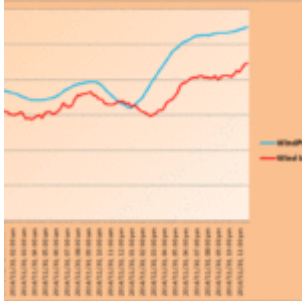


Netzentgelte: Auf Steigflug programmiert – Prognosefehler erhöhen die Kosten



Für solche Wettervorhersagen wird ein sehr großer wissenschaftlicher Aufwand getrieben. Im Bereich der Meteorologie gibt es zahlreiche Institute, in denen hochkarätige Wissenschaftler tätig sind. Diesen stehen Computersysteme der Spitzenklasse zur Verfügung, da enorme Datenmengen in kürzester Zeit verarbeitet werden müssen. Die entsprechenden Programme sind sehr aufwendig und werden ständig überarbeitet und verbessert. Dennoch gibt es immer wieder unerfreuliche Überraschungen, und Vorhersagen über Zeiträume von mehr als drei Tagen sind von eher begrenzter Brauchbarkeit. Selbst im 24-h-Bereich kommt es gar nicht so selten vor, dass die Wetterprognosen erheblich danebenliegen.

Bild rechts: Der Wind, das himmlische Kind – führt die Meteorologen immer mal wieder an der Nase herum

Von Bedeutung ist dies auch im Energiesektor, denn mit zunehmendem Anteil an Strom aus Wind- und Solaranlagen hat die Sicherheit, mit der ihre Produktion vorausberechnet werden kann, immer größere Bedeutung für die Planungen der Betreiber von Kraftwerken und Stromnetzen.

Bedeutung von Wetterprognosen für die Netzgebühren

Die Planbarkeit des Stromaufkommens aus „erneuerbaren“ Quellen ist deshalb von Bedeutung, da der Einsatz von Grund-, Mittel- und Spitzenlastkraftwerken im Voraus geplant werden muss. Großkraftwerke sind aufgrund ihrer Größe träge und können nicht abrupt ein- oder

ausgeschaltet werden. Nur Pumpspeicherkraftwerke lassen sich innerhalb von 1-2 Minuten hochfahren, reine Gaskraftwerken benötigen dafür es schon etwa 15 Minuten. Bei Kohlekraftwerken kann dies je nachdem, ob sie schon mit vorgewärmtem Kessel im „Hot Standby“ bereitstehen oder gar aus der Kaltreserve hochgefahren werden müssen, einige Stunden bis einige Tage dauern. Vor diesem Hintergrund können sich Irrtümer der Wettervorhersage als sehr teuer erweisen.

Grundlage der Einsatzplanung der Netzbetreiber sind die Prognosen über den zu erwartenden Verlauf des Tagesbedarfs. Diesen Bedarf kann man heute mit zufriedenstellender Sicherheit prognostizieren und die Einsatzpläne der konventionellen Kraftwerke darauf abstimmen. Anders sieht es dagegen mit der schwankenden Erzeugung aus Windenergie- und

Solaranlagen aus. Probleme bereiten vor allem kurzfristige Schwankungen im Bereich von 0–48 Stunden, weil in diesem Zeitbereich Abweichungen oft durch Regelenergie ausgeglichen werden müssen.

Diese Regelenergie muss separat beschafft werden und stellt daher einen zusätzlichen Kostenfaktor dar. Zudem kann es bei größeren Prognoseabweichungen zu Spannungsschwankungen kommen, durch die in Extremfällen sogar die Netzsicherheit in Gefahr geraten könnte [SOWI]. Laut der gleichen Quelle hat deshalb die Bundesnetzagentur die Verteilnetzbetreiber bereits im Januar 2011 aufgefordert, die Prognosemethoden ihrer Solarstromeinspeisung zu verbessern.

**Prognosequalität
bei Wind: Anspruch...**

**Schaut man sich das
Prospektmaterial
von Prognosefirmen
an, die Vorhersagen
für die
Leistungsabgabe von
Windparks
feilbieten, so
stehen dort
Aussagen wie: „Für**

**beliebige Standorte
und Regionen in
Deutschland, Europa
und weltweit“
(liefern wir) „eine
zuverlässige
Windleistungsprognose
der zu
erwartenden
Windleistung – und
zwar bis zu 10 Tage
im Voraus und mit**

**einer zeitlichen
Auflösung von bis
zu 15 Minuten
[WIPR]. Weiter
heisst es dort:**

**„Die
Windleistungsvorher
sage beruht auf der
optimalen
Kombination
verschiedener
Wettermodelle, der**

**Einbindung der
lokalen
Gegebenheiten in
der Umgebung der
Windparks sowie der
numerischen
Wettervorhersage.
Auf der Grundlage
ausgewählter
Windparks wird die
gesamte
Windstromspeisun**

**g einer Region
ermittelt. Hierbei
werden die
repräsentativen
Standorte so
gewählt, dass sie
die regionale
Verteilung der
Windenergieanlagen
sehr genau
widerspiegeln. Die
Genauigkeit der**

**Vorhersage variiert
mit der
Wettersituation".
Letzterer Satz
lässt natürlich
etwas aufhorchen.
Doch kann man bei
Wikipedia dazu
beruhigende
Aussagen wie
folgende finden:
„Die Genauigkeit**

**der Vorhersage für
ganz Deutschland
beträgt für den
Zeitraum einer
Vorhersage ca. 95
Prozent (normierte
Standardabweichung
ca. 5 %). Ein hoher
Wert ist wichtig,
weil somit
Regelenergie und
damit Kosten**

