

Kernenergie als Heizung?



Der Anteil am Energieverbrauch

Der Primärenergieverbrauch in Deutschland – und ähnlichen Regionen auf der Nord- und Südhalbkugel – läßt sich grob in die Bereiche Stromerzeugung, Verkehr und Heizung (Niedertemperaturwärme) unterteilen. Diese Aufteilung ist ein Kompromiß zwischen einer rein energetischen Gruppierung (Kohle, Öl, etc.) und üblichen volkswirtschaftlichen Betrachtungen (Privat, Industrie etc.). Ganz grob kann man sagen, daß in Ländern wie Deutschland jeweils ein Drittel des Primärenergieeinsatzes auf diese drei Sektoren entfallen. Der hohe Anteil der Raumwärme mag auf den ersten Blick manchen verblüffen. Besonders bemerkenswert ist dabei, daß

sich dieser Anteil keinesfalls verringert, sondern eher noch zunimmt – trotz aller technischer Fortschritte bei den Gebäuden (Heizungssysteme, Wärmedämmung etc.). Eine wachsende Bevölkerung mit steigenden Komfortansprüchen (Wohnungsgröße und Ausstattung) verbraucht auch immer mehr “Raumwärme”. Hinzu kommt die ständig wachsende Infrastruktur in der Form von Krankenhäusern, Hallenbädern, Sporthallen, Einkaufszentren, Verwaltungsgebäuden usw.

Bemerkenswert ist auch, wie sich auf diesem Gebiet die allgemeine Entwicklung der Energietechnik widerspiegelt: Alles begann mit dem Holz am Lagerfeuer und dieser Brennstoff blieb für Jahrtausende bestimmend. Auch die “Energieeffizienz” ist keine Erfindung heutiger Tage. Die Entwicklung ging von der offenen Feuerstelle bis zum Kachelofen – immer aus den gleichen

Gründen: "Komfort" und "Kosteneinsparung". Nachdem man die Wälder fast abgeholzt hatte und die "Bedarfsdichte" in der Form von großen Städten immer weiter anstieg, ging man zur Kohle über. Nachdem die Luftverschmutzung bedrohliche Ausmaße angenommen hatte, begann das Zeitalter der "Zentralheizung" und der Brennstoffe Öl und Gas. Das ist – auch in Deutschland – nicht einmal eine Generation her!

Das Problem von Leistung und Energie

Wir Menschen streben in unseren

**Behausungen
ganzjährig
möglichst
gleichmäßige
Temperaturen, um
die 20 °C an. Das
Wetter spielt uns
aber einen Streich.
Die
Außentemperaturen
schwanken in
unseren Breiten von**

**rund -20 °C bis
rund $+35$ °C. Wir
müssen also heizen
oder kühlen, um
unsere Ansprüche zu
erfüllen. Extreme
Temperaturen sind
aber selten, sodaß
wir überwiegend nur
wenig heizen oder
kühlen müssen. Dies
stellt unsere**

Anlagentechnik vor große technische und wirtschaftliche Probleme. Ist beispielsweise eine Zentralheizung für eine Außentemperatur von $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ausgelegt, so muß sie an Tagen mit $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ nur noch $2/3$ ihrer Leistung

**und an Tagen mit
+10 °C gar nur noch
1/3 ihrer Leistung
bereitstellen.
Einzig die
Warmwasserbereitung
fällt das ganze
Jahr über an. Sie
kann je nach
Geräteausstattung
(Geschirrspüler,
Waschmaschine) und**

**“Wärmedämmstandard”
des Gebäudes, einen
beträchtlichen
Anteil an den
Heizkosten haben.
Anders verhält es
sich mit der
Energie – das ist
das Öl oder Gas auf
unserer
Heizkostenabrechnun
g – von dem mehr an**

**den häufigen milden
Tagen, als an den
wenigen Extremen
verbraucht wird.
Inzwischen setzt
sich auch die
Erkenntnis durch,
daß alle
“Energiesparmaßnahm
en” (Wärmedämmung,
Zwangslüftung etc.)
erhebliche**

**Investitionskosten
erforderlich
machen.**

**Letztendlich nur
eine Frage von
“Kaltmiete” und
“Heizkosten”.**

**Darüberhinaus
stellen sich noch
Fragen der
Architektur
(Bestand,**

**Denkmalschutz etc.)
und vor allem der
Gesundheit
(Schimmelpilz
etc.). Die
“Nullenergiehäuser”
sind nichts weiter,
als eine
ideologische
Kopfgeburt.**

Zentral

oder

dezentral

Bei jeder

Verbrennung

ng

entstehen

auch

Schadstof

fe. Bei

Einzelfeu

**erungen
sind sie
technisch
praktisch
nicht in
den Griff**

zu

bekommen

und noch

weniger

zu

überwache

n. Wer

öfen

fordert,

braucht

sich um

Feinstaub

**und
krebserre-
gende
Stoffe in
seiner
Umwelt**

keine

Gedanken

mehr zu

machen.

Passives

Rauchen

**und
Autofahre
n wird
heute von
grünen
Gesinnung**

stärken

mit

Körperver-

letzung

gleiches

setzt.

**Demgegenü
ber wird
der
Gestank
und das
Gift aus**

**Holzheizungen
romantisier
ert und
als
"klimafre**

**undlich“
verkauft.**

Nicht

zuletzt

die

Brennstof

**fver- und
Ascheents
orgung
stellte
in
dichtbesi**

edelten

Gegenden

ein

Problem

dar . Ende

des 19 .

Jahrhunde

erts

installie

rte man

dafür z.

B. in

**Chicago
spezielle
U-Bahn-
Systeme.
Nachdem
sich**

**Zentralhe
izungen
in
modernen
Gebäuden
durchgese**

tzt

hatten,

boten

sich

Fernwärme

systeme

**(Dampf
oder
Heißwasser
r bzw.
Kaltwasser
r zur**

**Klimatisi
erung)**

an.

Interessa

nterweise

hat man

**von
Anfang an
Abwärme
aus
Kraftwerk
en (sog.**

**Kraft-
Wärme-
Kopplung)
für die
Heizungen
verwendet**

**. Eine
wesentlich
bessere
Auslastun
g konnte
man**

erreichen

, indem

man im

Sommer

die

Fernwärme

**für die
Klimaanla
gen
nutzte
(Absorpti
onskältea**

nLagen) .

Ein

Vorteil

der

zentralen

Versorgung

**g ist die
umweltfre
undliche
Erzeugung
. Nur
Anlagen**

ab einer

gewissen

Größe

kann man

mit

Filteranl

**agen ,
Betriebsp
ersonal ,
einer
ständigen
Abgasanal**

yse usw.

ausstatte

n.

Dezentral

(Gas -

oder

Ölkessel)

muß

leider

passen,

denn die

jährliche

**Kontrolle
durch den
Schornste
infeger
kann
damit nie**

mithalten

-

Dire

kte

oder

i n d i

rekt

e

Nutz

ung

der

Kern

ener

g i e ?

E s

gibt

grun

dsät

zlic

h

drei

wegge

,

die

Kern

ener

gie

für

die

Gebä

udek

lima

tisi

erun

g

(Hei

zung

und /

oder

Kühl

ung)

zu

nutz

en :

1.

EinS

atz

der

in

eine

m

Kern

k r a f

t w e r

k

erze

ugte

n

eLeK

trIS

chEn

Ener

gie

um

damí

t

diré

kte

elek

tris

che

Heiz

unge

n

(z .

B .

Nach

tspe

iche

r

oder

Radī

ator

en)

oder

i n d i

r e k t

e

system

eme

(wäre

mepu

mpen

und

Kälte

emas

chin

en)

zu

bet r

eibe

n.

Dies

ist

ein

sehr

flex

ible

r

weg ,

der

beso

nder

s

ein f

ach

ausb

auba

r

ist.

Bevo

rzug

t

wird

er

in

Gege

nden

ange

wend

et,

in

dene

n

n i c h

t s o

extr

eme

Temp

erat

uren

(z.)

B.

Südf

rank

reic

h)

vorh

errs

chen

oder

extr

em

unte

rsch

iedt

iche

Nutz

unge

n

der

Gebä

ude

iñ

verb

iñdu

ng

mit

Leic

htba

u

und

w ä r m

e d ä m

m u n g

(Sch

wede

n)

vort

iege

n.

2.

Kraf

t -

wärm

e -

Kopp

Lung



Man

kopp

elt

aus

der

Turb

ine

eine

s

Kern

kraf

twer

ks

Damp

f —

der

bere

its

zum

Teil

Arbe

it

zur

Stro

merz

eugu

ng

gele

iste

t

hat

—

aus

und

nutz

t

ihn

über

ein

v o r h

a n d e

n e s

Rohr

netz



Eins

t

wurd

e

dies

sogga

**r
i
n**

**D
e
u
t**

**s
c
h
t**

and

gema

cht

(stī

llge

legt

es

Kern

kraft

twer

k

stad

e)

und

seit

Jahr

zehn

ten

bis

heut

e in

der

Schw

ei·z

(KKKW

Bezn

au

für

die

“Reg

iona

le

Fern

wärm

e

unte

res

Aare

tal”

)

■

Alle

rdin

gs

erfo

rder

t

diés

Kern

kra f

twe r

ke ,

die

sich

mögl

ichs

t

nahe

an

Ball

ungs

geb i

eten

be f i

nden



3 .

Man

würd

e

rein

e

“Hei

zrea

ktor

en”

baue

n,

die

nur

wärme

e -

wie

ein

konv

enti

onet

ler

Heiz

kes s

el _

für

ein

Fern

wärm

enet

z

lief

ern.

Der

Sich

erhe

itsg

ewin

n

wäre

so

ents

chei

dend

(sie

he

nä^{..}ch

ster

Absc

hnit

t), ,

daß

man

sie

in

den

Städ

ten

baue

n

könn

te.

Eine

Opti

mier

ung

mit

Wärm

espe

iche

rn

oder

Spit

zent

astk

esse

ln

könn

te

zu

opti

male

n

Ergge

bnis

sen

bezü

glıc

h

Kost

en ,

vers

orgu

ngss

iche

rhei

t

und

Umwel

tlast

last

unge

n

führ

en .

De

r

nu

kl

ea

re

He

i

z

ke

SS

erl

Ge

bä

wod

eh

e i

zu

ng

en

be

nö

ti

ge

n

nu

r

wo

rt

au

f t

em

pe

ra

tu

re

n

un

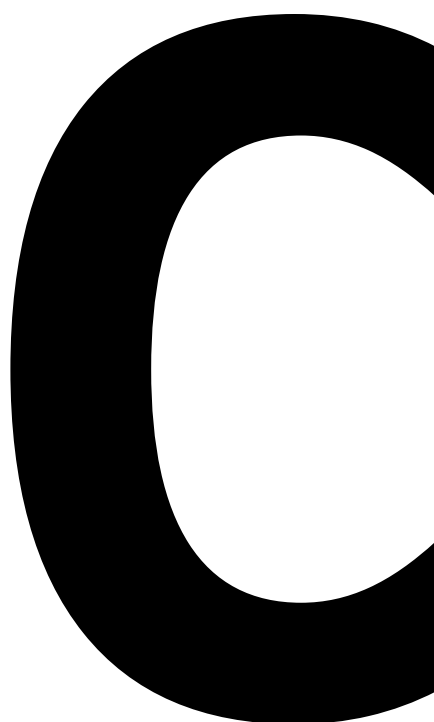
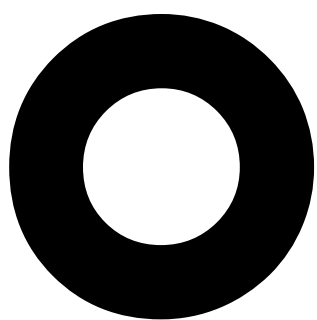
te

rh rh

al

b

90





wi

U

U

ma

n

au

ch

no

ch

Kä

U

U

e

f ü

r

кп

im

aa

nt

ag

en

mi

七

Hi

U

f

e

wo

n

Ab

so

rp

ti

on

SK

äl

te

an

la

ge

n

(ü)

bl

ic

h

Am

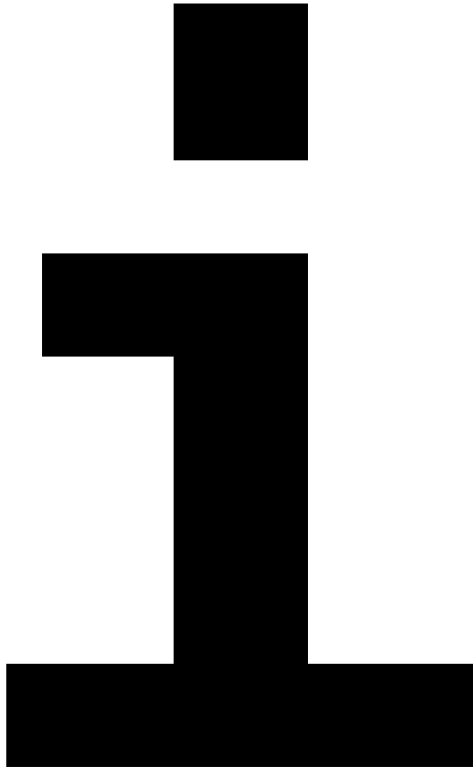
mo

ni

ak

un

d



th

iu

mb

ro

mi

d)

er

ze

wg

en



em

p

f

ie

ht

七

Si

ch

ei

ne

Te

mp

er

at

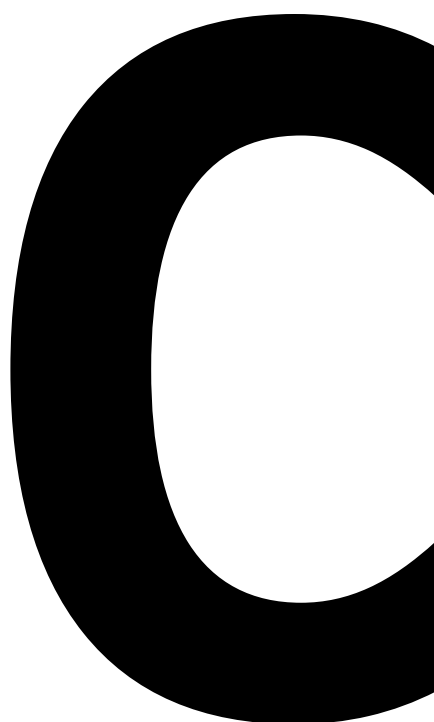
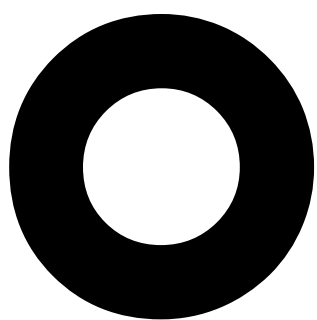
ur

wo

n

13

0

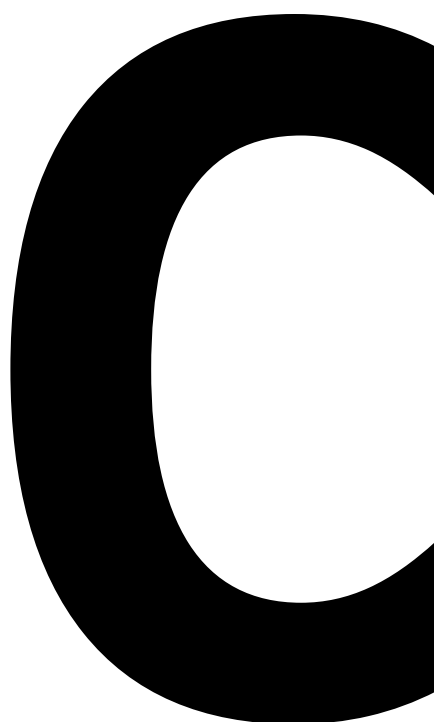
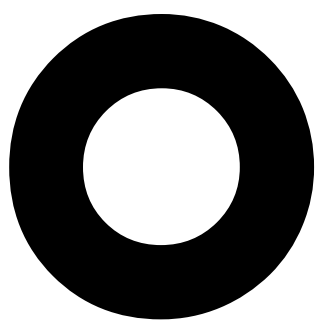


bi

S

15

0



im

wo

rt

au

f

de

S

Fe

rn rn

wä

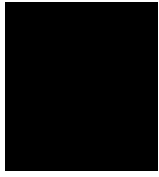
rm

en

et

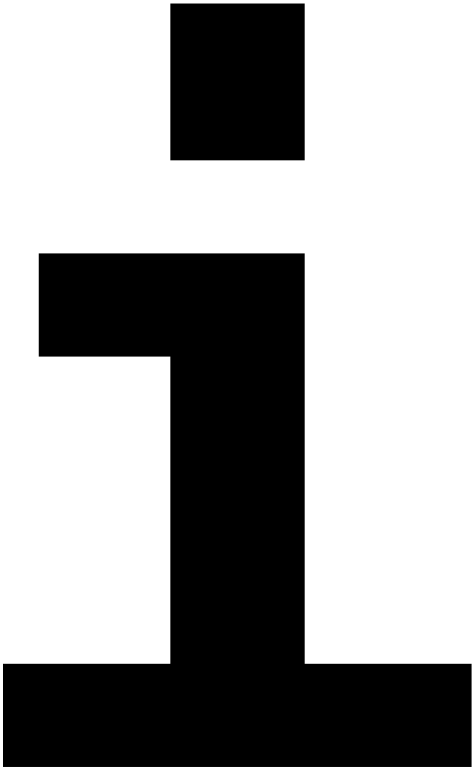
ze

S.



Da

be



gi

U

U



Je

hö

he

r

di

e

Te

mp

er

at

ur

sp

re

i

z

un

g

z w

i's

ch

en

wo

r

—

un

d

Rüü

ck

la

uf

i's

七

、

um

so

gr

örs

er

i's

七

di

e

tr

an

sp

or

ti

er

te

Le

i's

tu

ng

un

d

da

mi

七

w e

rd

en

di

e

er

fo

rd

er

ri

ch

en

Ro

hr

du

rc

h m

es

see

r

um

so

kl

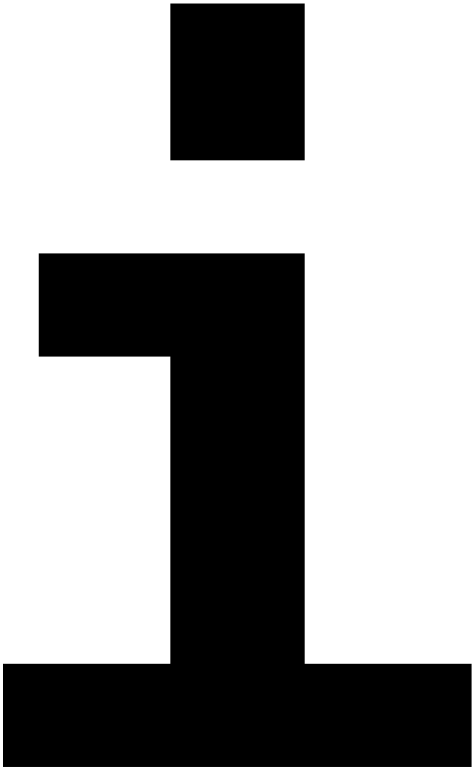
e i

ne

r

.

Be



see

hr

gr

oß

en

Le

i's

tu

ng

en

(

H

OC

h h

■ ■

äu

see

r

un

d

be

en

gt

e

Ro

hr

le

立

止

un

gs

tr

as

see

n)

mu

BS

ma

n

so

ga

r

au

f

e i

n

Da

mp

fn

et

Z

mi

七

see

in

en

sp

e

z

i

f

i's

ch

en

Na

ch

te

1

2

en

ub

er

ge

he

n



Fü

r

wi

rt

sc

ha

f t

ri

ch

e

un

d

Si

ch

er

he

立

止

st

ec

hn n

i's

ch

e

Be

w e

rt

un

ge

n

i's

七

es

au

SS

ch

la

g g

eb

en

d

,

Si

ch

ei

ne

n

Üb

er

bl

ic

k

ub

er

da

S

er

fo

rd

er

ri

ch

e

Dr

wc

kn

i

v

ea

u

zu

we

rs

ch

a f

fe

n



wi

U

U

ma

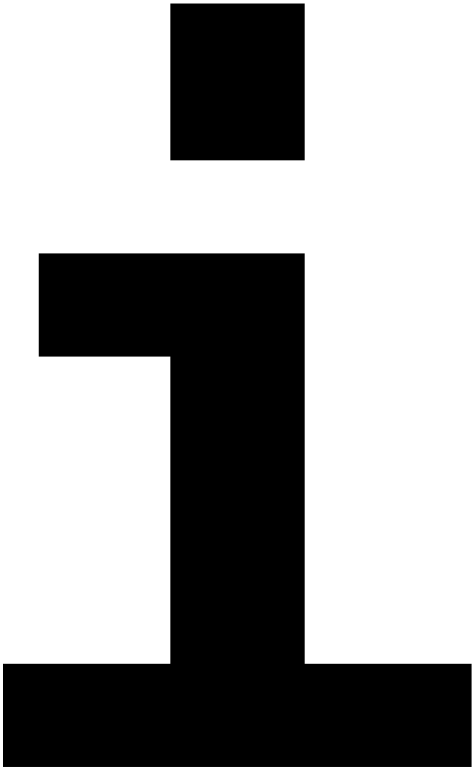
n

wa

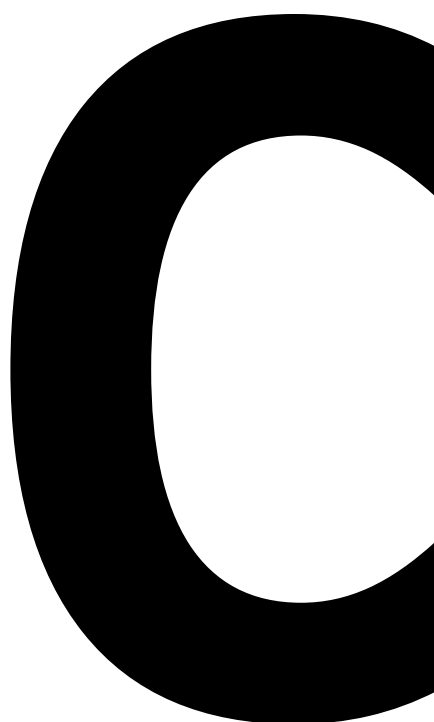
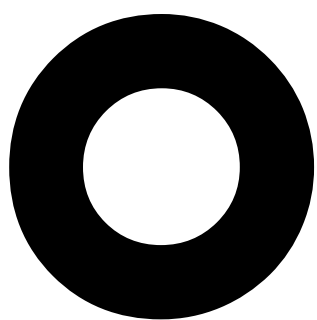
SS

