We gaan wel rekenen maar toch is het vooral een **taal** workshop.....

en met Energie

rotterdams milieucentrum

opZuinig!

6 workshops online

1.	kWh, Joule of Watt? Begrippen en Eenheden	25 nov
2.	**Wat verbruik je thuis?**	**2 dec**
	analyseer je gebruik	
3.	Hoe is de energierekening samengesteld?	9 dec
4.	Hoe kun je je huis het beste isoleren?	16 dec
5.	Hoe kan je echt besparen op de energiekosten?	6 jan
6.	CO_2 en het klimaat, hoe zit dat?	13 jan

Frans Debets

Rekenen met Energie

rotterdams milieucentrum

opZuinig!

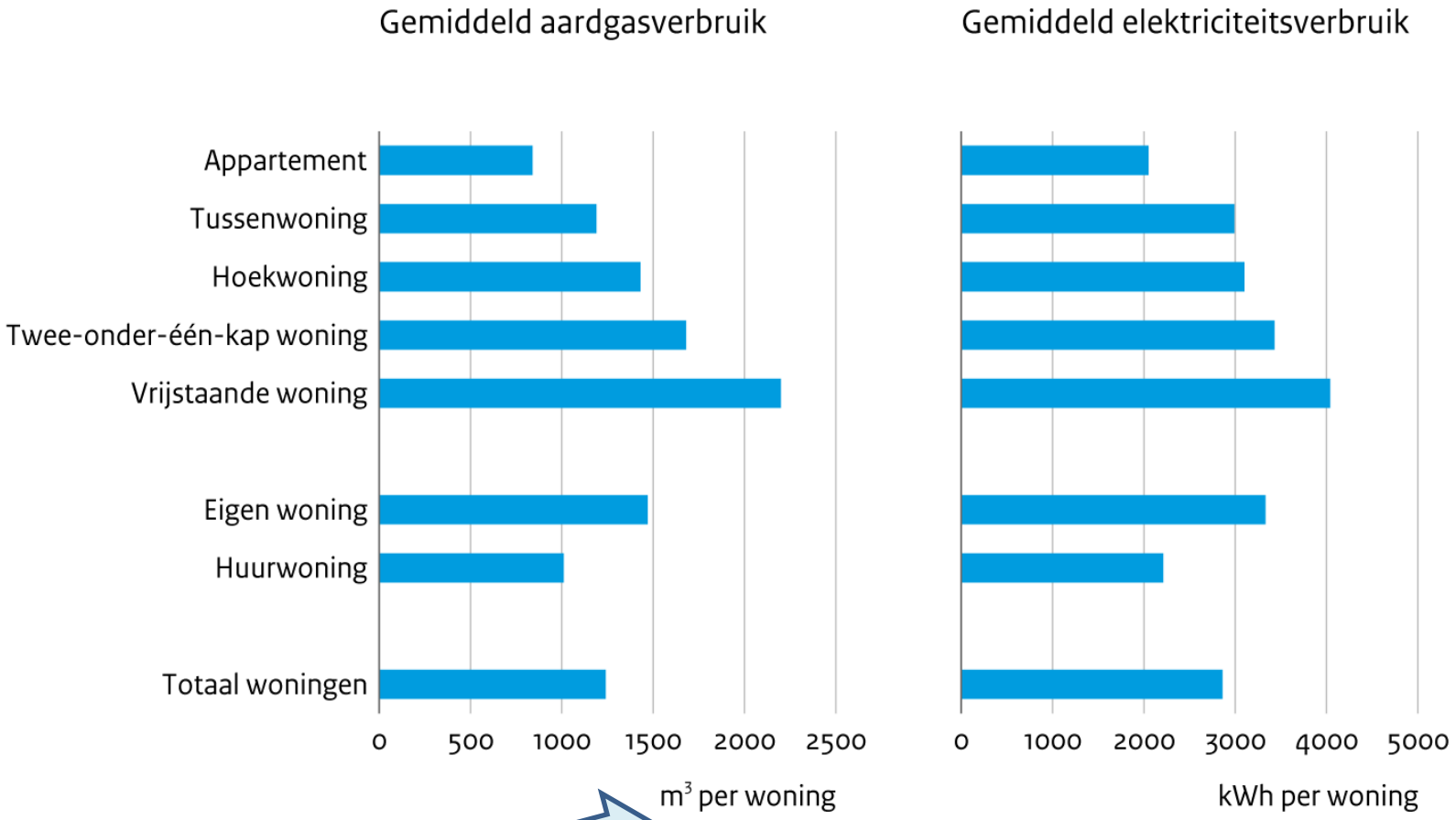
45 minuten presentatie + 15 minuten nagesprek
U ontvangt de presentatie na afloop
Vergeet niet aan RMC te doneren

Frans Debets

Graag uw microfoon uitzetten

Hoeveel energie gebruikt een huishouden?