**eingespart werden
können [WIKI].
Klingt im Prinzip
ganz ordentlich.
Doch wie sieht das
in der Realität
aus?**

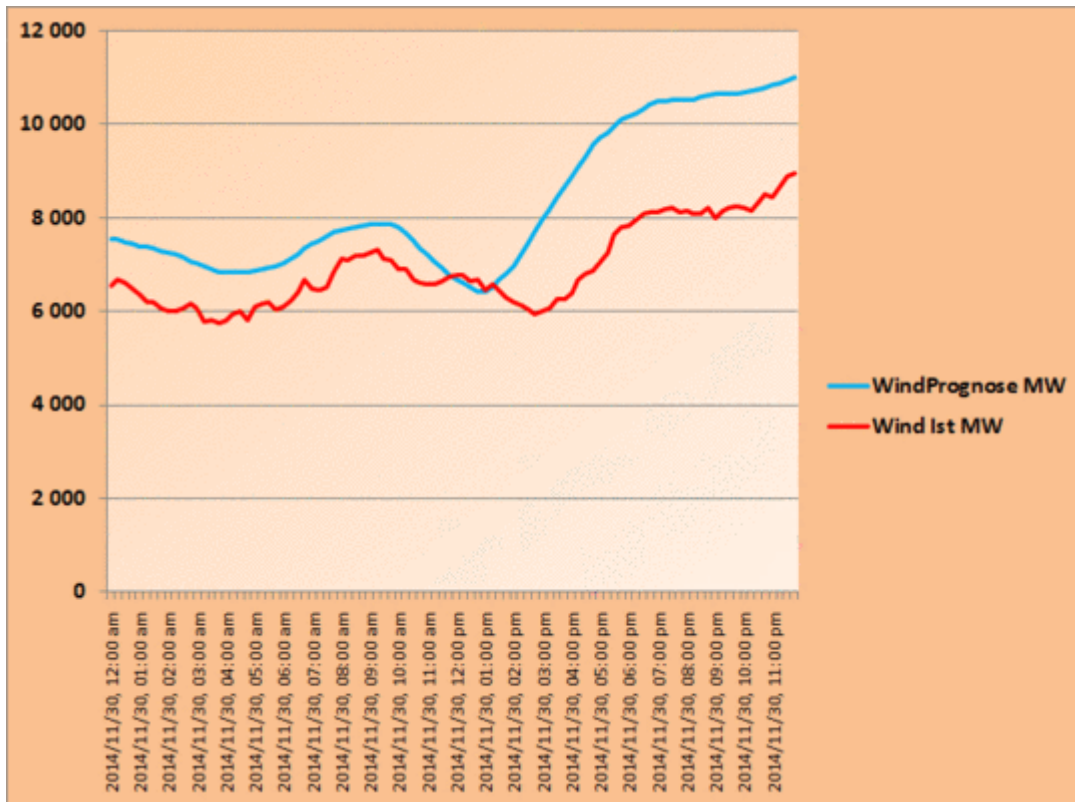


Bild 1. Prognose für das Aufkommen an Windstrom am 30. November 2014 im Vergleich zur tatsächlichen

**Produktion (Daten:
EEX)**

...und

**Wirklichk
eit**

Dazu

werfen

wir einen

Blick auf

die

Prognosen

für das

**Aufkommen
an Wind-
und
Solareins
peisung
am 30.11.**

2014

sowie auf

die

entsprech

enden

Ist -

Zahlen .

Diese

Werte

waren

bisher

leicht

**überprüfbar, da
sie von
der
Strombörs
e EEX**

bereitges

tellt

wurden

und dort

über

Jahre

**hinweg im
Archiv
abgerufen
werden
konnten (1
) [EEX].**

**Die für
den
entsprech
enden Tag
geltenden
Prognosen**

wurden

jeweils

zum

Tageswech

sel

bereitges

**tellt und
spiegelte
n den
jeweils
aktuellst
en Stand**

**der heute
verfügbar
en**

**Prognosef
ähigkeite
n wider.**

**Vor allem
die Werte
für den
Vormittag
sind
daher**

Kurzzeitp

rognosen

über 6

bzw. 12

Stunden,

so dass

die

erzielte

Genauigkeit

ist

Rückschlüsse

auf

**die
Voraussag
equalität
gerade
auch in
diesen**

**Kurzzeitb
ereich
zulässt.
Für das
Windstrom
aufkommen**

des

30.11.201

4 zeigt

Bild 1

den

Tagesverl

auf für

die

Prognose

im

Vergleich

zur

**tatsächlich
chen**

Produktio

n. Die

**entsprech
enden**

**Absolut-
und
Prozentua
lwerte
der
Abweichun**

gen zeigt

Bild 2.

Man

erkennt,

dass der

Fehler

bereits

bis zur

Mittagsze

it bei

bis zu

1.250 MW

bzw. 17 %

liegt.

Das

entspricht

t nahezu

der

**Leistung
von zwei
Kohlekraft
werken.**

**Nach
einem**

**kurzen
Einbruch
um die
Mittagsze
it herum
ging es**

**mit der
Prognosea
abweichung
dann
jedoch
nochmal**

so

richtig

nach

oben, mit

einem

Maximum

von knapp

2.700 MW

bzw. 28 %

etwa

gegen

15.000

Uhr.

Anders

ausgedrückt:

Allein

für die

**Fehlprognose
beim**

Wind

mussten

demnach

konvention

nelle

Kraftwerk

e mit der

Leistung

von vier

Kohlekraft

twerken

nahezu im

Alarmstar

t

hochgejag

t werden .

