

ISOTOPEN

EEN ISOTOOP IS EEN VERSIE VAN EEN ATOOM

zoek

zoek

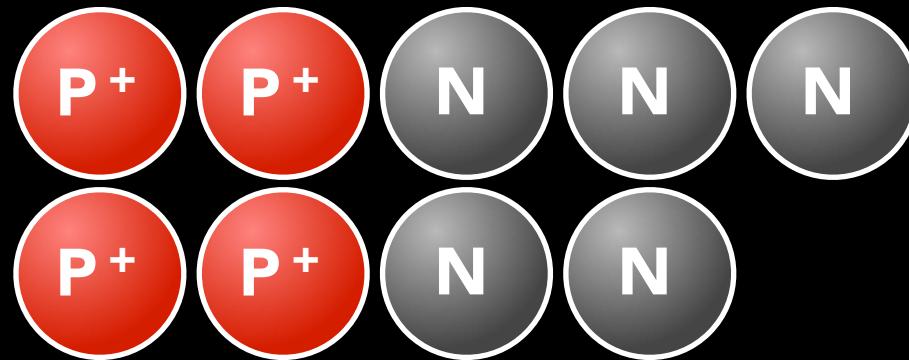
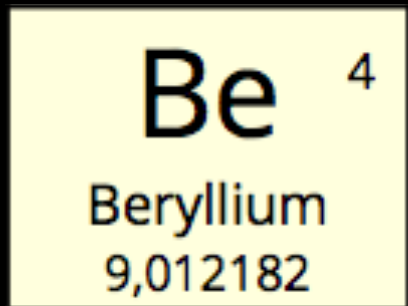
H¹ Waterstof 1,00794																	He² Helium 4,002602						
Li³ Lithium 6,941	Be⁴ Beryllium 9,012182																	B⁵ Boor 10,811	C⁶ Koolstof 12,011	N⁷ Stikstof 14,00674	O⁸ Zuurstof 15,9994	F⁹ Fluor 18,9984032	Ne¹⁰ Neon 20,1797
Na¹¹ Natrium 22,989768	Mg¹² Magnesium 24,305																	Al¹³ Aluminium 26,981539	Si¹⁴ Silicium 28,0855	P¹⁵ Fosfor 30,973762	S¹⁶ Zwavel 32,066	Cl¹⁷ Chloor 35,4527	Ar¹⁸ Argon 39,948
K¹⁹ Kalium 39,0983	Ca²⁰ Calcium 40,078	Sc²¹ Scandium 44,95591	Ti²² Titanium 47,88	V²³ Vanadium 50,9415	Cr²⁴ Chroom 51,9961	Mn²⁵ Mangaan 54,93805	Fe²⁶ Ijzer 55,847	Co²⁷ Kobalt 58,9332	Ni²⁸ Nikkel 58,69	Cu²⁹ Koper 63,546	Zn³⁰ Zink 65,39	Ga³¹ Gallium 69,723	Ge³² Germanium 72,61	As³³ Arseen 74,92159	Se³⁴ Seleen 78,96	Br³⁵ Broom 79,904	Kr³⁶ Krypton 83,8						
Rb³⁷ Rubidium 85,4678	Sr³⁸ Strontium 87,62	Y³⁹ Yttrium 88,90585	Zr⁴⁰ Zirkonium 91,224	Nb⁴¹ Niobium 92,90638	Mo⁴² Molybdeen 95,94	Tc⁴³ Technetium 98,9063	Ru⁴⁴ Ruthenium 101,07	Rh⁴⁵ Rhodium 102,9055	Pd⁴⁶ Palladium 106,42	Ag⁴⁷ Zilver 107,8682	Cd⁴⁸ Cadmium 112,411	In⁴⁹ Indium 114,82	Sn⁵⁰ Tin 118,71	Sb⁵¹ Antimoon 121,75	Te⁵² Telluur 127,6	I⁵³ Jood 126,90447	Xe⁵⁴ Xenon 131,29						
Cs⁵⁵ Cesium 132,90543	Ba⁵⁶ Barium 137,327	La⁵⁷ Lanthaan 138,9055	Hf⁷² Hafnium 178,49	Ta⁷³ Tantaal 180,9479	W⁷⁴ Wolfraam 183,85	Re⁷⁵ Renium 186,207	Os⁷⁶ Osmium 190,2	Ir⁷⁷ Iridium 192,22	Pt⁷⁸ Platina 195,08	Au⁷⁹ Goud 196,96654	Hg⁸⁰ Kwik 200,59	Tl⁸¹ Thallium 204,3833	Pb⁸² Lood 207,2	Bi⁸³ Bismut 208,98037	Po⁸⁴ Polonium 208,9824	At⁸⁵ Astaat 209,9871	Rn⁸⁶ Radon 222,0176						
Fr⁸⁷ Francium 223,0197	Ra⁸⁸ Radium 226,0254	Ac⁸⁹ Actinium 227,0278	Rf¹⁰⁴ Rutherfordium 261,1087	Db¹⁰⁵ Dubnium 262,1138	Sg¹⁰⁶ Seaborgium 263,1182	Bh¹⁰⁷ Bohrium 262,1229	Hs¹⁰⁸ Hassium 265	Mt¹⁰⁹ Meitnerium 266	Ds¹¹⁰ Darmstadtium 269	Rg¹¹¹ Röntgenium 272	Cn¹¹² Copernicium 277	Uut¹¹³ Ununtrium 284	Fl¹¹⁴ Flerovium 289	Uup¹¹⁵ Ununpentium 295	Lv¹¹⁶ Livermorium 297	Uus¹¹⁷ Ununseptium 291	Uuo¹¹⁸ Ununoctium 293						

Ce ⁵⁸ Cerium 140,115	Pr ⁵⁹ Praseodymium 140,90765	Nd ⁶⁰ Neodymium 144,24	Pm ⁶¹ Promethium 146,9151	Sm ⁶² Samarium 150,36	Eu ⁶³ Europium 151,965	Gd ⁶⁴ Gadolinium 157,25	Tb ⁶⁵ Terbium 158,92534	Dy ⁶⁶ Dysprosium 162,5	Ho ⁶⁷ Holmium 164,93032	Er ⁶⁸ Erbium 167,26	Tm ⁶⁹ Thulium 168,93421	Yb ⁷⁰ Ytterbium 173,04	Lu ⁷¹ Lutetium 174,967
Th ⁹⁰ Thorium 232,0381	Pa ⁹¹ Protactinium 231,0359	U ⁹² Uranium 238,0289	Np ⁹³ Neptunium 237,0482	Pu ⁹⁴ Plutonium 244,0642	Am ⁹⁵ Americium 243,0614	Cm ⁹⁶ Curium 247,0703	Bk ⁹⁷ Berkelium 247,0703	Cf ⁹⁸ Californium 251,0796	Es ⁹⁹ Einsteinium 252,0829	Fm ¹⁰⁰ Fermium 257,0951	Md ¹⁰¹ Mendelevium 258,0986	No ¹⁰² Nobelium 259,1009	Lr ¹⁰³ Lawrencium 260,1053

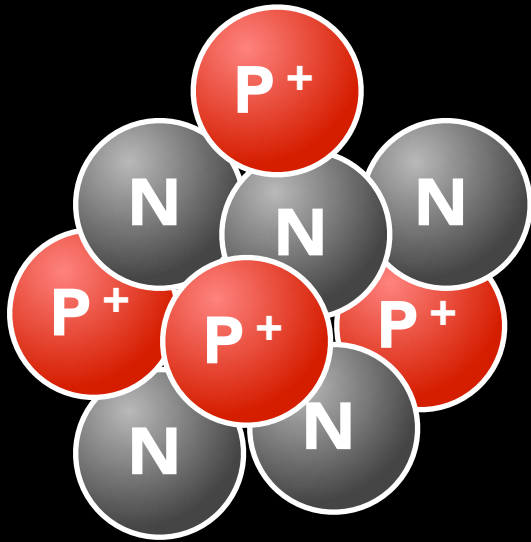
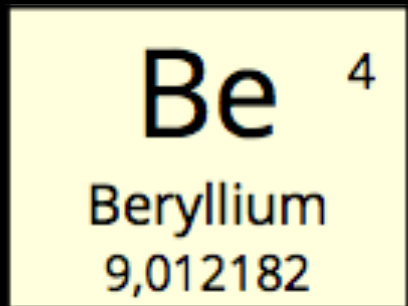
EEN ISOTOOP IS EEN VERSIE VAN EEN ATOOM

H¹ Waterstof 1,00794				
Li³ Lithium 6,941	Be⁴ Beryllium 9,012182			
Na¹¹ Natrium 22,989768	Mg¹² Magnesium 24,305			
K¹⁹ Kalium 39,0983	Ca²⁰ Calcium 40,078	Sc²¹ Scandium 44,95591	Ti²² Titanium 47,88	V²³ Vanadium 50,9415

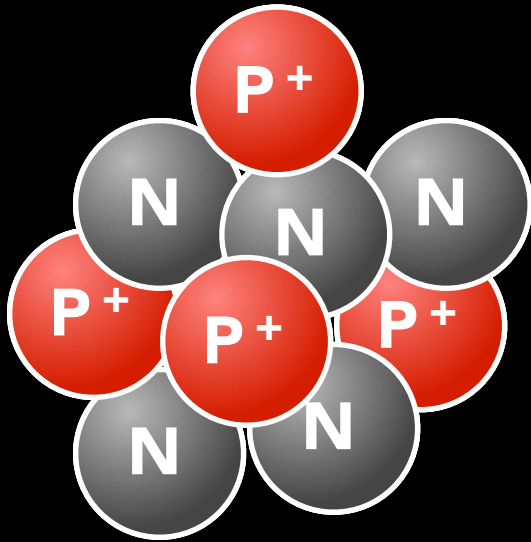
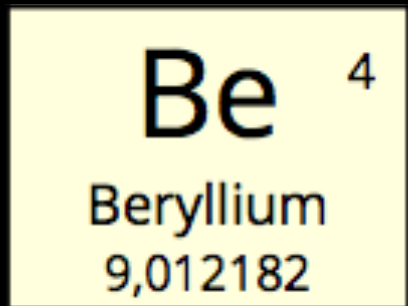
EEN ISOTOOP IS EEN VERSIE VAN EEN ATOOM



EEN ISOTOOP IS EEN VERSIE VAN EEN ATOOM



EEN ISOTOOP IS EEN VERSIE VAN EEN ATOOM

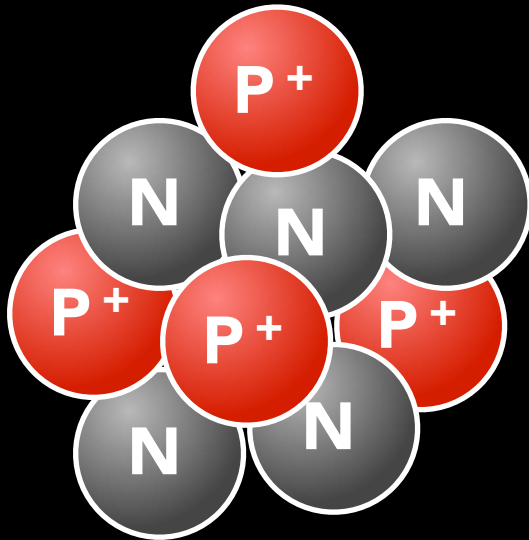
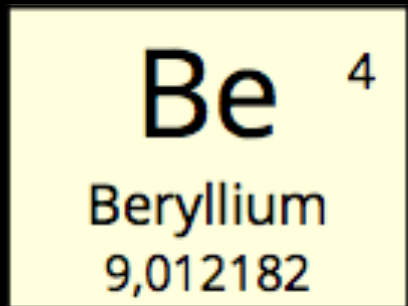


Be-9

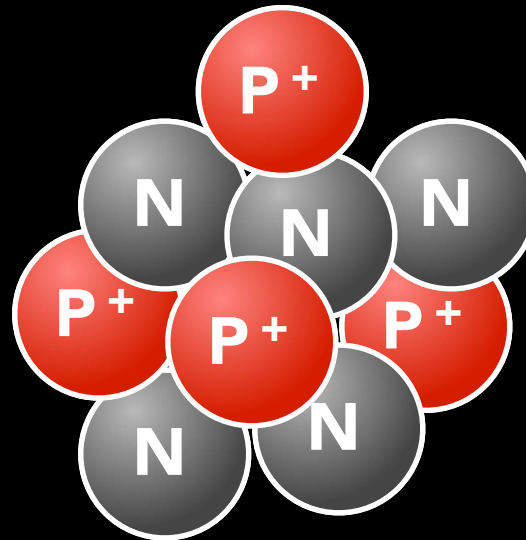
Be-10

Be-11

EEN ISOTOOP IS EEN VERSIE VAN EEN ATOOM



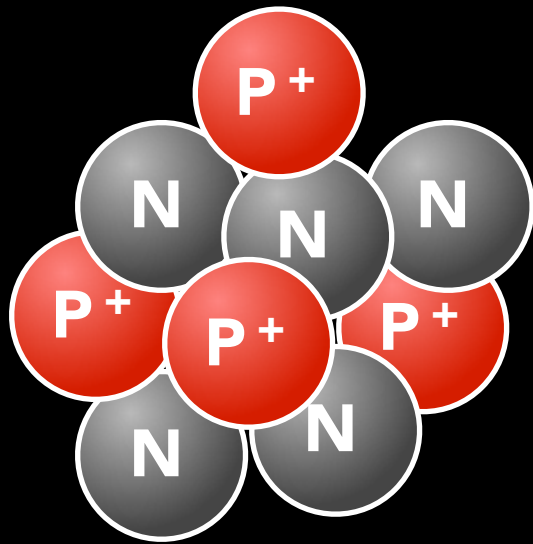
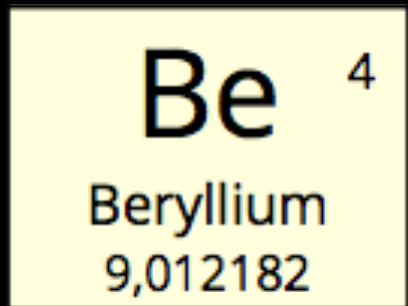
Be-9



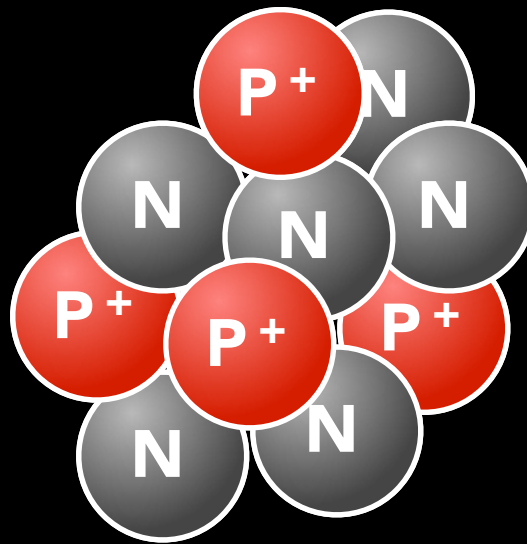
Be-10

Be-11

EEN ISOTOOP IS EEN VERSIE VAN EEN ATOOM



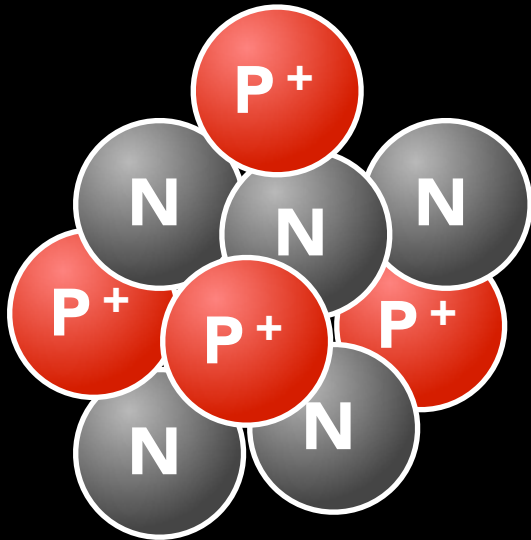
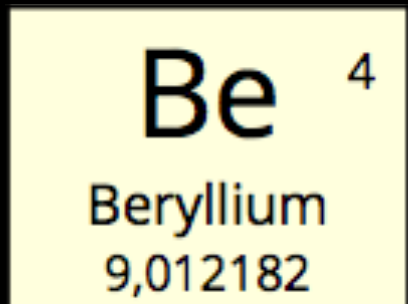
Be-9