Energieverbruik naar woningtype, 2017



Bron: CBS

m³ is geen eenheid van energie..

CBS/aug19
www.clo.nl/nl003521

1 m^3 gas levert ca. 8,61 kWh
(31 MJ) aan energie.
Dit is de **onderwaarde…**

Hoeveel energie gebruikt een huishouden?

1500 m^3 gas en 3300 kWh stroom

Stel…. 1500 m^3 gas, dat is 1500 * **8,61** kWh =	12.915 kWh	80%
Stroomverbruik ca.	3.300 kWh	20%
Totaal	**16.215 kWh**	

naar kJ: vermenigvuldigen met 3600 =	16.215 kWh * 3600 =	58.374.000 kJ
Van kJ naar MJ: delen door 1000 =		58.374 MJ
Van MJ naar GJ : delen door 1000 =		58 GJ

Dit huishouden verbruikt dus ongeveer 9 kWh per dag (3300 kWh/ 365 dagen) aan stroom en 4 m^3 gas per dag (= ca. 35 kWh).

Het stroomgebruik is min of meer gelijk, elke dag. Het gemiddelde elektrisch vermogen is:
9000 Wh/24 = 375 Watt.

Het gasgebruik is vooral in de winter, op een koude dag kan er wel 10 m^3 gas gebruikt worden, 86 kWh.

Het berekende vermogen van het gassysteem op zo'n koude dag is: 86/24 = 3,5 kW.
(waarom is het gassysteem dan meestal 24 kW??)

Onderwaarde en bovenwaarde….

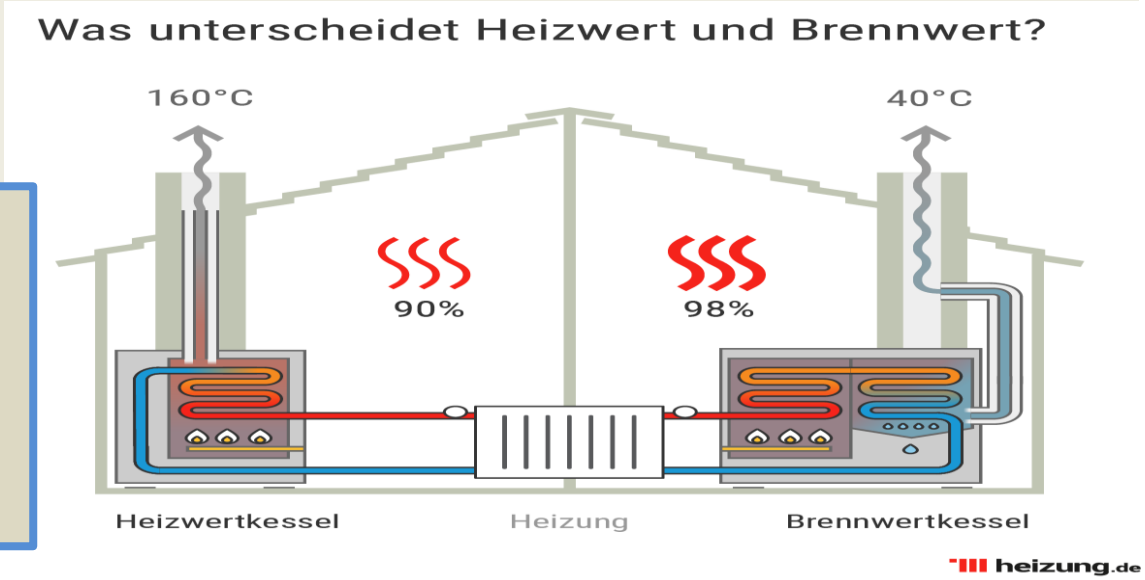
De verbranding van methaan: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

Als de vrijkomende waterdamp kan condenseren, dan komt er condensatiewarmte vrij.
Onderwaarde + condensatiewarmte = bovenwaarde.

Onderwaarde Groningsgas: 31,65 MJ , **Bovenwaarde**: 35,17 MJ

Het rendement van een CV ketel wordt in onderwaarde gerekend, een moderne HR ketel (deze heeft rookgascondensatie) haalt daarom 107%.