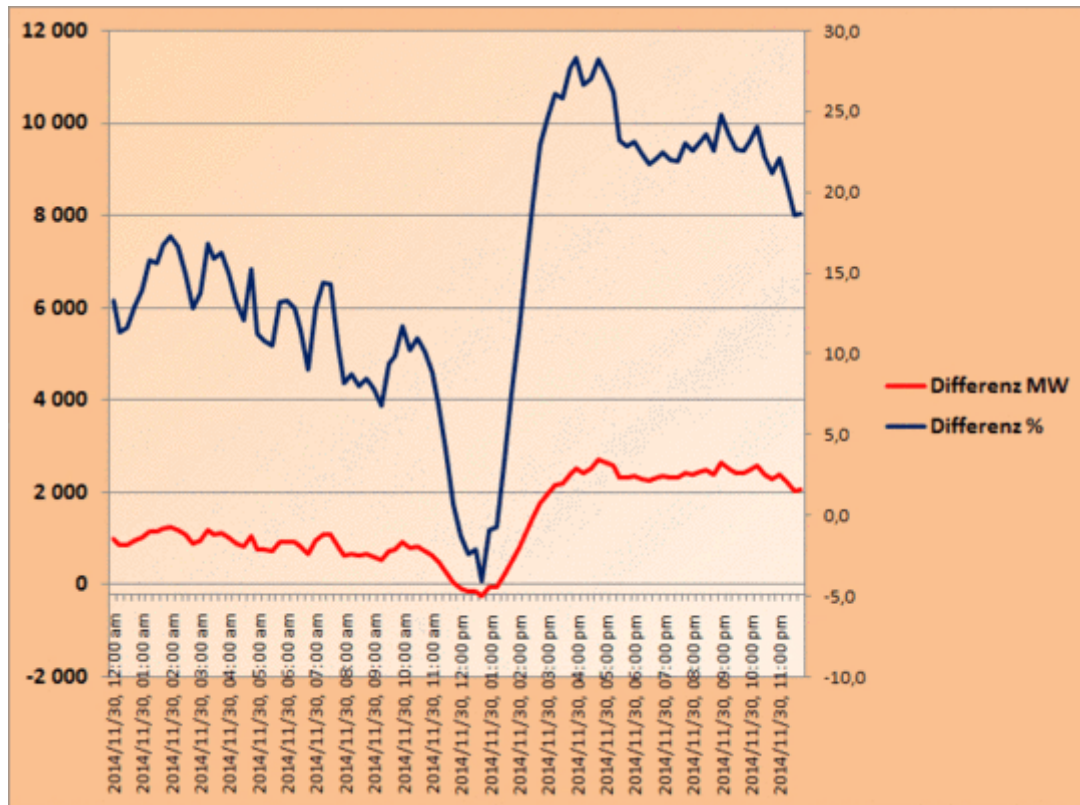


Bild 2.

Tagesverl

**auf der
absoluten
Abweichun
g in
fehlenden
MW**

**eingespei-
ster WEA-
Leistung
(rot,
linke
Vertikale**

chse)

sowie die

prozentua

le

Abweichun

g (rechte

Vertikala

chse) am

30.

November

2014

(Daten:

EEX)

Prog

nose

fehrl

er

Sola

r

Noch

b e s c

h ä m e

n d e r

für

die

Qual

ität

der

wett

erpr

ogno

sen

stel

lt

sich

die

Situ

atio

n

dar,

wenn

man

sich

stat

t

der

wind

prog

nose

diej

enig

e

für

Sola

rst r

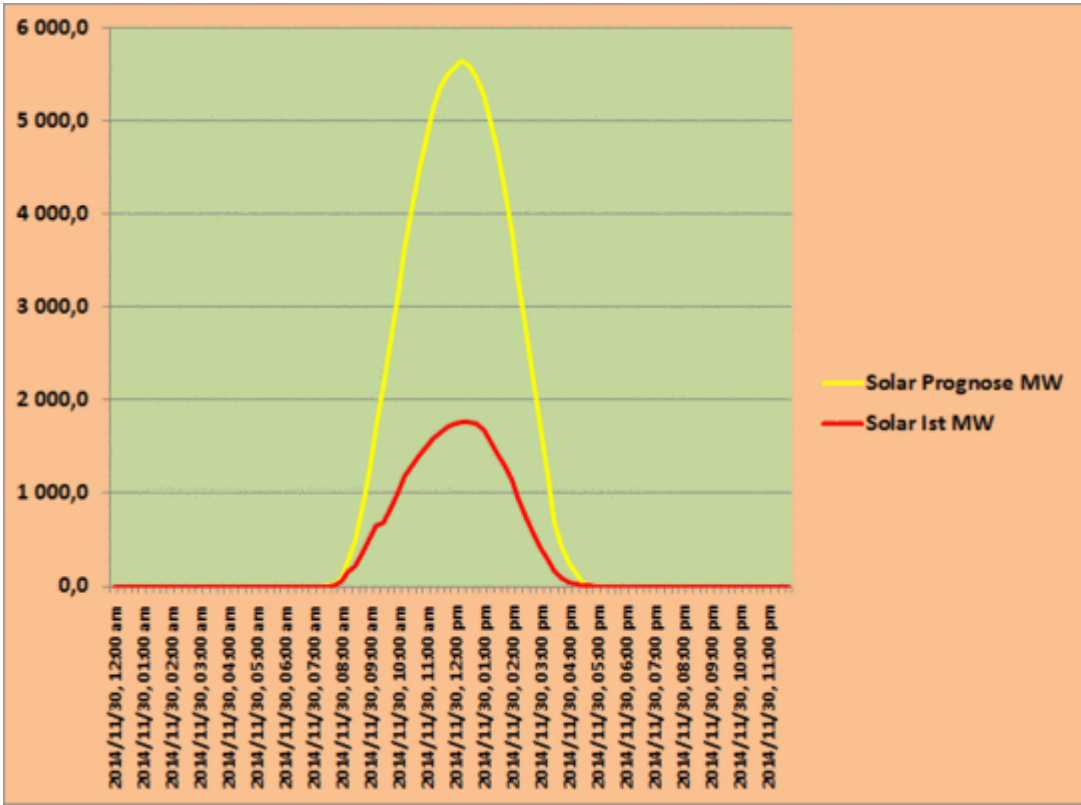
om

ansi

eht,

Build

3.



Build

3.

Prog

nose

für

das

Aufk

omme

n an

Sola

rst r

om

am

30 .

Nove

mber

2014

im

verg

leic

h

zur

tats

ächl

iche

n

Prod

ukti

on

(Dat

en :

EEEX)

währ

end

laut

Prog

nose

in

der

Mitt

agsz

eit

eine

Sola

rlei

stun

g

von

rund

5.60

0 MW

zu

erwa

rten

war,

spei

sten

die

Sola

span

eele

um

die

Mitt

agsz

eit

leid

glie

h

1.76

0 MW

ein.

Die

Diff

eren

z

von

bis

zu

3.80

0

MW

b

zw.

81

1

%

ist

sogga

r

noch

größ

er

als

bei

der

wind

ener

gie

und

ents

pric

ht

der

Leis

tung

von

mehr

als

fünf

weit

eren

Kohl

ekra

ftwe

rken

,

Build

4.