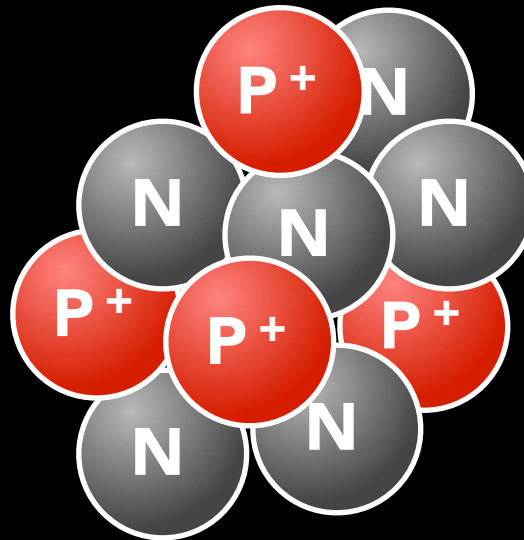
Be-10

Be-11

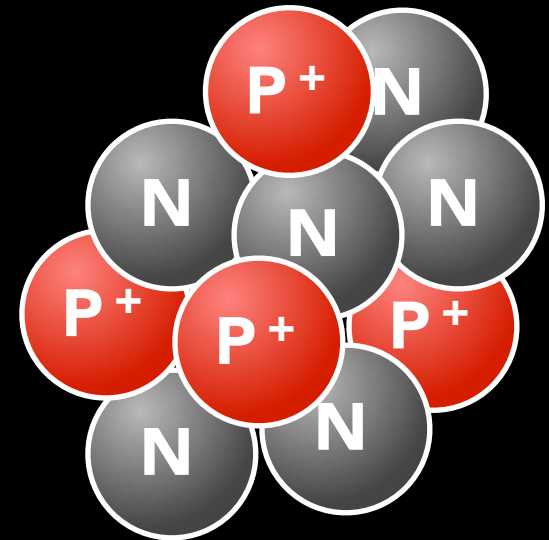
EEN ISOTOOP IS EEN VERSIE VAN EEN ATOOM



Be-9

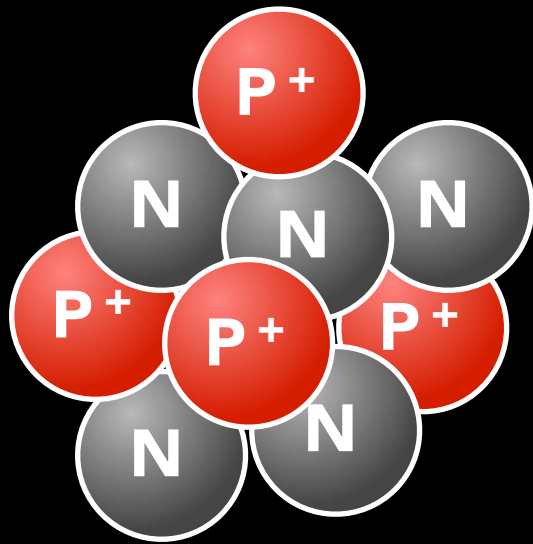
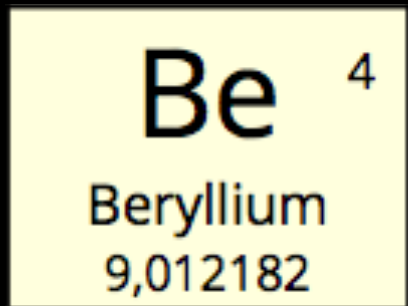


Be-10

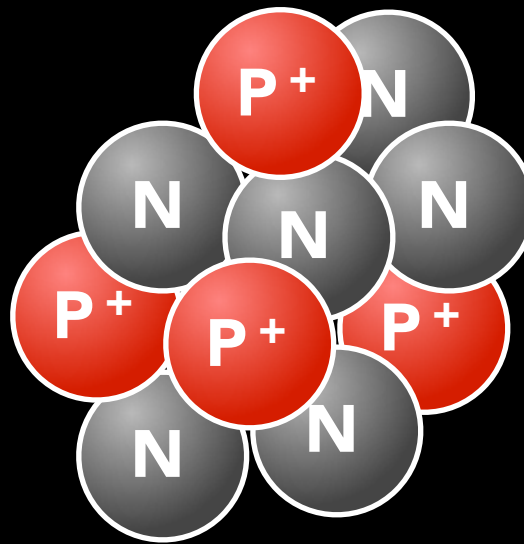


Be-11

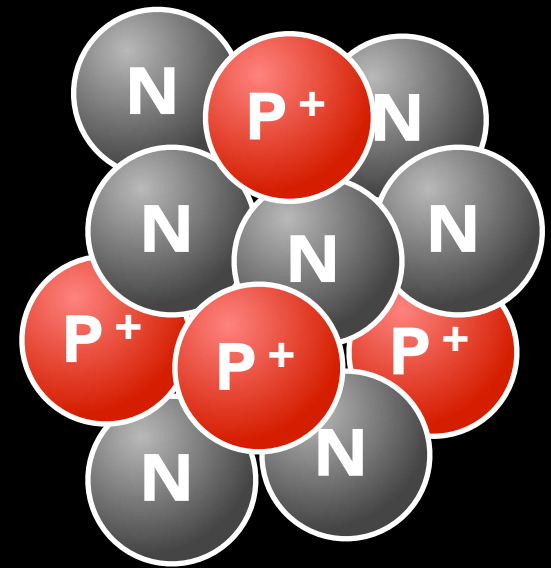
EEN ISOTOOP IS EEN VERSIE VAN EEN ATOOM



Be-9



Be-10



Be-11

ISOTOOP

EEN VERSIE VAN EEN ATOOM
MET MEER OF MINDER NEUTRONEN

Enkele isotopen

32

BINAS

<i>stof</i>	<i>symbool</i>	<i>massa- getal</i>	<i>aantal protonen</i>	<i>aantal neutronen</i>	<i>halfwaarde- tijd</i>	<i>straling</i>
waterstof	H	1	1	–	–	–
deuterium	H-2	2	1	1	–	–
tritium	H-3	3	1	2	12,3 j	β
helium	He	4	2	2	–	–
koolstof	C	12	6	6	–	–
koolstof	C-14	14	6	8	5730 j	β
stikstof	N	14	7	7	–	–
stikstof	N-13	13	7	6	9,7 min	β
zuurstof	O	16	8	8	–	–
natrium	Na	23	11	12	–	–
natrium	Na-22	22	11	11	2,6 j	β, γ
magnesium	Mg	24	12	12	–	–
aluminium	Al	27	13	14	–	–
aluminium	Al-28	28	13	15	2,4 min	β, γ
zwavel	S	32	16	16	–	–
chloor	Cl	35	17	18	–	–
chloor	Cl-37	37	17	20	–	–
chroom	Cr	52	24	28	–	–
ijzer	Fe	56	26	30	–	–
ijzer	Fe-59	59	26	33	45 dg	β, γ
nikkel	Ni	58	28	30	–	–
koper	Cu	63	29	34	–	–
koper	Cu-64	64	29	35	12,7 μ	β

stof	symbool	massa- getal	aantal protonen	aantal neutronen	halfwaarde- tijd	straling
Symbool		Massagetal		Halfwaardetijd		
waterstof	H	1	1	—	—	—
deuterium	H-2	2	1	1	—	—
tritium	H-3	3	1	2	12,3 j	β
helium	He	4	2	2	—	—
koolstof	C	12	6	6	—	—
koolstof	C-14	14	6	8	5730 j	β
stikstof	N	14	7	7	—	—
stikstof	N-13	13	7	6	9,7 min	β
zuurstof	O	16	8	8	—	—
natrium	Na	23	11	12	—	—
natrium	Na-22	22	11	11	2,6 j	β, γ
magnesium	Mg	24	12	12	—	—
aluminium	Al	27	13	14	—	—
aluminium	Al-28	28	13	15	2,4 min	β, γ
zwavel	S	32	16	16	—	—
chloor	Cl	35	17	18	—	—
chloor	Cl-37	37	17	20	—	—
chromium	Cr	52	24	28	—	—
ijzer	Fe	56	26	30	—	—
ijzer	Fe-59	59	26	33	45 dg	β, γ
nikkel	Ni	58	28	30	—	—
koper	Cu	63	29	34	—	—
koper	Cu-64	64	29	35	12,7 u	β