er

be



90



we

rd

am

p

f

en



be

nö

ti

gt

ma

n

ei

ne

n

Dr

wc

k

wo

n

0

,

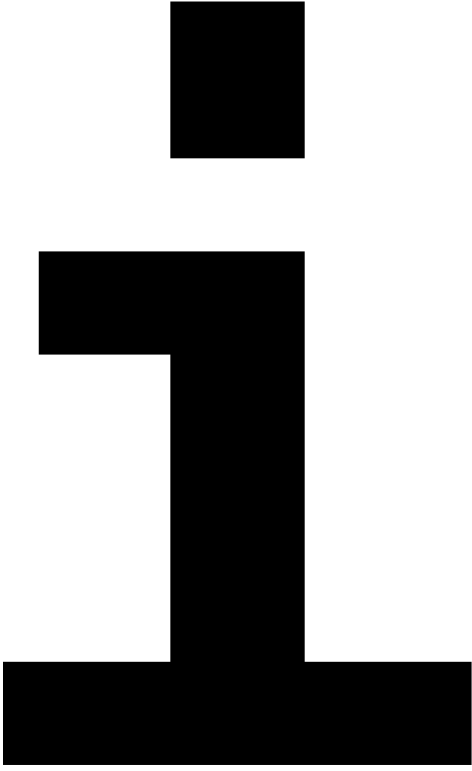
7

ba

r

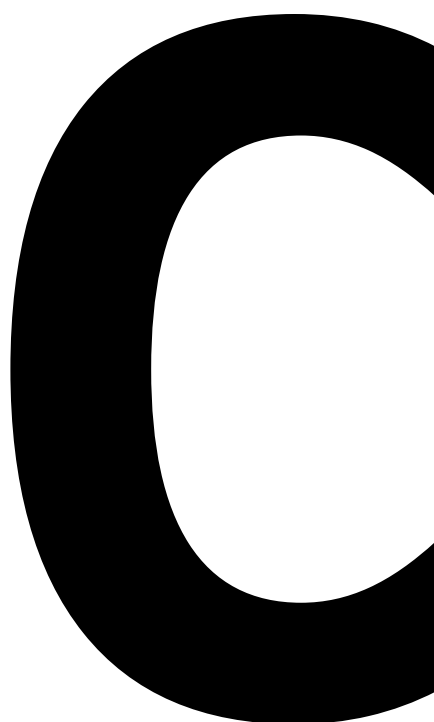
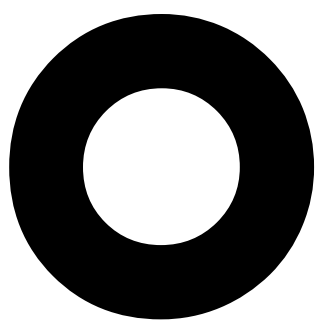
,

be



13

0



wo

n

2

,

7

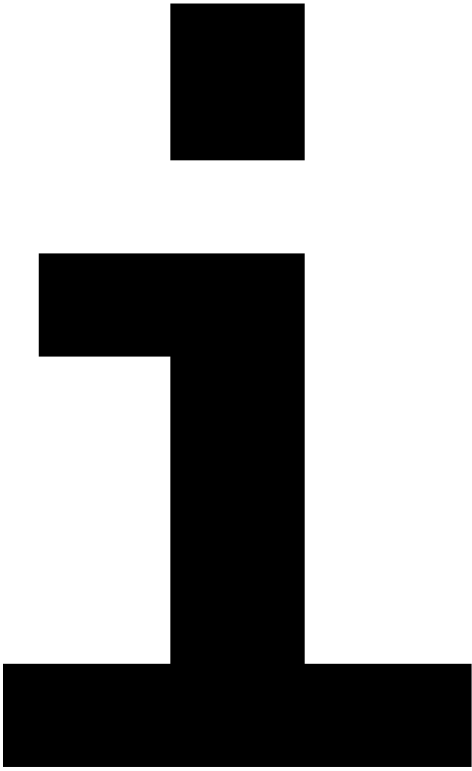
ba

r

un

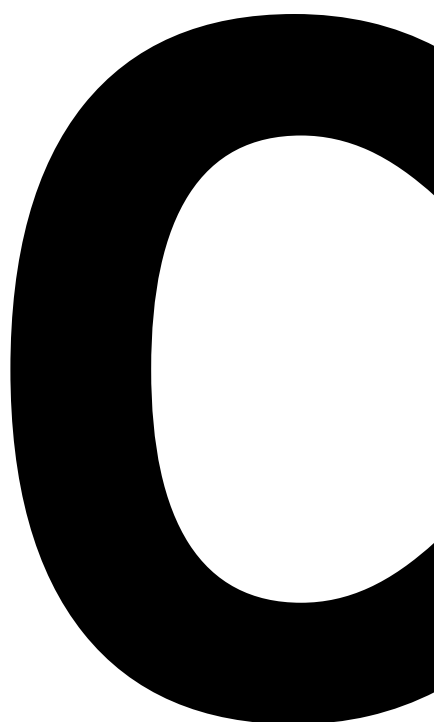
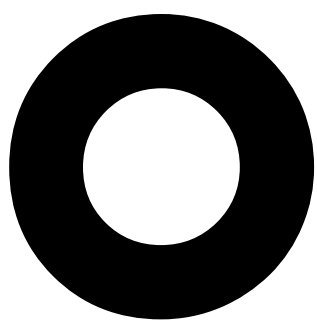
d

be



15

0



wo

n

4

,

8

ba

r

.

Um

ge

ke

hr

七

gi

U

U



ma

n

mu

BS

mi

nd

es

te

ns

di

es

e

Dr

шс

ke

au

f r

ec

ht

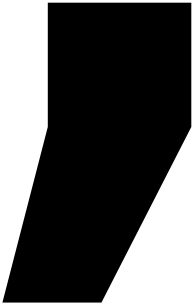
er

ha

U

U

en



w e

nn

ma

n

e i

ne

ve

rd

am

p

f

un

g

we

rh rh

in

de

rn rn

wi

U

U



AJ

le

S

me

1

2

en

w e

立

止

en

t f

er

nt

wo

n

de

n

z

u

st

■ ■

än

de

n

,

wi

e

Si

e

in

j e

de

m

Ke

rn rn

kr

a f

t w

er

k

he

rr

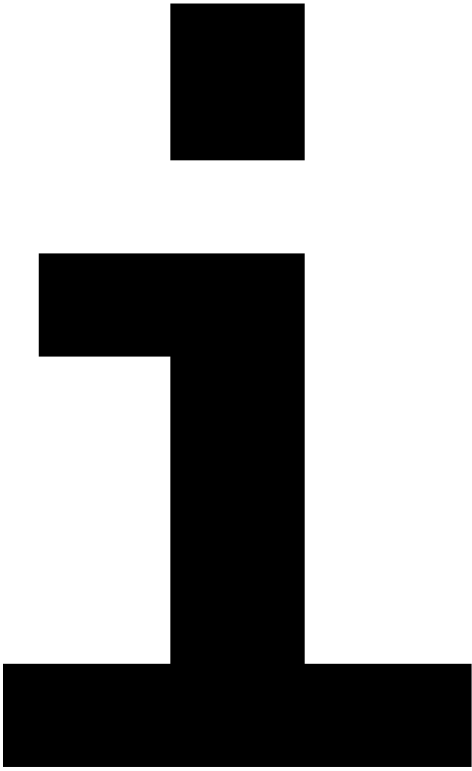
sc

he

n



Be



de

m

er

fo

rd

er

ri

ch

en

Dr

wc

K

k

un

d

Te

mp

er

at

ur

ni

we

au

kö

nn

te

ma

n

al

so

e i

ne

n

pr

e i

S w

er

te

n

“n

uk

le

ar

en

He

i

z

ke

SS

erl



zu

m

An

sc

ht

uſ

an

Fe

rn rn

he

i

z

un

gs

Sy

st

em

e

ba

we

n

oh

ne

ir

ge

nd

w e

lc

he

Ab

st

ri

ch

e

an

de

r

Si

ch

er

he

立

止

st

ec

hn n

ik

ma

ch

en

zu

mü

SS

en



Da

mi

七

ma

n

mö

gt

ic

hs

七

v

i

erl

e

Ge

bi

et

e

er

sc

ht

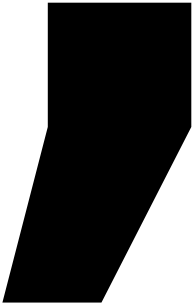
ie

Be

n

ka

nn



em

p

f

ie

ht

七

Si

ch

oh

ne

hi

n



Je

kl

ei

ne

r

,

j e

ri

eb

er



Ma

n

kö

nn

te

di

es

e

“n

wk

le

ar

en

He

i

z

ke

SS

erl



al

S

“n

uk

le

ar

e

Ba

七

七

er

ie

n

”