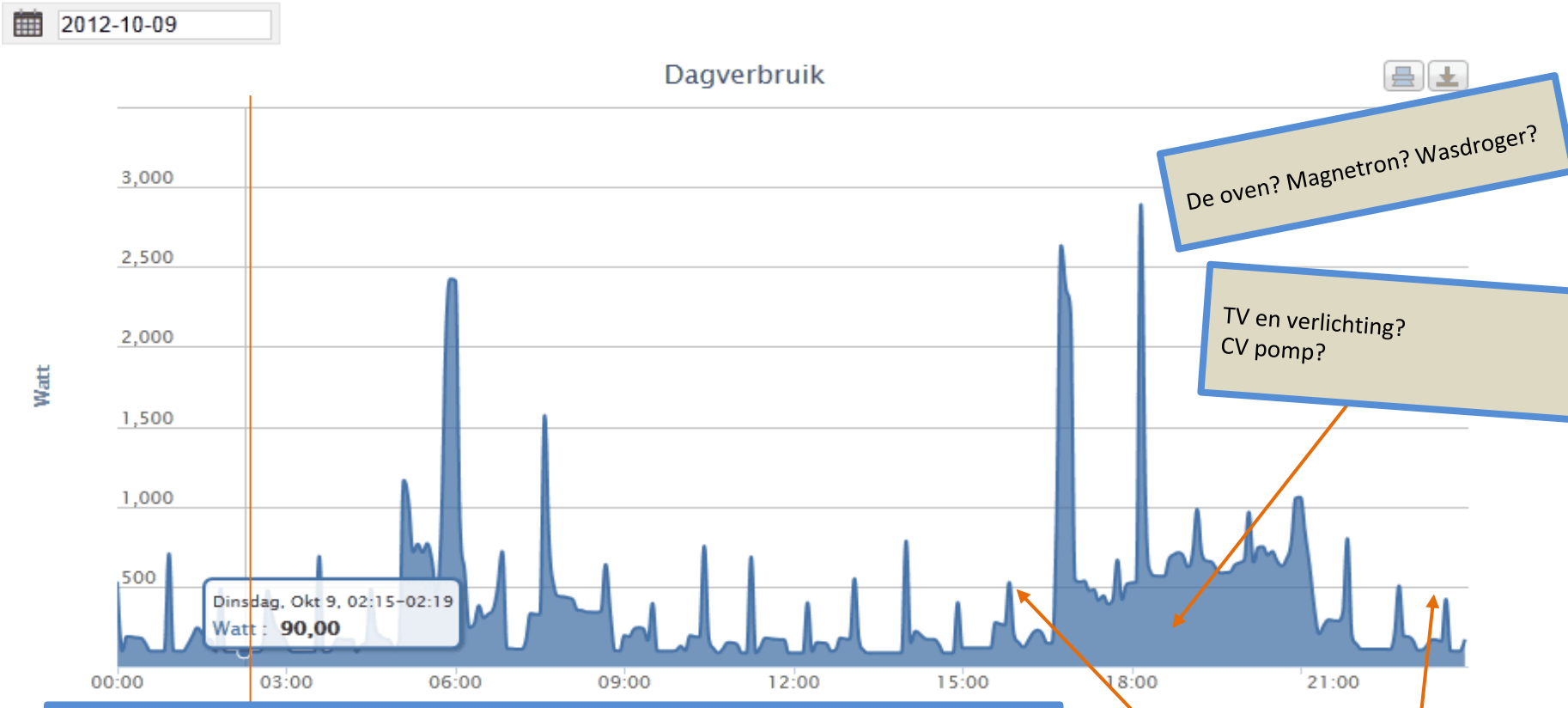
In Duitsland noemen ze onderwaarde ***Heizwert***, bovenwaarde ***Brennwert***.



De condensatie wordt mogelijk gemaakt door de koeling met het retourwater. Als de retourtemperatuur te hoog is, werkt de condensatie minder goed.

Stroom gebruik is (min of meer) elke dag gelijk

uitgedrukt in het gevraagde vermogen



De oven? Magnetron? Wasdroger?

TV en verlichting?
CV pomp?