STABIEL

INSTABIEL

HALFWAARDETIJD

HALVERINGSTIJD

video Jan-Willem

Symbol	Massagetal	Halfwaardetijd
N	14	-
N-13	13	9,7 min

0

9,7

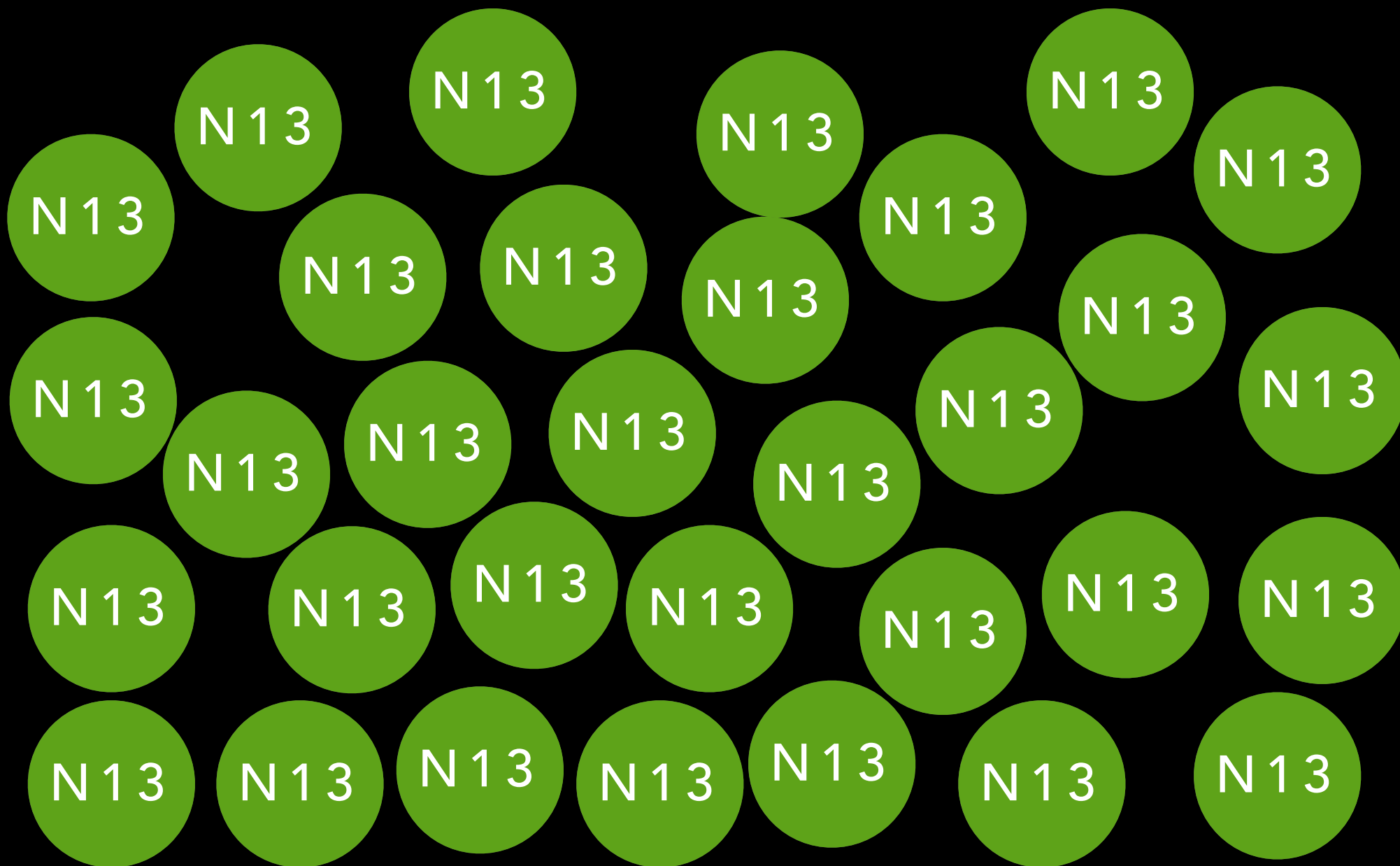
19,4

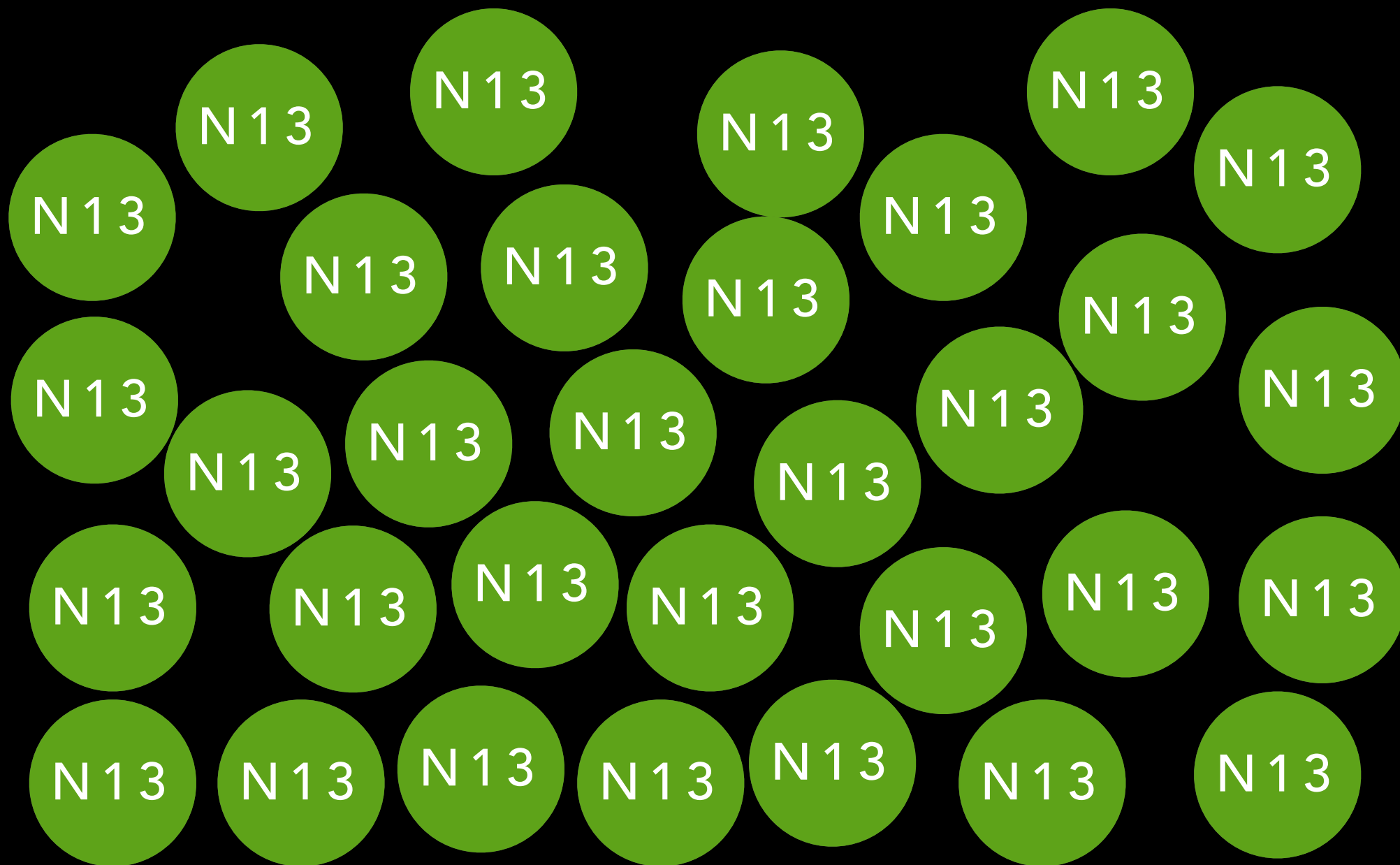
29,1

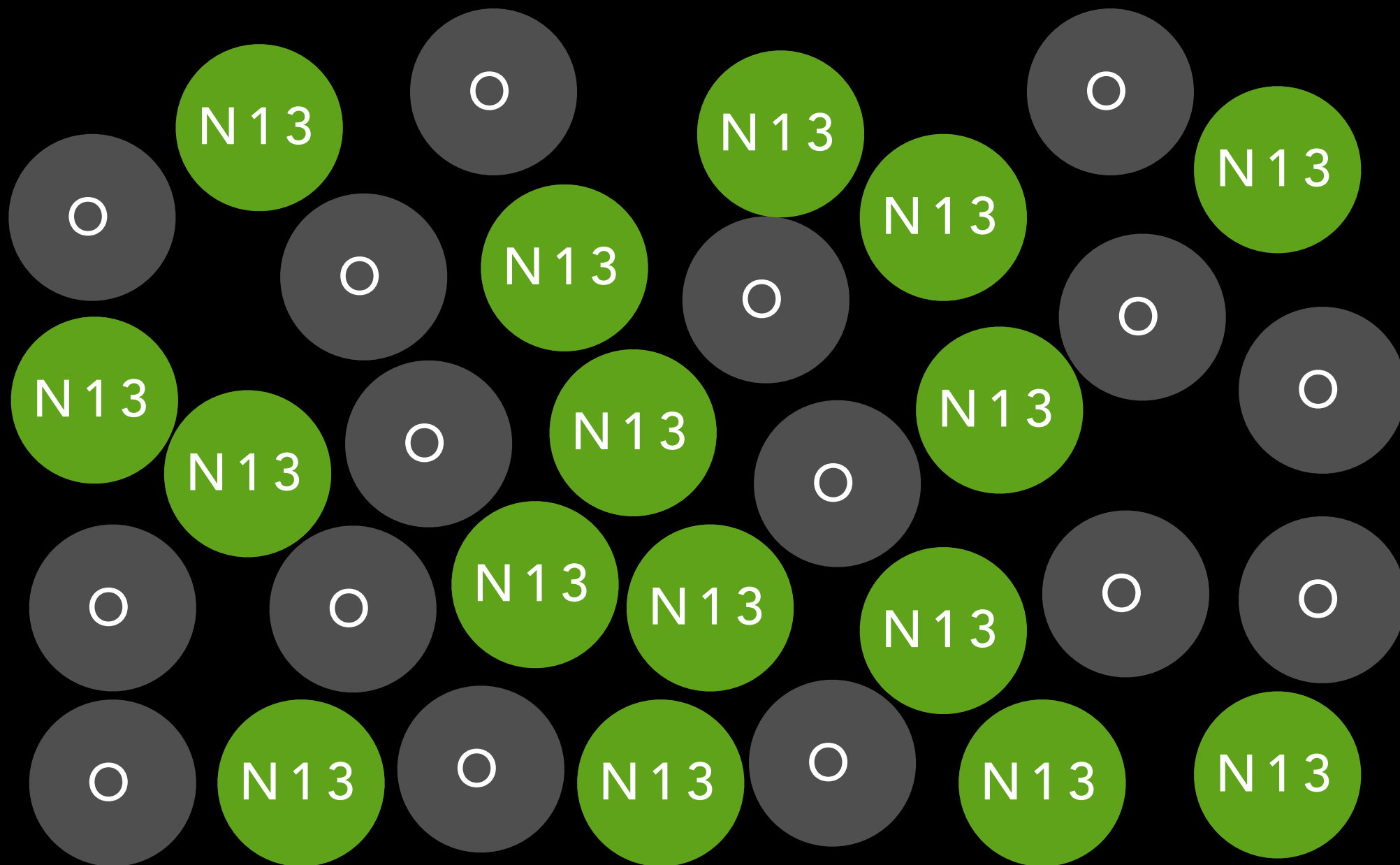
38,8

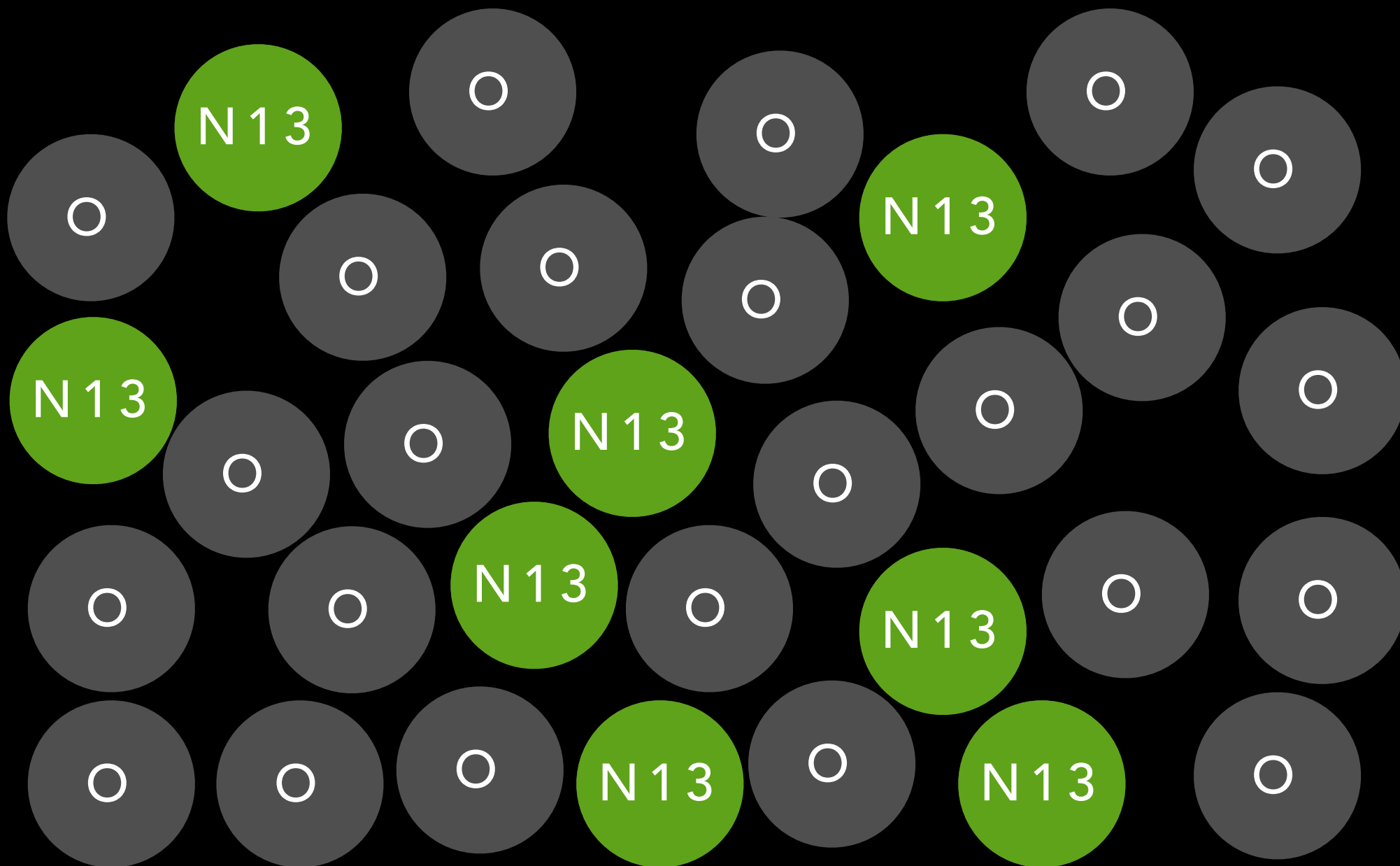
48,5

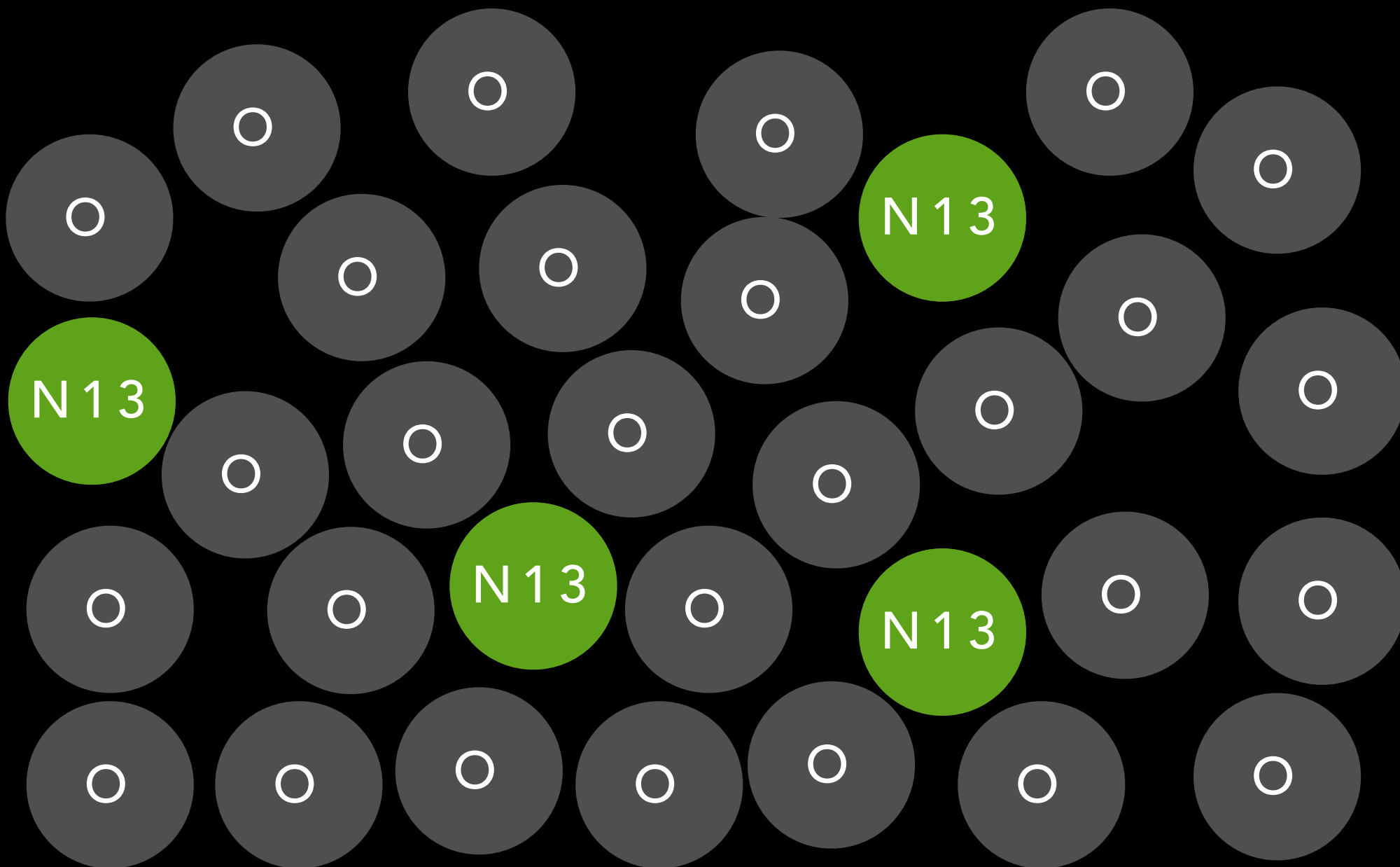
58,2











0

9,7

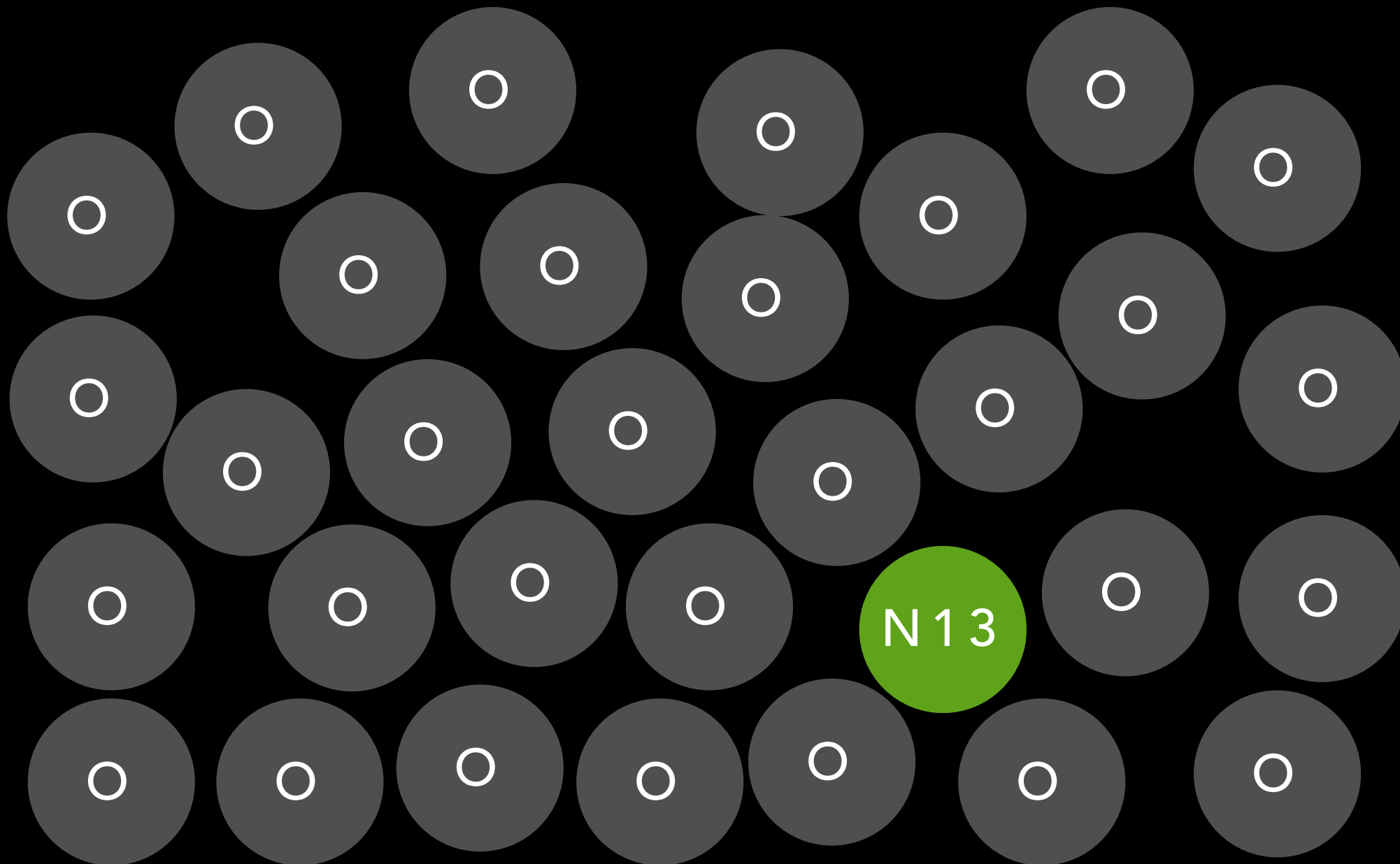
19,4

29,1

38,8

48,5

58,2