ba

we

n

,

di

e

ko

mp

le

七

七

un

d

be

tr

ie

bs

be

re

立

止

zu

r

Ba

us

te

U

U

e

ge

ri

ef

er

七

w e

rd

en

un

d

er

st

na

ch

Ja

hr

ze

hn n

te

n

wi

ed

er

ko

mp

le

七

七

zu

m

He

rs

te

U

U

er

zu

ru

ck

tr

an

sp

or

ti

er

七

w e

rd

en



Do

rt

kö

nn

te

n

Si

e

ub

er

ar

be

立

止

et

un

d

de

r

Br

en

ns

to

f

f

na

ch

ge

la

de

n

w e

rod

en



EES

bi

et

et

Si

ch

da

mi

七

ei

n

in

te

re

SS

an

te

S

Le

as

in

gm

od

erl

U

f ü

r

Ge

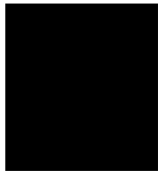
me

in

de

n

an



Fü

r

Ja

hr

ze

hn n

te

bi

U

U

ig

e

He

i

z

ko

st

en

zu

ga

ra

nt

ie

rt

en

Fe

st

pr

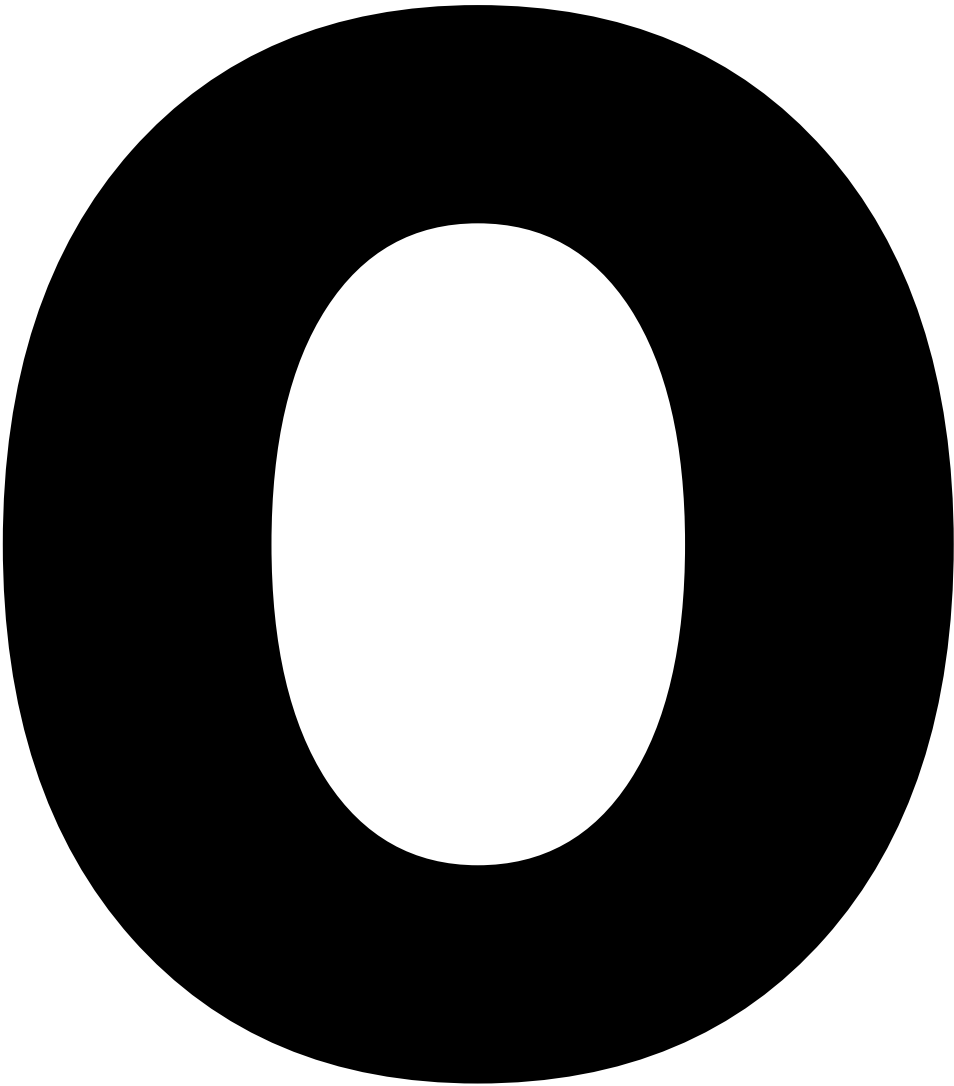
ei

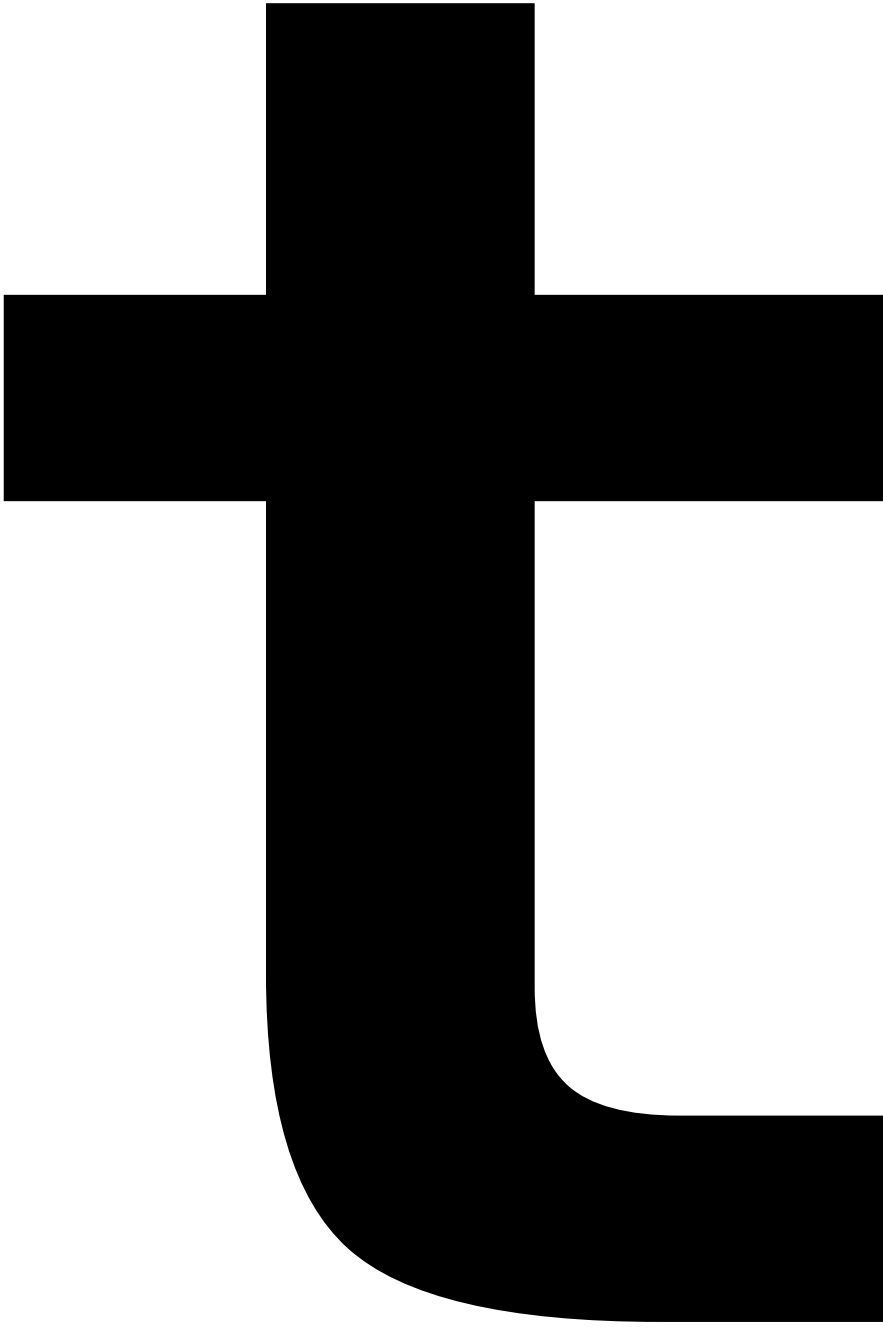
see

n



N





w

e

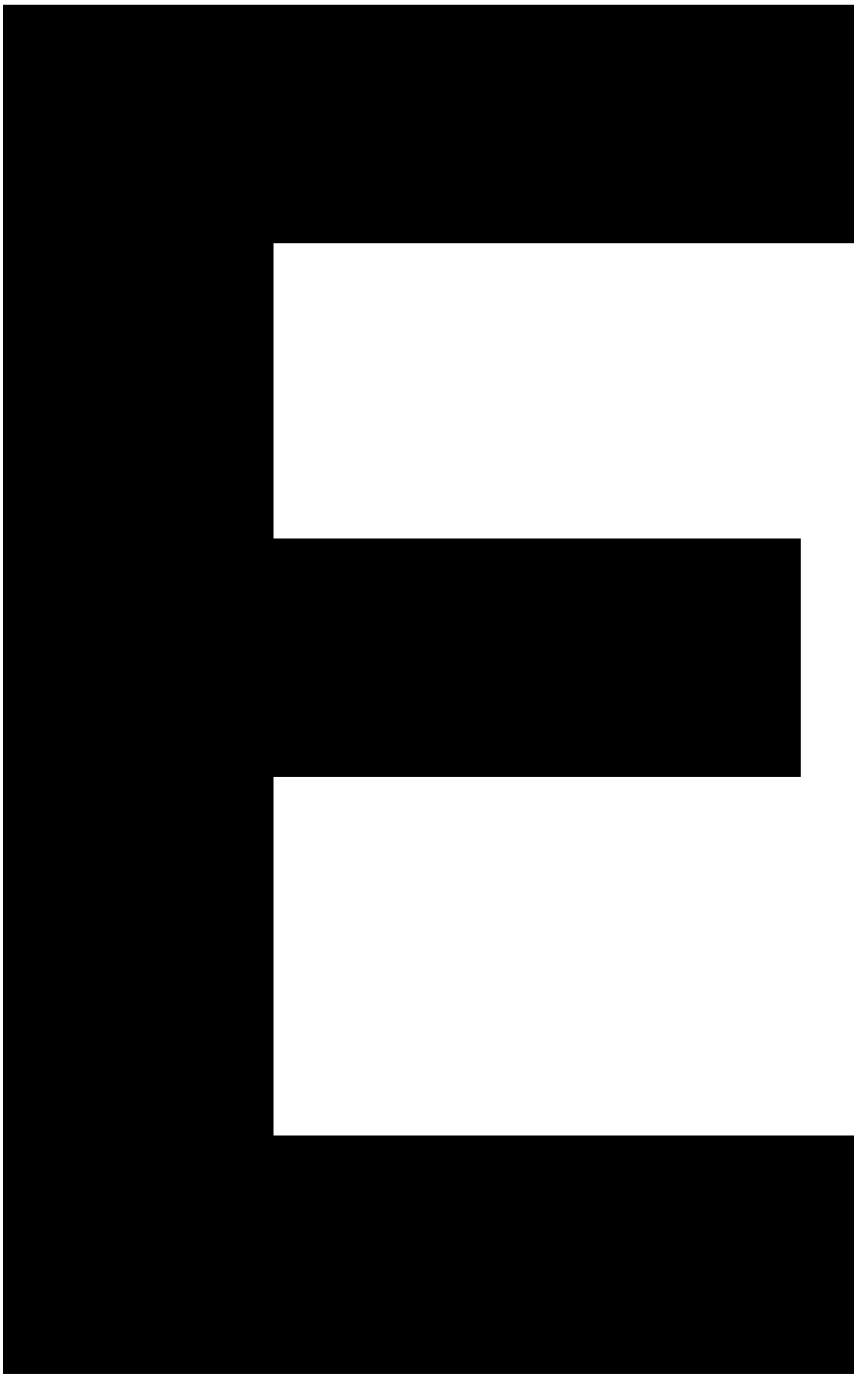
n

Q

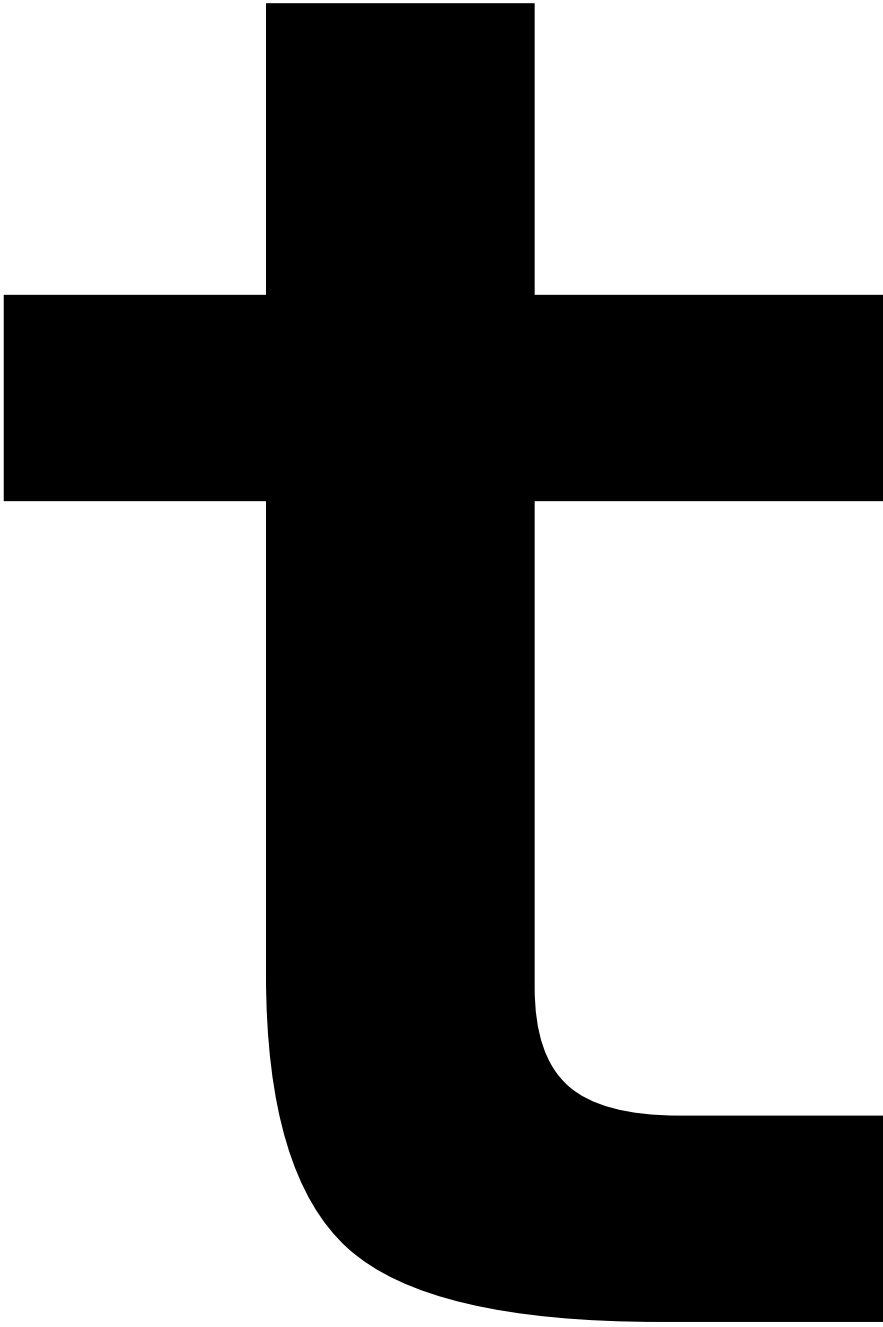


Q

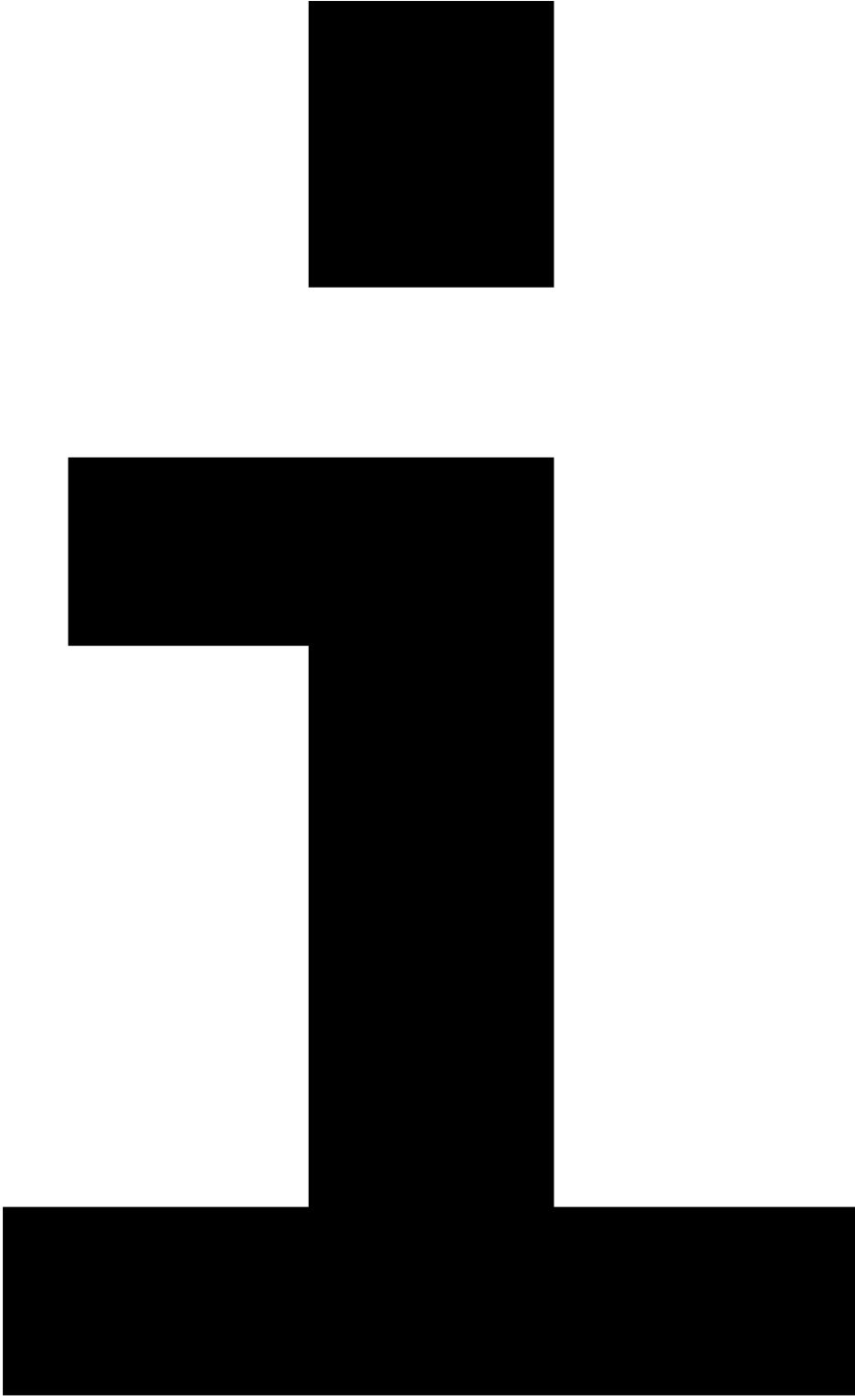
e



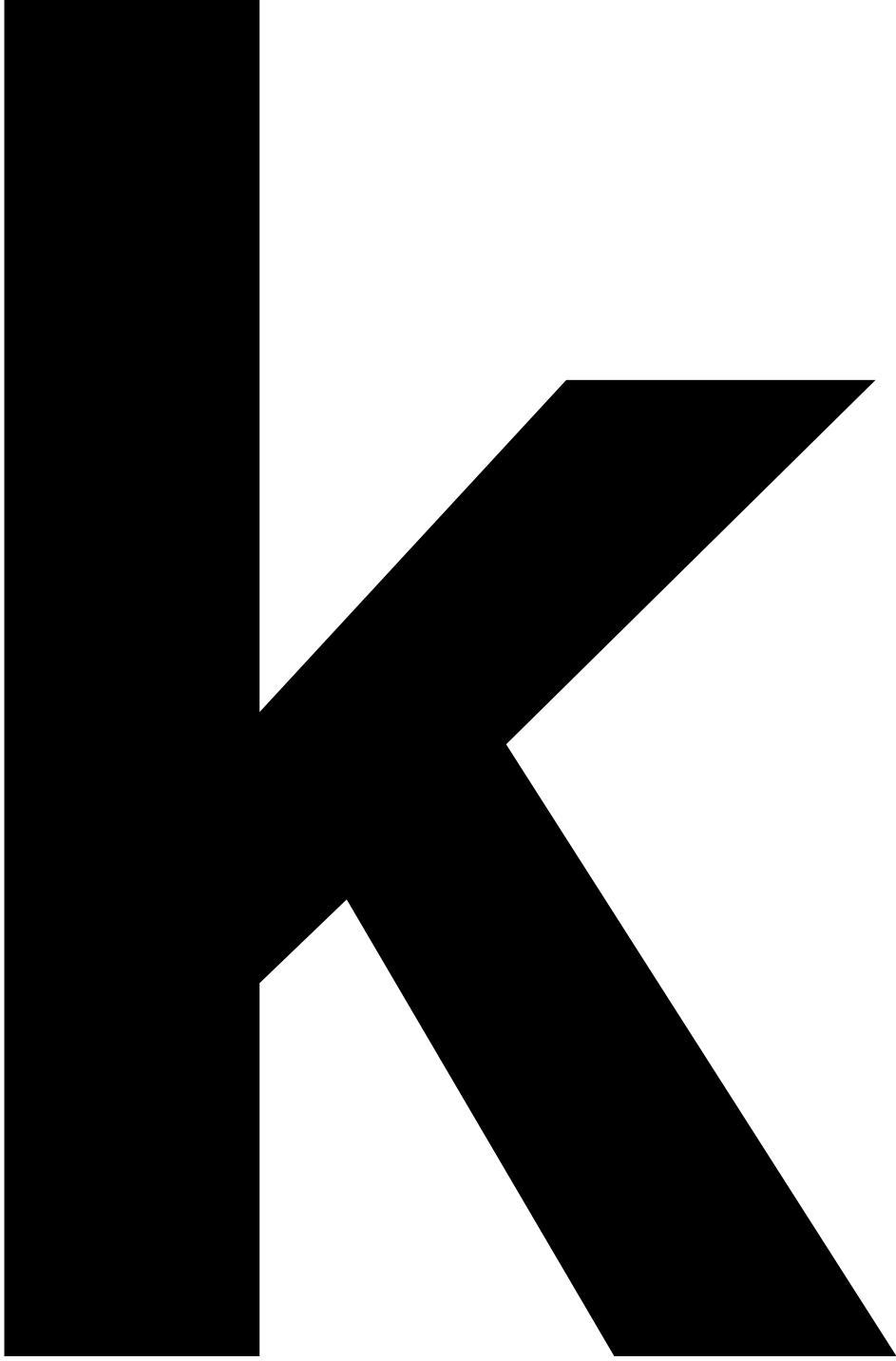
n



w



C



J

U

n

Q

e

n





Q

e

n



J



C

h

n



C

h



V

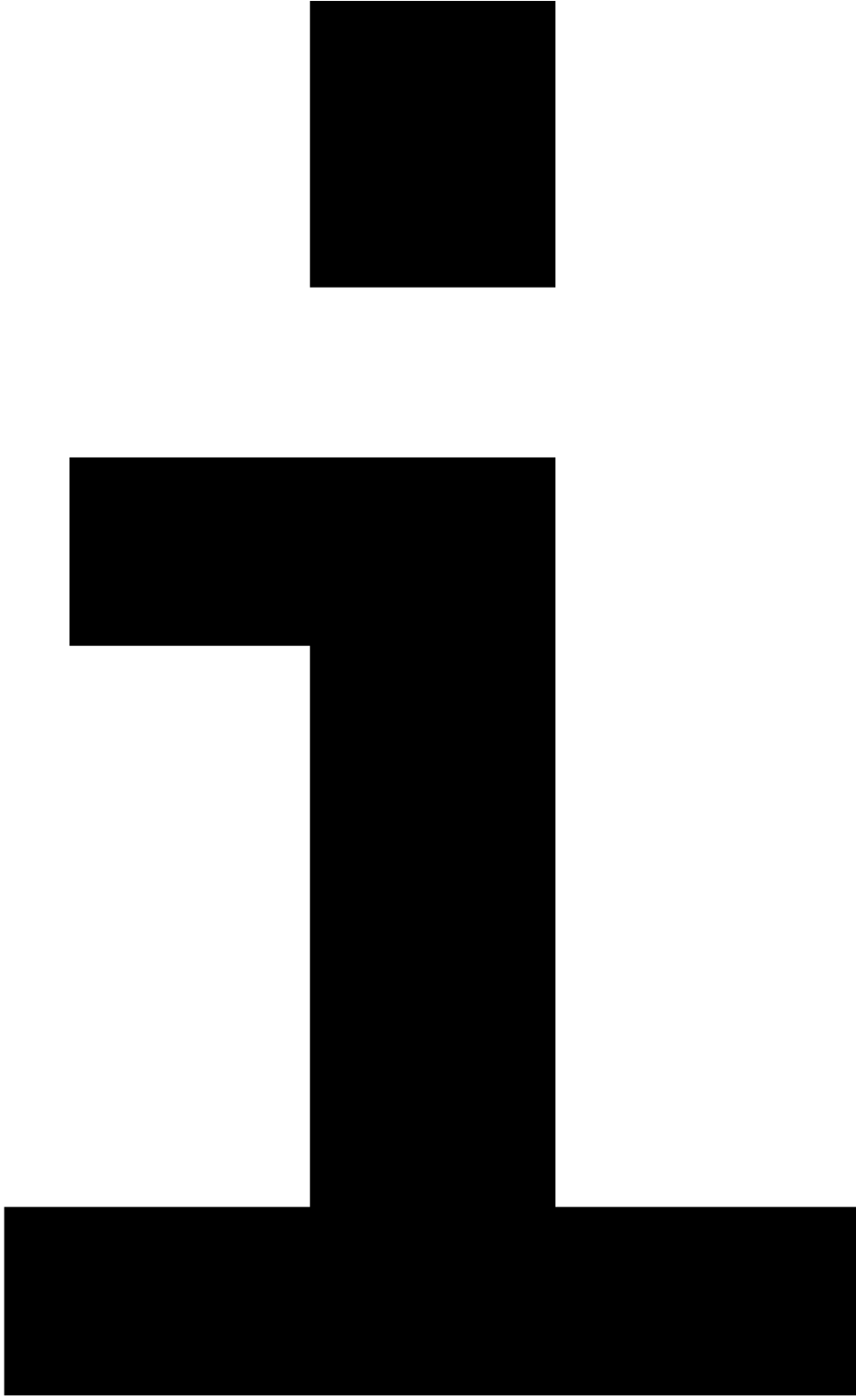


e

J



n



m

m



m

sa

n

R

e

sa





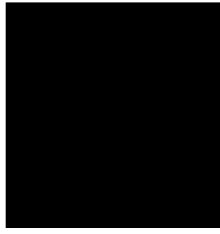
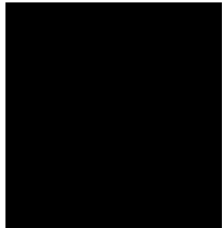