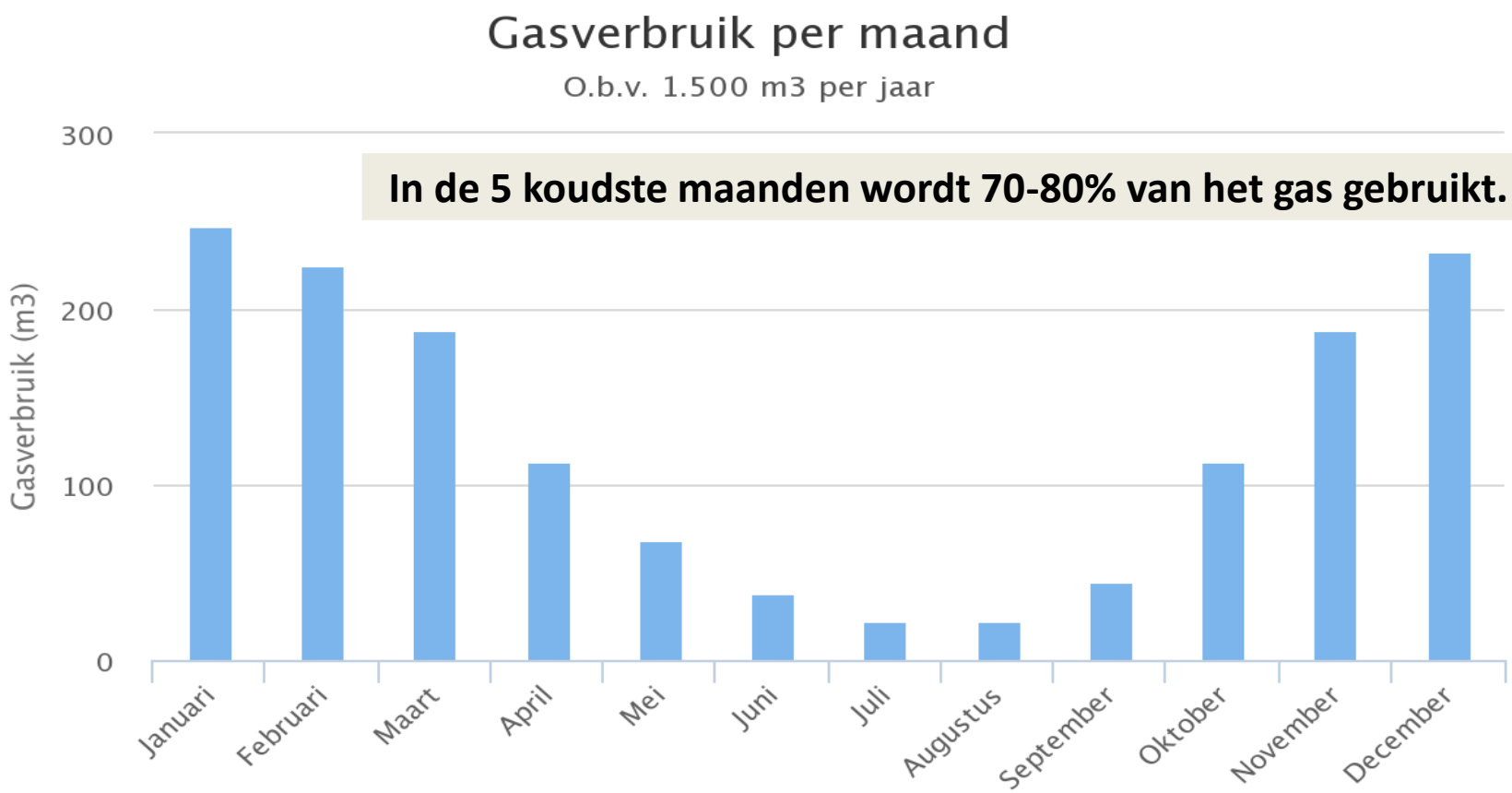
Zou dit de koelkast zijn?

Ook bij het laagste punt, om 02.15 dinsdagnacht wordt 90 Watt afgenomen…
Per jaar is dat: 8760 uur * 90 Watt/ 1000 = 788 kWh. (ongeveer 150 Euro…).
Wat kan dat zijn?

Voorbeelden van constante gebruikers…

1. Buitenlampen, bv spaarlampen van 10-15 watt.
2. De router van 9-12 Watt
3. Netwerkschijven, 8-10 Watt
4. Vijverpomp – 7 watt
5. Ventilatie systemen
6. Opladers
7. Draadloze boxen
8. “Uit” is niet altijd echt uit…

Gasverbruik wordt vooral door de buitentemperatuur bepaald.