0

9,7

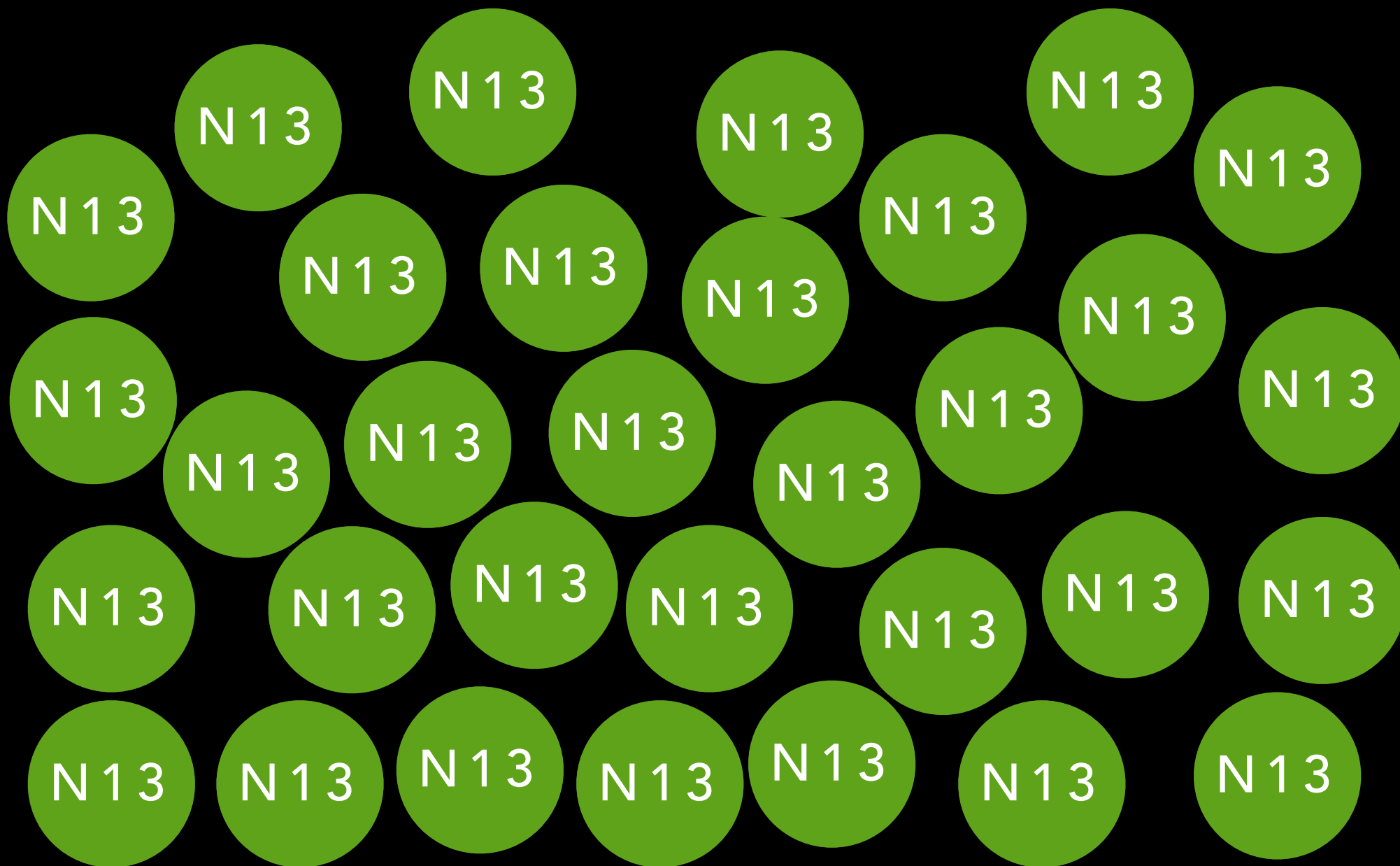
19,4

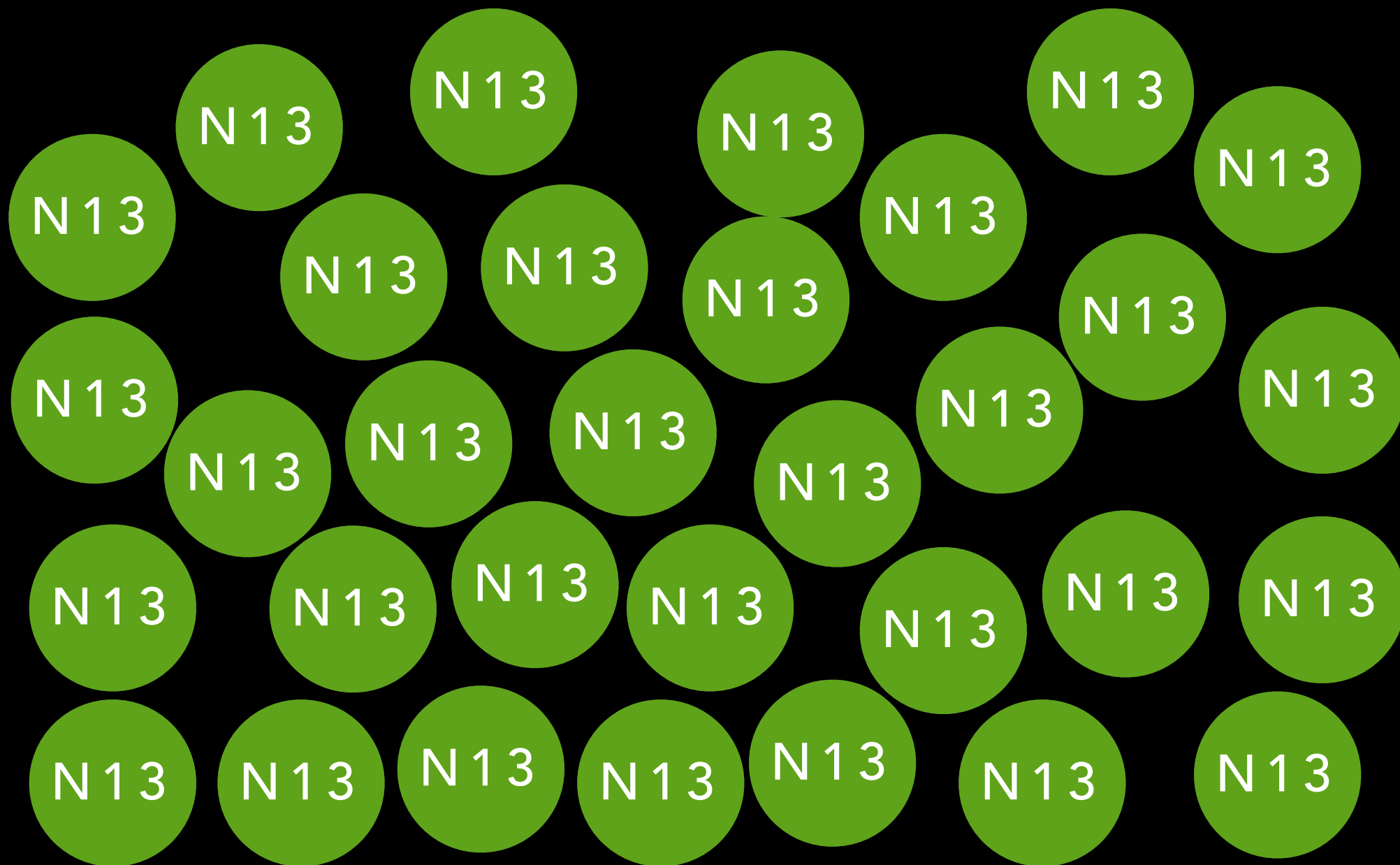
29,1

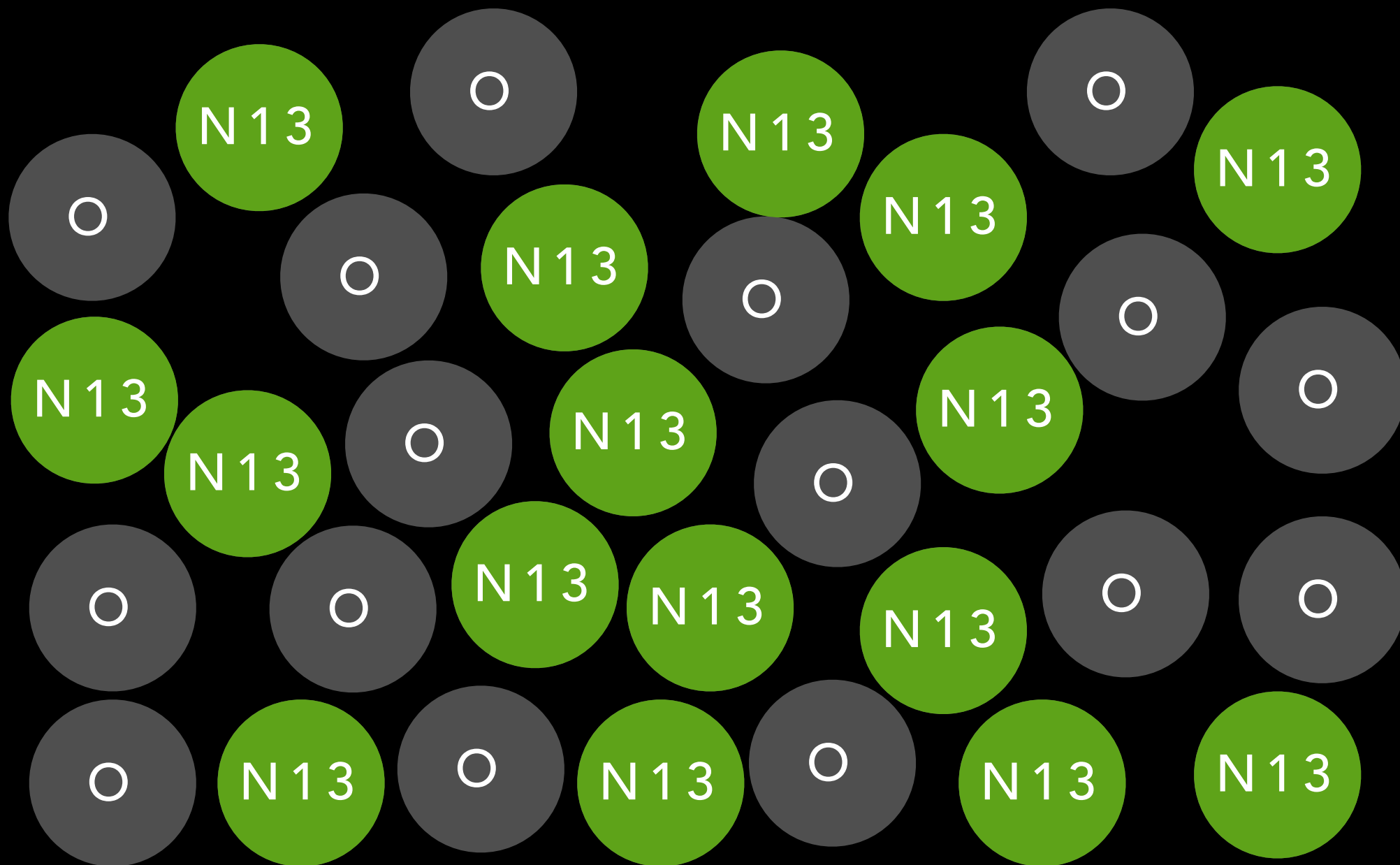
38,8

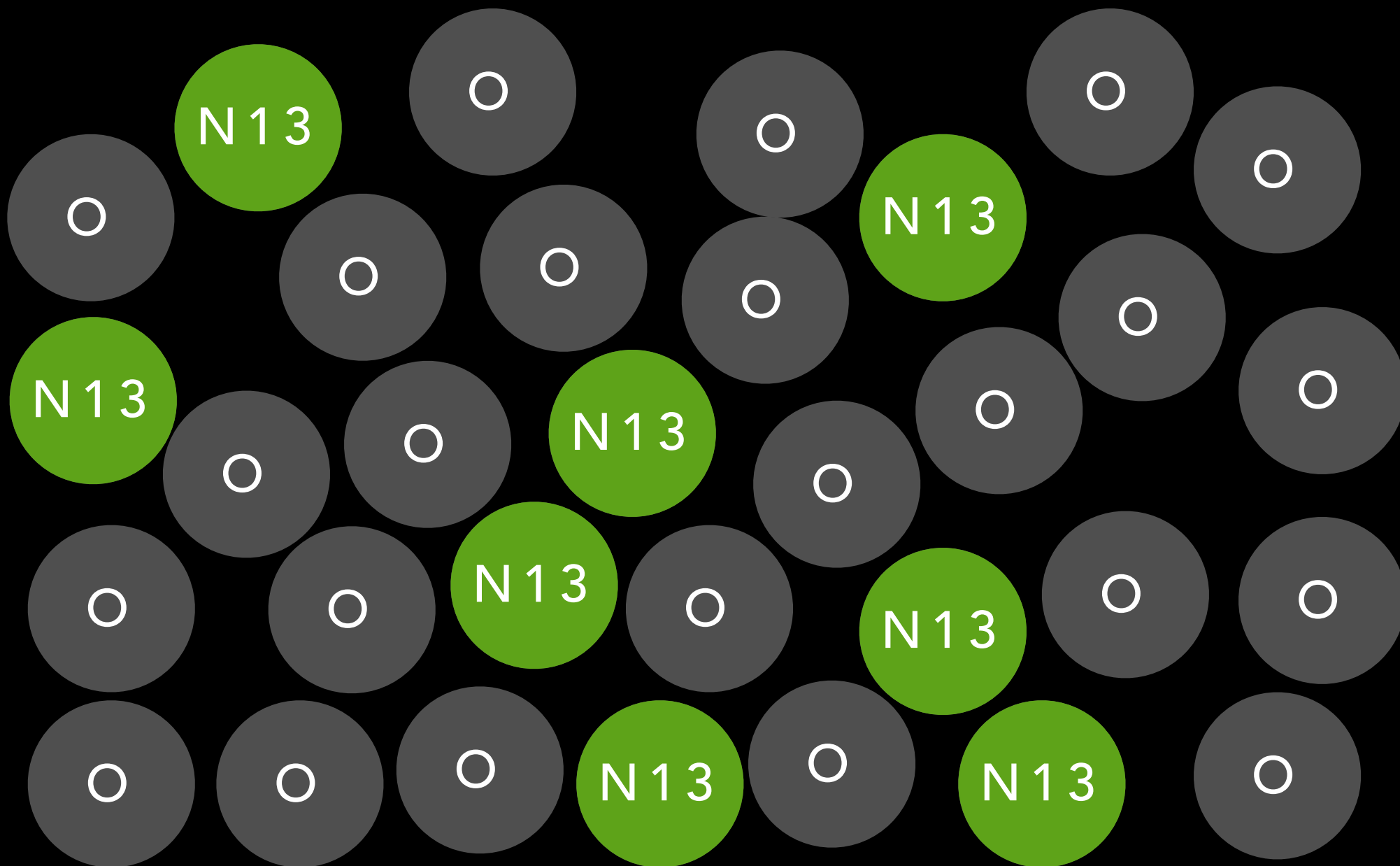
48,5

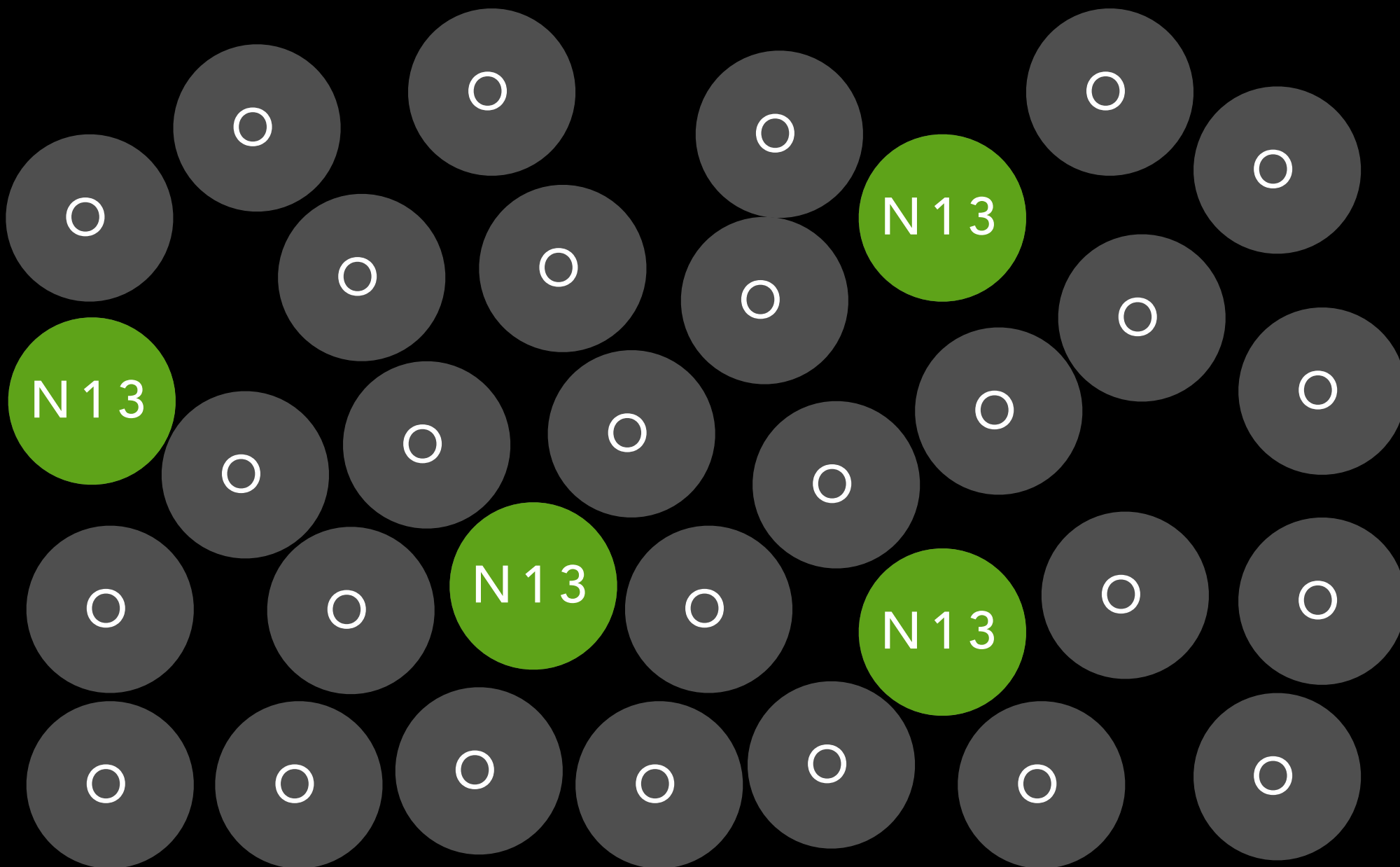
58,2

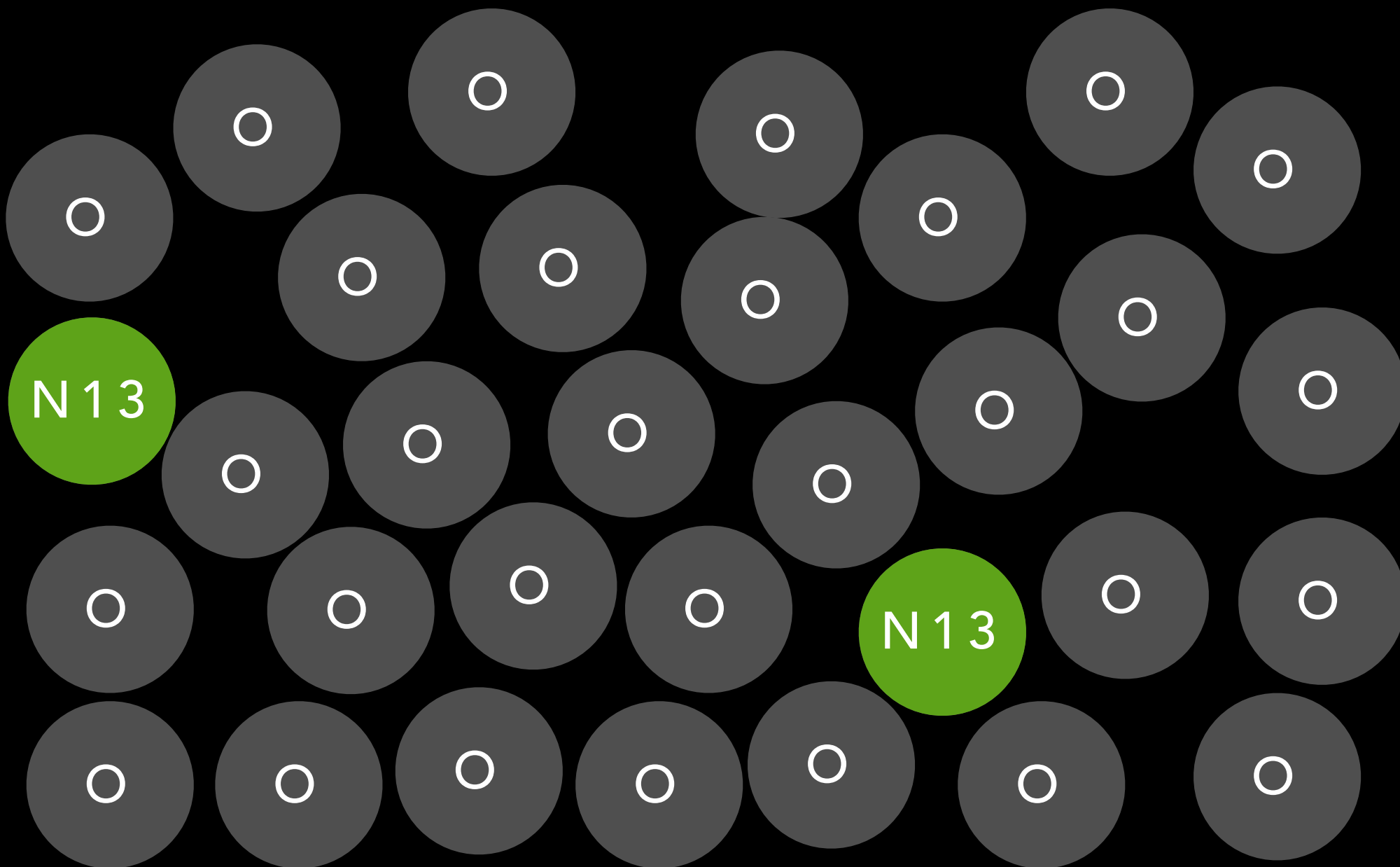












0

9,7

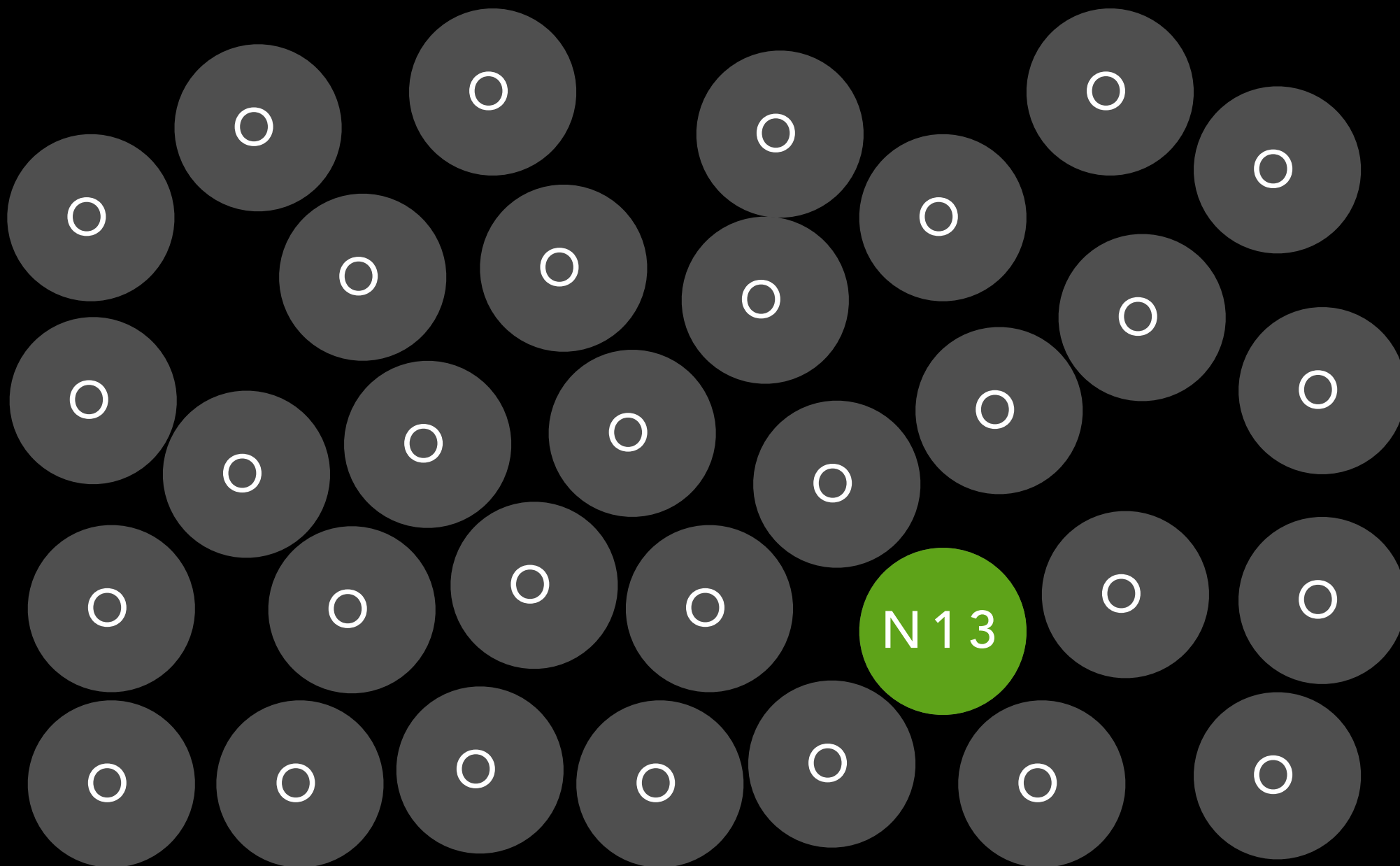
19,4

29,1

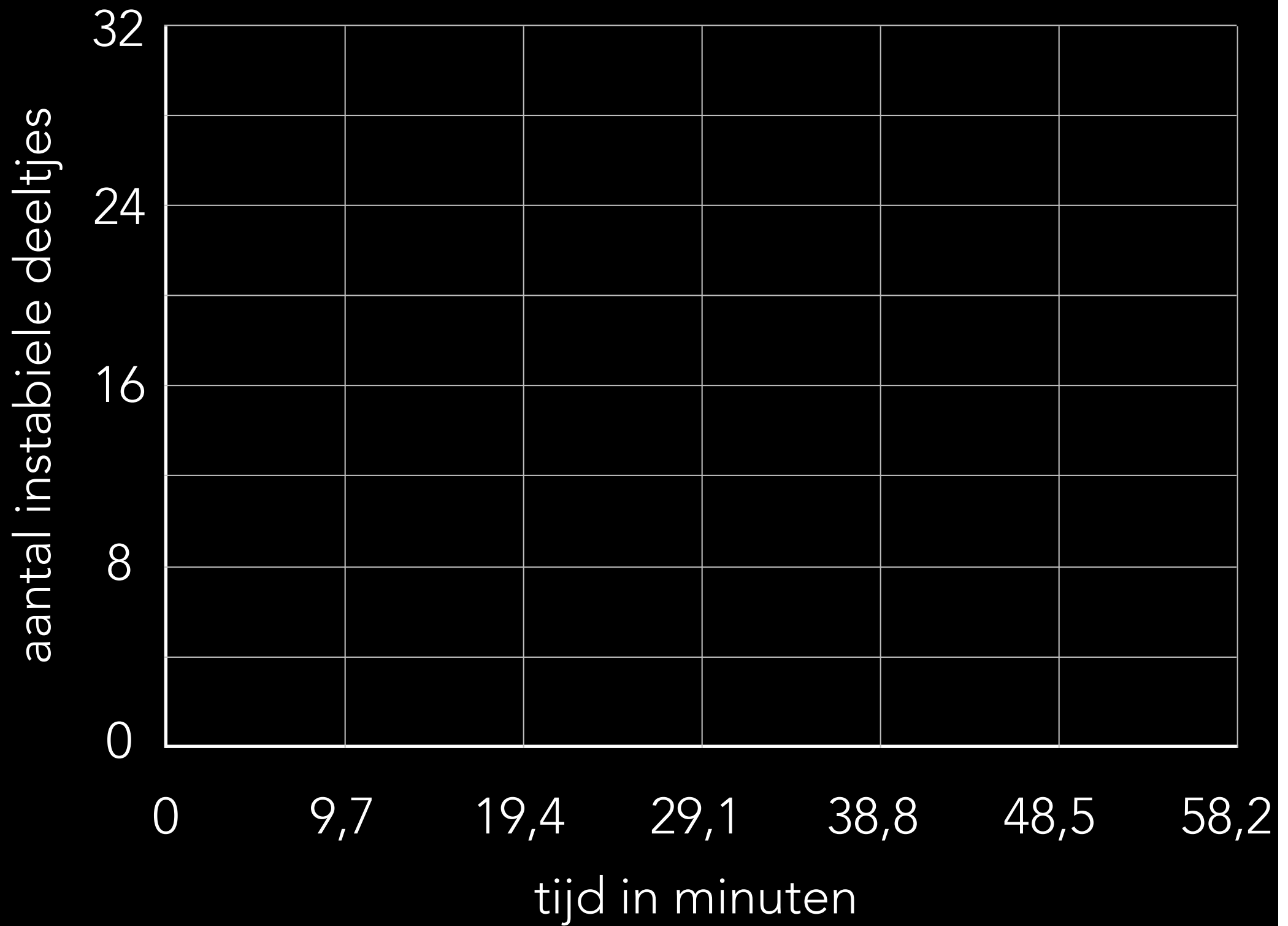
38,8

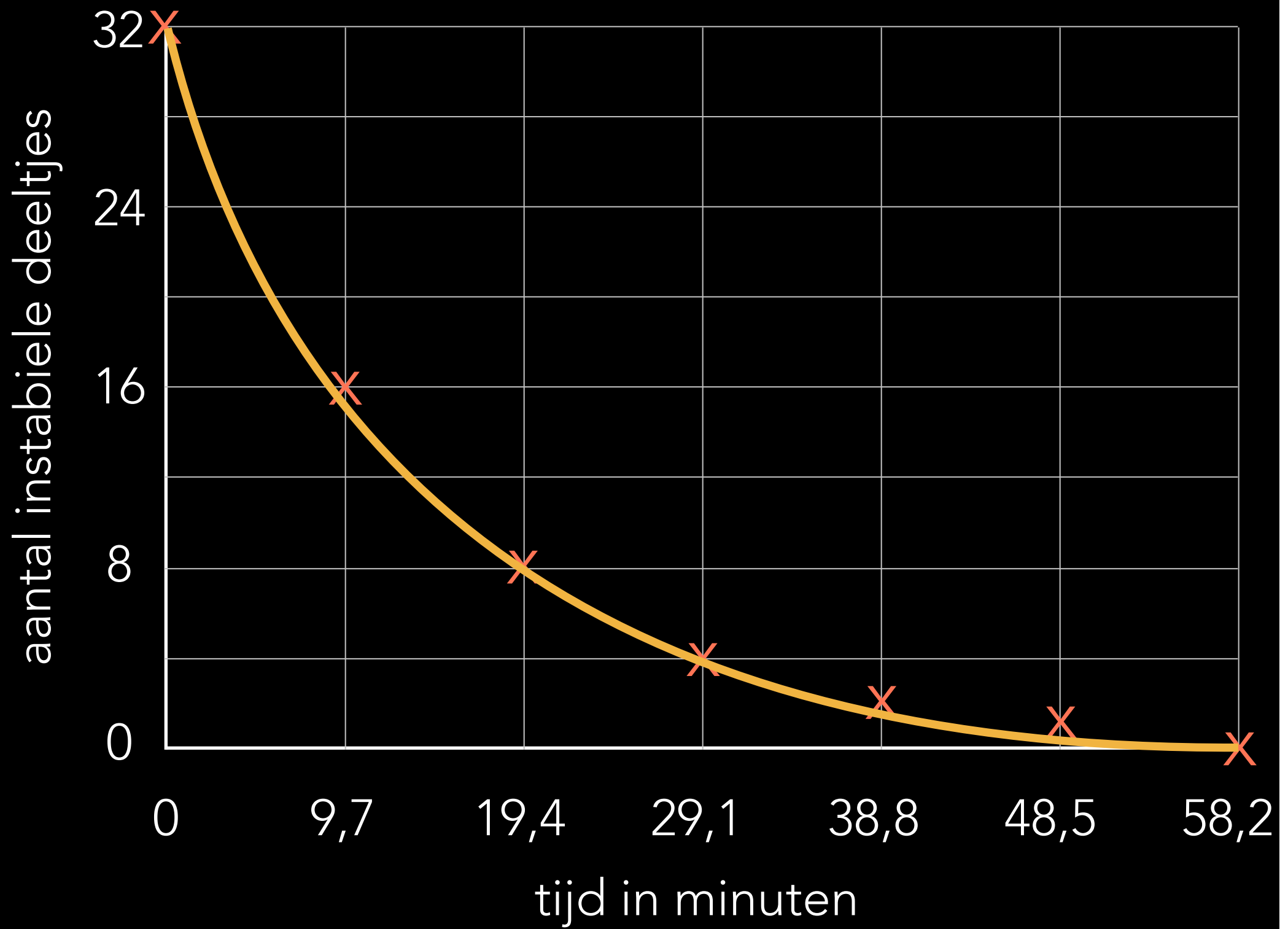
48,5

58,2