Zwar

fiet

das

Maxi

mum

des

Prog

nose

fehlt

ers

zeit

lich

nich

t

mit

dem

der

wind

ener

gie

zusa

mmen

, so

dass

im

Ende

ffek

t

n i c h

t

n o c h

meh r

Kraf

twe r

ke

zuge

scha

Utet

werd

en

mus

ten,

doch

h ä t t

e e s

d e r

wettt

ergo

tt

an

die

em

Tag

ohne

weit

eres

auch

in

der

Hand

geha

bt,

beid

e

Defi

zite

glei

chze

itig

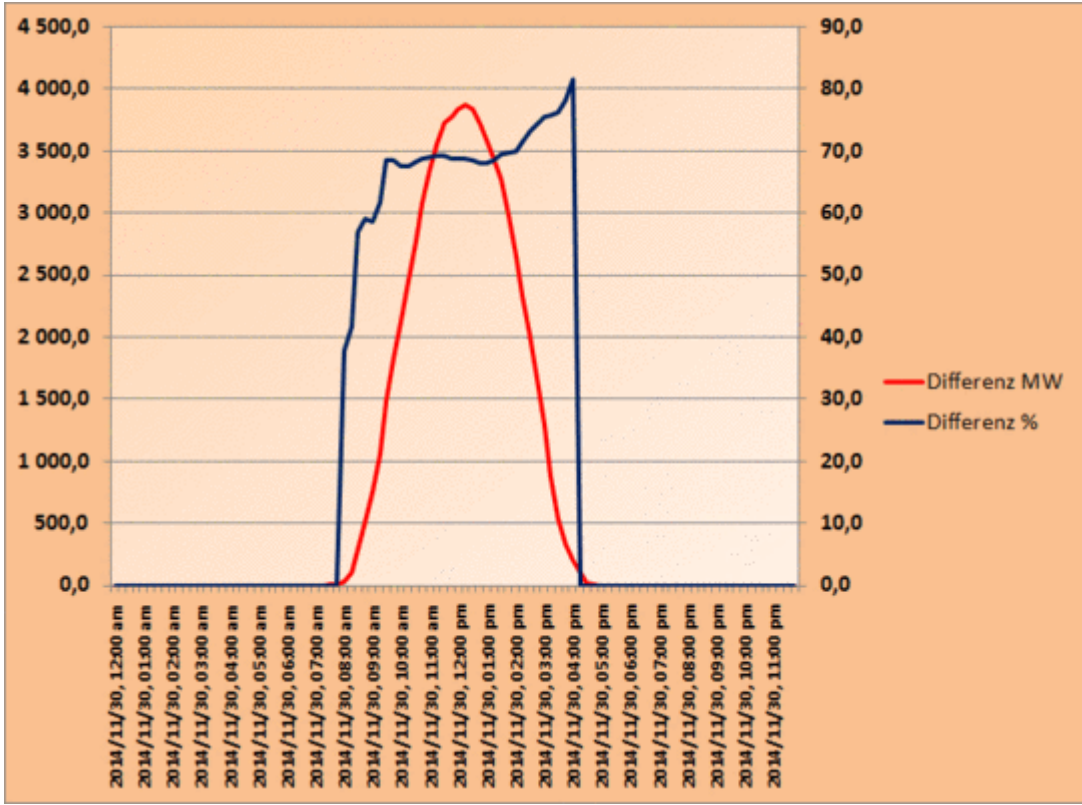
auf t

rete

n zu

lass

en .



Build

4.

Tage

sver

Lauf

der

abso

Luete

n

Abwe

ichu

ng

in

f e h t

e n d e

n M W

eing

espe

iste

r

Sola

rlei

stun

g

(rot

'

Link

e

vert

ikat

achs

e)

sowi

e

die

proz

entu

ale

Abwe

i chu

ng

(rec

hte

vert

ikat

achs

e)

am

30.

Nov

ber

2014

(Dat

en :

EEEX)

Dü

st

er

e

z

u

ku

n

f

ts

au

SS

ic

ht

en

Da

S

,

wa

S

ub

er

da

S

de

ut

sc

he

S t

ro

mv

er

so

rg

un

gs

Sy

st

em

am

30



No

we

mb

er

20

14

he

re

in

ge

br

OC

he

n

i's

七

、

lä

SS

七

fü

r

di

e

z

u

ku

n

f

七

sc

ht

im

me

S

be

fü

rc

ht

en



Mi

七

de

m

w e

立

止

er

ma

SS

i

v

wo

ra

ns

ch

re

立

止

en

de

n

Au

sb

au

de

r

so

ge

na

nn

te

n

”e

rn rn

eu

er

ba

re

n

“

En

er

gi

en

mu

SS

di

e

Ka

pa

z

zi

tä

七

de

r

wi

nd

en

er

gi

e

ge

ge

nü

be

r

de

m

S t

an

d

wo

m

No

we

mb

er

20

14

no

ch

ma

LS

um

de

n

Fa

kt

or

9

,

16

ge

st

ei

ge

rt

w e

rd

en



S t

at

七

de

r

ak

tu

erl

U

wo

rh rh

an

de

ne

n

35

4

00

MW

wä

re

n

da

nn

in

sg

es

am

七

32

4

.

10

0

MW

am

Ne

t

z



Mi

七

di

es

em

Fa

kt

or

mü

SS

te

au

ch

de

r

P r

og

no

see

fe

ht

er

mu

U

U

ip

ri

z

zi

er

七

w e

rd

en

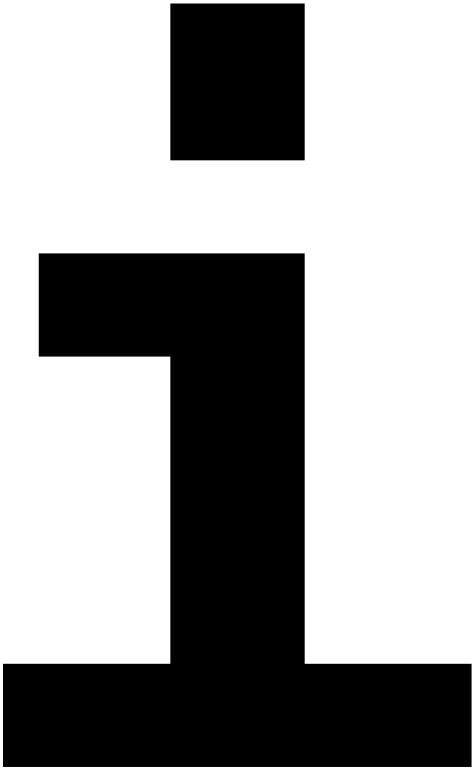


S t

at

七

be



ma

X

i

ma

U

2.