e

n





u

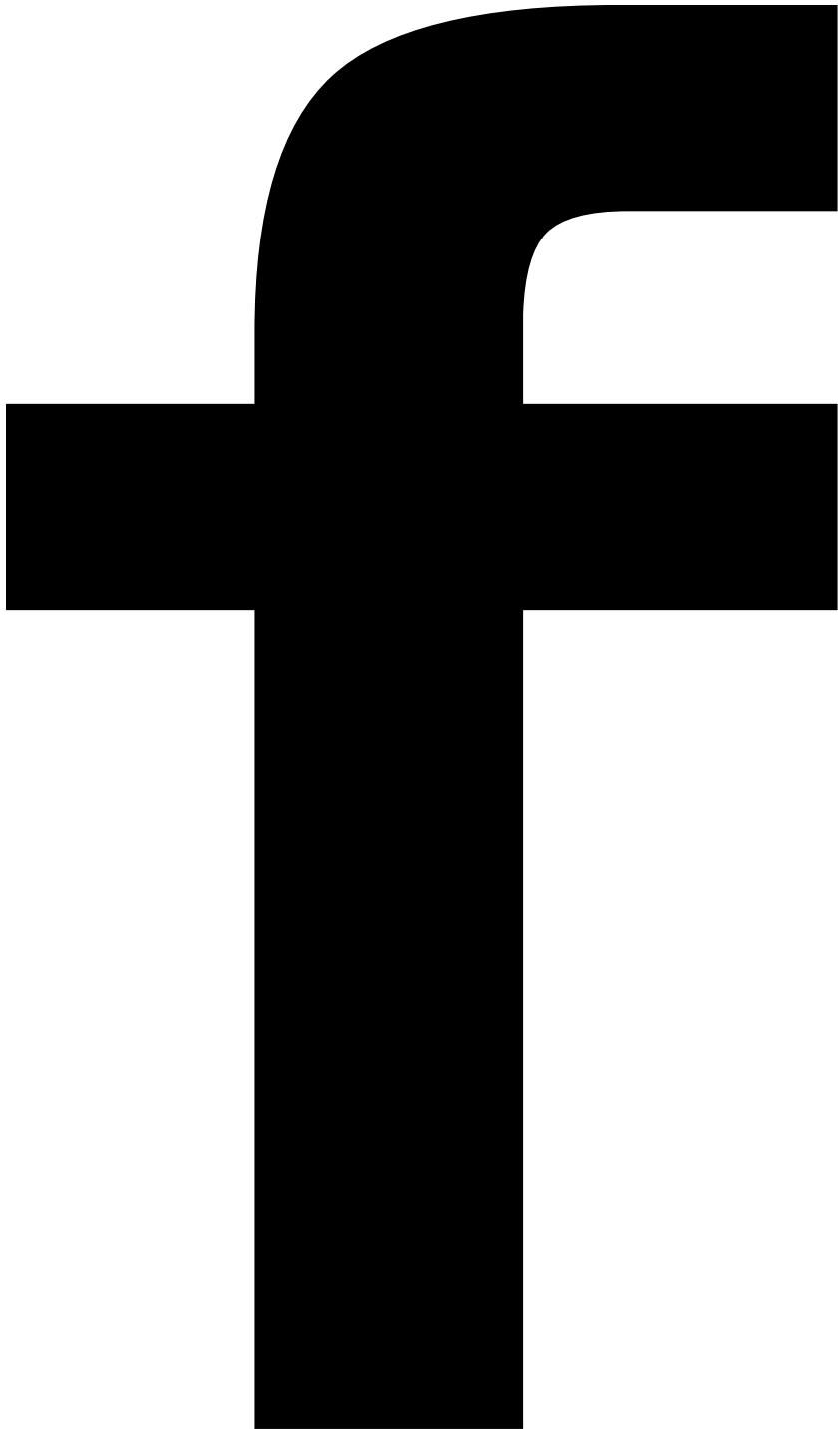


S

C

h







e

sa

J

S

A

u

S

Q

sa

n

Q

S

o

u

n







S



h

sa





e

Q

e



R

e

sa









Q

e

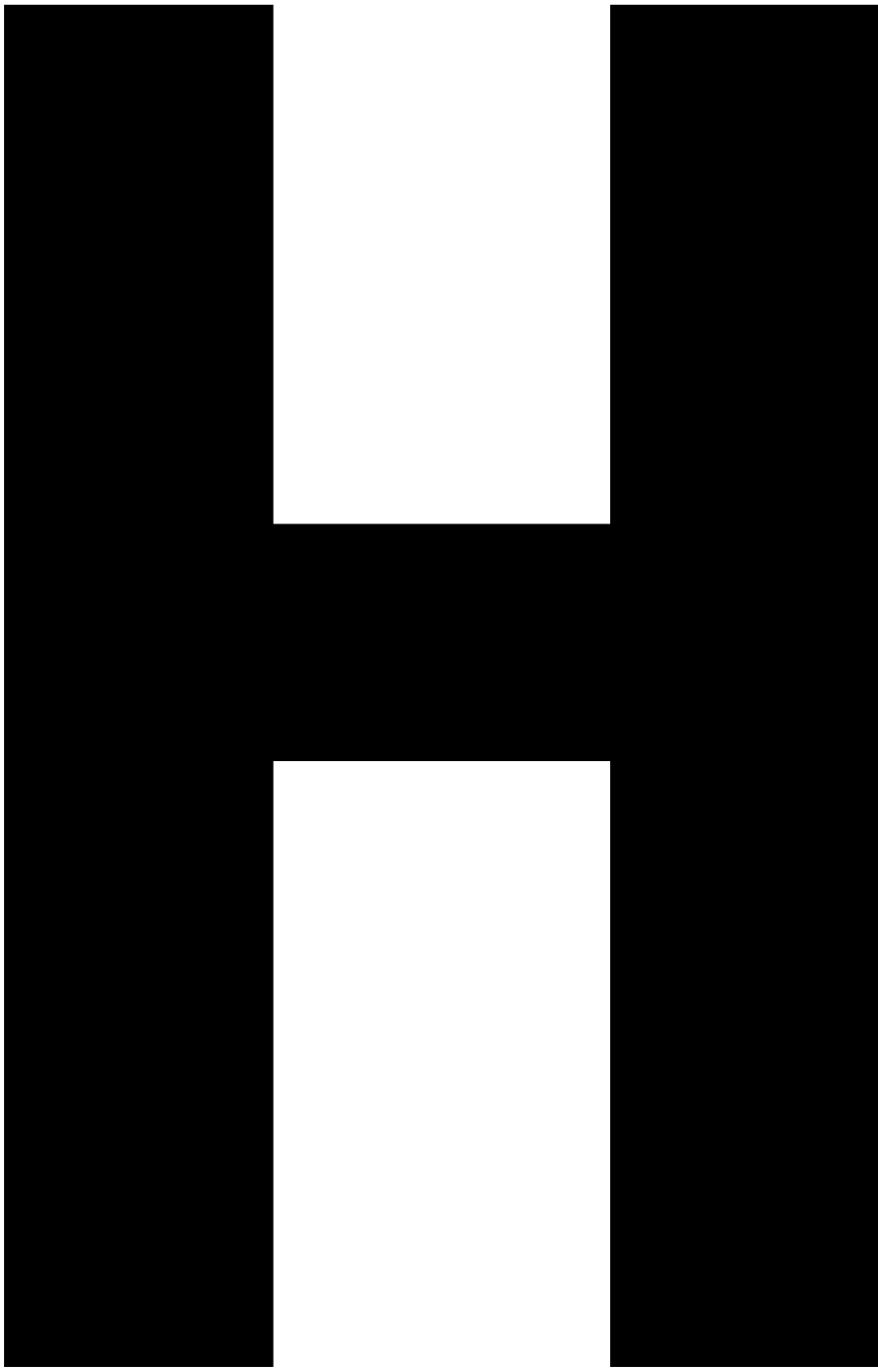


O









sa

h

n

e



n

e



h

e



m



S

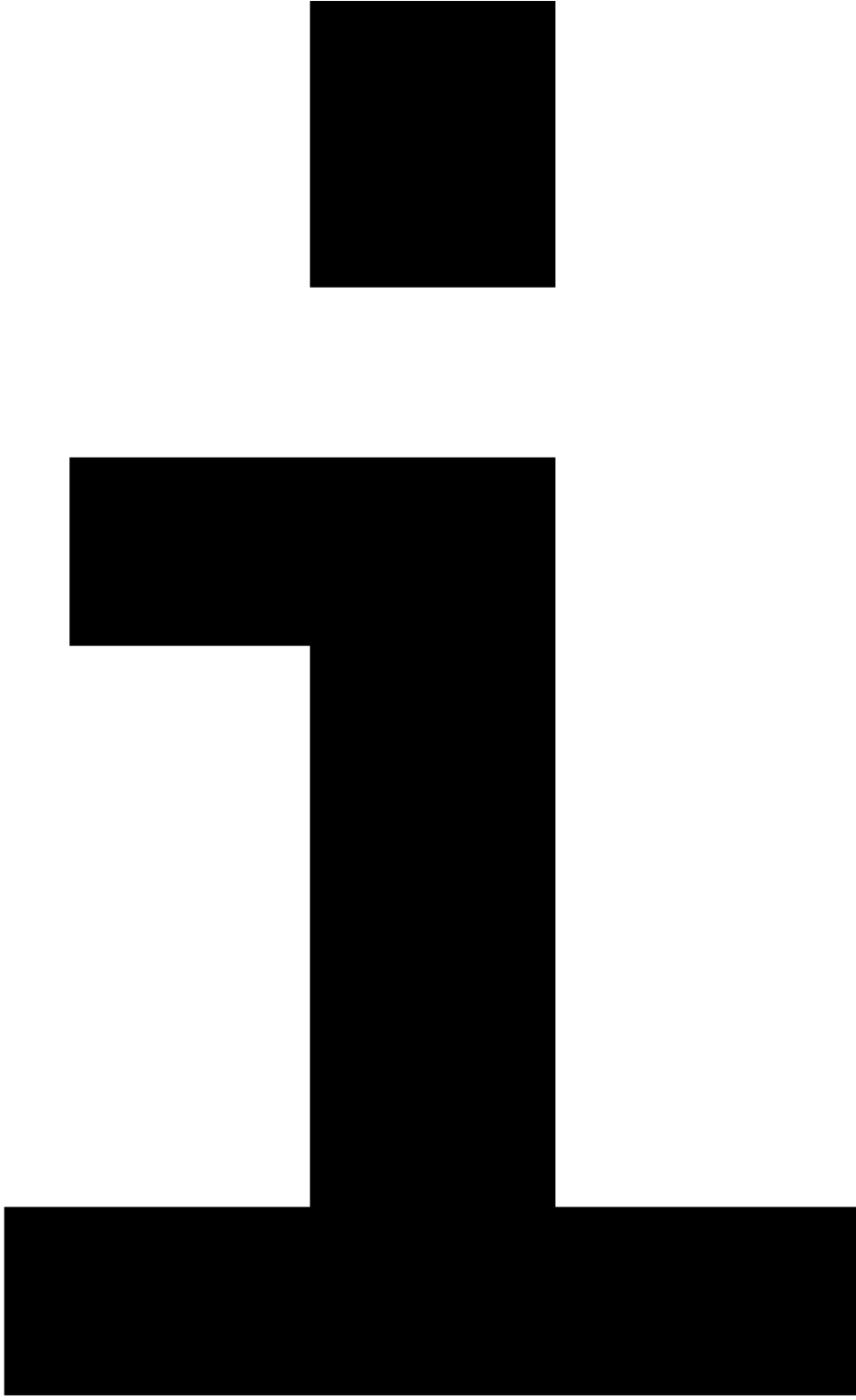
C

h

e



e



S



u

n

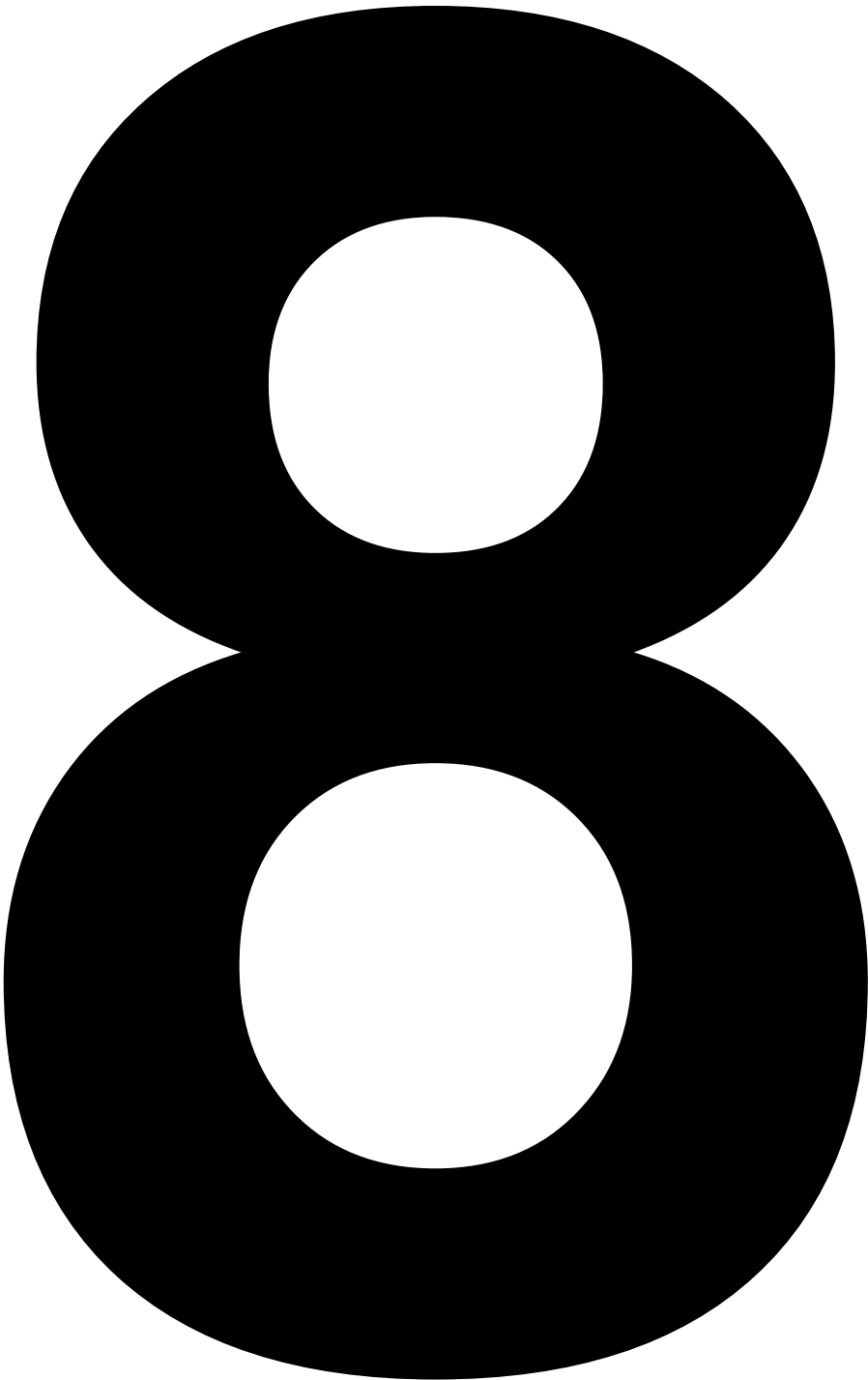
Q

V



n

3



M

w



S

e



n

A

u

S

J

e

Q

u

n

Q

S

Q



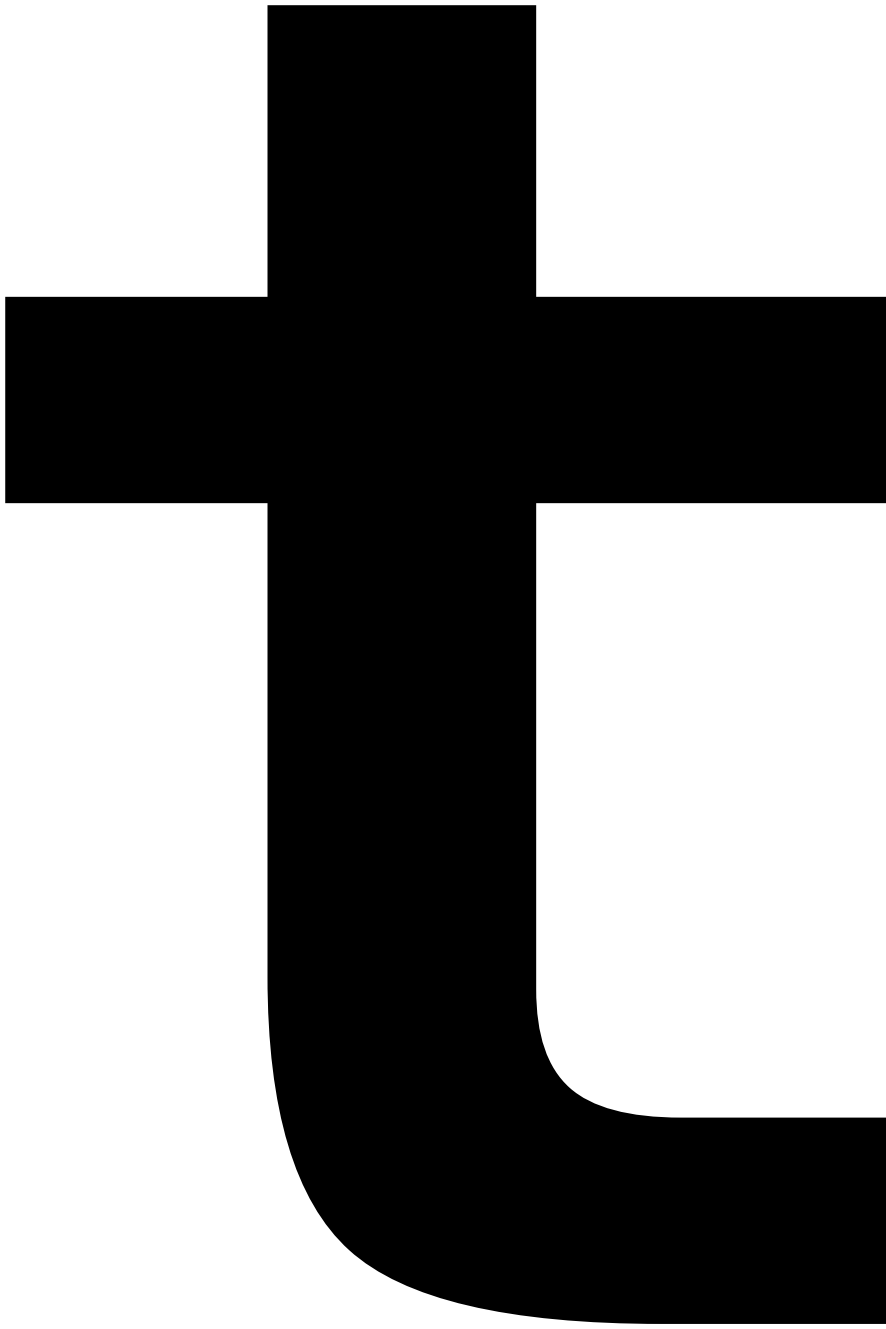
u

C



10

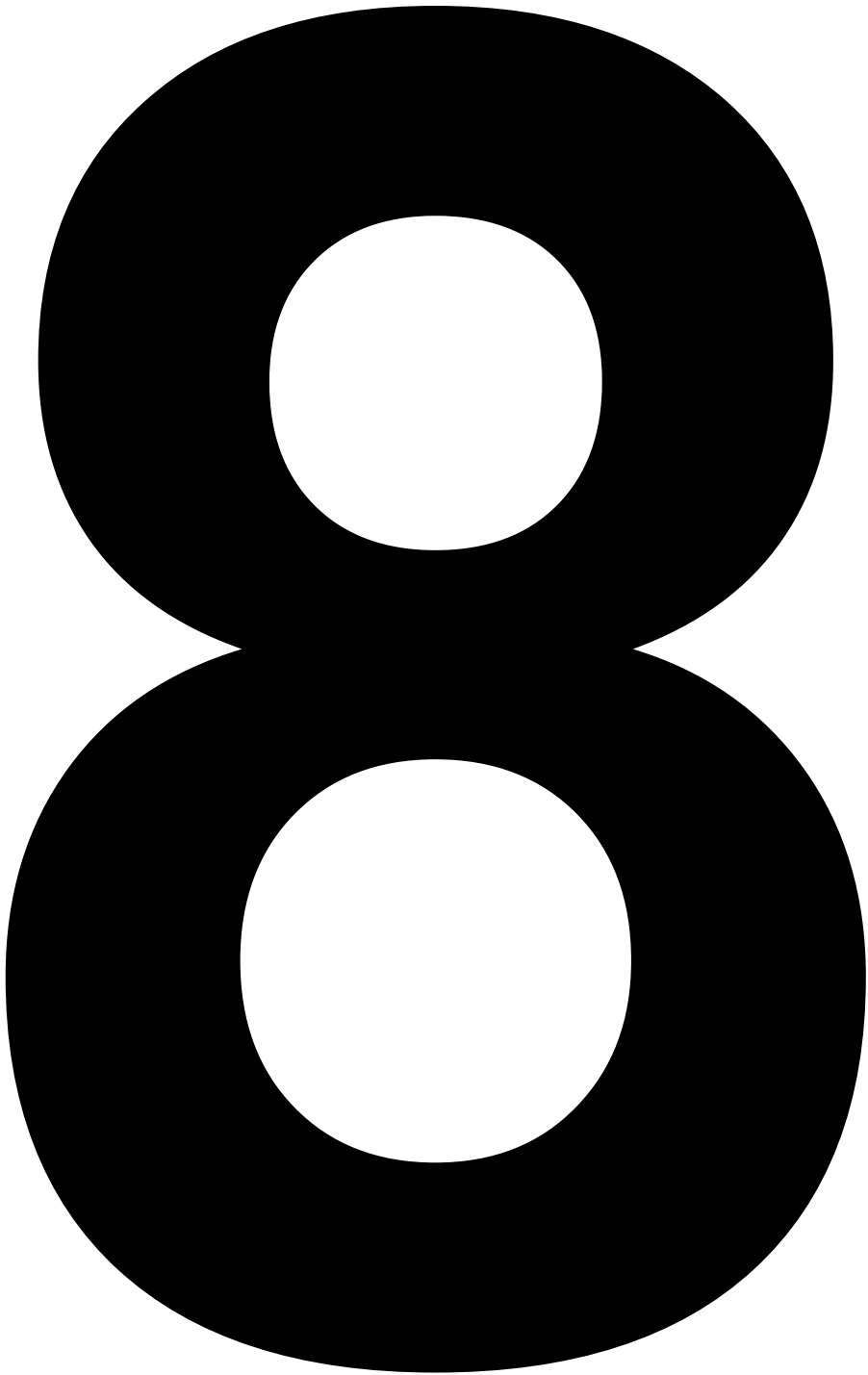
e





u

Q



5

10

sa



10

e



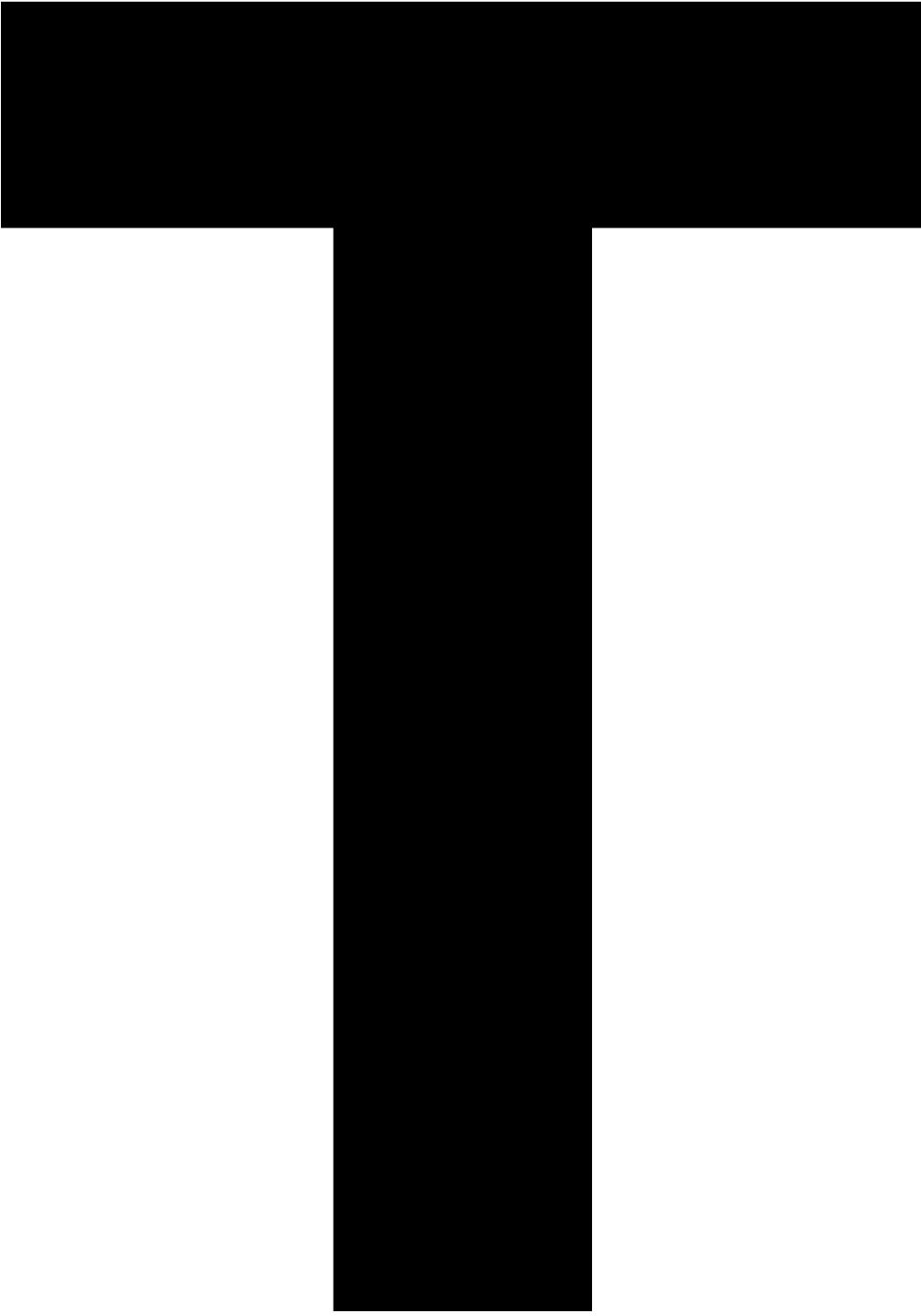
e



n

e





e

m

o

e



sa



u



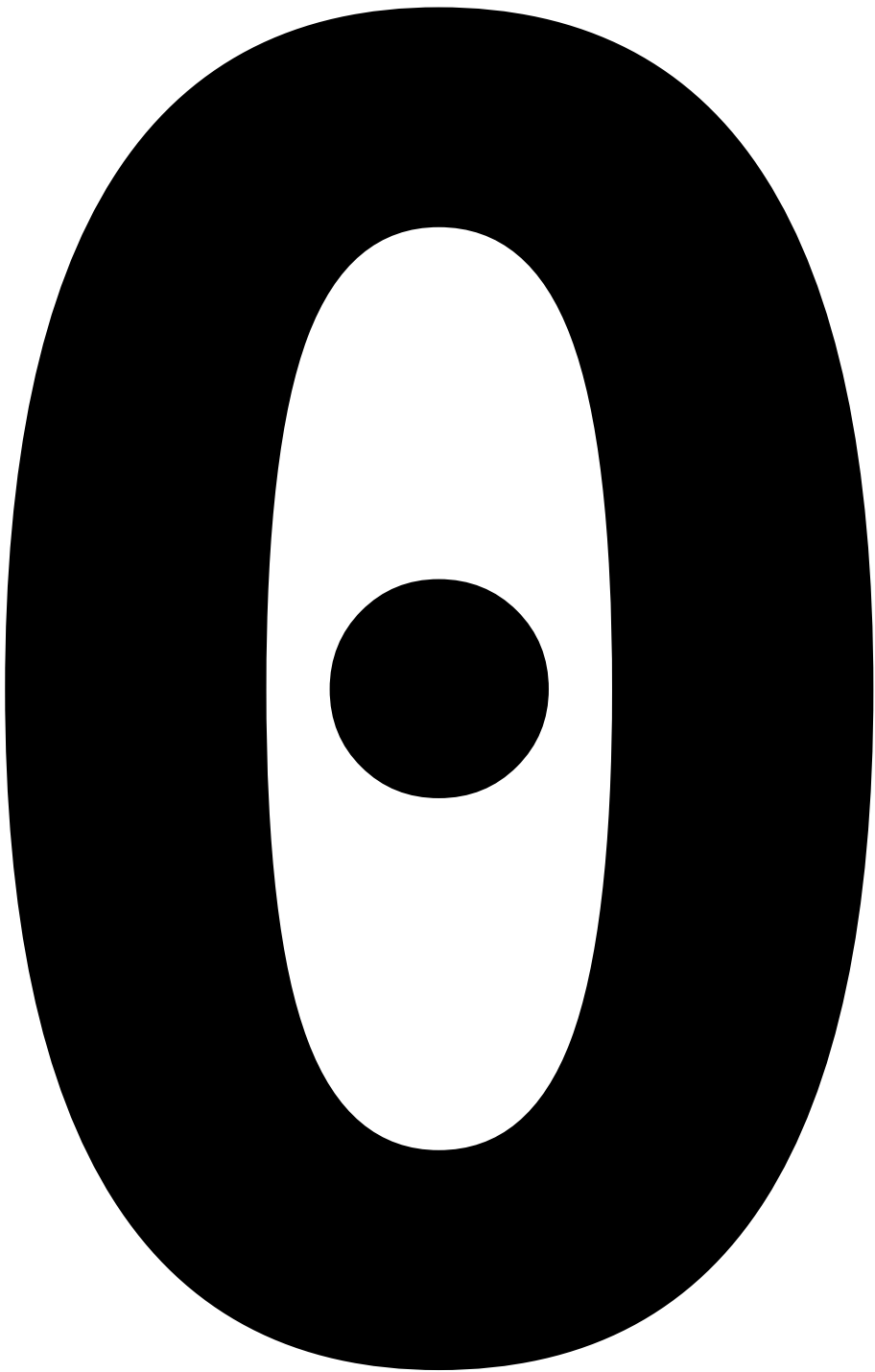
V

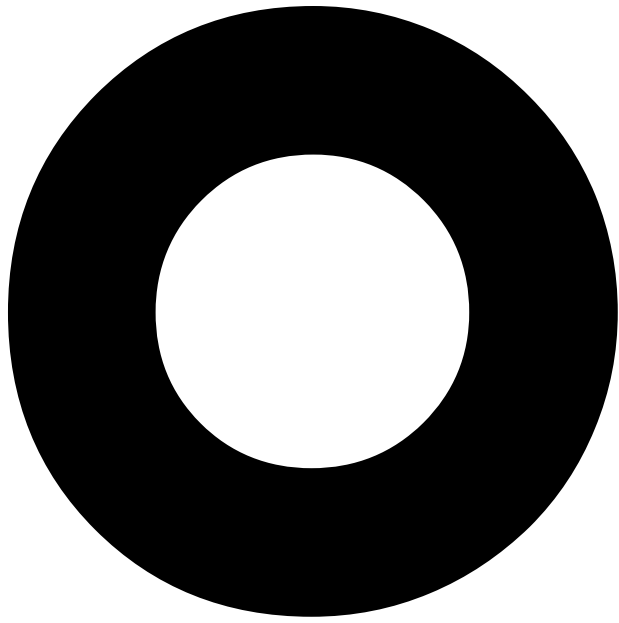


n

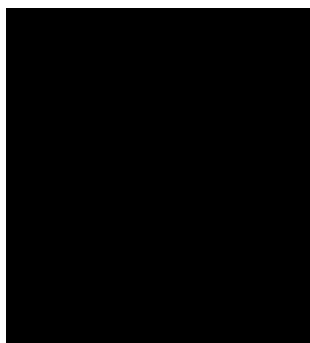
3

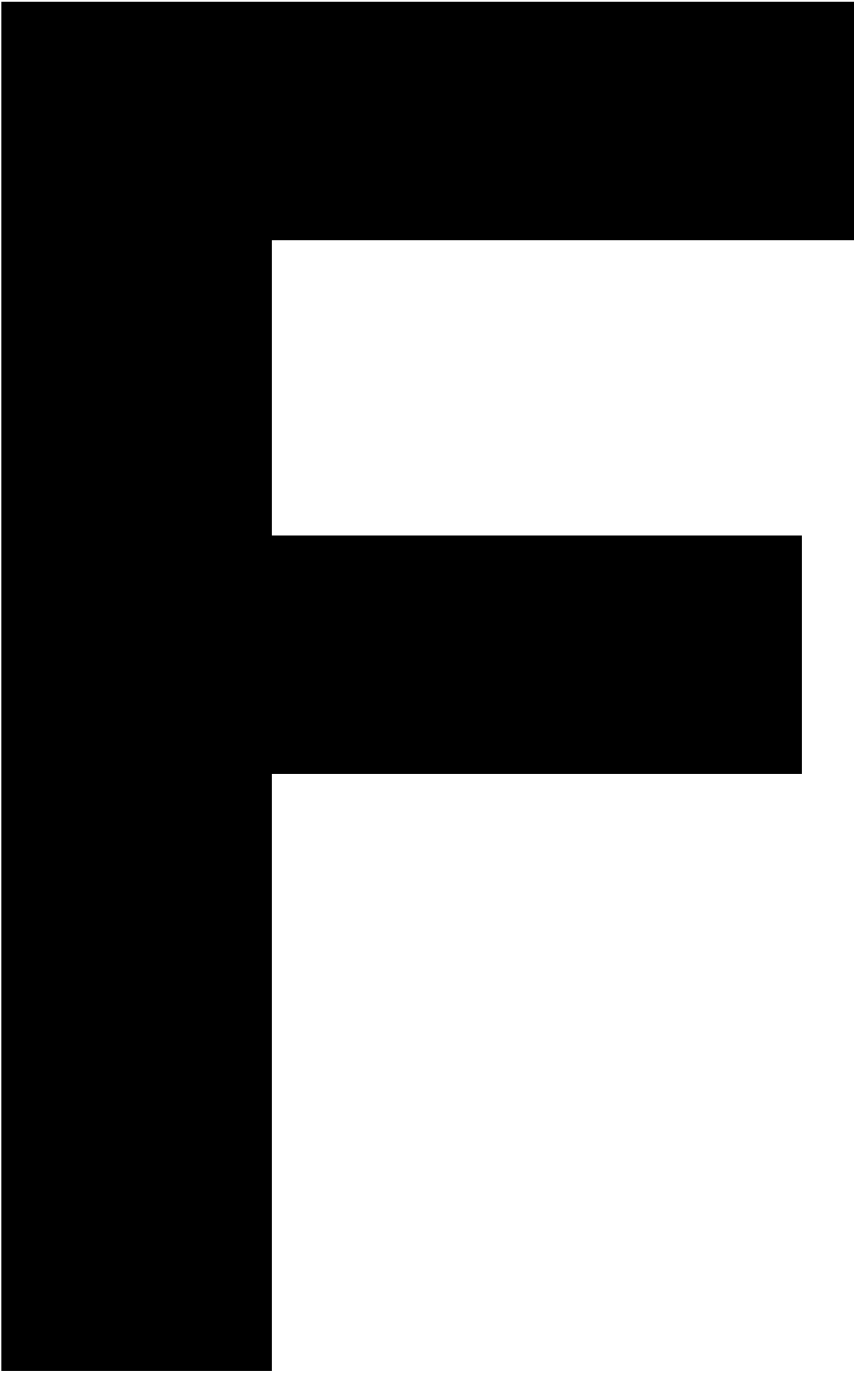


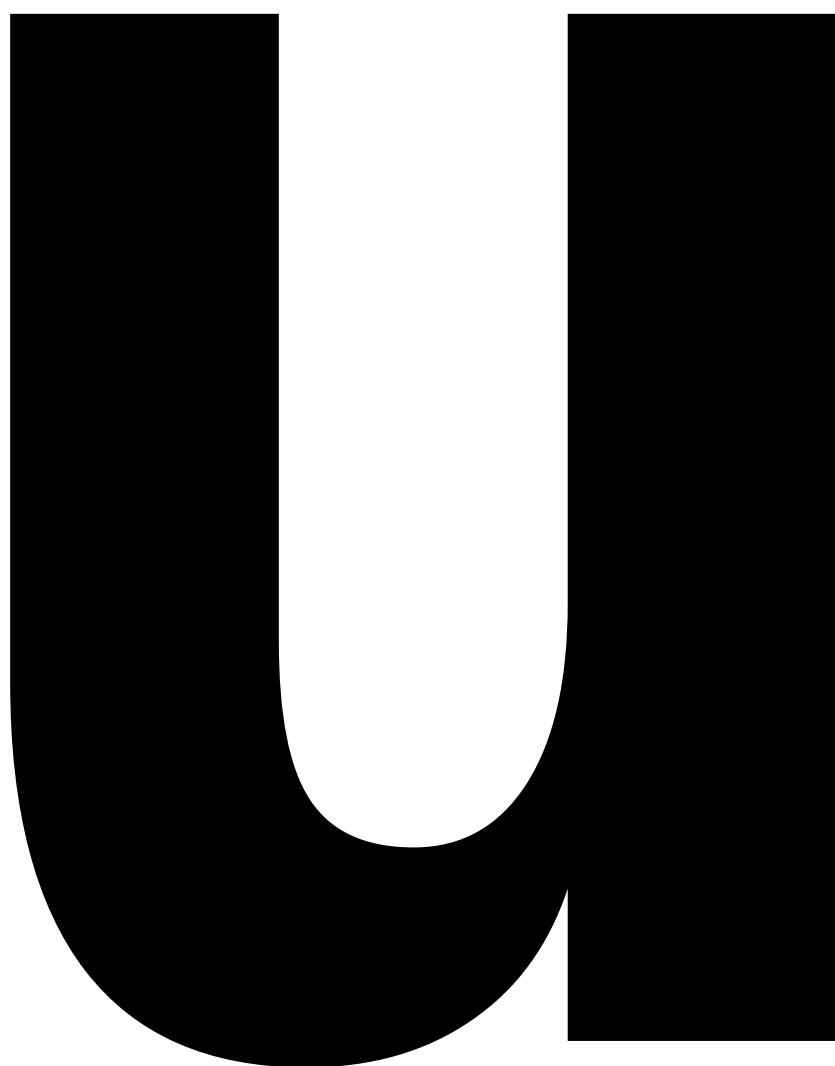




C









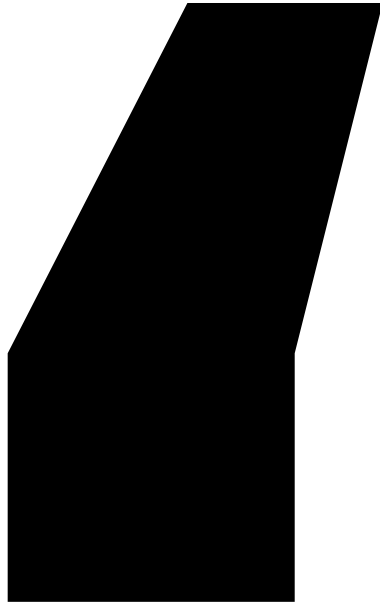
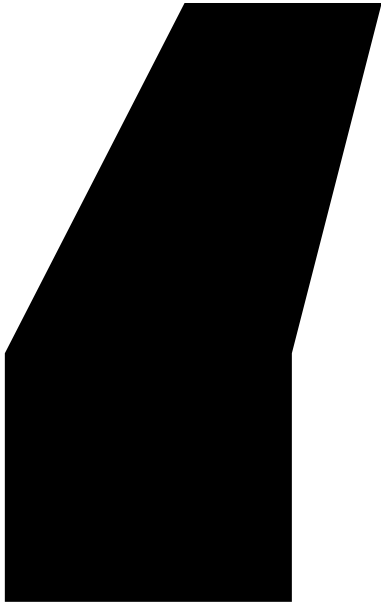
e



