- Geeft **ruimte voor productie duurzame energie**
(die onbalans veroorzaakt)

Energiekosten

Totaal energieverbruik 2015

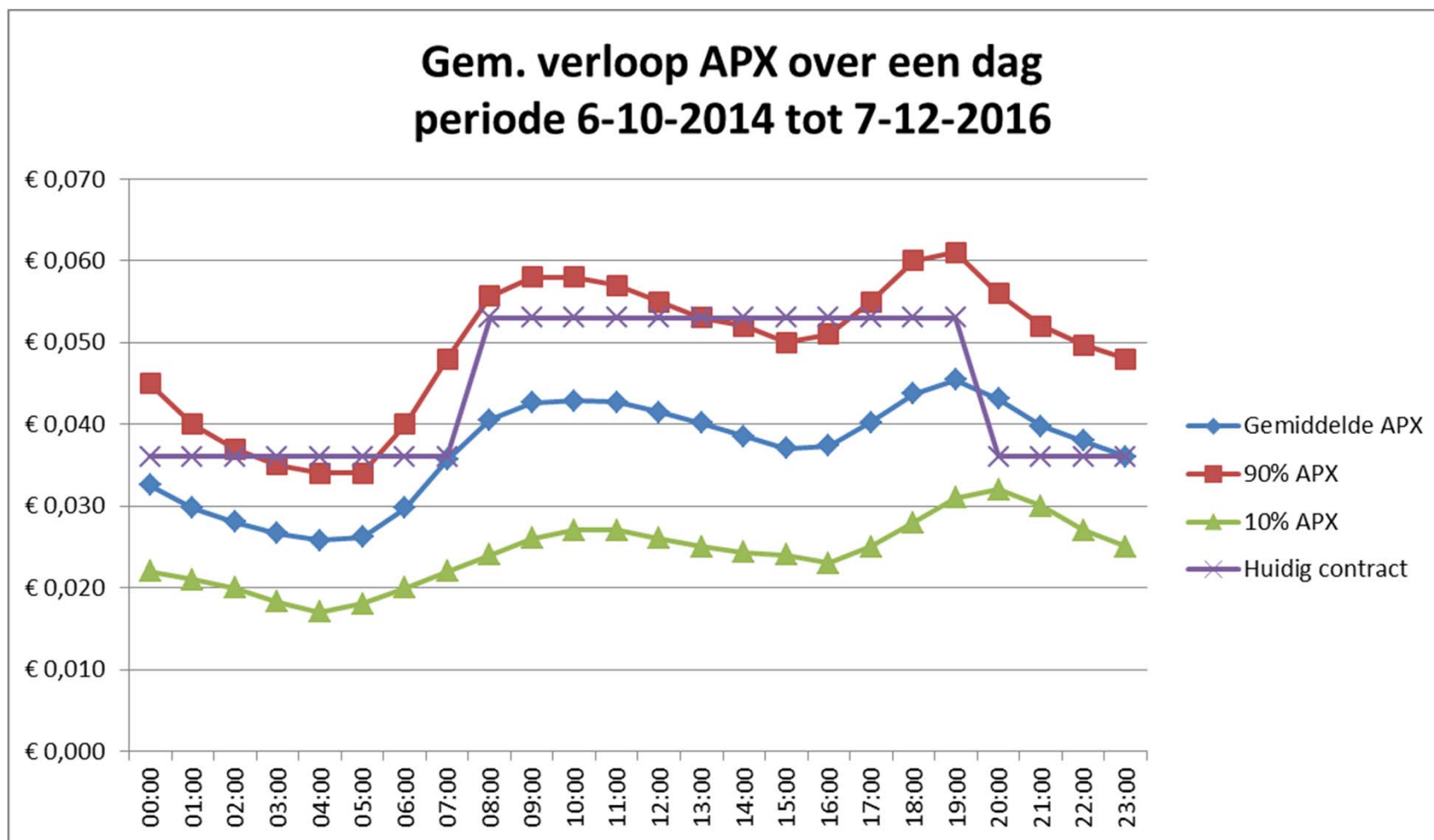
Categorie		Aantal	kWh laag	kWh hoog	kWh totaal	
Overig	Gebouwen en rgm naar derden				1.171.112	6,6%
Zuiveringen en rgm					9.141.741	51,2%
Watersysteem	Gemalen	144	4.188.158	3.122.142	7.310.300	40,9%
	Stuwen	212	42.439	35.281	77.977	0,4%
	Sluizen	23	64.357	34.207	98.564	0,6%
	Inlaat	52	6.825	5.615	12.440	0,1%
	Vistrap	6	25.155	21.619	46.773	0,3%
	Overig	9	354	339	694	0,0%
				Totaal:	17.859.601	