DE TIJD WAARIN DE HELFT VAN EEN ACTIVE STOF VERVALT

HALVERINGSTIJD

MET BEREKENING HALVERINGSTIJD

OEFENEN

VERVAL VAN IJZER-61

- IJzer-61 heeft een halveringstijd van 6 minuten. Er wordt een proef gedaan met 800g ijzer-61
- Bereken hoeveel ijzer-61 over is na 30 minuten.

TIJD [MINUTEN]	IJZER-61
0	800 g
6	400 g
12	200 g
18	100 g
24	50 g
30	25 g

+
halveringstijd

TIJD [MINUTEN]	IJZER-61	
0	800 g	: 2
6	400 g	
12	200 g	
18	100 g	
24	50 g	
30	25 g	

ONBEKENDE STOF

- Een onbekende radioactieve stof geeft straling af. Op een bepaald moment wordt er 140 Bq gemeten. Na 72 seconden wordt nog maar 17,5 Bq gemeten.
- Om welke stof gaat het?

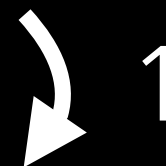
TIJD [SECONDEN]	STRALING
0	140 Bq
	70 Bq
	35 Bq
72	17,5 Bq

$$72 / 3 = 24$$

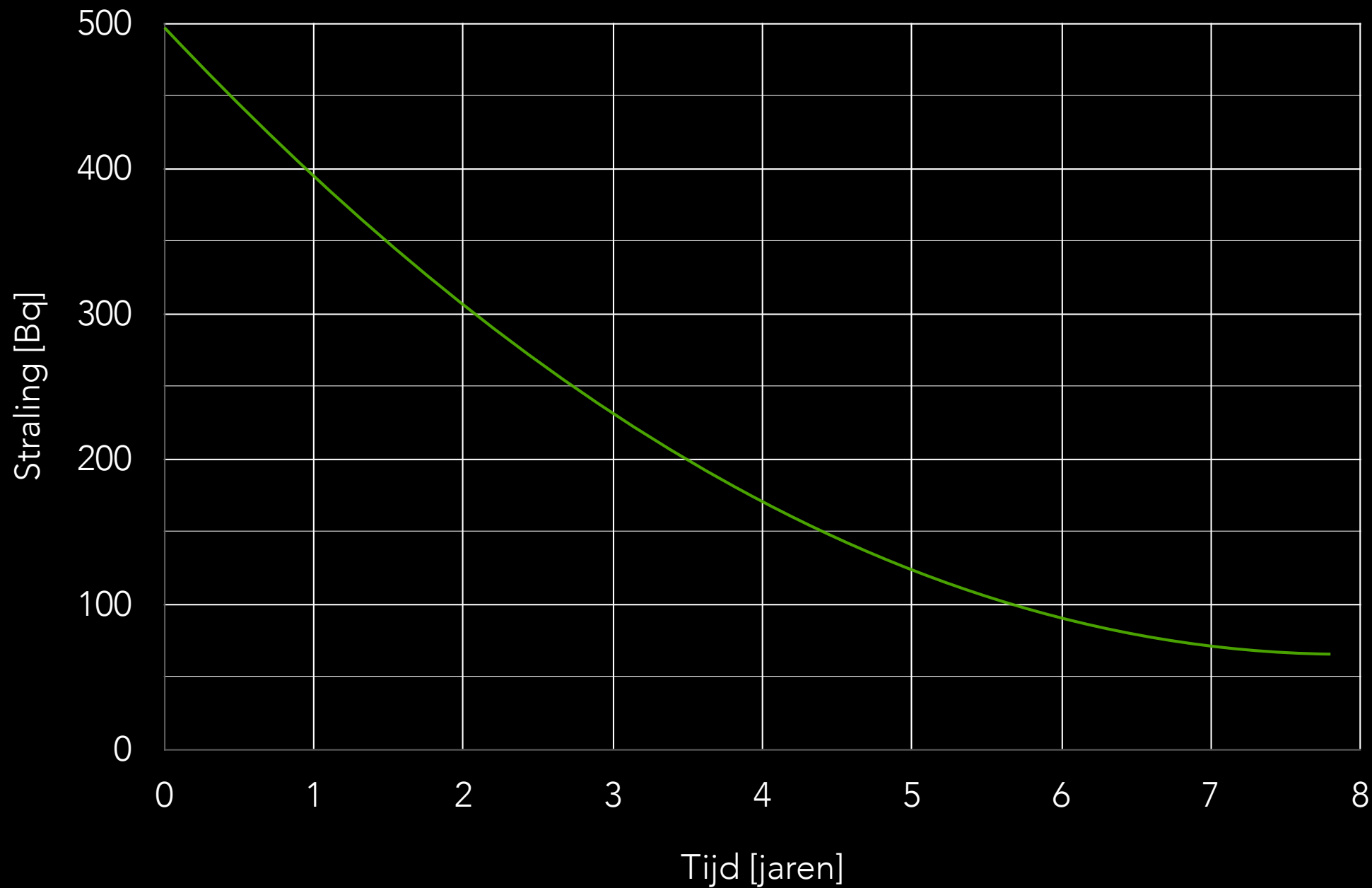
24 seconden

Zilver 110

TIJD [SECONDEN]	STRALING
0	140 Bq
24	70 Bq
48	35 Bq
72	17,5 Bq



WELKE STOF?



WELKE STOF?