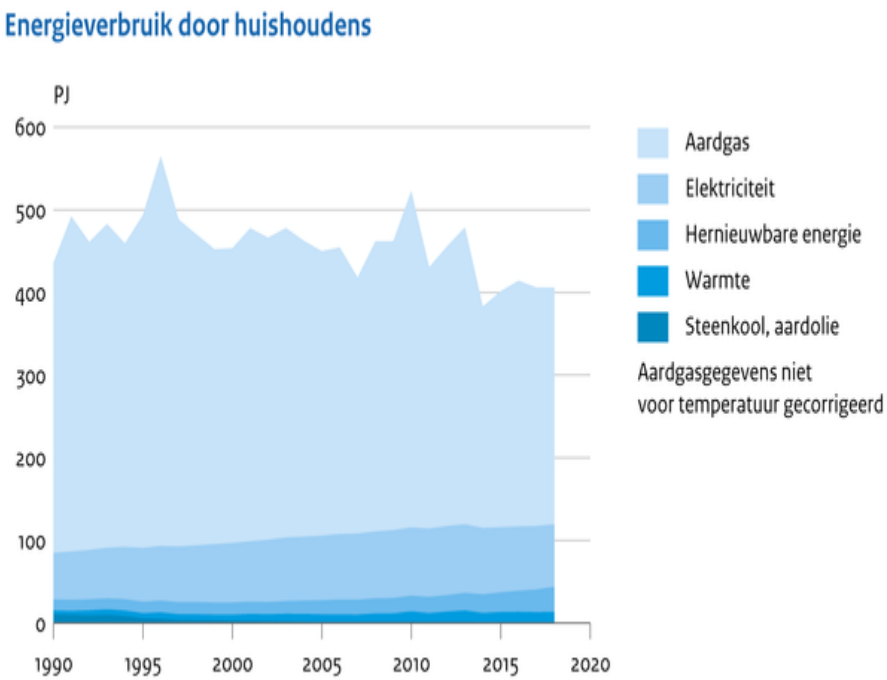
In de 5 koudste maanden wordt 70-80% van het gas gebruikt.

Het juli-augustus verbruik is alleen koken en warm water (o.a. douchen)

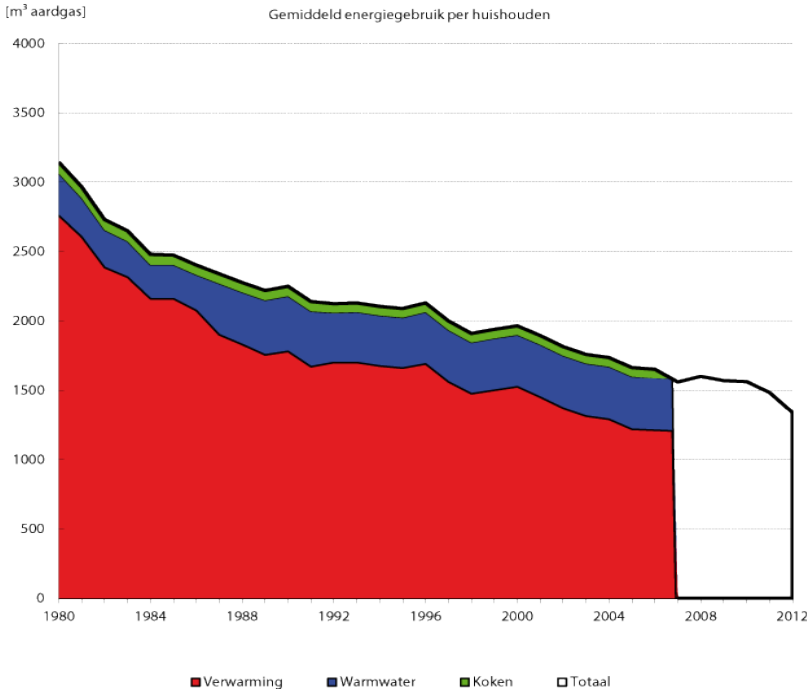
Ca. 25 m^3 per maand, 300 m^3 per jaar, dat is 20% van het totaal

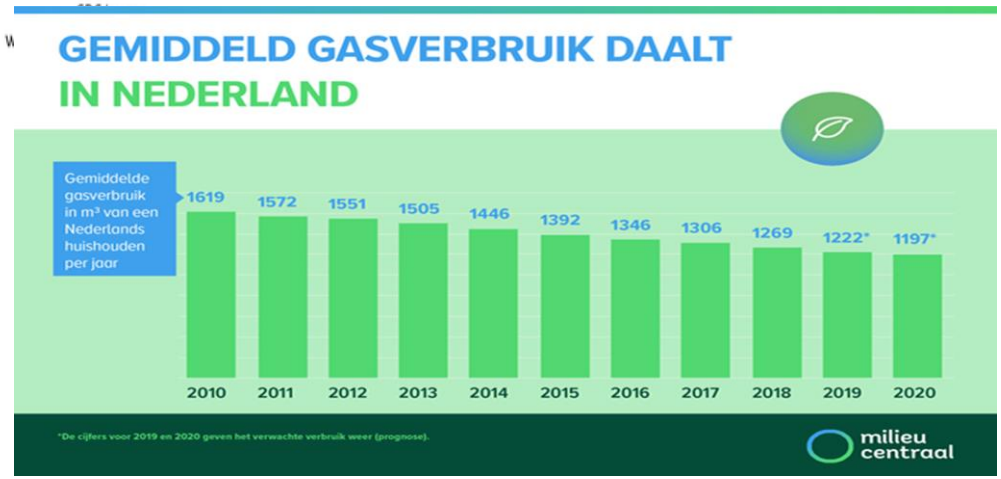
Het energiegebruik van alle huishoudens samen daalt én het gebruik per huishouden.
Vooral gas daalde fors – nu rond 1300 m³.