n

e

n



n

u



J

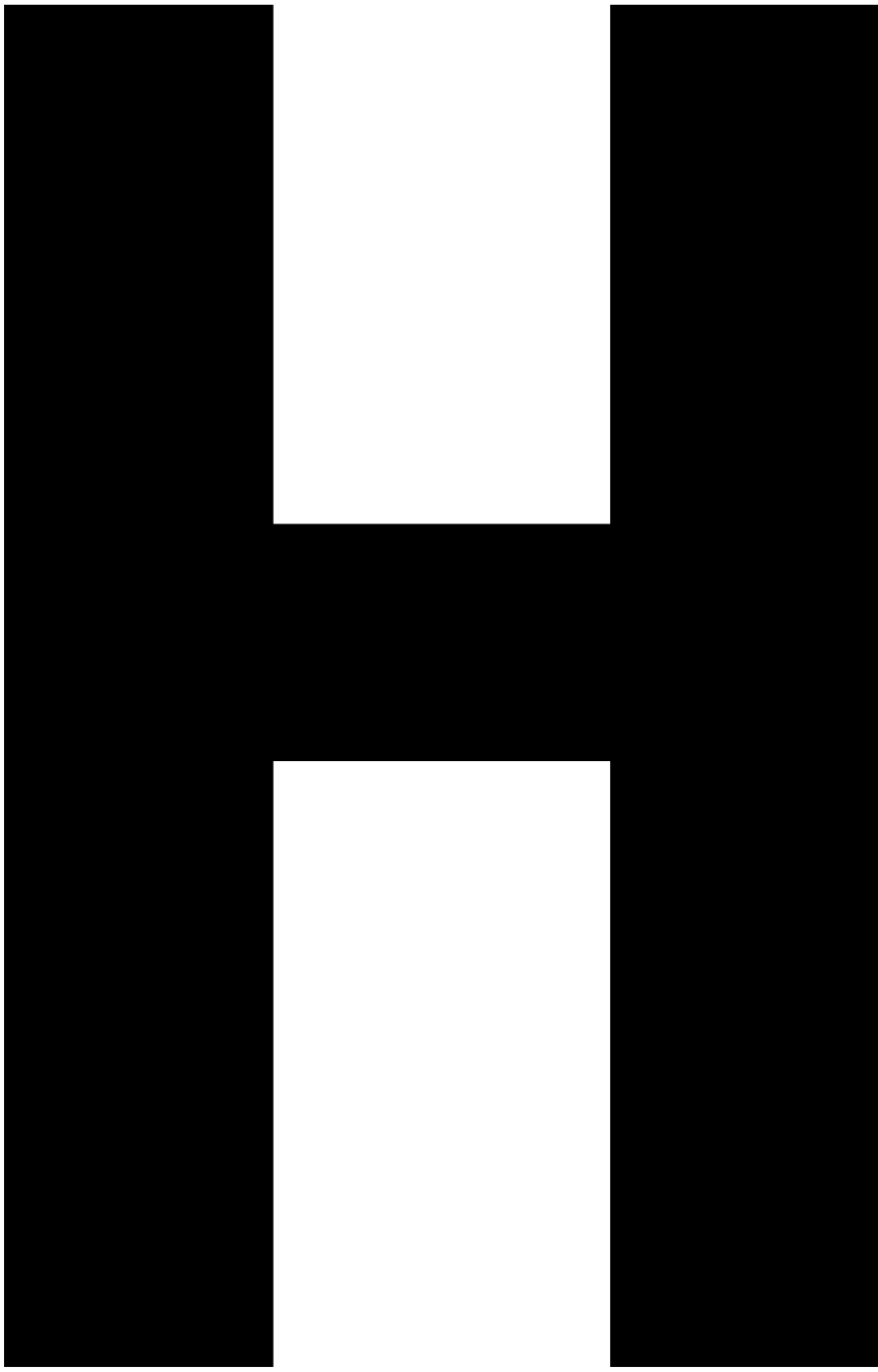
e

sa



e

n



e







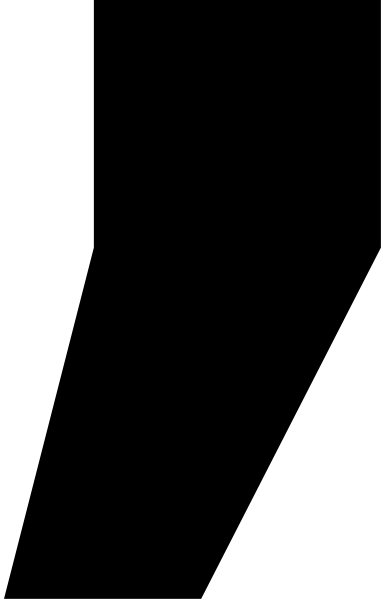
e

S

S

e

J



S

C

h



n

V



e

J



u

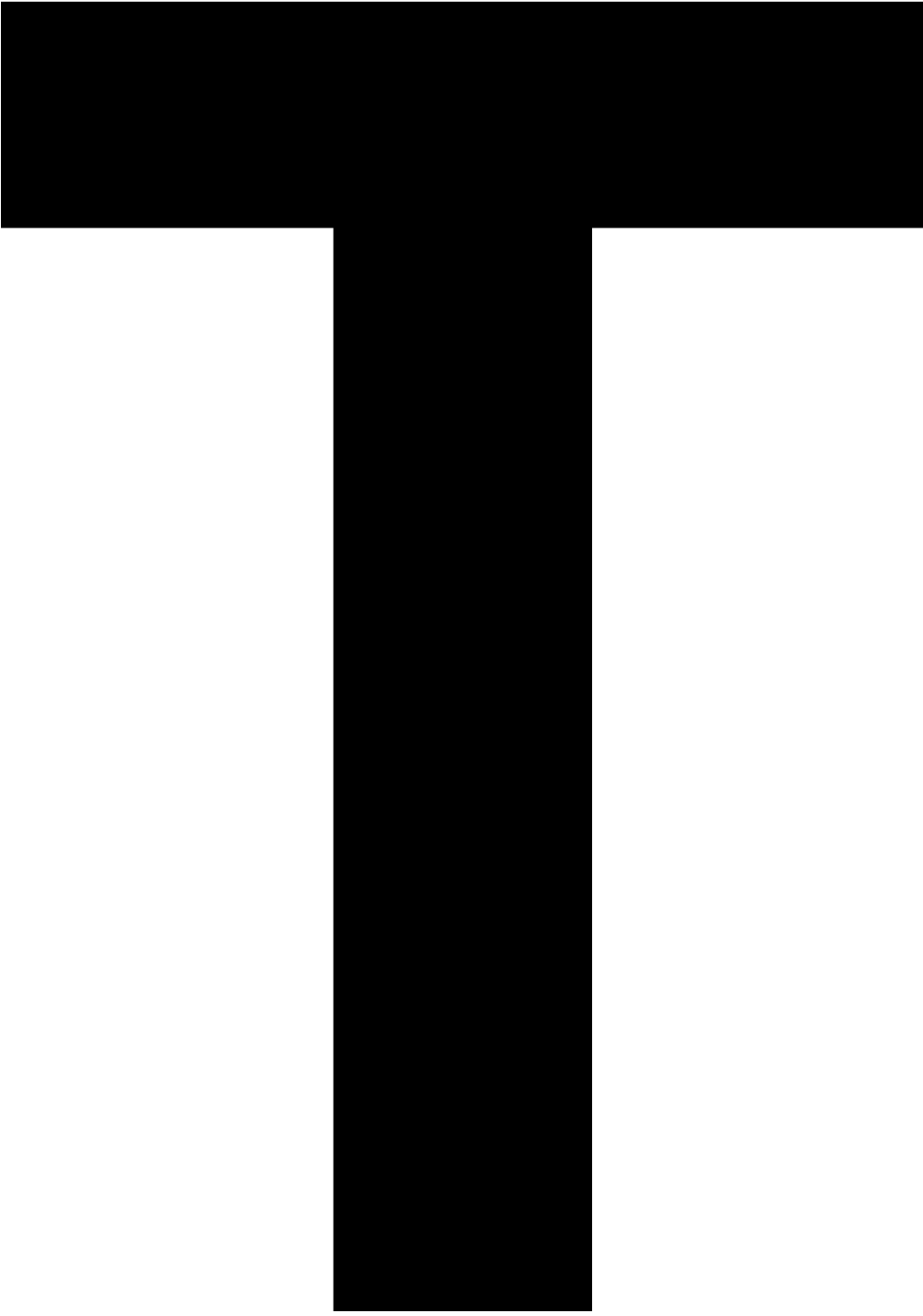
V



e

J













Q

e

m



sa

m

m

sa

n

m





w

sa

n

Q

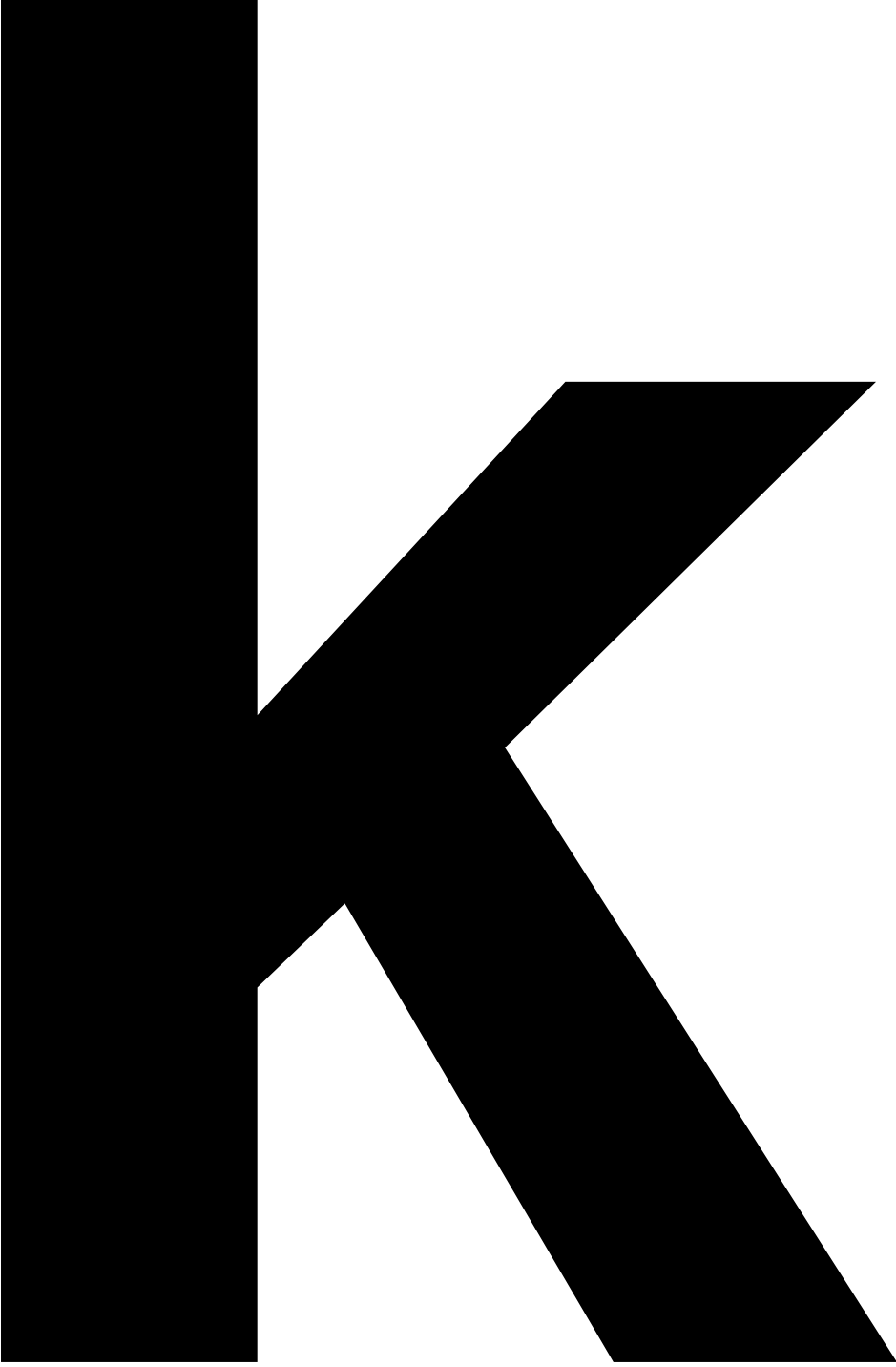
S





5a





e

n

V



n

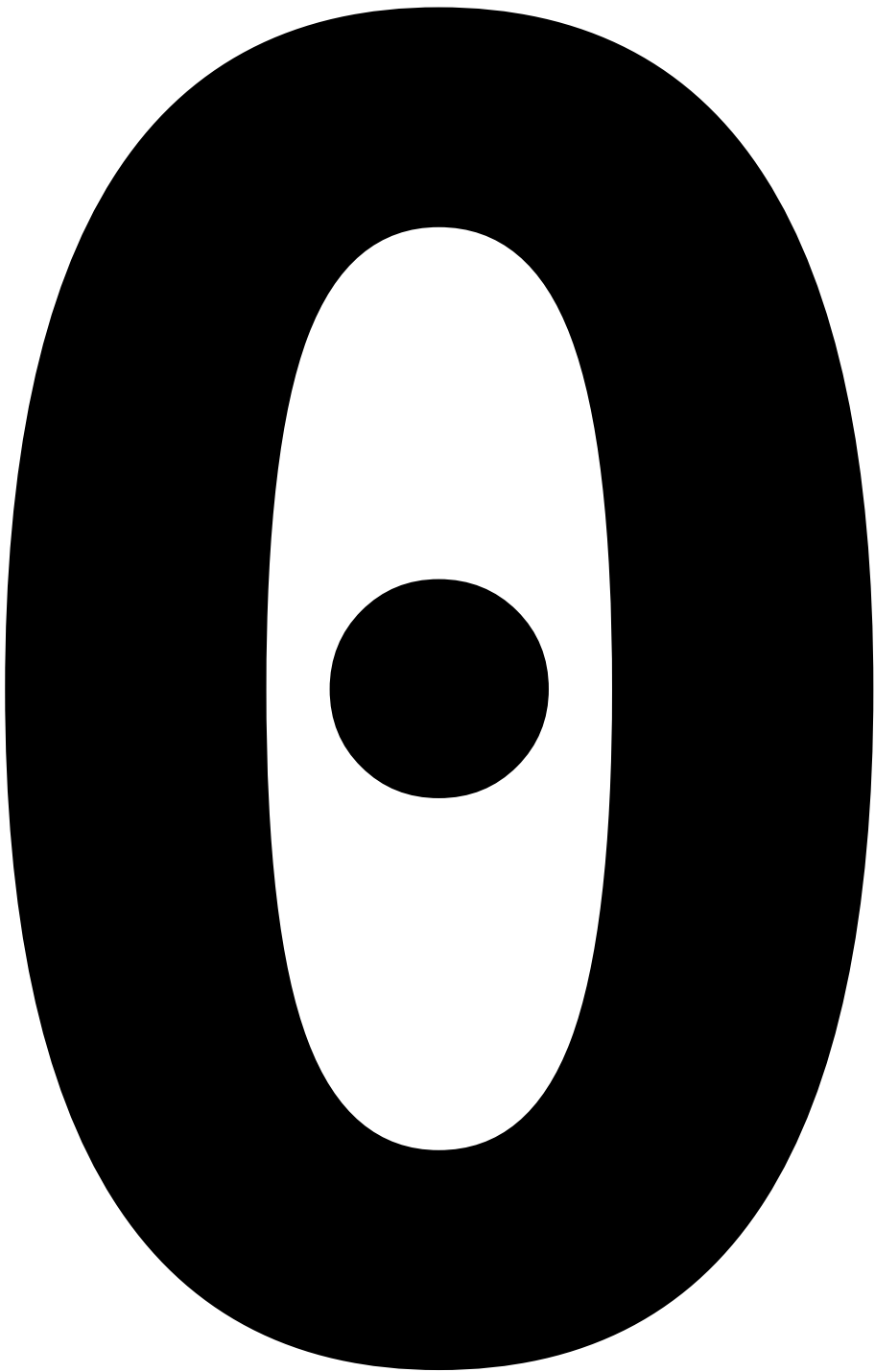


u

n

Q

5



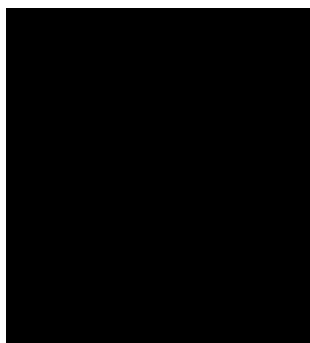
m

m

sa

u

S







h

sa





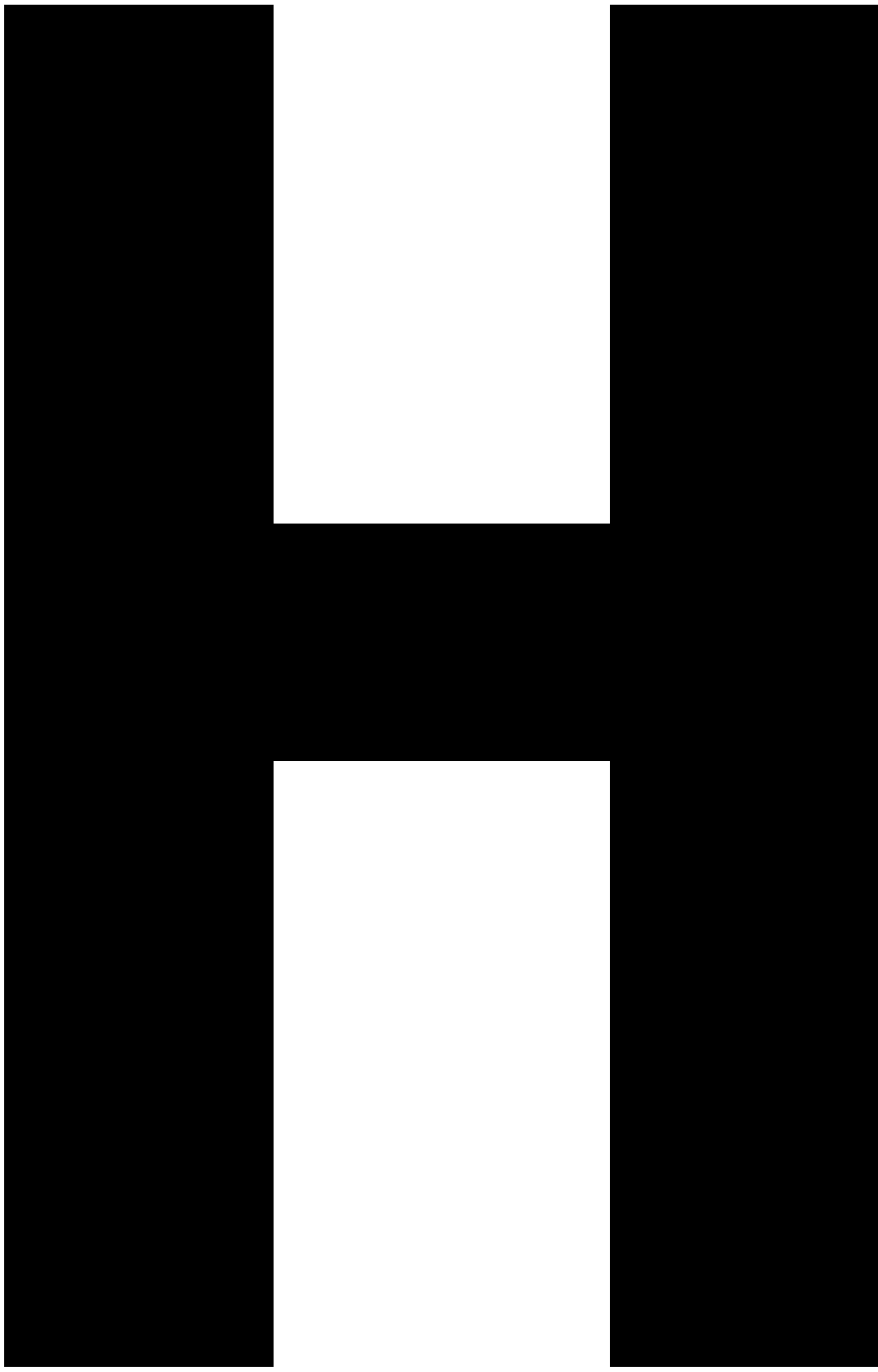
e

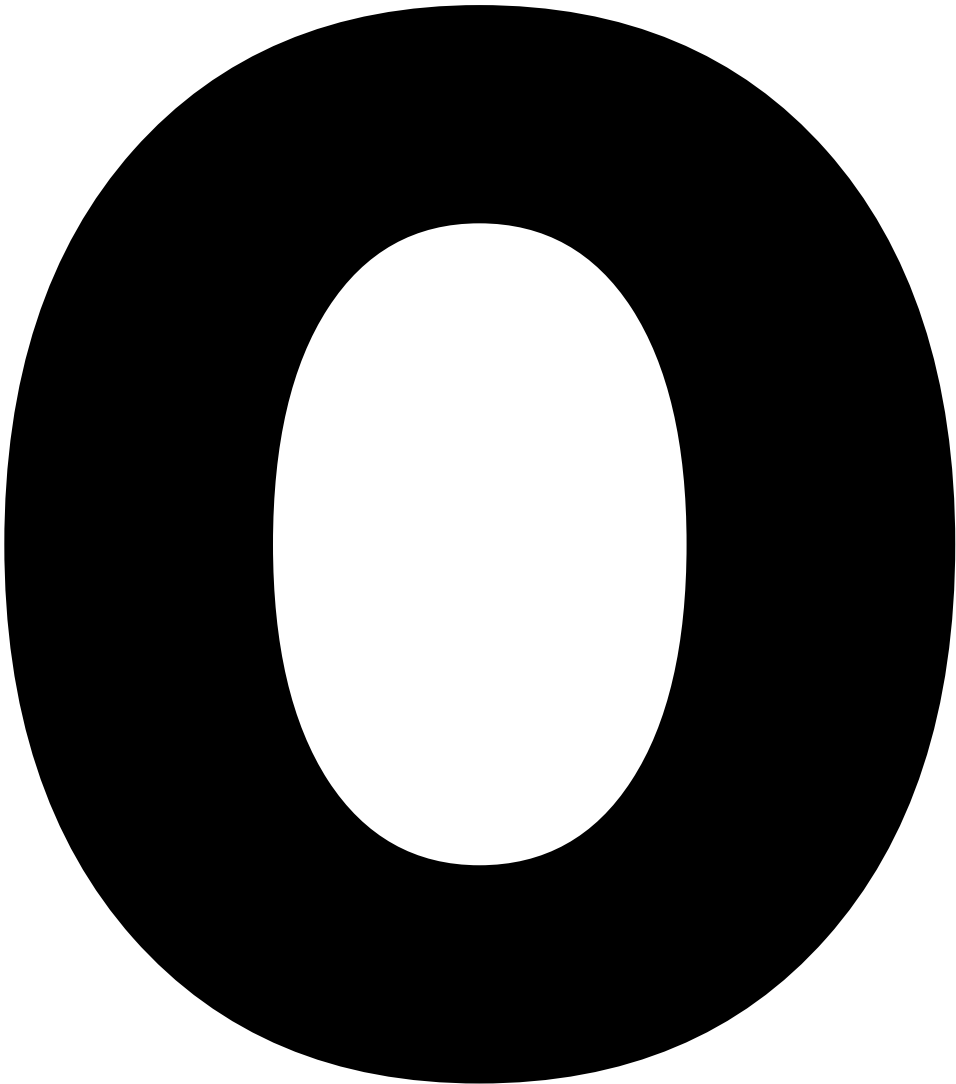
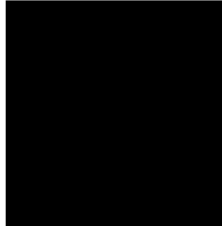
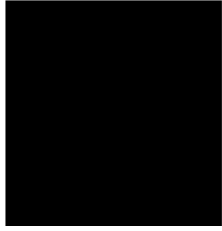
e