7.310.000 kWh/jaar : € 600.000/jaar variabele kosten
incl. energiebelasting (€ 200.000,-/jaar) + BTW

Energieverbruik gemalen 2015

Aantal gemalen	kWh	kWh totaal	
19	0 - 1.000	9.544	0%
106	1.000 - 100.000	2.252.224	31%
19	100.000 - 560.000	5.048.533	69%

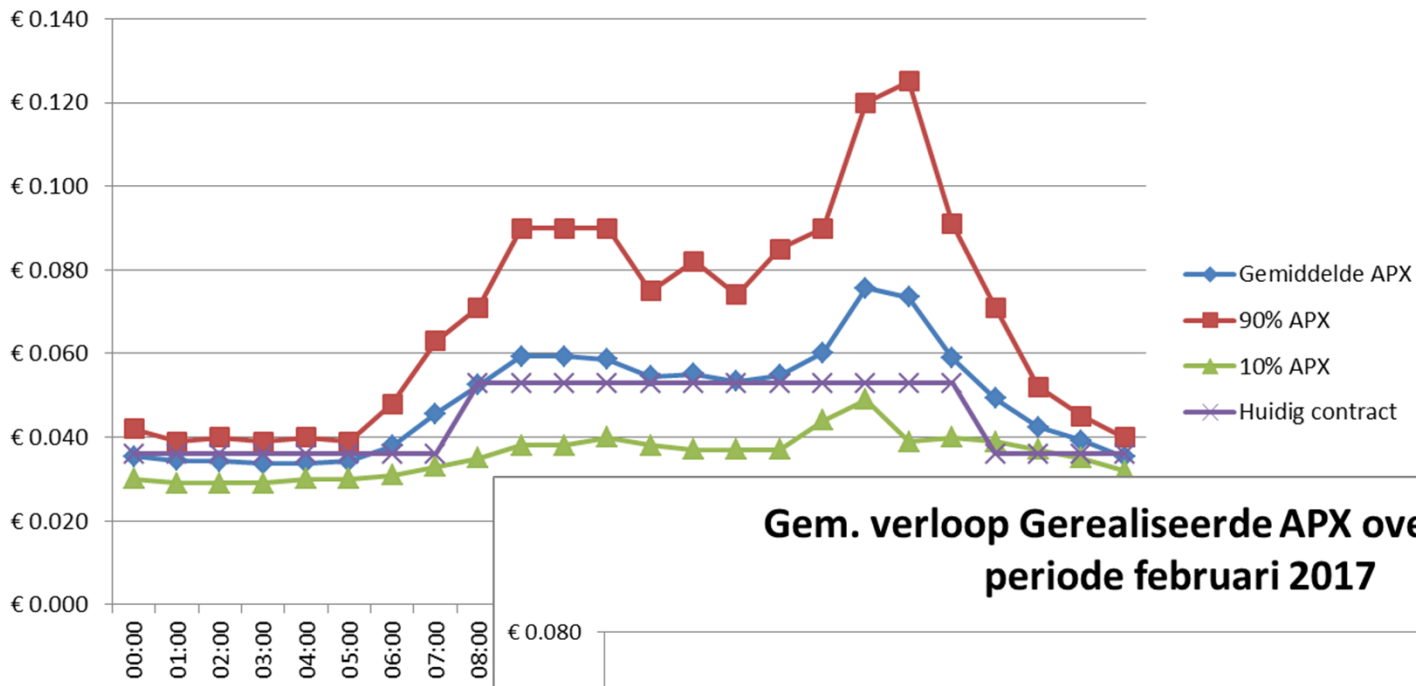
Slim malen op APX-wave



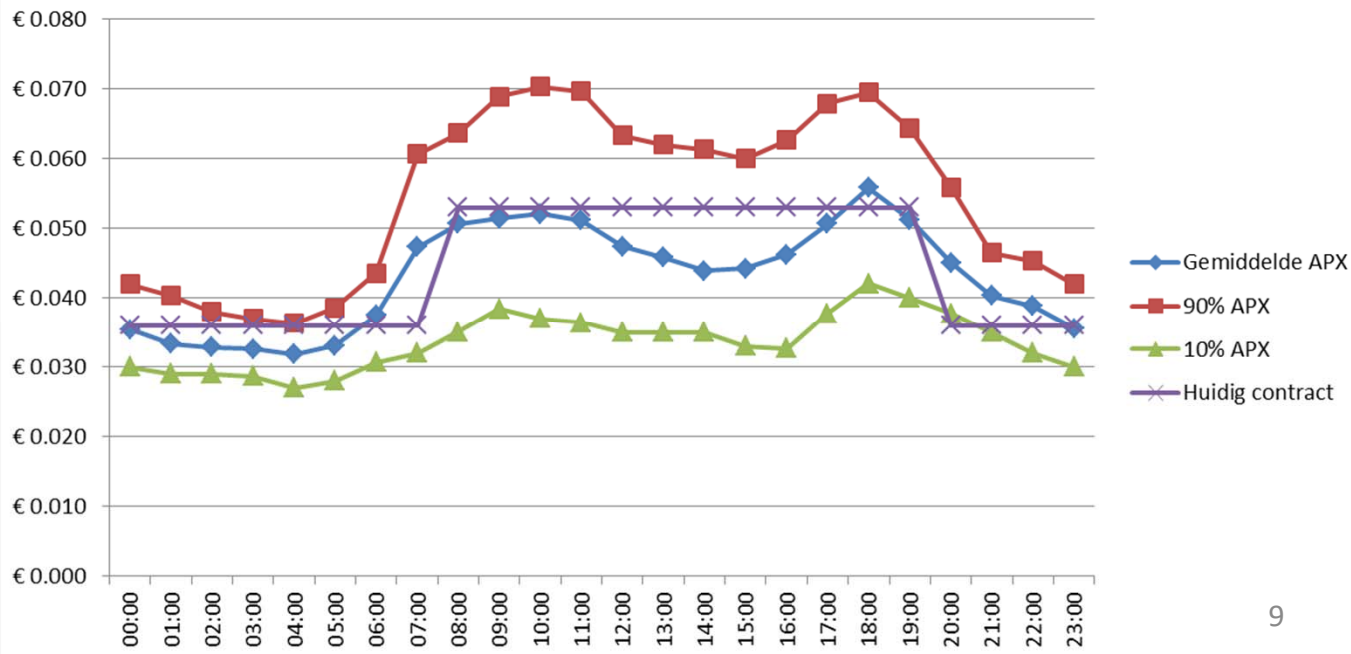
APX uurprijzen ongeveer **25% lager** dan de contractprijs



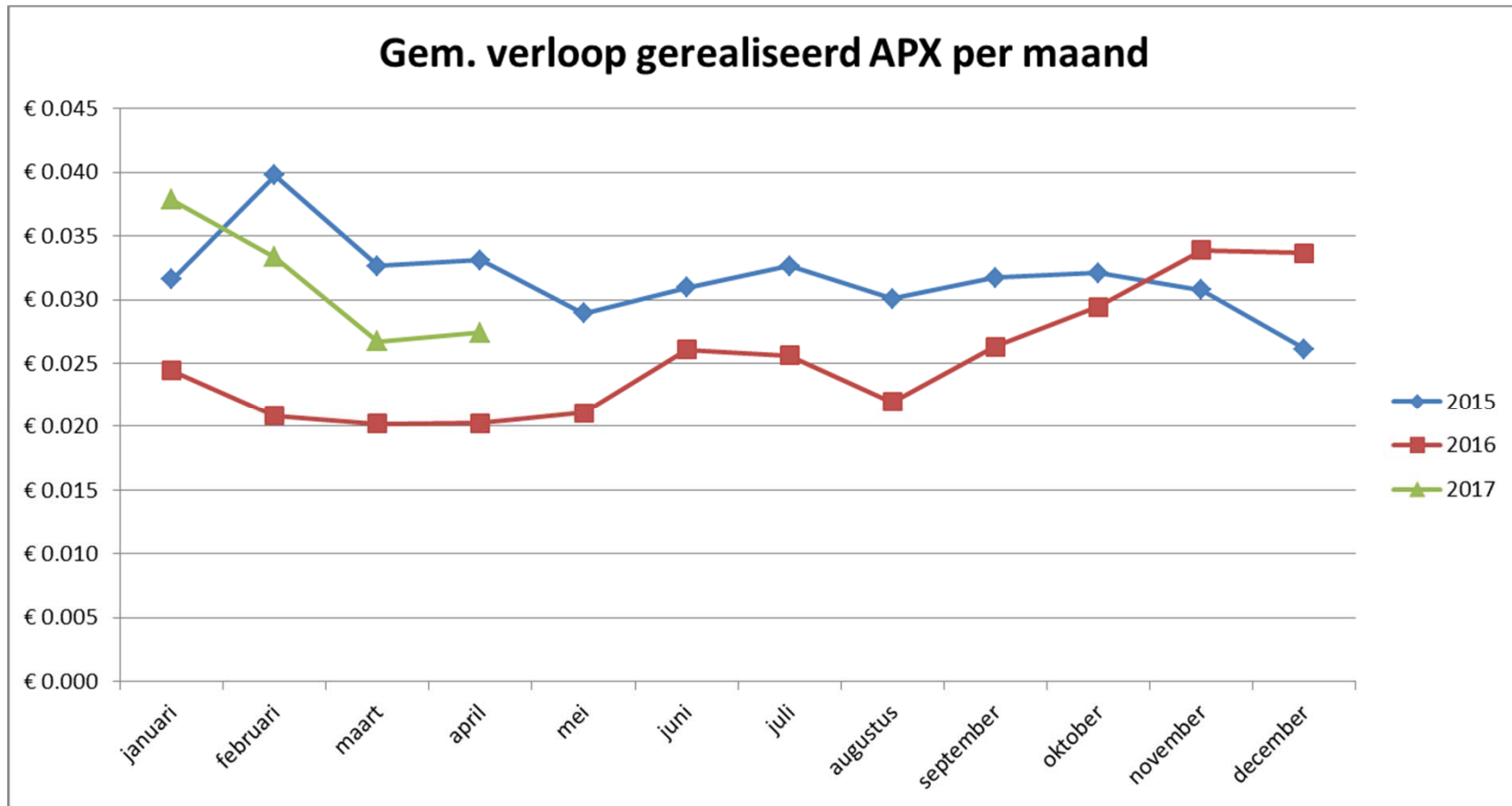
Gem. verloop Gerealiseerde APX over een dag periode januari 2017