70

0

MW

lä

ge

da

nn

de

r

P r

og

no

see

fe

ht

er

fü

r

de

n

wi

nd

en

er

gi

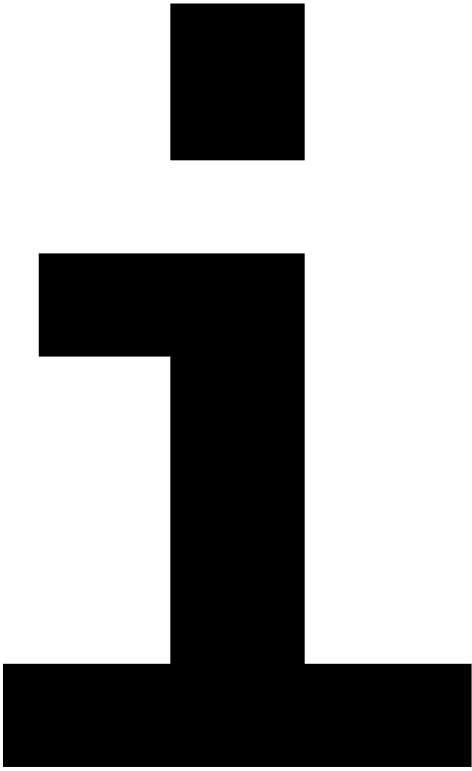
ee

rt

ra

g

be

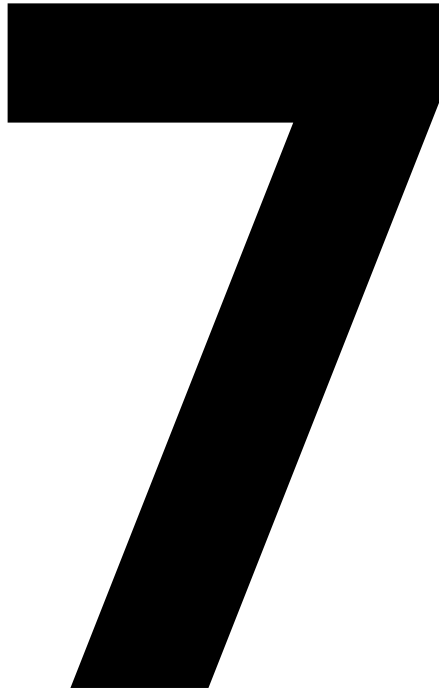
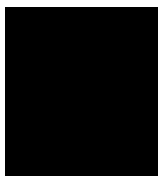


bi

S

zu

24



00

MW



di

e

ku

rz

f r

i's

ti

g

zu

sä

t

z

ri

ch

an

S

Ne

t

z

ge

br

ac

ht

w e

rd

en

mü

SS

te

n



Da

S

wo

rh rh

al

te

n

ei

ne

r

de

ra

rt

ig

ma

SS

i

v

en

Re

see

rw

e

wä

re

w e

de

r

te

ch

ni

sc

h

no

ch

wi

rt

sc

ha

f t

ri

ch

zu

be

wä

U

U

ig

en



Da

S

hi

er

wo

rg

es

te

U

U

te

Be

i's

p

i

erl

ze

ig

七

j e

do

ch

wo

r

al

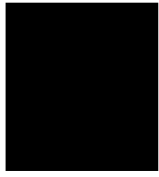
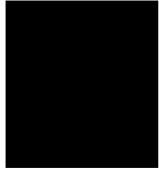
le