n

e





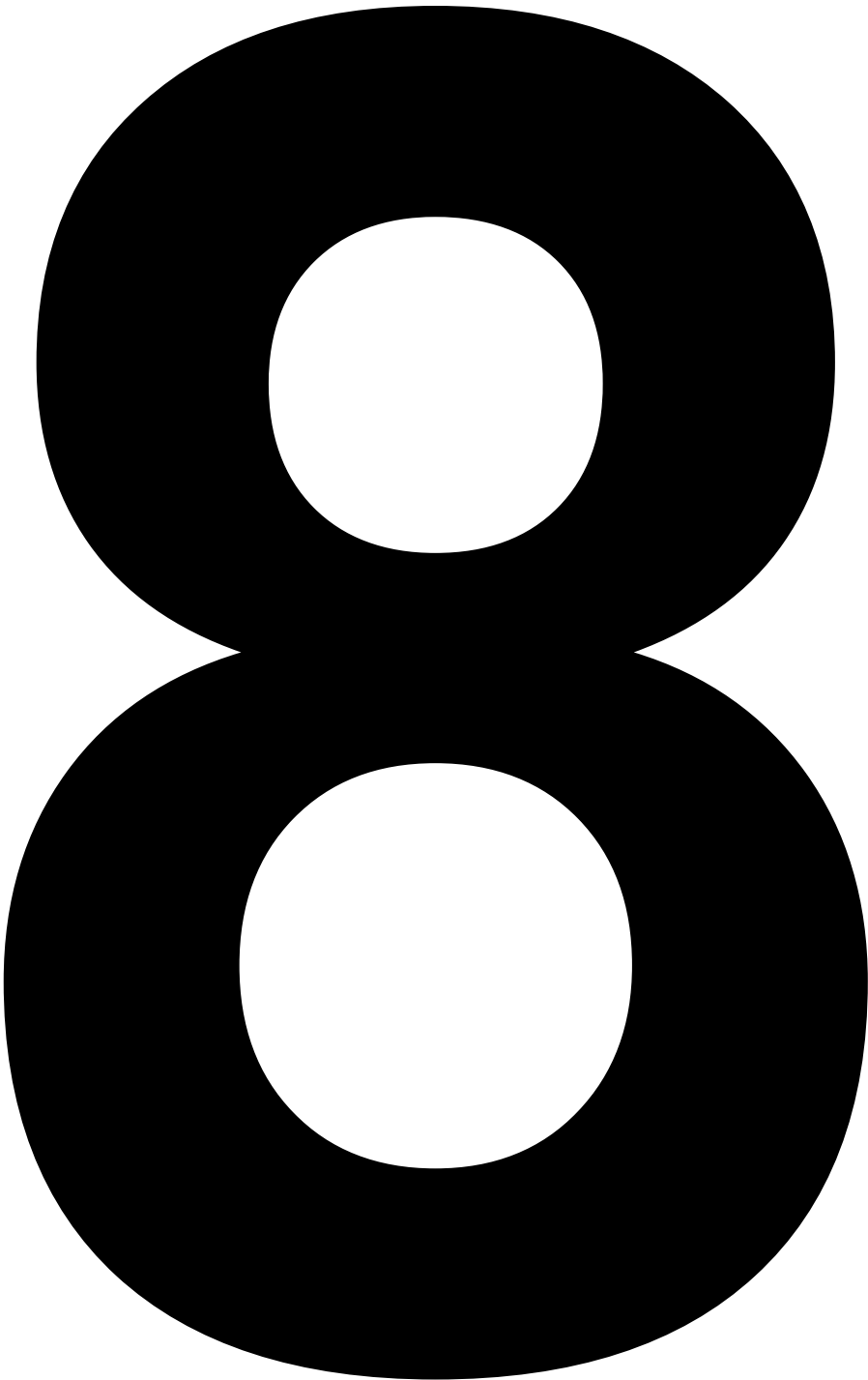
h

e

V



n





6

m

u

n

Q

e



n

e

n

D

u



C

h

m

e

S

S

e



V



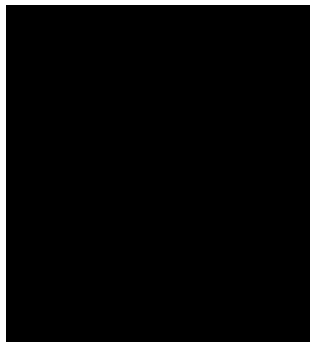
n

2



6

m



S

C

h



n



J

e



n

Q

e

n

u

Q



u

m

Q

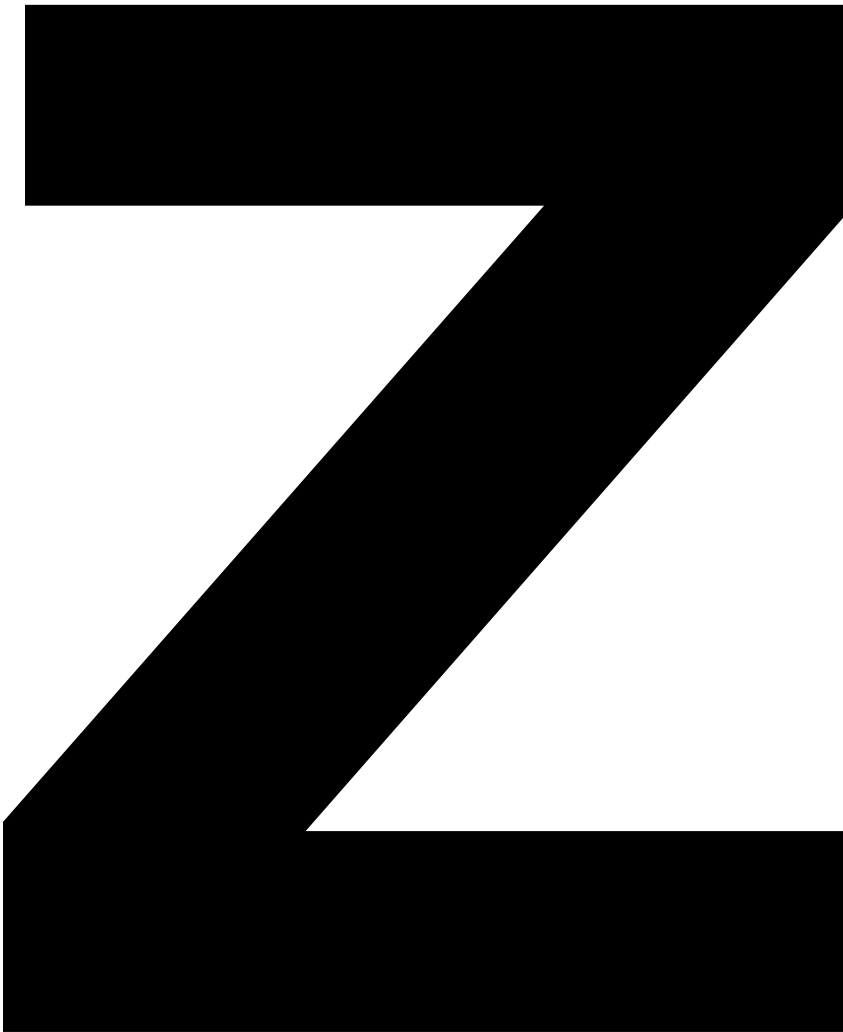


e

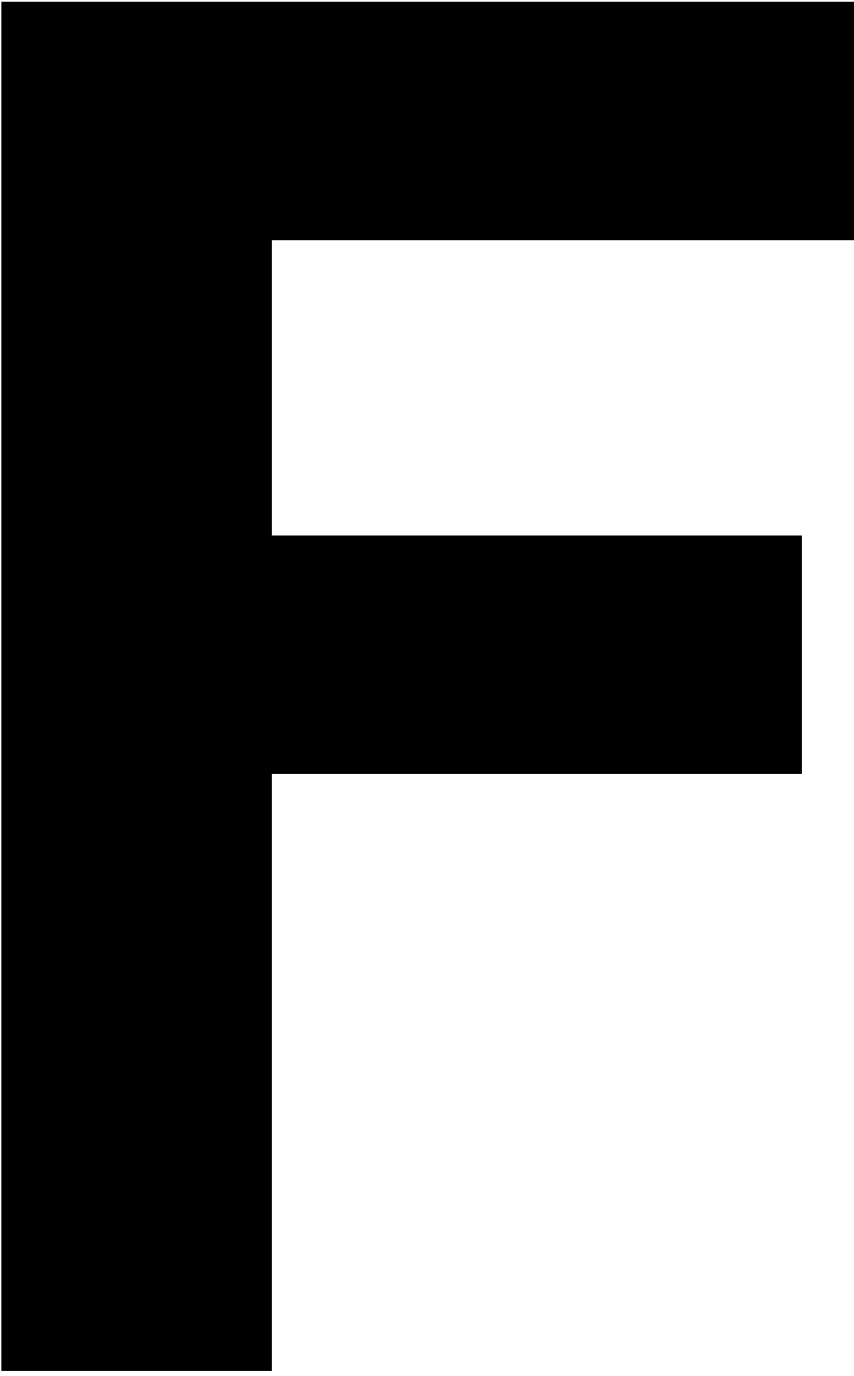
Q

sa

n



e



e



n

w



5a



m

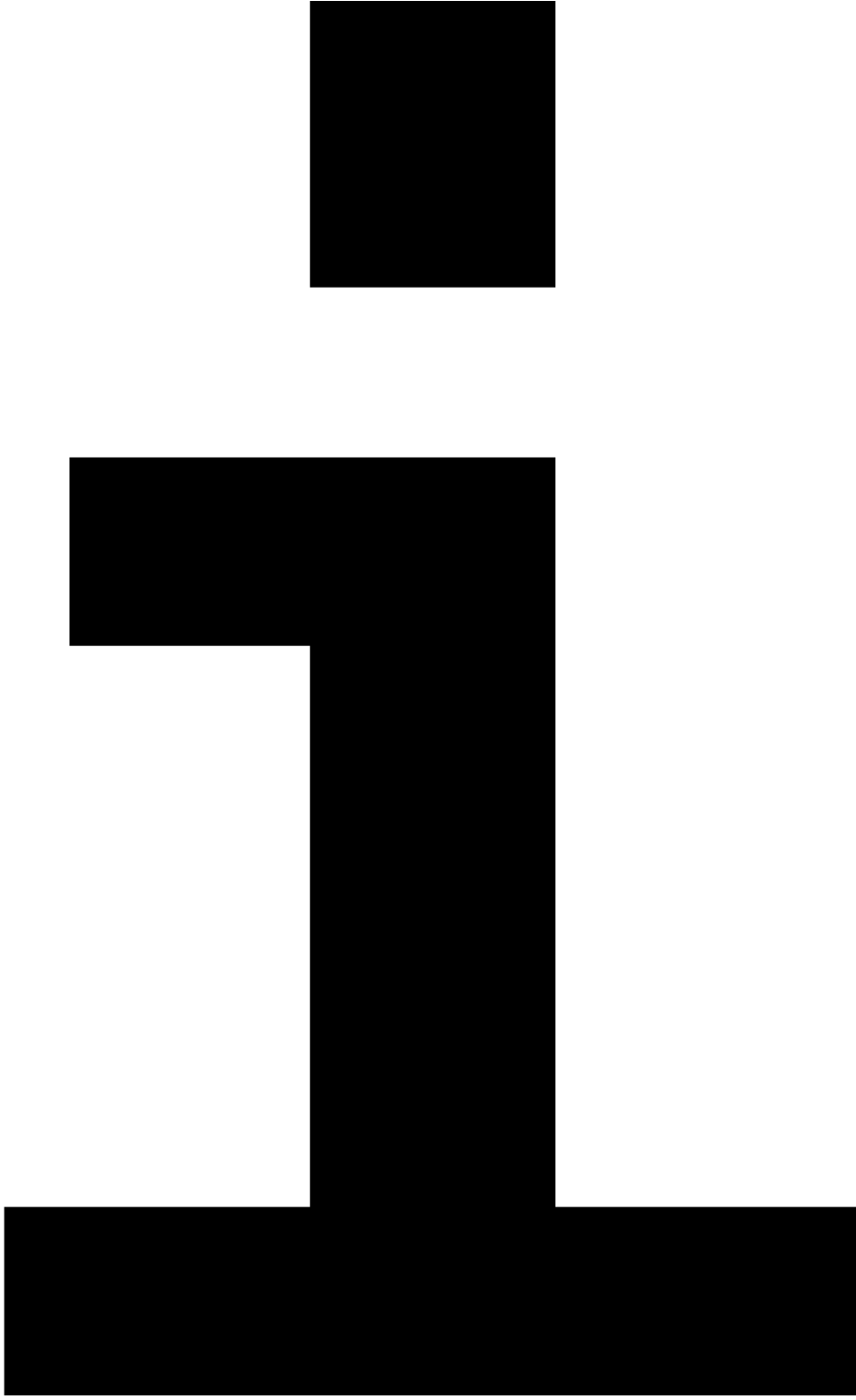
e

S



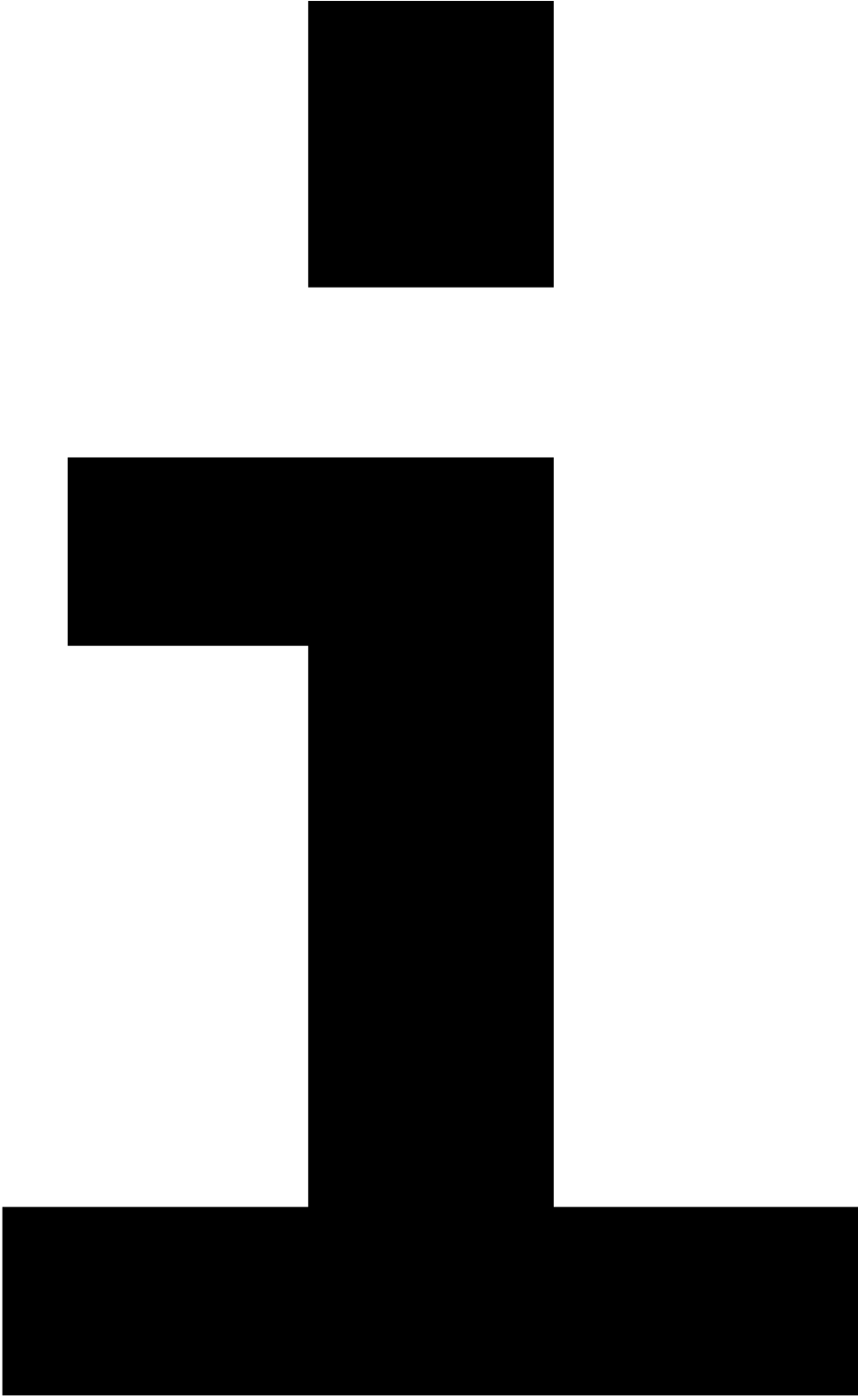
sa







n



n

e



n

e

m

m







J

e



e

n

G

e

10



5

u

Q

e

u

n



e





u

10





n

Q

e

n



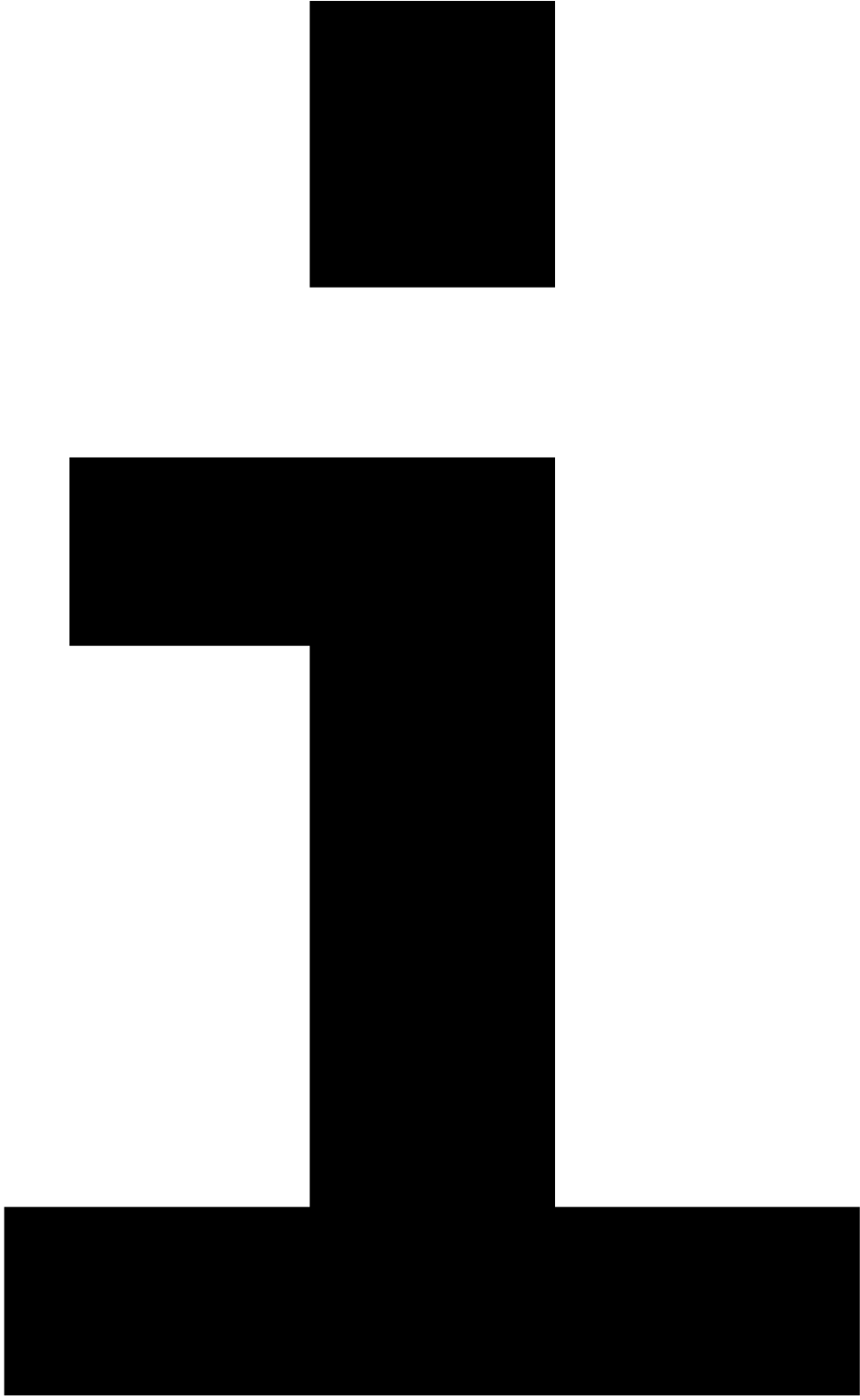
w



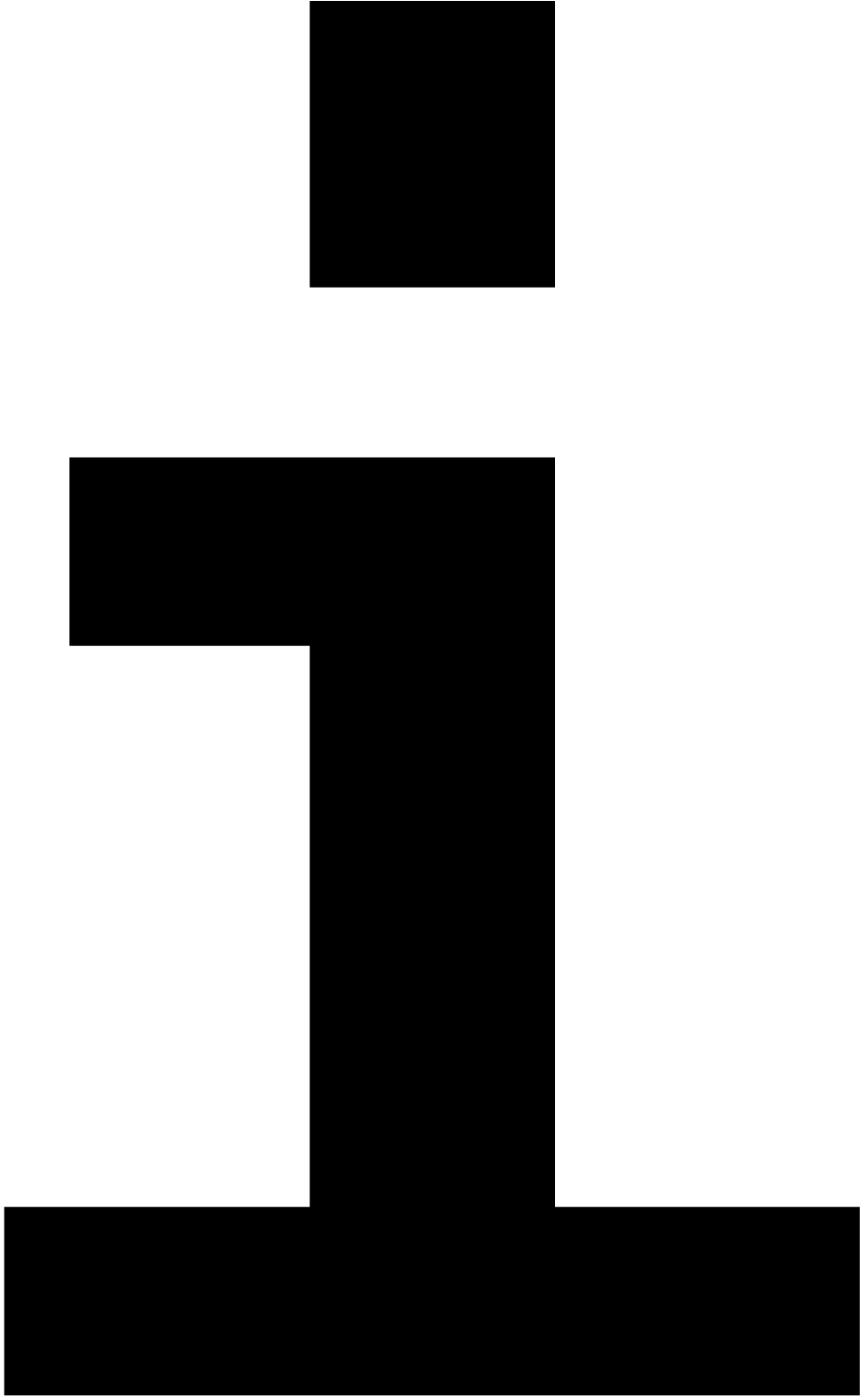
C

h





Q



S





Q

sa

RS

m

sa

n

10

e



Q

e

n

n