ca. 400 PJ voor ruim 7 miljoen huishoudens: ca. 55 GJ per hh



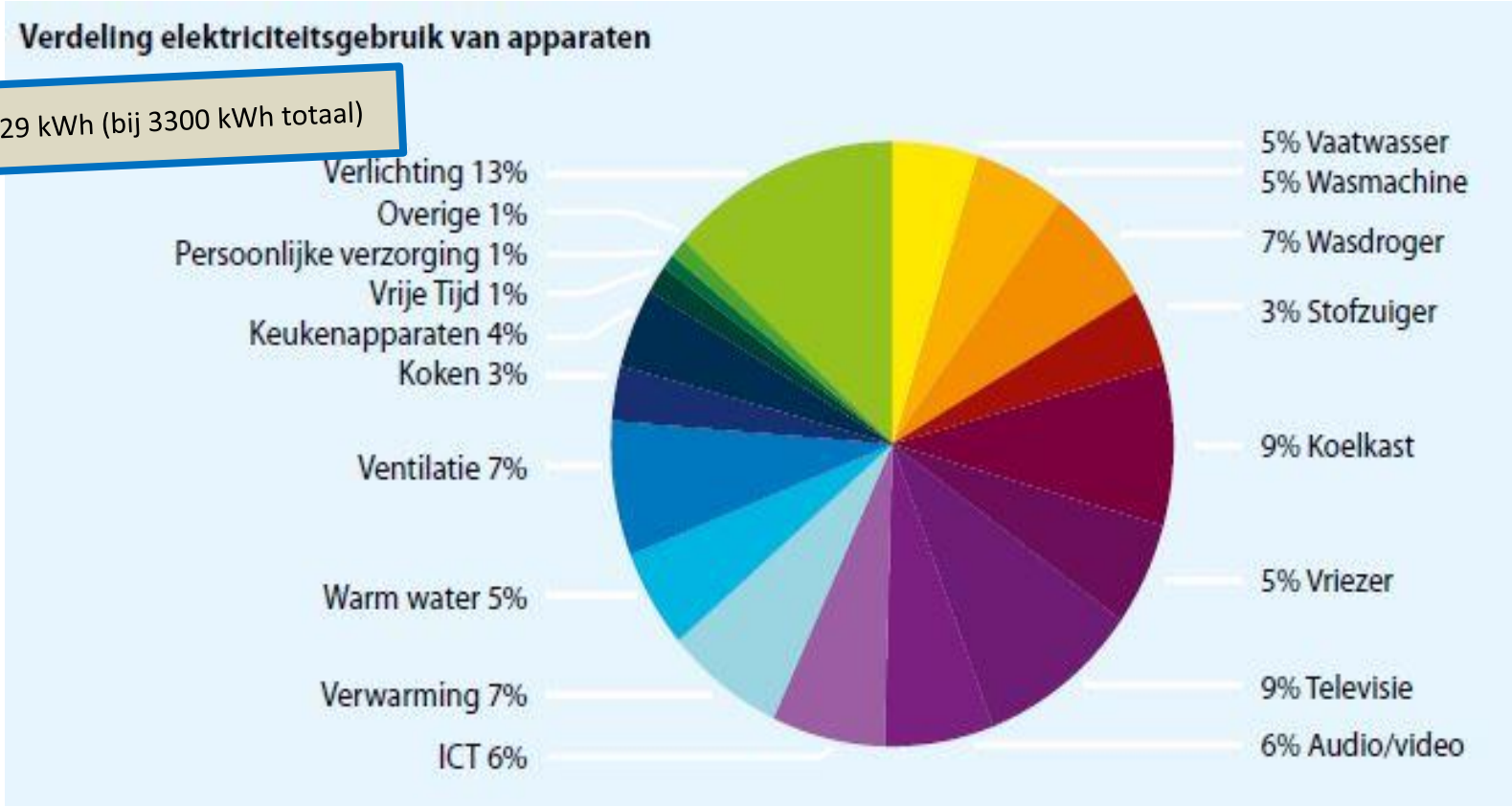
14,8 miljoen inwoners in 1990, 17,2 milj. in 2020





Wat zijn de stroomverbruikers?