Gem. verloop Gerealiseerde APX over een dag periode februari 2017



APX historie



Zomermaanden zijn niet automatisch goedkoper dan wintermaanden.

Uitgangspunten pilots

- Gebruik maken van **aanwezige systemen**
(Fews, telemetrie)
- De nieuwe sturingsregels moeten **eenvoudig** zijn
- Zo veel mogelijk gebruik maken van **metingen**,
en zo min mogelijk van modellen

APX-regeling (1/4)

- **aantal pompuren morgen =**
pompuren **gisteren** +/- de (procentuele) **afvoerverandering**
volgens een **neerslag-afvoer-model**

Voorbeeld:

- gisteren 5 uur gepompt
- neerslag-afvoer-model voorspelt 20% meer afvoer
- voorspelde pompuren = $5 + 1 (20\%) = 6$ uur

APX-regeling (2/4)

- deze uren worden verdeel over **uren met lage APX**:
het **regelpeil** wordt in deze uren **10 cm verlaagd**.

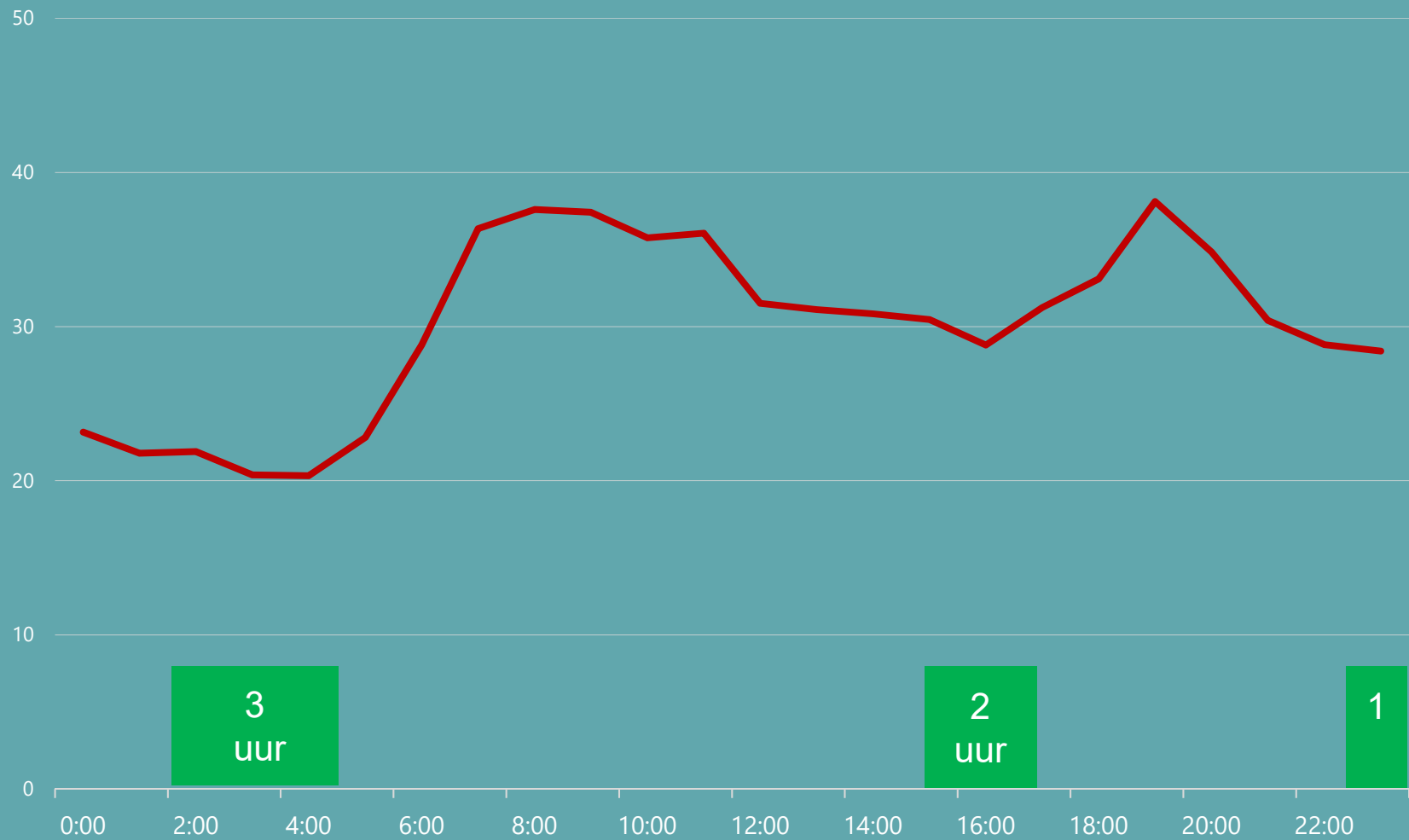
APX-day ahead:

- kWh prijs varieert per uur
- 1 dag voor de levering om 12:00 wordt prijs per kWh vastgesteld

(is gemiddeld **lager** dan **dag/nacht**-tarief;
gezien historie tarieven financieel **weinig risico**)

Pompuren verdelen

Energieprijs



APX-regeling (3/4)

Gemaal slaat:

aan als waterstand 5 cm hoger is dan regelpeil (= **inslagpeil**),
af als waterstand 10 cm lager is dan regelpeil (= **afslagpeil**).

aan ook al is energieprijis hoog
(kan hoger zijn dan huidige contractprijis)

af ook al is energieprijis laag / zijn het goedkope uren

Regeling op in/uit-slagpeil blijft werken ook als energieregeling niet (goed) functioneert.

APX-regeling (4/4)

Oftewel:

met nieuwe regeling vooral wijziging van tijdstip van het malen,
naar **tijdstip** met lage energieprijs

(niet per se 's nachts zoals nu, maar kan ook overdag)

zónder wijziging van gewenste peil (veiligheid).

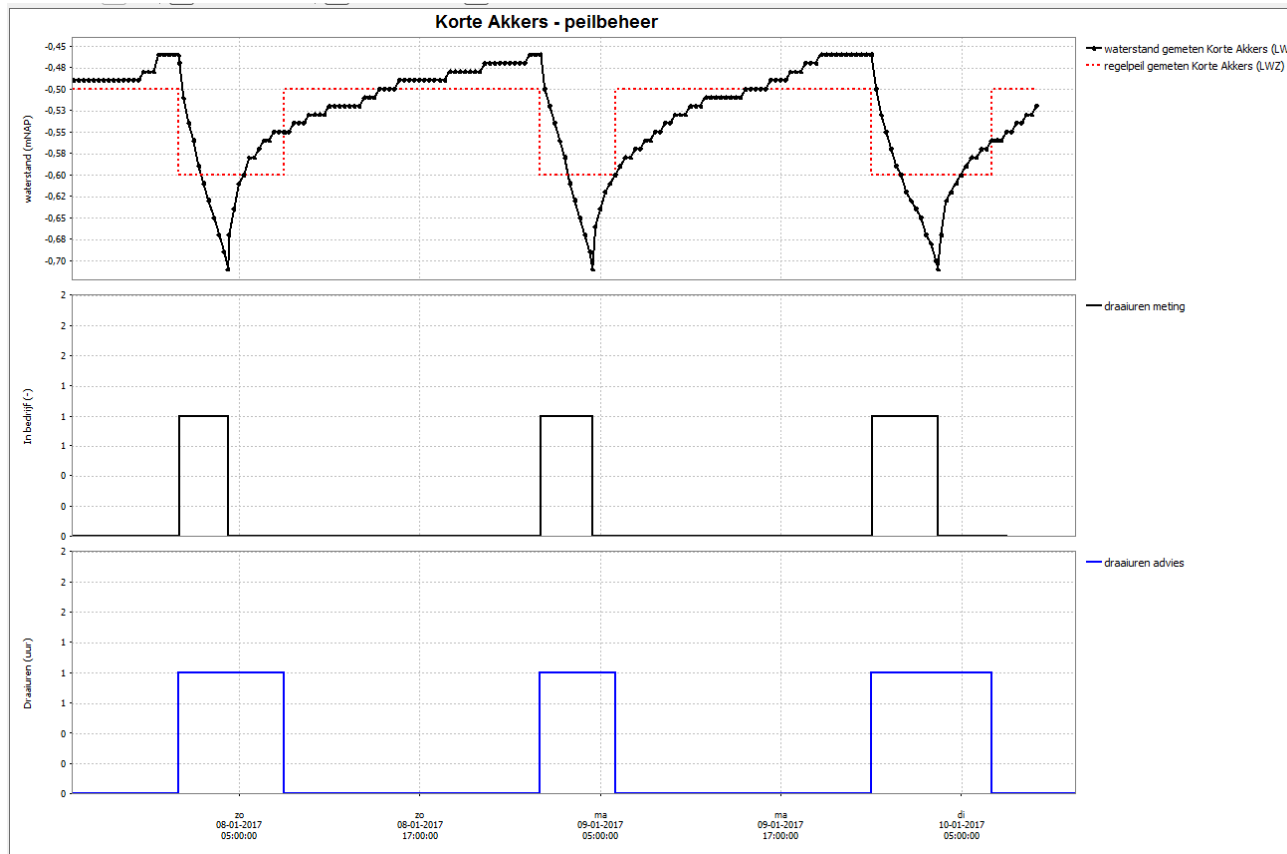
Vraagstelling

Kunnen de draaiuren van de gemalen
dusdanig goed kunnen worden voorspeld dat

de theoretische kostenbesparing

in de praktijk ook daadwerkelijk kan worden gerealiseerd

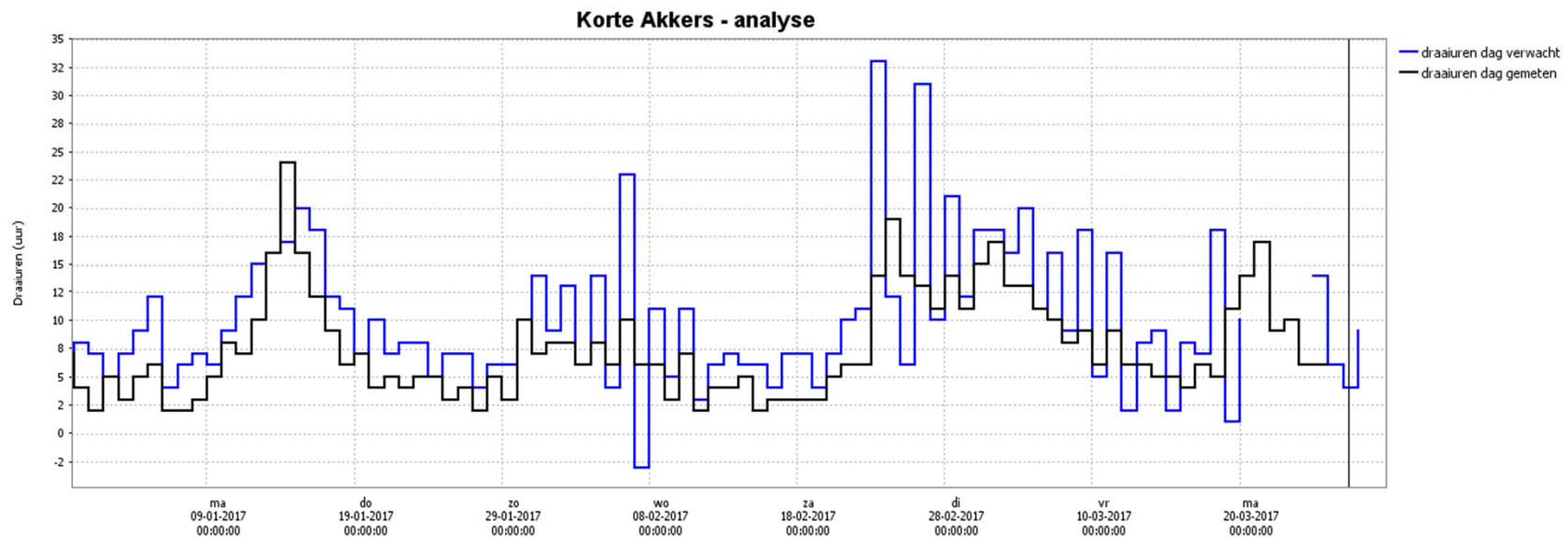
1e week januari 2017



- Er wordt gepompt in adviesperiode
- Pomp slaat eerder af (uitslagpeil bereikt)
- Waterstand loopt geleidelijk op en blijft net beneden het inslagpeil