w

e

n

Q



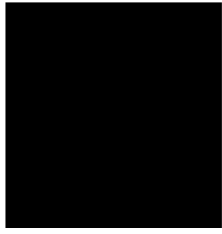
Q

e

n

D





u

C



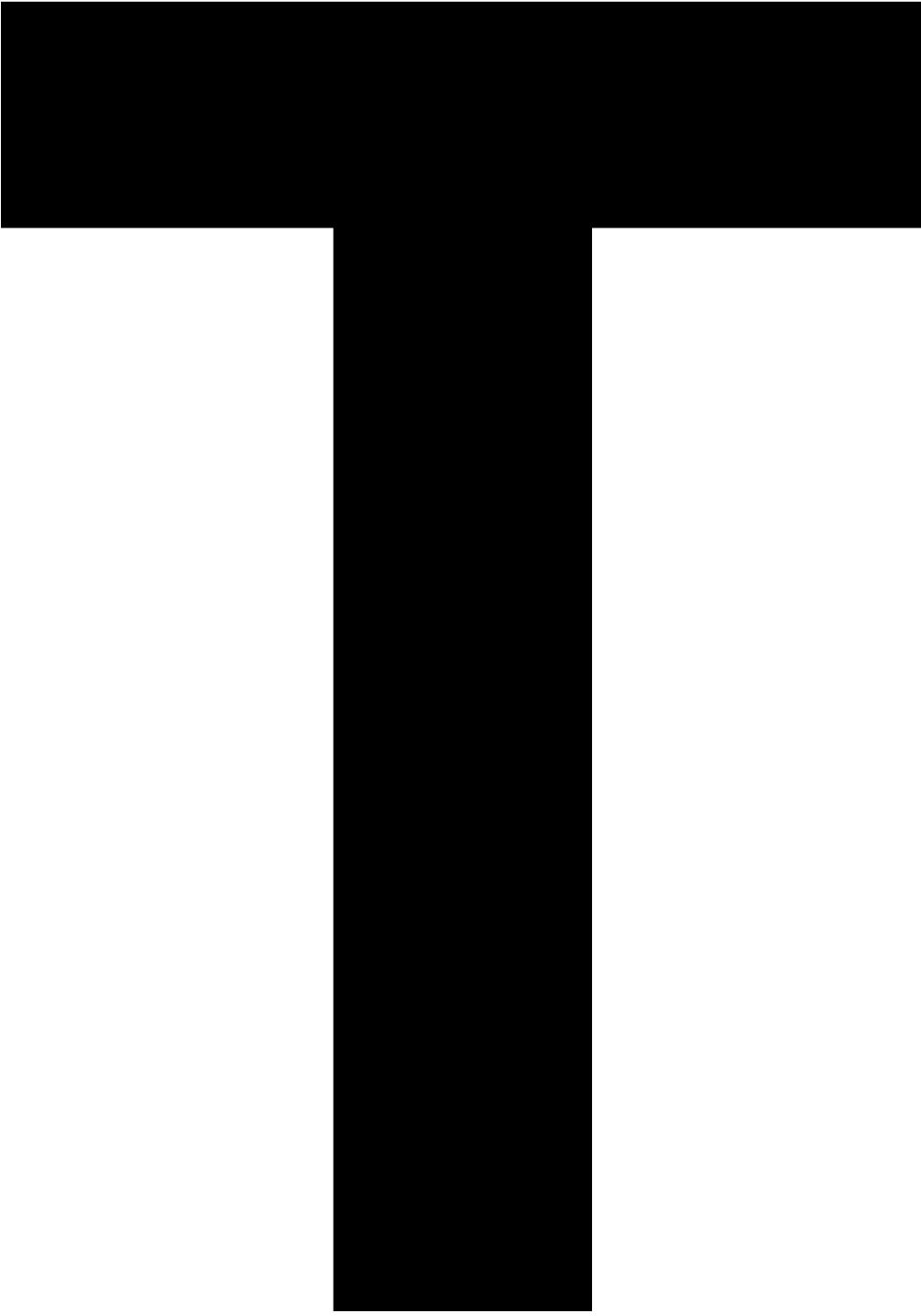
e

n

u

n

Q



e

m

o

e



sa



u



e

n

m





h

sa

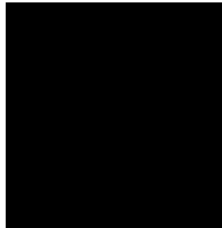
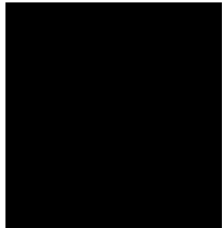
n

Q

e

J

S



u

10

J



C

h

e

n

w

e

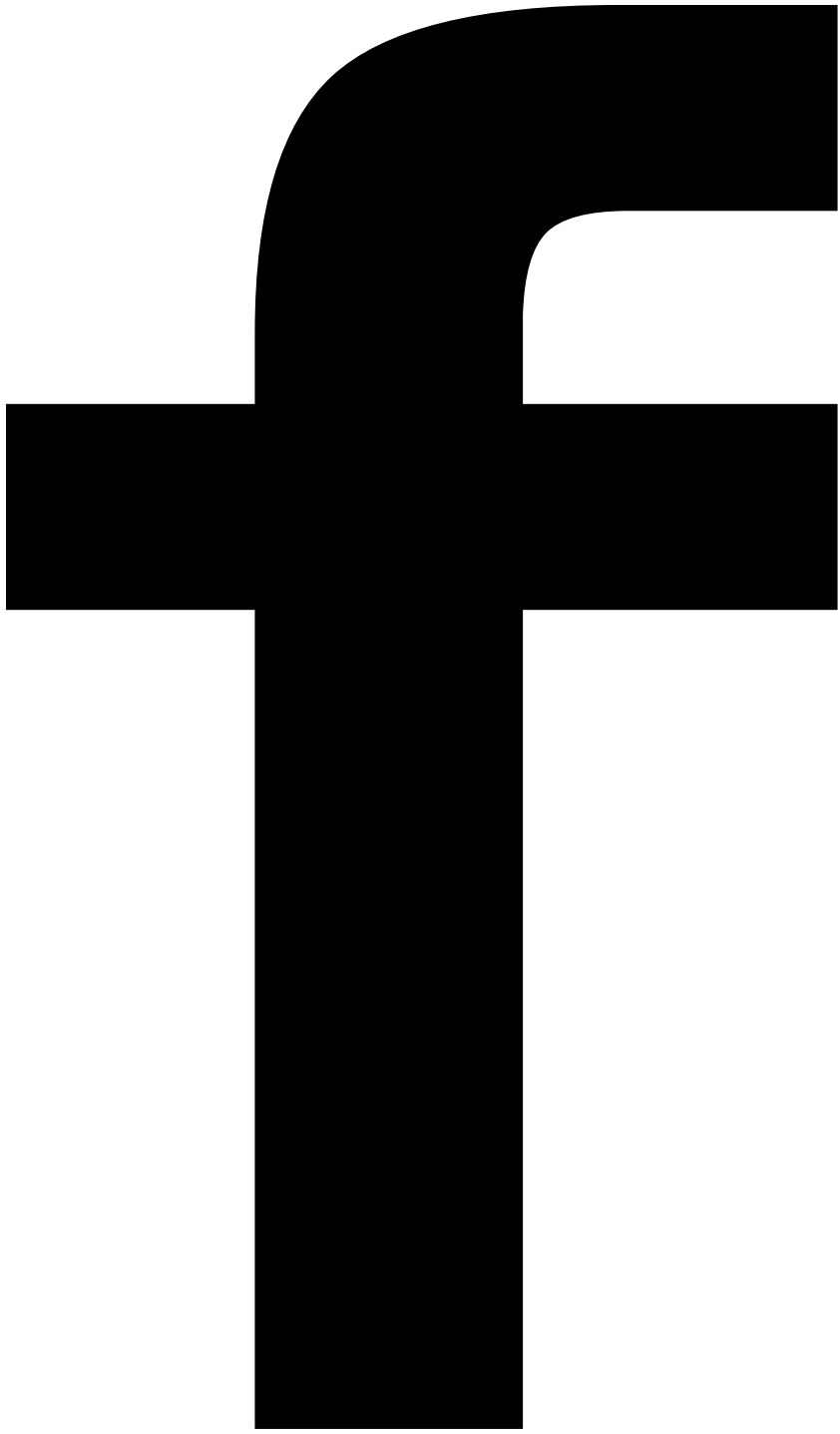


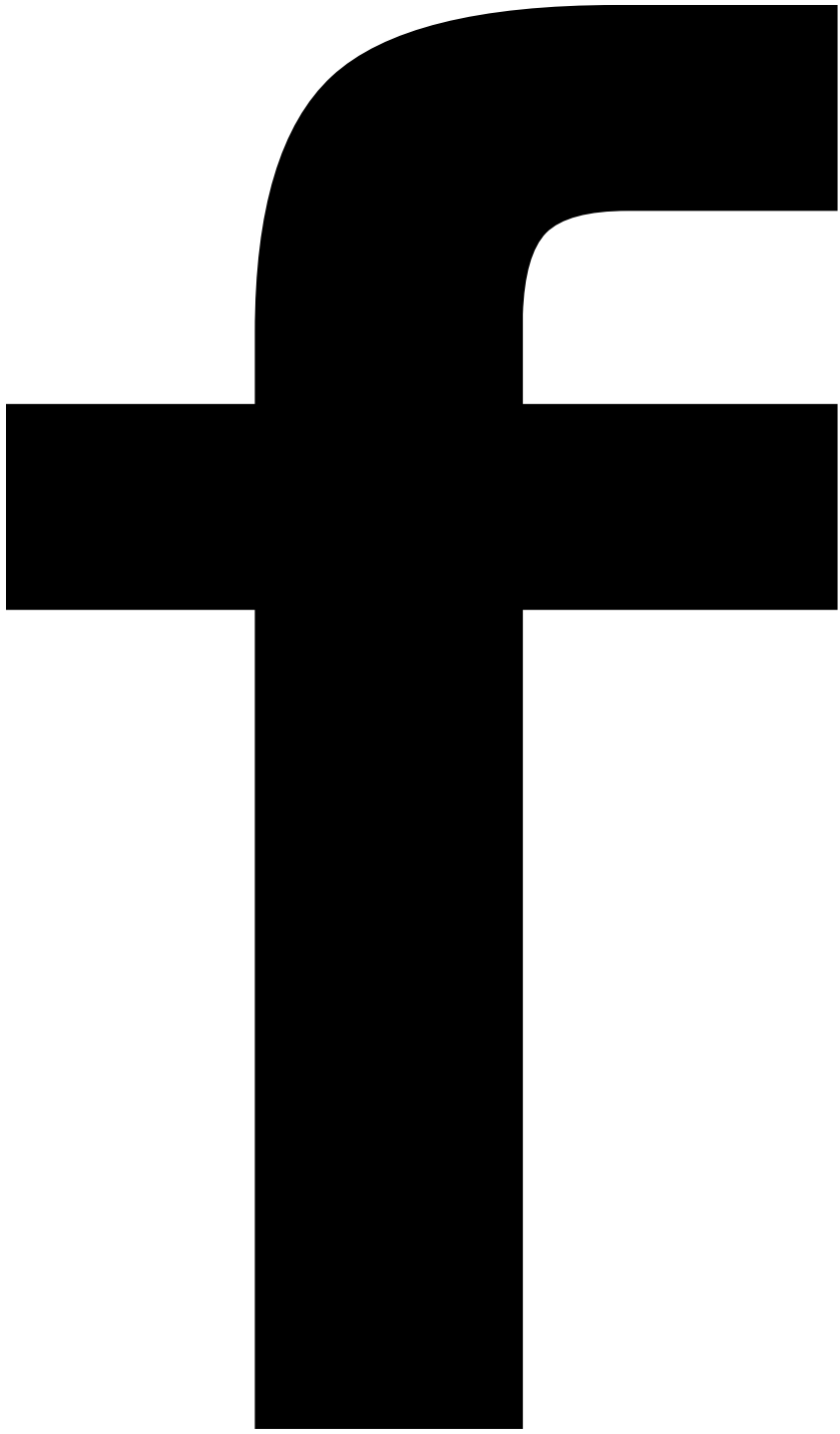


S









e

n

sa

u

S





m

m



u

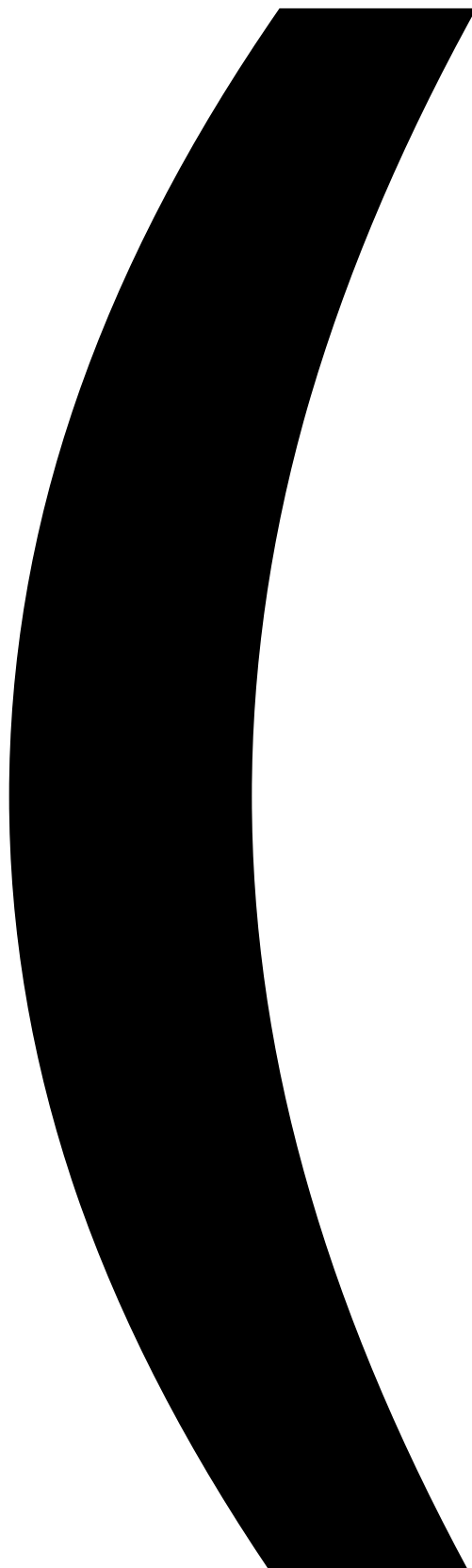
n

Q

n

u







e

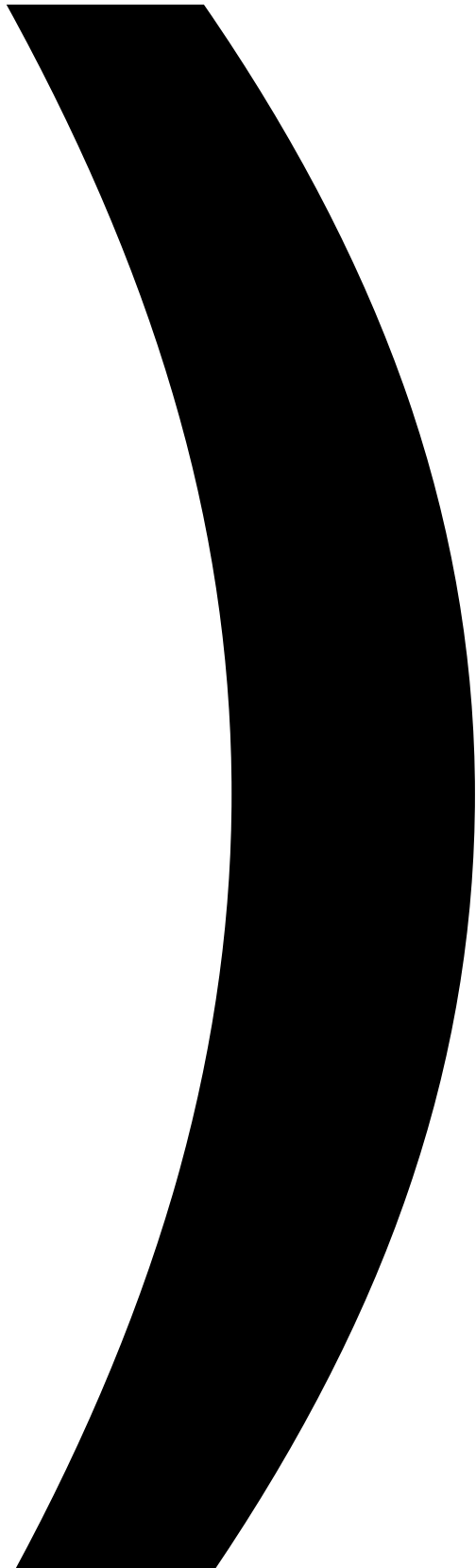
J

sa





V



Q

e





n

Q

e

w

sa

n

Q

S





5a





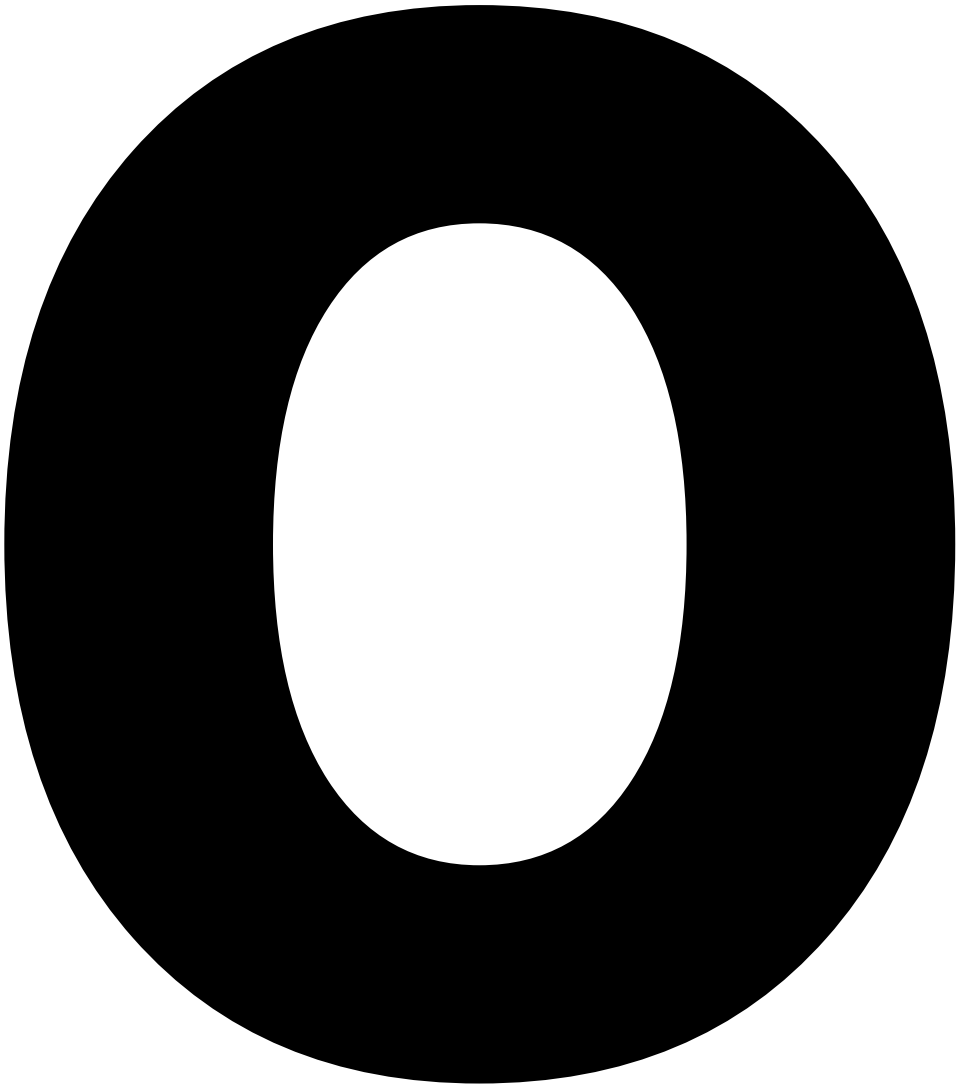
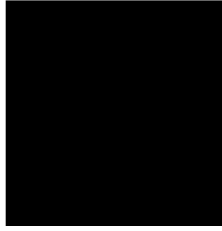
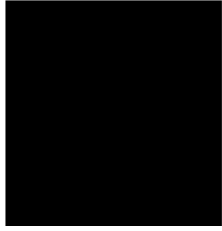
e