13% = 429 kWh (bij 3300 kWh totaal)



Het stroomverbruik wordt bepaald door allerlei apparaten en systemen. De grote vier zijn (vaak): verlichting, koelkast-vriezer, wasdroger, verwamingspomp. De ventilatie, televisie / audio zijn ook groot.

Bedenk: **energie = vermogen * tijd**

Wat is het energiegebruik van een systeem?

Bedenk: **energie = vermogen * tijd**

Eigenschap(pen) Stofzuiger 1500 Watt
Rood
Artikelcode 6.10.99.05-0
Fabrikantnummer(s) AS1500R

Onderzoek wat het **vermogen** is en hoeveel **uren** het systeem in werking is…

Hoeveel **uren** het systeem in werking is…

Bijvoorbeeld 3 keer per week een half uur…

(1500 * 3 * 0,5 * 52) / 1000 = 117 kWh

Dat is 3,5% van 3300 kWh

Energie = vermogen * tijd.
Besparingsopties zijn: reduceer het vermogen én reduceer de tijd.

Verbruik koelkasten				
nr.	Omschrijving apparaat	Verbruik per toestel per jaar in kWh	Gemiddelde kosten per jaar	Gemiddelde kosten per maand
	Tafelmodel koelkast			
1.	Tafelmodel koelkast met A+++ label	80	€ 16,00	€ 1,33
2.	Tafelmodel koelkast met A++ label	120	€ 24,00	€ 2,00
3.	Tafelmodel koelkast met A+ label	150	€ 30,00	€ 2,50
	Kastmodel koelkast			
1.	Kastmodel koelkast met A+++ label	90	€ 18,00	€ 1,50
2.	Kastmodel koelkast met A++ label	130	€ 26,00	€ 2,17
3.	Kastmodel koelkast met A+ label	160	€ 32,00	€ 2,67
	Koelvriescombi			
1.	Koelvriescombi met A+++ label	160	€ 32,00	€ 2,65
2.	Koelvriescombi met A++ label	240	€ 48,00	€ 3,98
3.	Koelvriescombi met A+ label	300	€ 60,00	€ 5,30
4.	15 jaar oude koelvriescombi	500	€ 100,00	€ 8,96

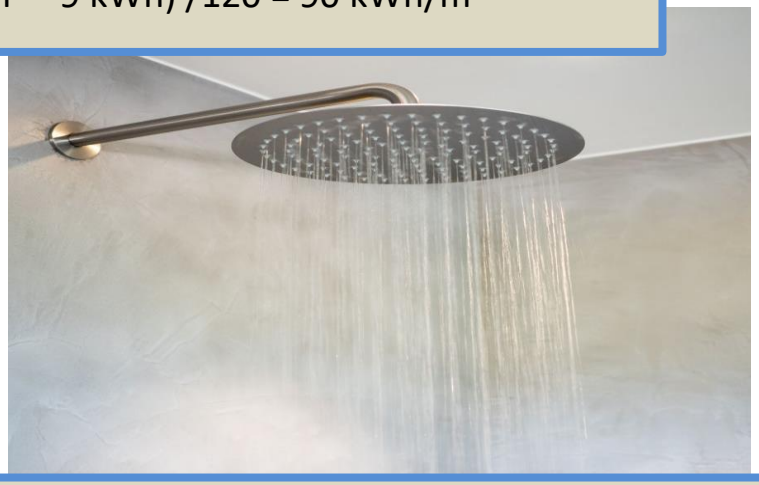
Overweeg de koelkast eens een paar weken per jaar uit te zetten…

Gasgebruik:

80% is verwarming; 15% warm kraanwater, 5% koken

Bij 1200 m^3 - 1500 m^3 wordt 80% gebruikt voor verwarming, ¾ daarvan wordt in de 5-6 koude maanden verbruikt, met pieken op de echt koude dagen.

Stel de woning is 120 m^2, dan is het gasgebruik voor verwarming: (1200 m^3 * 9 kWh) /120 = 90 kWh/m^2



Warm kraanwater en koken vraagt 20% (300 m^3)
Warm kraanwater is ca. 225 – 250 m^3 per jaar, de douche (en of het bad) zijn daarin de belangrijkste.