m

e i

ne

S



Tr

ot

Z

ho

ch

mo

de

rn rn

er

Pr

og

no

see

in

st

ru

me

nt

e

fü

r

da

S

We

七

七

er

ge

sc

he

he

n

un

d

de

S

da

mi

七

we

rk

nü

p

f

te

n

Le

i's

tu

ng

sa

ng

eb

ot

S

au

S

wi

nd



un

d

So

la

re

ne

rg

ie

w e

rd

en

di

e

Pr

og

no

see

fe

ht

er

un

w e

ig

er

ri

ch

w e

立

止

er

an

wa

ch

see

n



Di

es

be

de

ut

et

wi

ed

er

um

ei

ne

en

ts

pr

ec

he

nd

e

z

u

na

h m

e

de

S

Ei

ns

at

ze

S

wo

n

Re

ge

le

ne

rg

ie



de

r

wo

U

U

um

fä

ng

ri

ch

au

f

di

e

Ne

t

z

ge

bü

hr

en

au

fg

es

ch

la

ge

n

wi

rd



Da

S

E

E

G

un

d

see

in

e

Um

see

t

z

un

g

b e

wi

rk

en

da

he

r

P r

e i

see

rh rh

öh

un

ge

n

ni

ch

七

nu

r

im

Be

re

ic

h

de

S

E

E

G

-

z

u

sc

ht

ag

S

so

wi

e

au

fg

ru

nd

de

r

Ne

t

z

au

sb

au

ko

st

en



so

nd

er

n

zu

sä

t

z

ri

ch

e

Au

f s

ch

lä

ge

f ü

r

di

e

Be

sc

ha

f

f

un

g

de

r

zu

r

S t

ab

1

2

i's

ie

ru

ng

de

r

Ne

t

z

e

er

fo

rod

er

ri

ch

en

Re

ge

le

ne

rg

ie



z

u

Sä

t

z

ri

ch

zu

m

E

E

G

—

z

u

sc

ht

ag

Si

nd

de

sh

al

b

au

ch

di

e

Ne

t

z

en

tg

erl

te

ma

SS

i

v

au

f

S t

ei

g f

rw

g

wo

rp

ro

gr

am

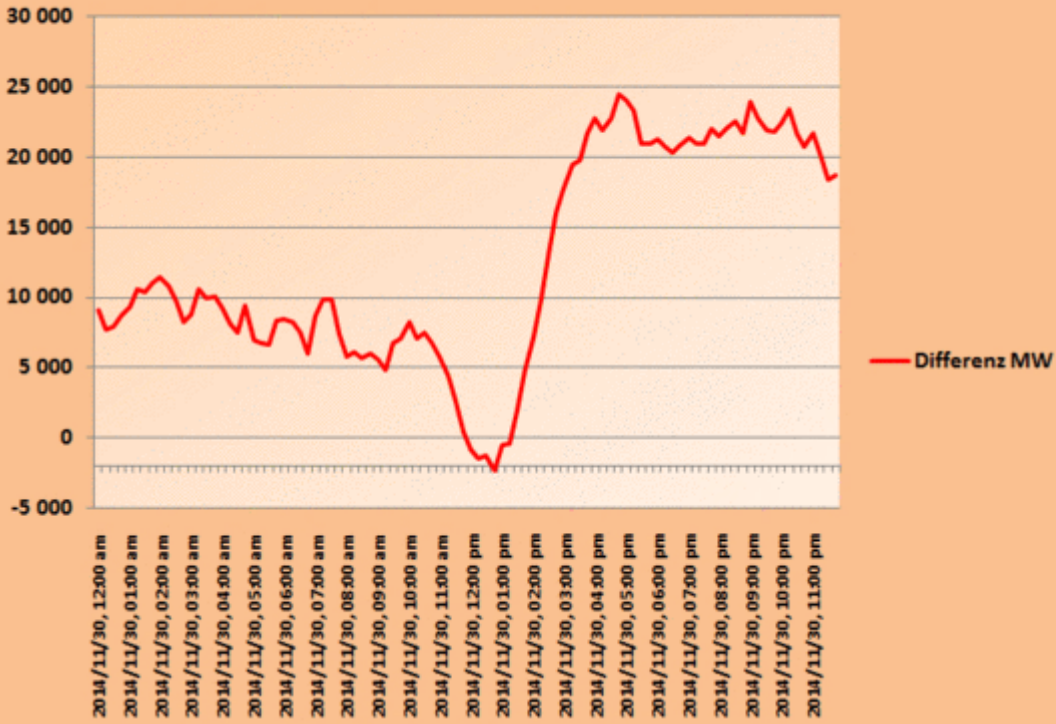
mi

er

七

。

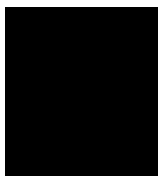
Differenz MW



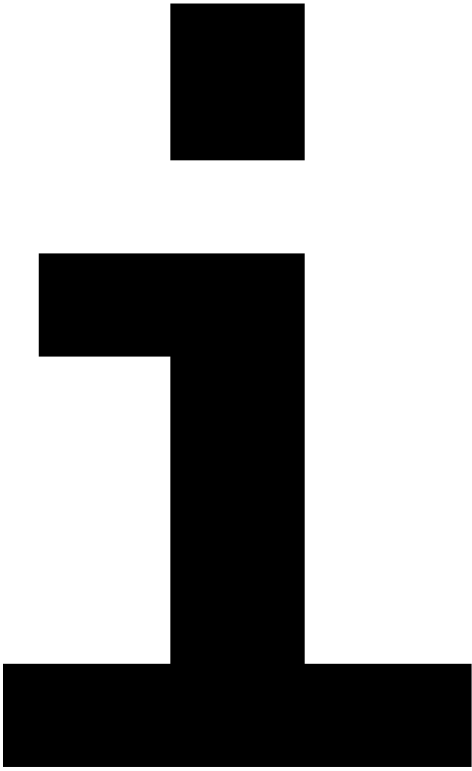
Bi

ud

5.



Be



An

na

h m

e

gt

ei

ch

er

We

七

七

er

we

rh rh

äl

tn

i's

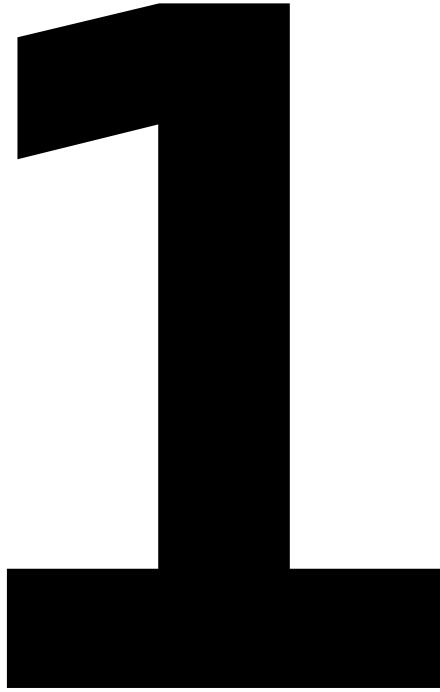
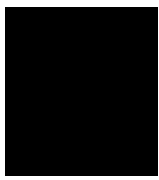
see

wi

e

am

30



1.

1.

20

14

wü

rd

e

de

r

Pr

og

no

see

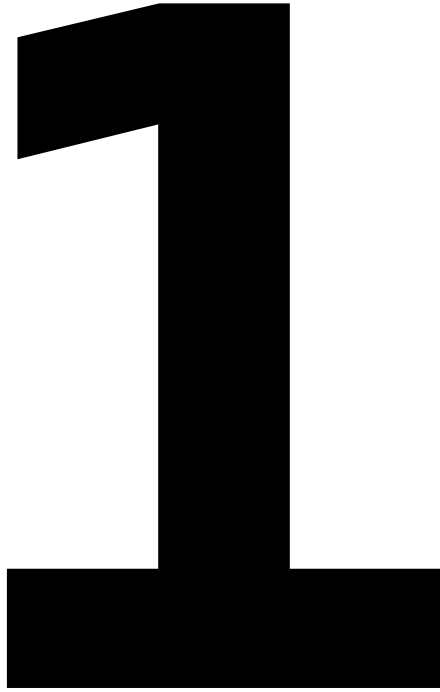
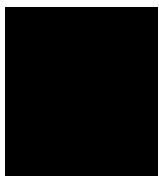
fe