n

10

e

n

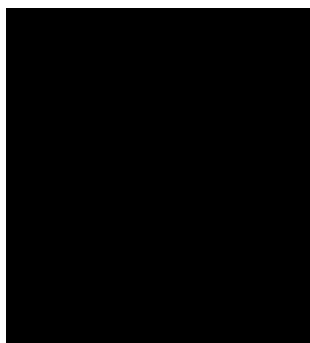






Q





D



e

S

V

e



e



n



sa

C

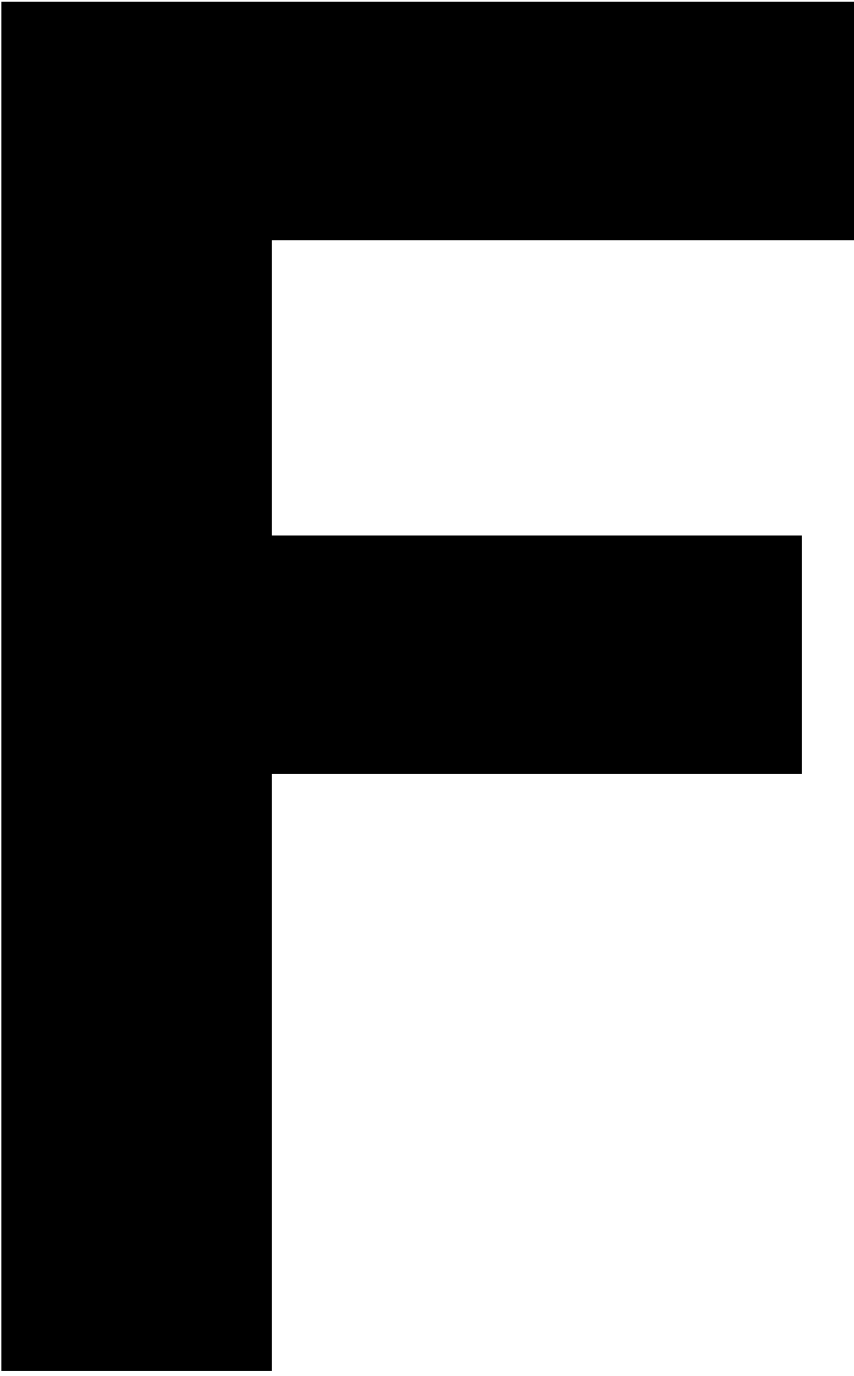
h



Q



e



e







Q

u

n

Q

u

n

Q

V

e







n

Q

e





Q



e

J

sa

u



e

n

Q

e

n

K

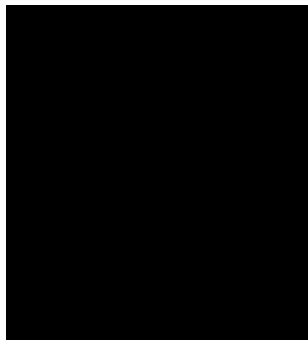


S



e

n



A

u

S

Q

e

h

e

n

Q

V



n



e



C

h



w

sa

S

S

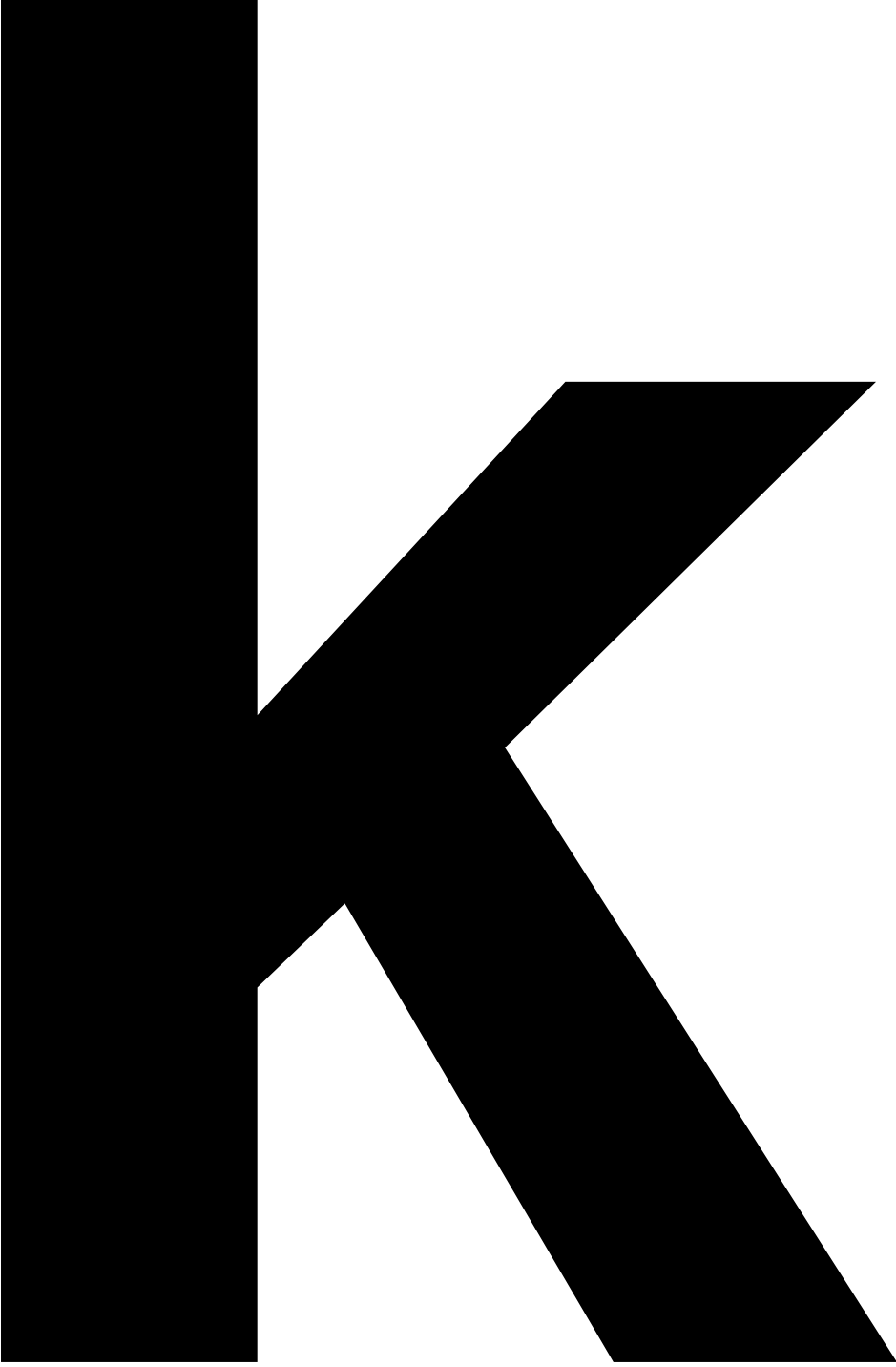
e





e

sa









e

n

S



n

Q

sa

u

C

h

sa

J

J

e

B

e



e

C

h

n

u

n

Q

S

V

e





sa

h

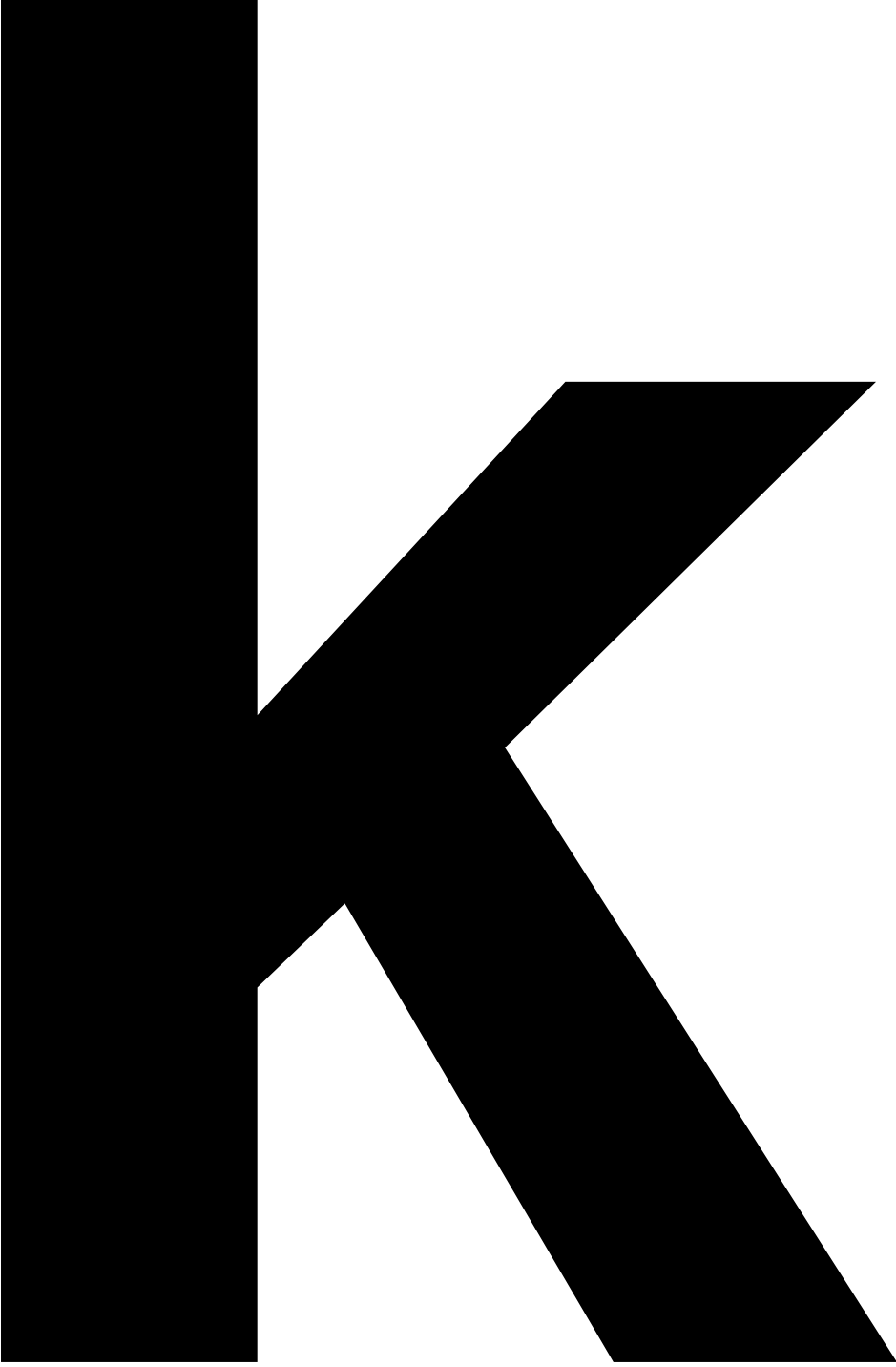


e

n

10

e



sa

n

n





e



o





10



u

n

Q



u

Q

e

J

sa

S

S

e

n



D



e

K



n

S





u









n

u

n

Q

Q

sa

S



u

J

sa

S

S

u

n

Q

S

V

e





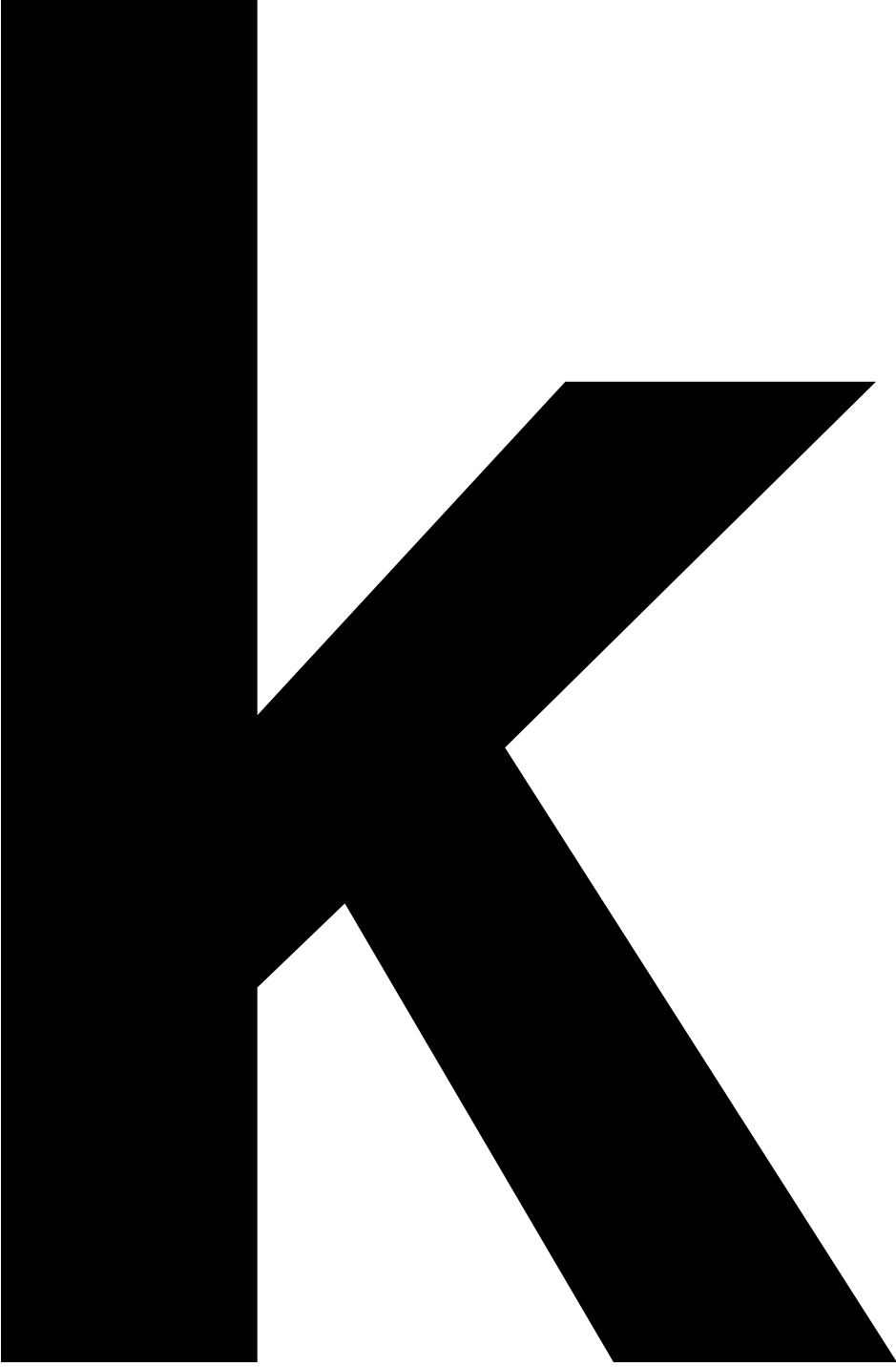
sa

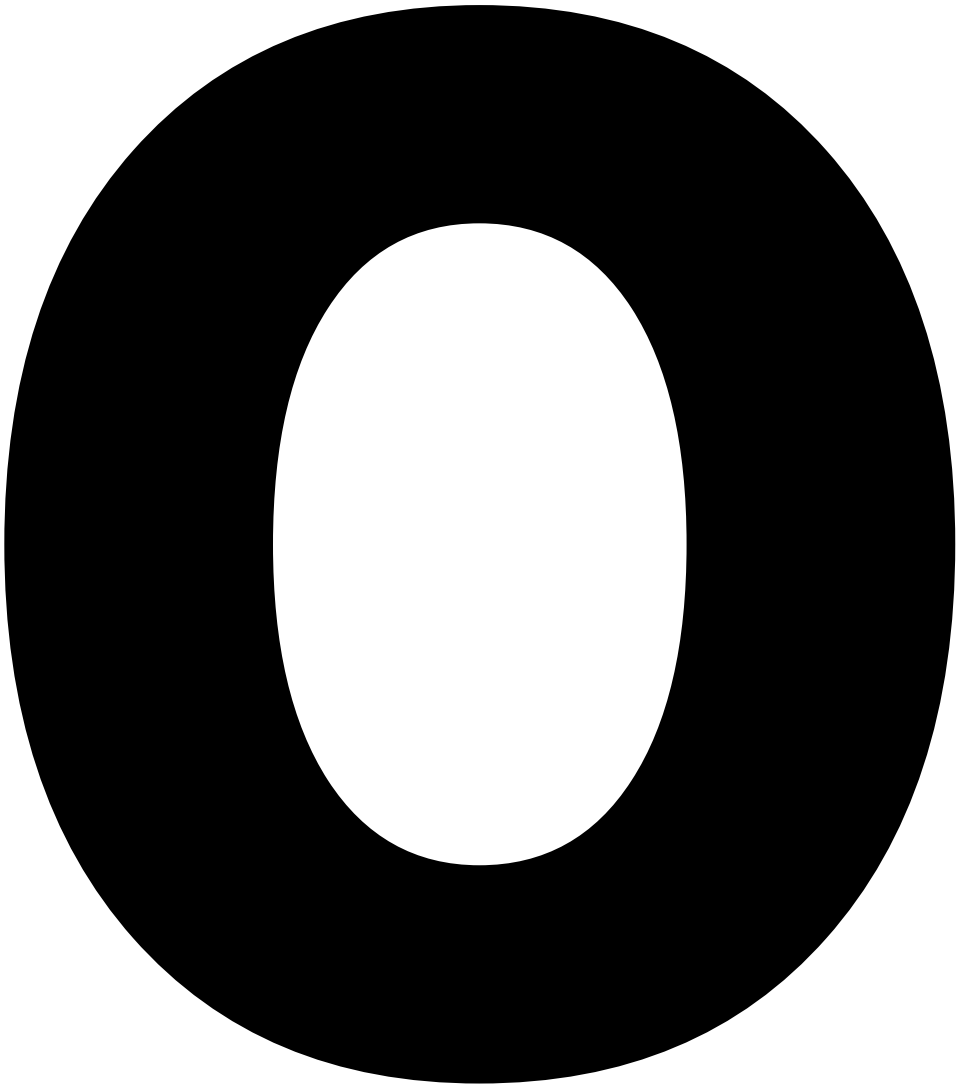
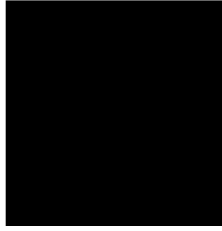
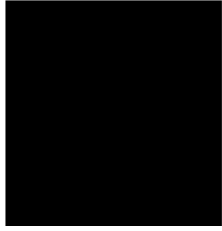
h



e

n





n

n



e

n

S











10

e

Q



n

n

e

n







n

B

sa

u

w



5a



e



n

w

e

n



Q

e

n

J

sa

h



e

n



e

sa

J



S



e



10

sa