Koken vraagt slechts 5% , ca. 50 – 75 m^3 per jaar. Dat is 450 – 675 kWh, energetisch dus best veel….

Koken vraagt slechts 5% , ca. 50 – 75 m^3 per jaar. Dat is 450 – 675 kWh, energetisch dus best veel….

Bedenk dat een gasvlammetje ongeveer 100 Watt is.

Een gasfornuis heeft meestal twee medium branders van 1,5-2 kW. (15-20 vlammetjes); één kleine brander van 1 kW en één grote van 3 kW.

Een extra wokbrander is 3,5 kW .

Inductieplaat:
Algemene informatie: 5 Elektronisch geregelde inductiekookzones Kookzones: - Linksvoor: 1 x Ø 180 mm / **1.8 kW** (met PowerBoost **3.1 kW)** - Linksachter: 1 x Ø 180 mm / 1.8 kW (met PowerBoost **3.1 kW)** - Midden: 1 x Ø 210 mm, 260 mm, 320 mm / 3.3 kW, 2.6 kW, 2.2 kW (met PowerBoost **3.7 kW, 4.4 kW, 5.5 kW**) - Rechtsvoor: 1 x Ø 210 mm / 2.2 kW (met PowerBoost 3.7 kW) - Rechtsachter: 1 x Ø 145 mm / **1.4 kW** (met PowerBoost 2.2 kW)

Functie	Watergebruik per persoon per dag
Douche	44,2
Toilet	32,7
Wasmachine	12,9
Wastafel	4,9
Afwassen met de hand	3,0
Afwasmachine	2,0
In bad gaan	1,6
Kleding wassen (hand)	1,0
Drinken	0,8
Eten koken	0,8
Overig (keuken)	3,0
Totaal	**107 liter per dag**

Als je douche 10 liter per minuut levert en je doucht 4-5 minuten, dan gebruik je 40-50 liter.

1 liter water 30 graden opwarmen (naar 38 graden) kost:
30*4,18 kJ = 125 kJ. 50 liter dus 6250 kJ of 0,2 m3 gas. (1 m3 gas bevat 31.000 kJ)

Per jaar dus: 365 * 0,2 = 73 m^3 gas per persoon.
Bij 3 personen, ca. 220 m3

Over het vermogen:
10 liter per minuut = 1250 kJ.
1250 kWs/60 sec = 20,8 kW

Dit is het vermogen van het systeem om per minuut 10 liter water op temperatuur te krijgen.

...waarom is het gassysteem dan meestal 24 kW?? Dat is vanwege de douche.

CW klasse van een gassysteem

CW is de **Comfortklasse Warmwater.** Het warmwatercomfort., uitgedrukt in liters per minuut van de juiste temperatuur, is een keuze van de consument . Kiest hij voor de regendouche, dan is een CW 5 of 6 nodig
.

CW klasse 3

40 graden water - 10 liter p/min
60 graden water - 6 liter p/min
100 liter bad vol in 12 minuten

CW klasse 4

40 graden water - 10 liter p/min
60 graden water - 8 liter p/min
100 liter bad vol in 11 minuten

CW klasse 6

40 graden water - 20 liter p/min
60 graden water - 12 liter p/min
100 liter bad vol in 5 minuten

Een spaardouchekop levert 4-5 liter per minuut.
Hij spaart water.
Hij spaart energie.
En je kunt uit met een lage CW klasse.

Verwarming is dus de grootste energiegebruiker van ons huis

Een bijzonder kenmerk is dat de toegevoerde warmte op een koude dag in korte tijd weer verdwenen is….

De warmte verdwijnt door:

kieren (tocht, een vorm van convectie);

muren en ramen (geleiding);

straling, oa. door het raam.

(dit komt op 16 december aan de orde).

U weet nu alles over het energiegebruik in een huis, hoe het is samengesteld, de grote invloed van warmte – vooral voor verwarming.
Wat het kost komt op 9 december aan de orde

rotterdams milieucentrum

Graag tot de volgende keer

opZuinig!

Frans Debets

6 workshops online

1.	kWh, Joule of Watt? Begrippen en Eenheden	25 nov
2.	Wat verbruik je thuis?	2 dec
3.	**Hoe is de energierekening samengesteld?**	**9 dec**
4.	Hoe kun je je huis het beste isoleren?	16 dec
5.	Hoe kan je echt besparen op de energiekosten?	6 jan
6.	CO_2 en het klimaat, hoe zit dat?	13 jan