ht

er

am

30



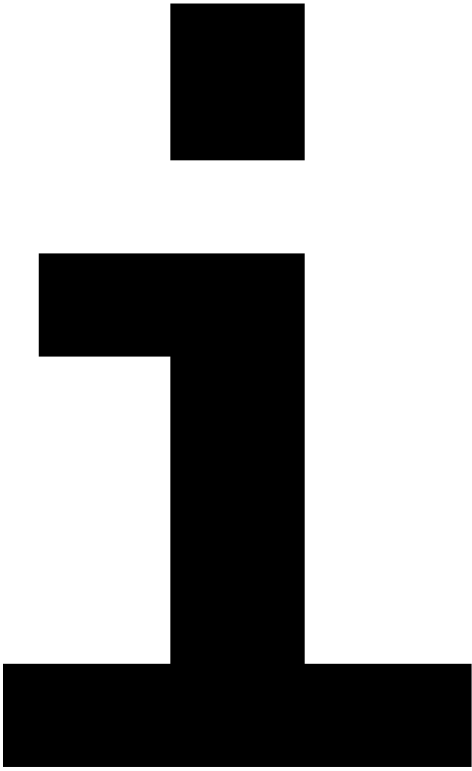
1.

1.

20

50

be

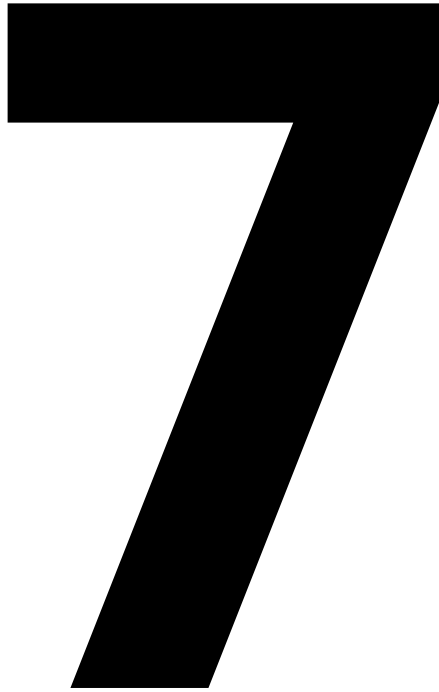
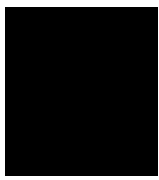