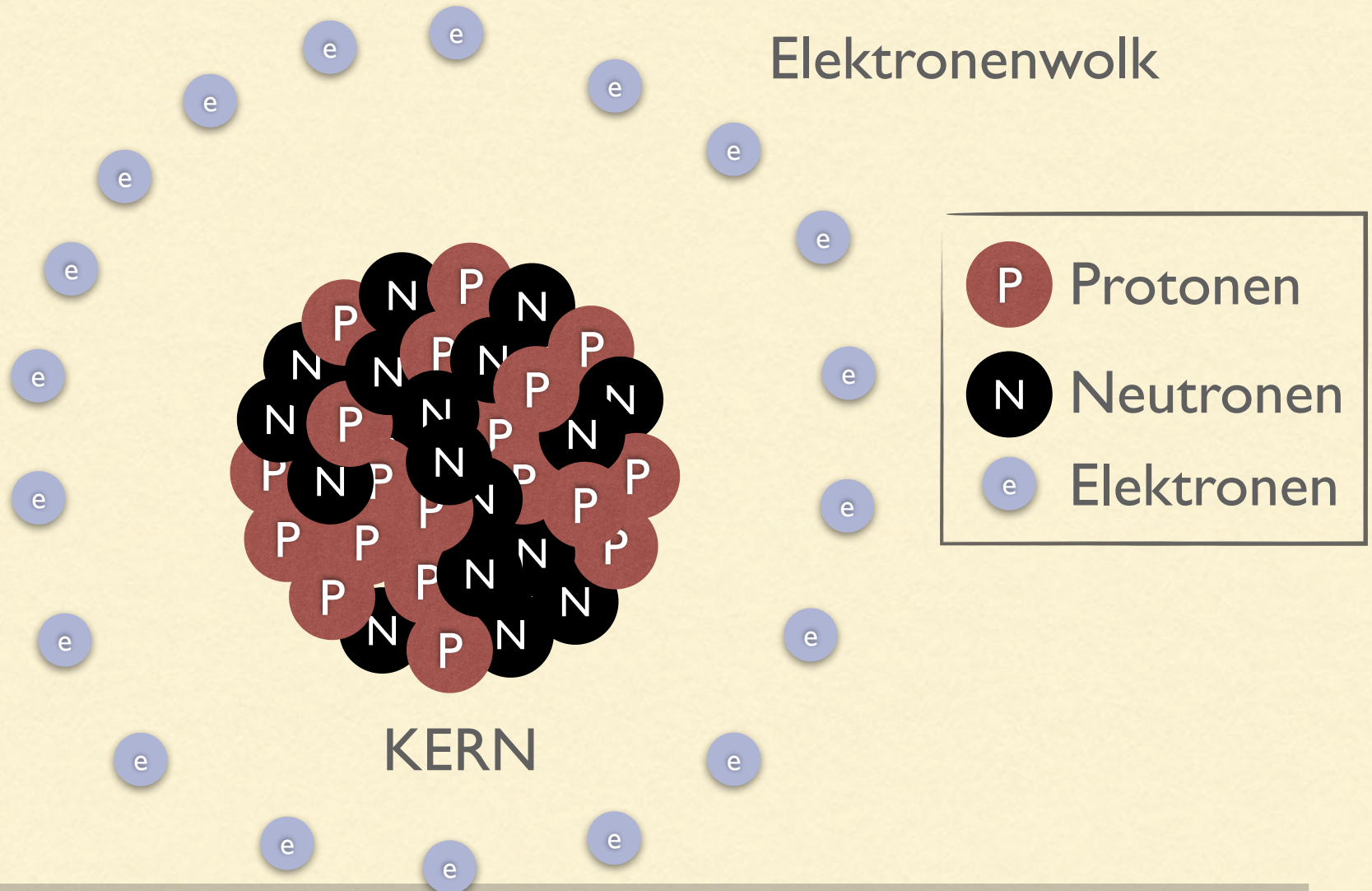


NATRIUM-22

KERNSTRALING

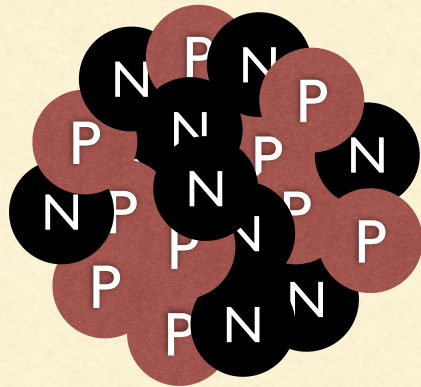
3 soorten straling

ATOMEN

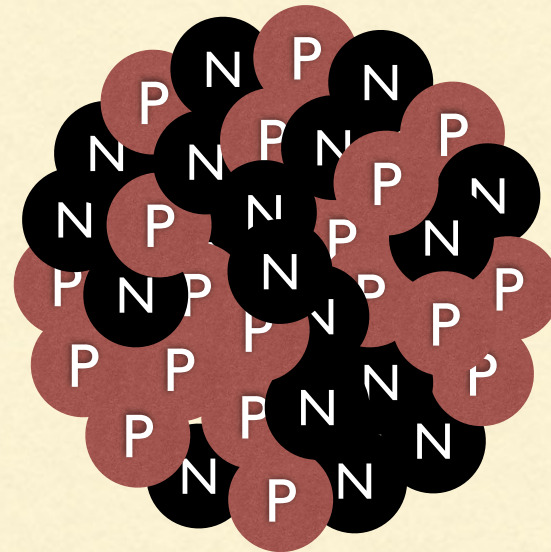


STABIEL & INSTABIEL

Stabil

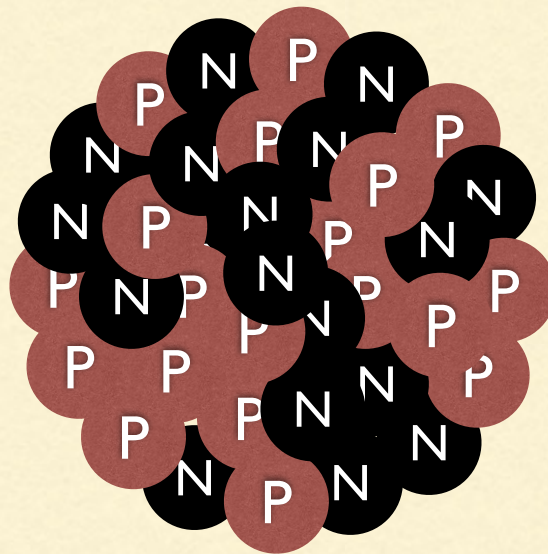


Instabil



ALFA STRALING

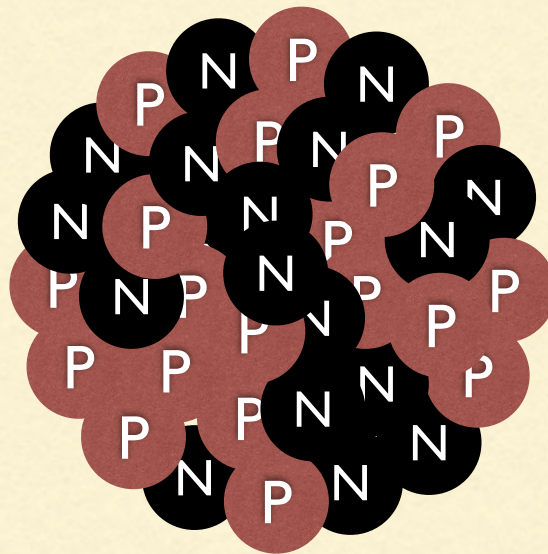
Instabiel



alfa straling

α

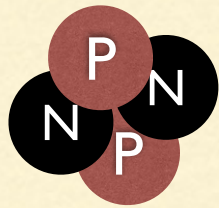
BETA STRALING



beta straling

β

3 SOORTEN KERNSTRALING



alfa straling

α

Een α deeltje
schiet uit de
kern

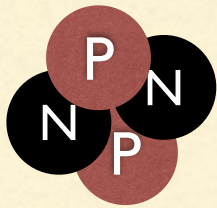


beta straling

β

Een β (elektron)
schiet uit de
kern

3 SOORTEN KERNSTRALING



alfa straling

α

Een α deeltje
schiet uit de
kern



beta straling

β

Een β (elektron)
schiet uit de
kern



gamma straling

γ

komt soms vrij
bij α of β
straling

BEGRIPPEN

Isotopen	Versies van atomen met een ander aantal neutronen
Stabiel	Een isotoop dat niet veranderd en geen straling geeft
Instabiel	Een isotoop dat veranderd en straling geeft
Verval	Het moment dat een instabiel isotoop straling geeft
Halveringstijd	De tijd waarin de helft van een stof verval

BINAS

gehoorgevoelig

temperatuur

kleurcodes

veiligheids pictogrammen

luidssnelheid



Noordhoff Uitgevers

druk

vmbo-kg

Door het CvE toegestaan bij het
centrale examen NaSk 1 en NaSk 2

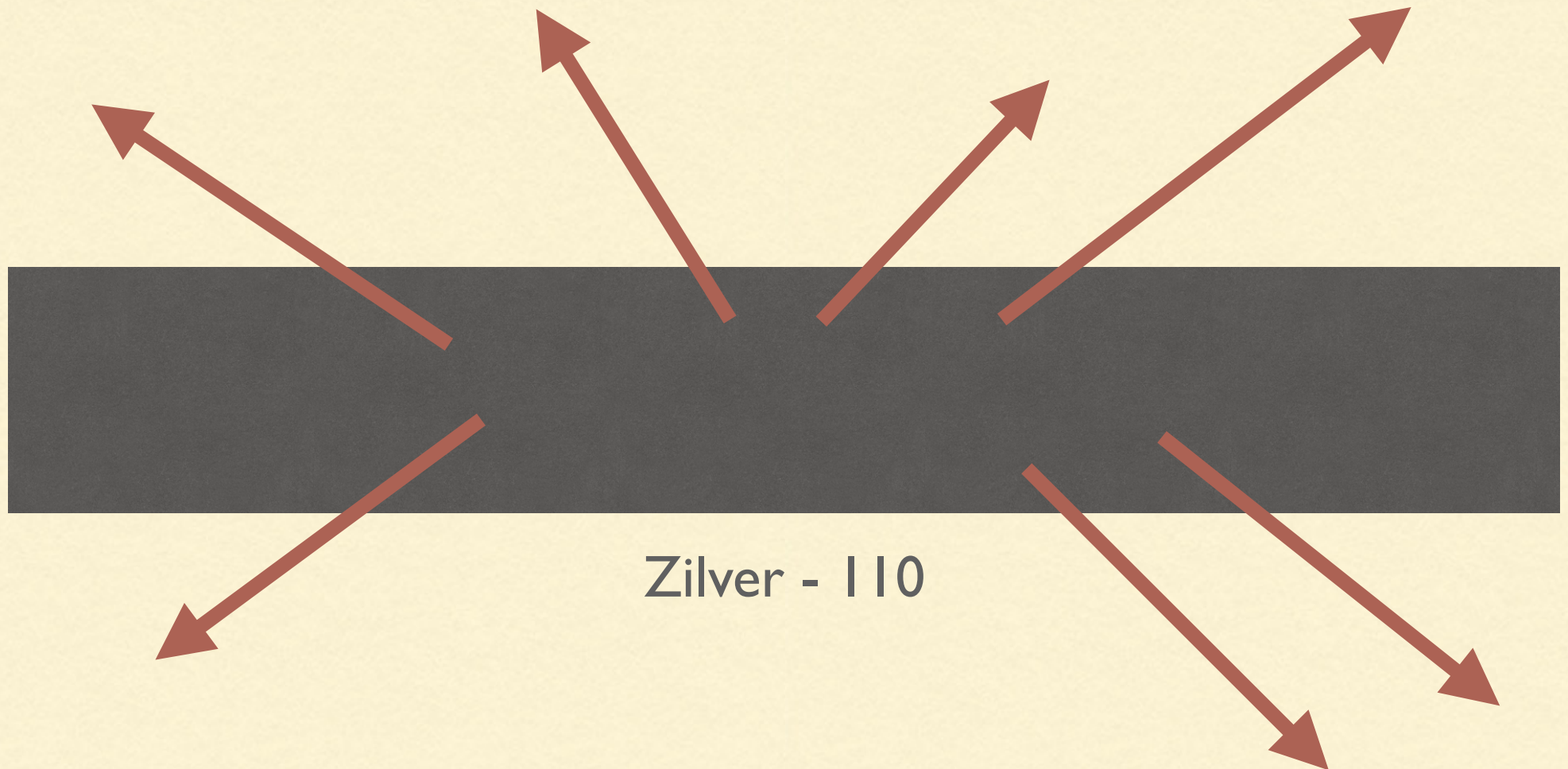
NVON

VERDAMPING

stof	symbool	massa- getal	aantal protonen	aantal neutronen	halfwaarde- tijd	straling
waterstof	H	1	1	—	—	—
deuterium	H-2	2	1	1	—	—
tritium	H-3	3	1	2	12,3 j	β
helium	He	4	2	2	—	—
koolstof	C	12	6	6	—	—
koolstof	C-14	14	6	8	5730 j	β
stikstof	N	14	7	7	—	—
stikstof	N-13	13	7	6	9,7 min	β
zuurstof	O	16	8	8	—	—
natrium	Na	23	11	12	—	—
natrium	Na-22	22	11	11	2,6 j	β, γ
magnesium	Mg	24	12	12	—	—
aluminium	Al	27	13	14	—	—
aluminium	Al-28	28	13	15	2,4 min	β, γ
zwavel	S	32	16	16	—	—
chloor	Cl	35	17	18	—	—
chloor	Cl-37	37	17	20	—	—
chrom	Cr	52	24	28	—	—
ijzer	Fe	56	26	30	—	—
ijzer	Fe-59	59	26	33	45 dg	β, γ
nikkel	Ni	58	28	30	—	—
koper	Cu	63	29	34	—	—
koper	Cu-64	64	29	35	12,7 u	β
zink	Zn	64	30	34	—	—
zilver	Ag	107	47	60	—	—
zilver	Ag-110	110	47	63	24 sec	β
tin	Sn	120	50	70	—	—
tin	Sn-121	121	50	71	22,7 u	β
jood	I	127	53	74	—	—
jood	I-131	131	53	78	8,0 dg	β, γ
wolfram	W	184	74	110	—	—
goud	Au	197	79	118	—	—
kwik	Hg	202	80	122	—	—
lood	Pb	208	82	126	—	—
lood	Pb-209	209	82	127	3,3 u	β
uranium	U-235	235	92	143	$7,04 \cdot 10^8$ j	α
uranium	U-238	238	92	146	$4,47 \cdot 10^9$ j	α, γ
plutonium	Pu-239	239	94	145	$2,4 \cdot 10^4$ j	α, γ
plutonium	Pu-241	241	94	147	14 j	α, β

tritium	H-3	3	1	2	12,3 j	β
helium	He	4	2	2	–	–
koolstof	C	12	6	6	–	–
koolstof	C-14	14	6	8	5730 j	β
stikstof	N	14	7	7	–	–
stikstof	N-13	13	7	6	9,7 min	β
zuurstof	O	16	8	8	–	–
natrium	Na	23	11	12	–	–
natrium	Na-22	22	11	11	2,6 j	β, γ
magnesium	Mg	24	12	12		
aluminium	Al	27	13	14	–	–
aluminium	Al-28	28	13	15	2,4 min	β, γ
zwavel	S	32	16	16		
chloor	Cl	35	17	18	–	–
chloor	Cl-37	37	17	20	–	–
chroom	Cr	52	24	28	–	–
ijzer	Fe	56	26	30	–	–
ijzer	Fe-59	59	26	33	45 dg	β, γ
nikkel	Ni	58	28	30	–	–
koper	Cu	63	29	34	–	–
koper	Cu-64	64	29	35	12,7 u	β
zink	Zn	64	30	34	–	–
zilver	Ag	107	47	60	–	–
zilver	Ag-110	110	47	63	24 sec	β
tin	Sn	120	50	70	–	–
tin	Sn-121	121	50	71	22,7 j	β

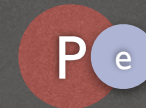
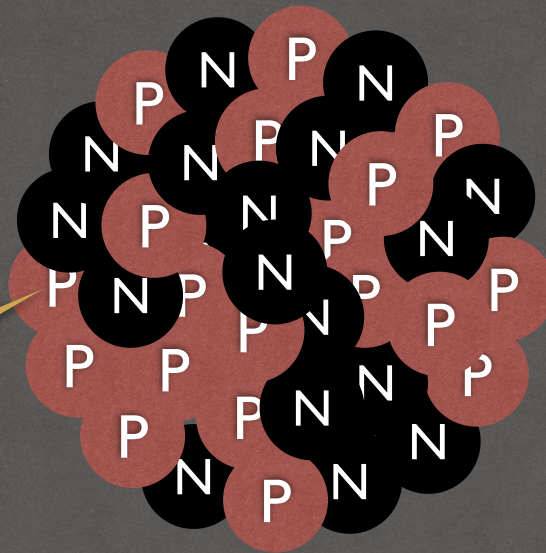
IONISERENDE STRALING



Stabiel

Instabiel

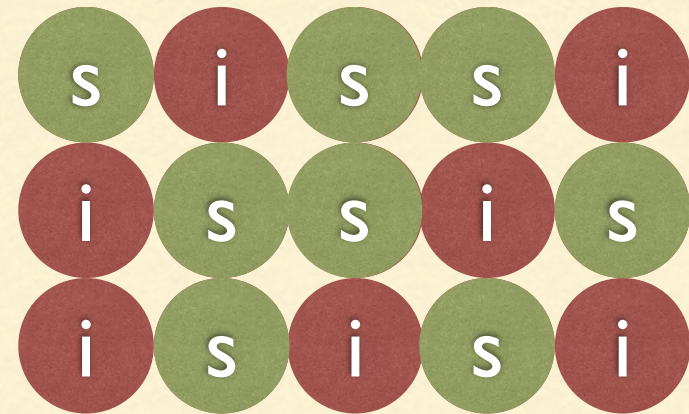
Kern



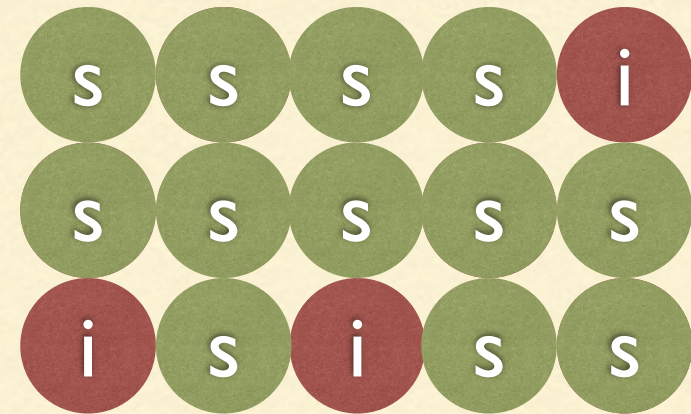
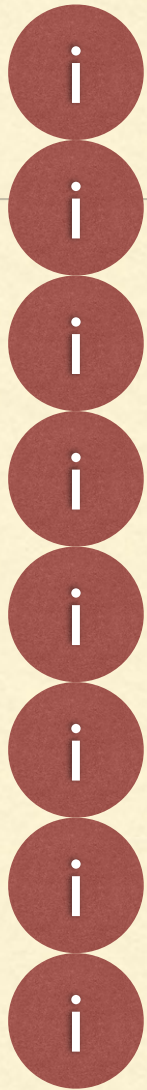
Verval