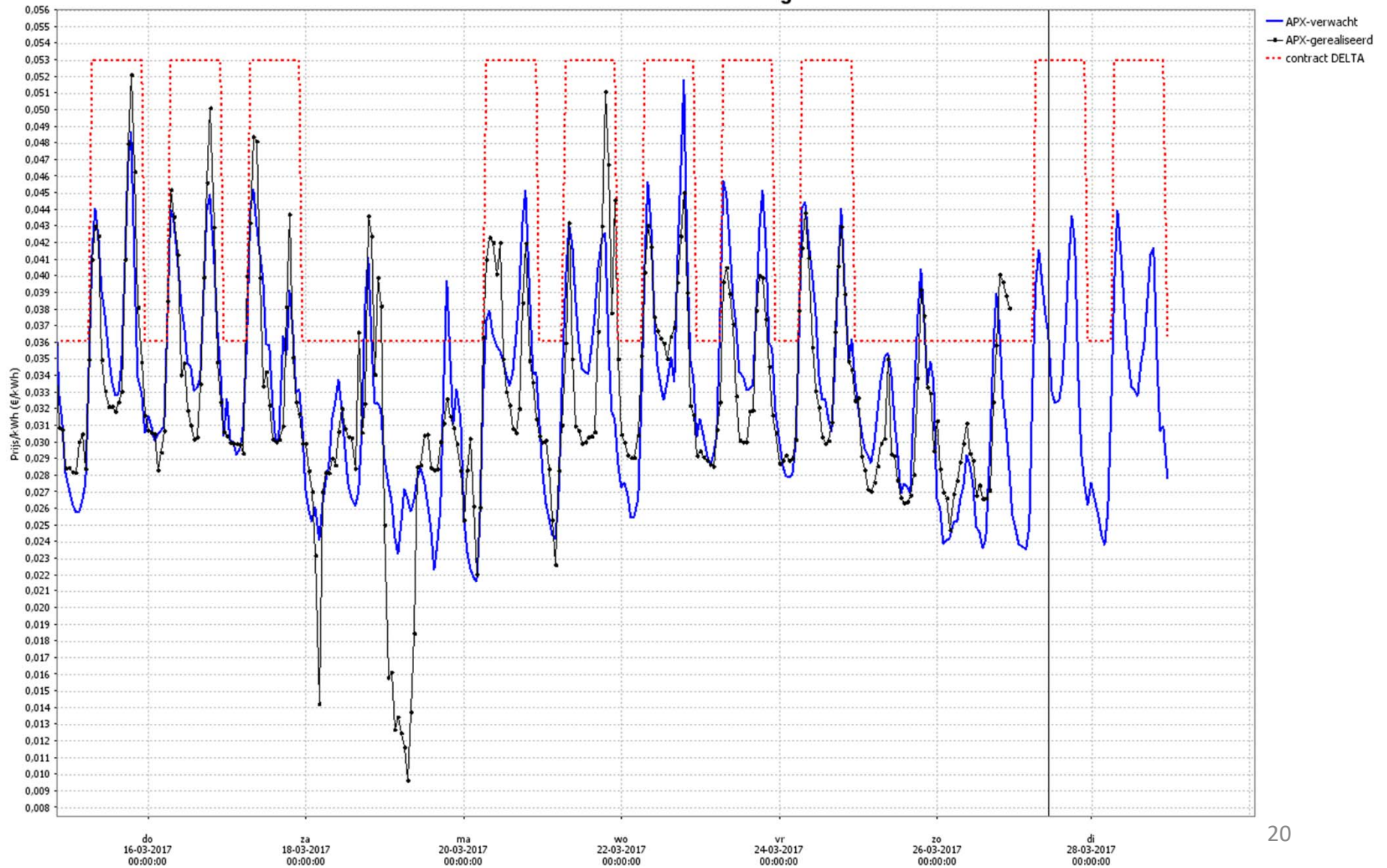


Voorspelling draaiuren



Voorspelling APX

Korte Akkers - controle berekening



Conclusies APX-wave (1/2)

- **Regeling** is mogelijk:
 - Voorspelbaarheid **draaiuren** is ok
 - Voorspelbaarheid **APX (day ahead)** is aandachtspunt
 - Niet vaker aan en uit (geen issue)
- **€ 60.000 besparing** per jaar (op € 600.000) (10%)
(15% op verbruikskosten a € 400.000)

(Besparing optimaliseren op **APX-uurprijzen** is lager dan besparing optimaliseren op de **opvoerhoogte** (zeegemalen). Door opgedane kennis/ervaring met 'APX-regeling' is een 'opvoerhoogteregeling' eenvoudig te implementeren.)