Zilver - 110

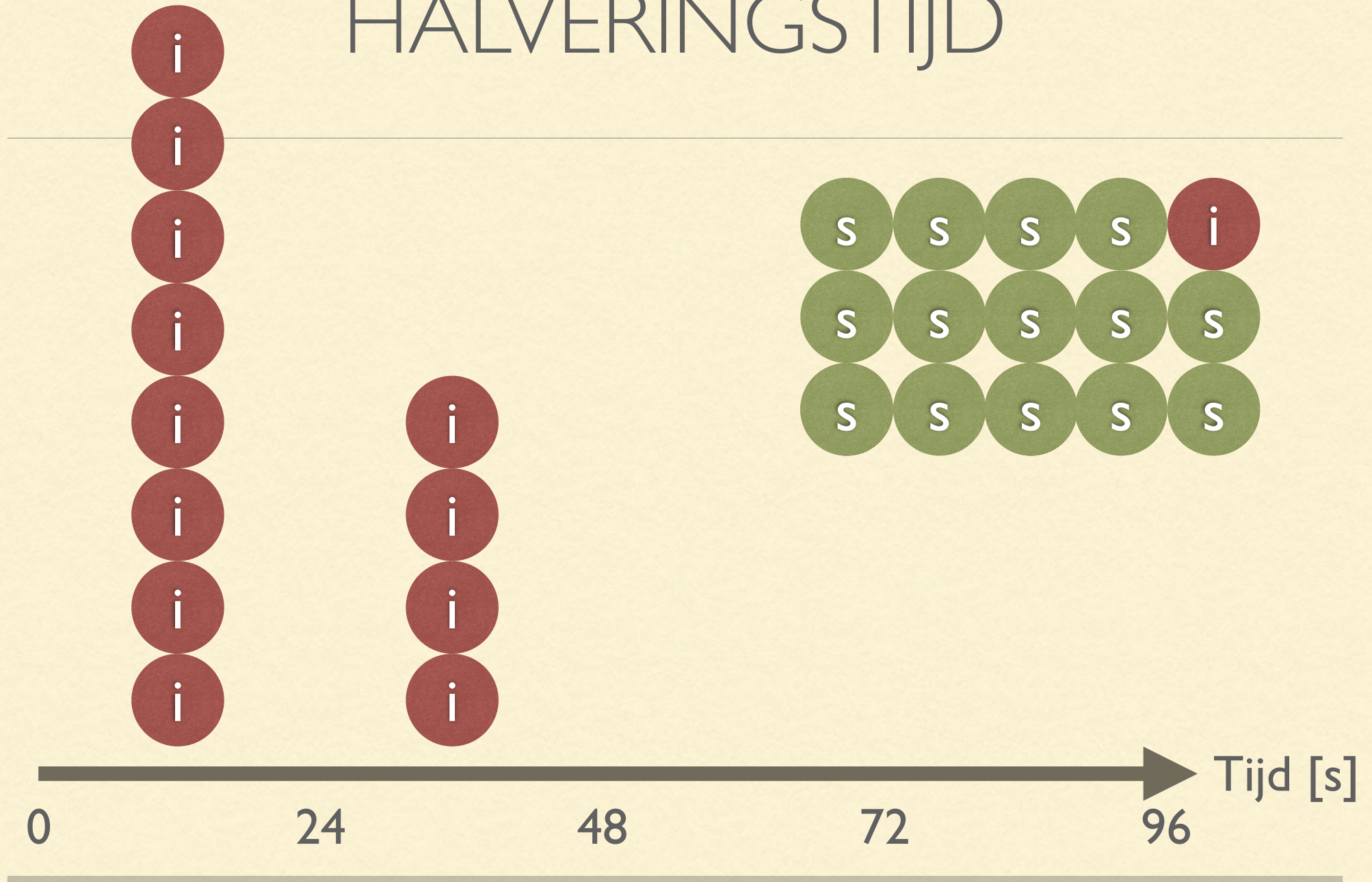
HALVERINGSTIJD



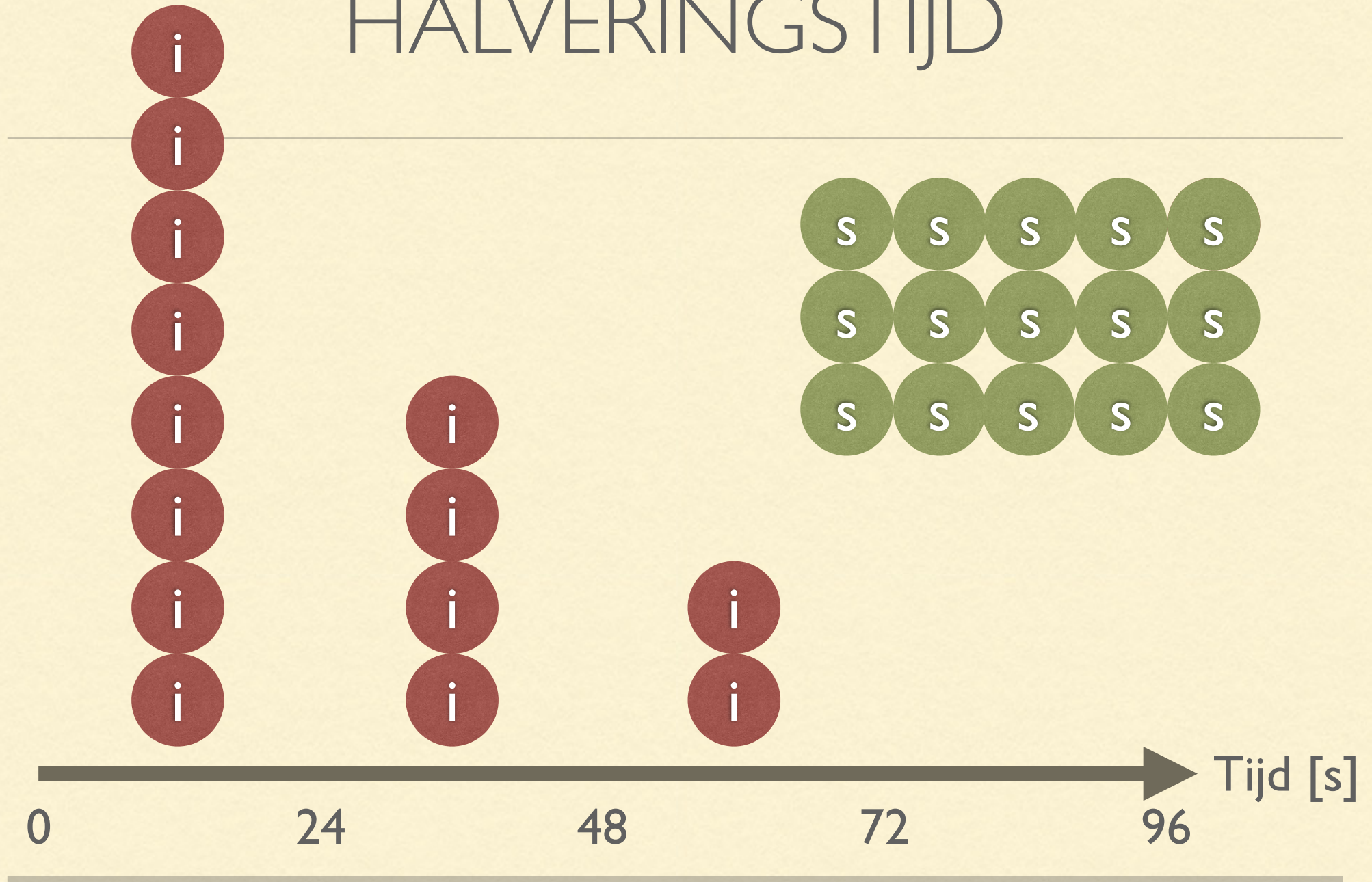
HALVERINGSTIJD



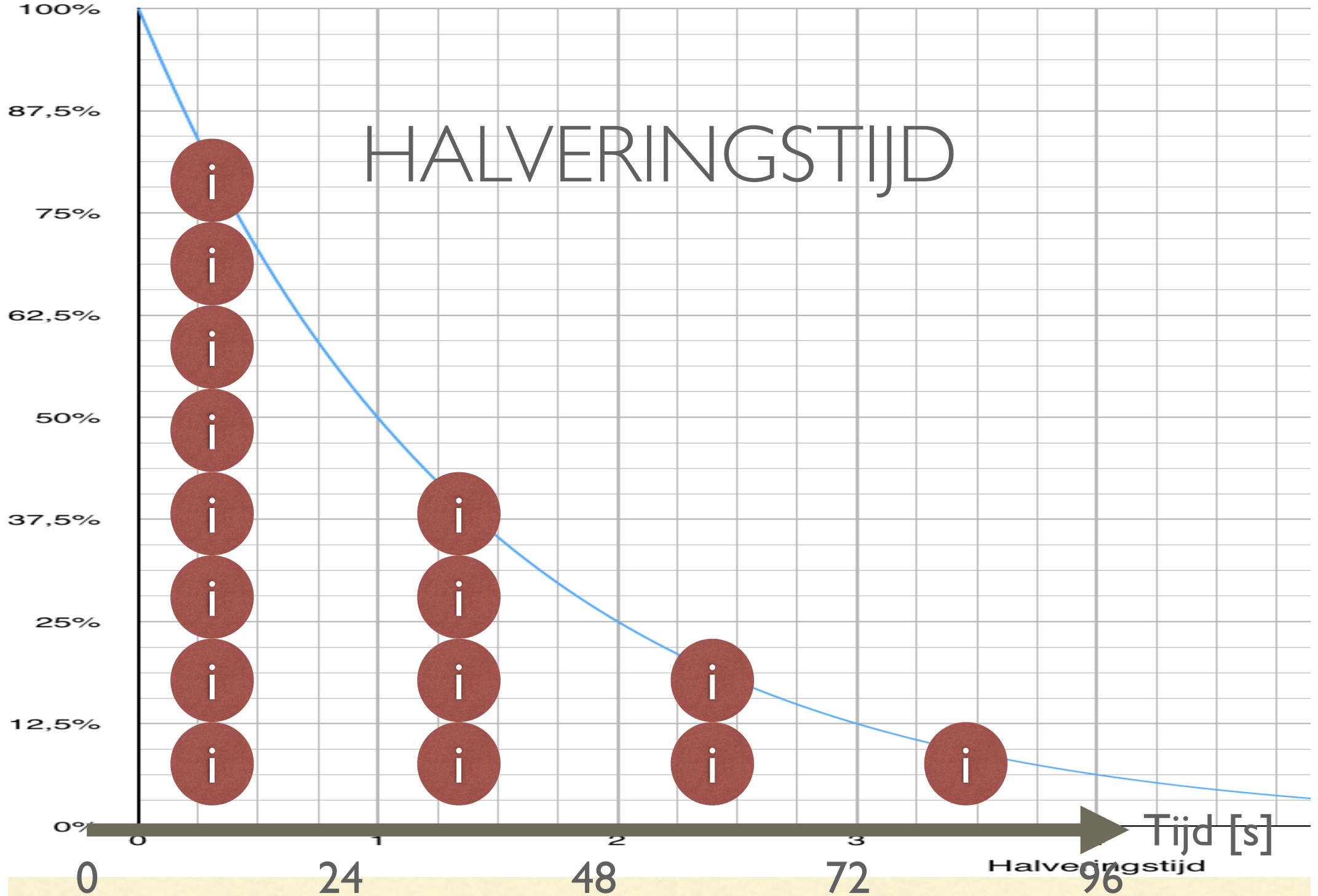
HALVERINGSTIJD



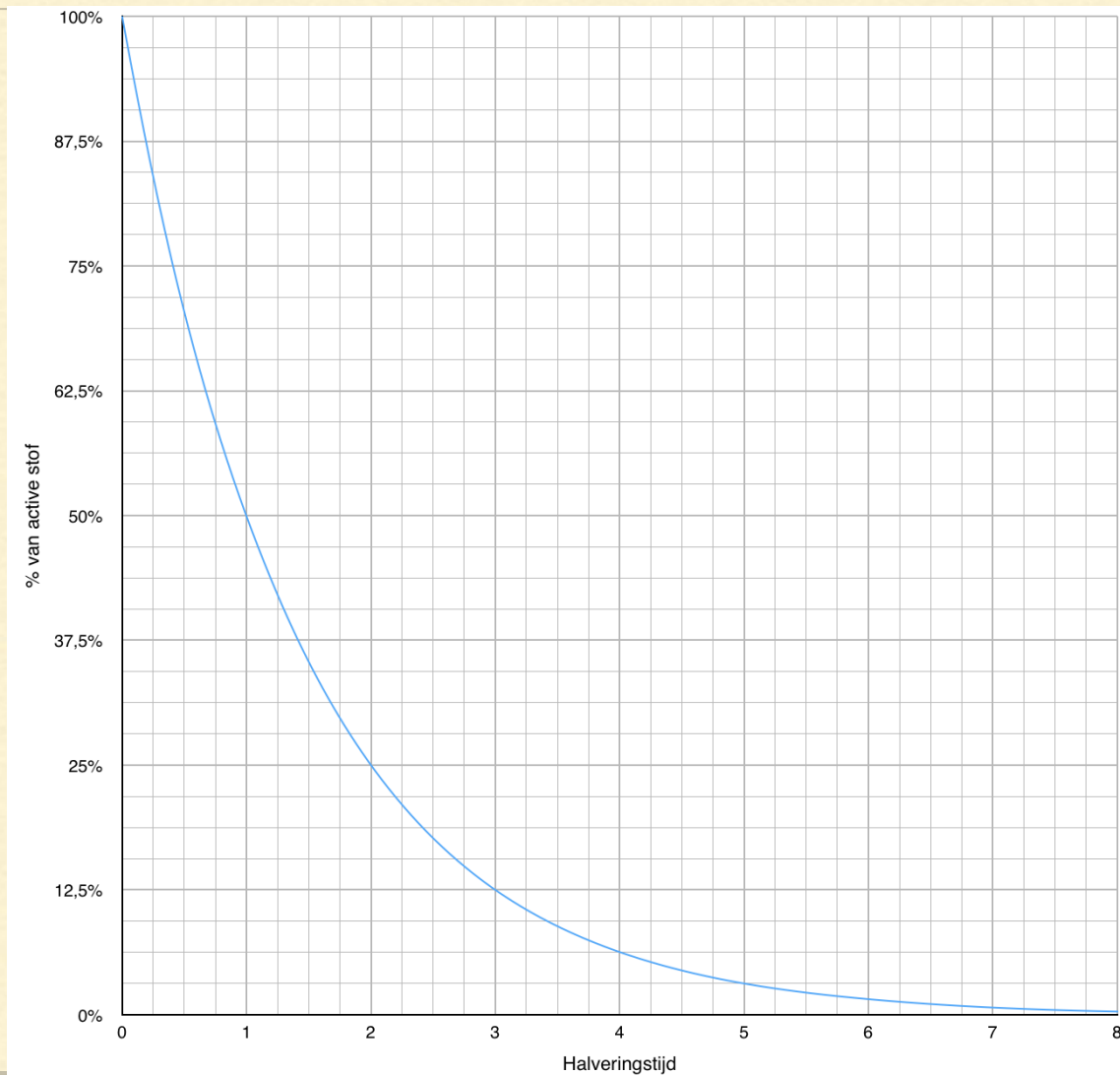
HALVERINGSTIJD



HALVERINGSTIJD



HALVERINGSTIJD



Shana Blomme 6,6

Mark van den Burg 7,1

Sara Doelman 8,4

Callan van Dop 3,7

Roy Duijvesteijn 6,6

Xander Faas 6,6

Evelien Heijstek 7,1

Iza Immerzeel 6,2

Eline Kampert 4,4

Chris Krijger 7,5

Jimmy van der Meer

Giovanni Snijders

Ilse Treurniet 5,5

Jilles Valkenburg 3,7

Danique Vollebregt 6,6

Ilse Vreugdenhil 8,0

Marjolein Waaijer 6,0

Iwan van der Wel

Sanne Zwaartman 6,0