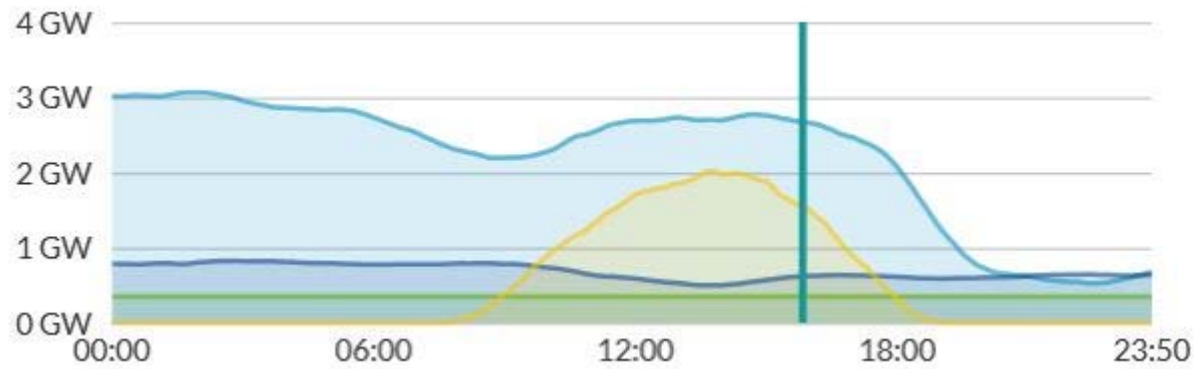


Conclusies APX-wave (2/2)

- **Geen eenduidige relatie** tussen
lager **APX-tarief** \leftrightarrow hoger aanbod **duurzaamheid**
- Maar door **opheffen balans** nog wel steeds **duurzaam**



Slim malen op de groene golf



<http://www.energieopwek.nl/>



Green wave - De filosofie (1/3)

Er is **niet** altijd **feitelijk duurzame energie** beschikbaar **in het net**, want:

- **gering arsenaal** windmolens, zonnepanelen en biomassa (12,8% in 2016)
- omdat de wind **niet** altijd **waait** en de zon niet altijd **schijnt**.

*Wat er **niet is**, kunnen we ook **niet gebruiken**.*

Wil je feitelijk duurzame energie gebruiken dan moet je gebruiken op de momenten dat de wind waait en/of de zon schijnt (en dat varieert!)

Green wave: De filosofie (2/3)

- Energie stuurbaar flexibel afnemen
 - malen als er (absoluut) het meest **feitelijk duurzame energie in het net** is;
 - zoveel mogelijk **eigen gebruik van feitelijk duurzame energie**
- **Hand in hand** met eigen opwekking duurzame energie!
- Opheffen onbalans / Afstemmen Vraag ↔ Aanbod
 - **ruimte** voor productie **duurzame energie** (onbalans)

Green wave: De filosofie (3/3)

- kiezen voor duurzame leverancier die:
 - * ons **relatief veel** feitelijk **duurzame energie** levert (met onze flexibiliteit als unieke tegemoetkoming!)
 - * **gunstige tarieven?**
 - * prijsvoordeel voor flexibiliteit?
 - * duurzame energie is goedkoper?
- **stimulans** voor **producenten/leveranciers** om feitelijk duurzame energie te produceren / leveren.
- energiemarkt helpen **verduurzamen**: zoveel mogelijk productie en gebruik van feitelijk duurzame energie

match
vraag en (variabele!) aanbod
feitelijk duurzame energie
arsenaal [^] en flexibiliteit [^]
als iedereen dat doet!



100% duurzame inkoop

- We kopen wel al 100% duurzaam in (groen certificaten).
- Echter de energie die we krijgen is overwegend géén feitelijk duurzame energie,
- maar is overwegend feitelijk fossiele energie,
- weliswaar gedekt door een groencertificaat

Immers: Merendeel **energie in het net** is nog steeds **fossiele energie**.

We gebruiken nog steeds hoofdzakelijk fossiele energie, ook al kopen we 100% duurzaam in.

groencertificaten op energie die wij *duurzaam* inkopen: garantie op enig moment in het jaar dezelfde hoeveelheid energie duurzaam opgewekt is/wordt, ergens in Europa.

Sturen op Green wave: *a la APX*

→ **Gasunie** kan de Green wave **voorspellen**

→ **Pompuren** bepalen en verdelen over de **Green wave**
(vergelijk met APX-wave)

aan ook al is aanbod duurzame energie laag

af ook al is aanbod duurzame energie hoog

Gewenste peilen blijven gehandhaafd (veiligheid)

Deze regeling is bewezen mogelijk.

Energiecontract (1/2)

- Beide concepten (APX, green wave) inbrengen
- Ze kunnen hand in hand gaan:
laag APX-tarief, hoog aanbod duurzame energie
- Gecombineerde sturingsregel
(combinatie, welke gaat boven de ander)

Energiecontract (2/2)

- **Welke mate zal van slagen?**
- Gaandeweg **het aanbestedings-traject** zal blijken wat werkelijk mogelijk is:
 - Hoe **slaan** de beide concepten **aan** in de markt?
 - Wat zijn **kosten** en **baten**?
 - Gaan beide concepten inderdaad **hand in hand**?
 - Of moet er een **keuze** gemaakt worden tussen beide concepten?