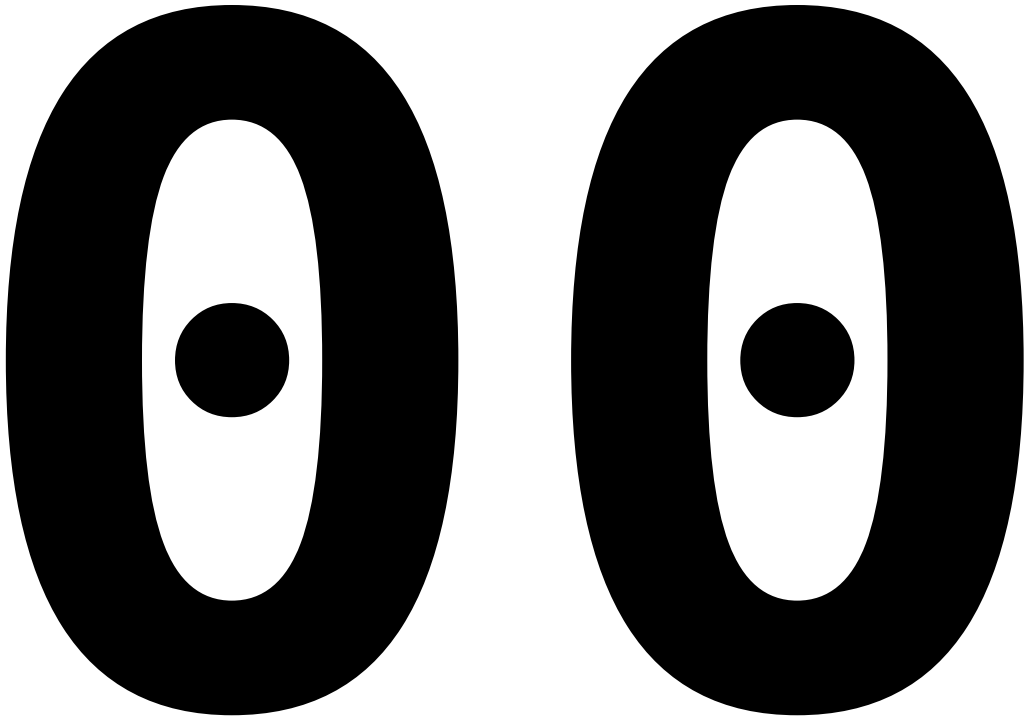
bi

S

zu

24





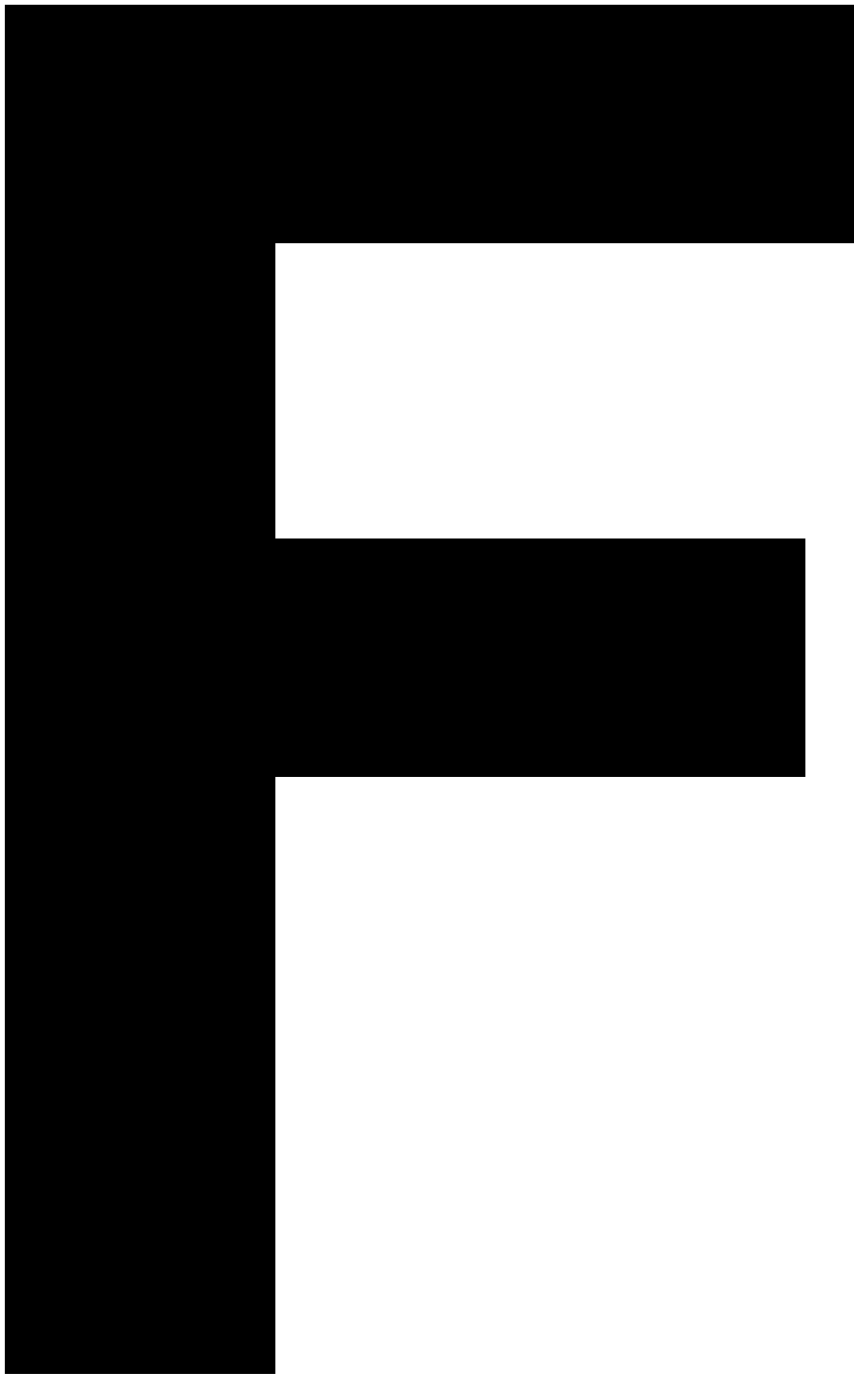
MW

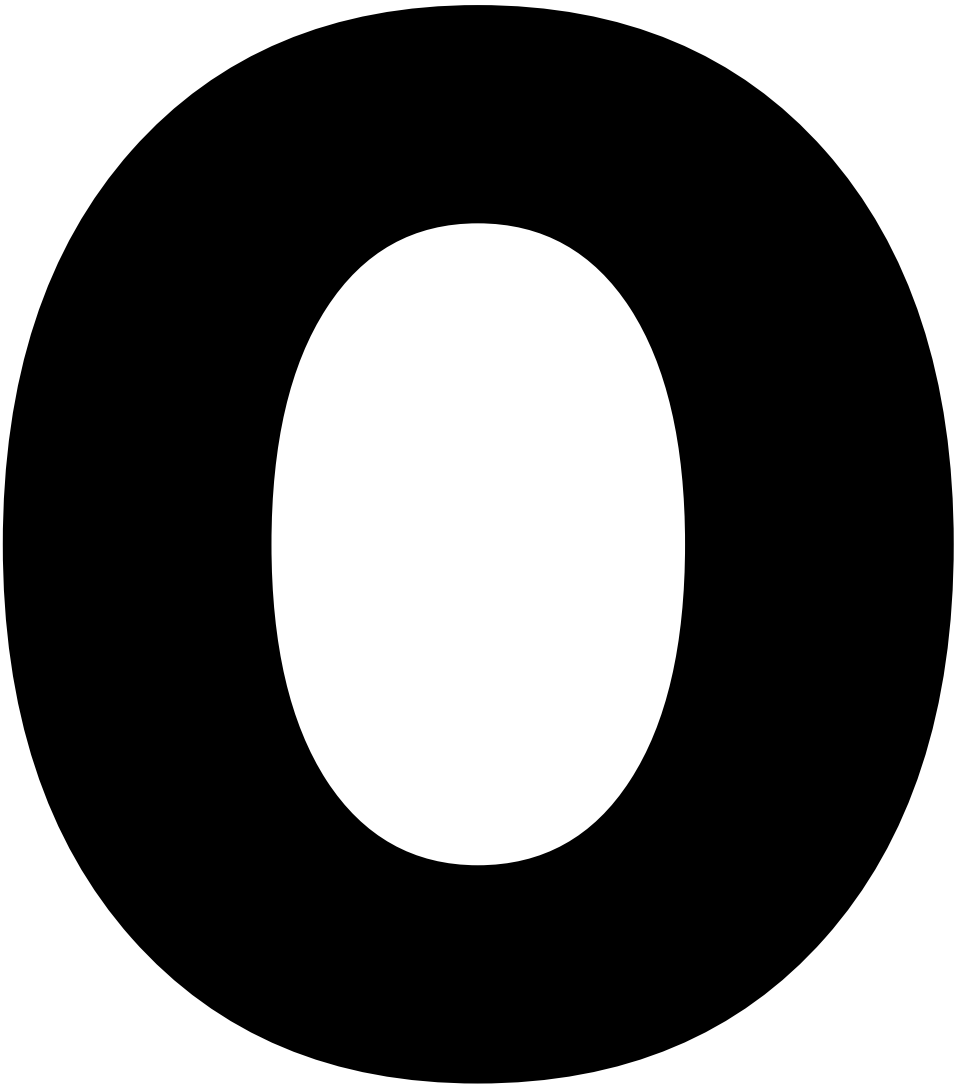
ri

eg

en







J

Q

e

r

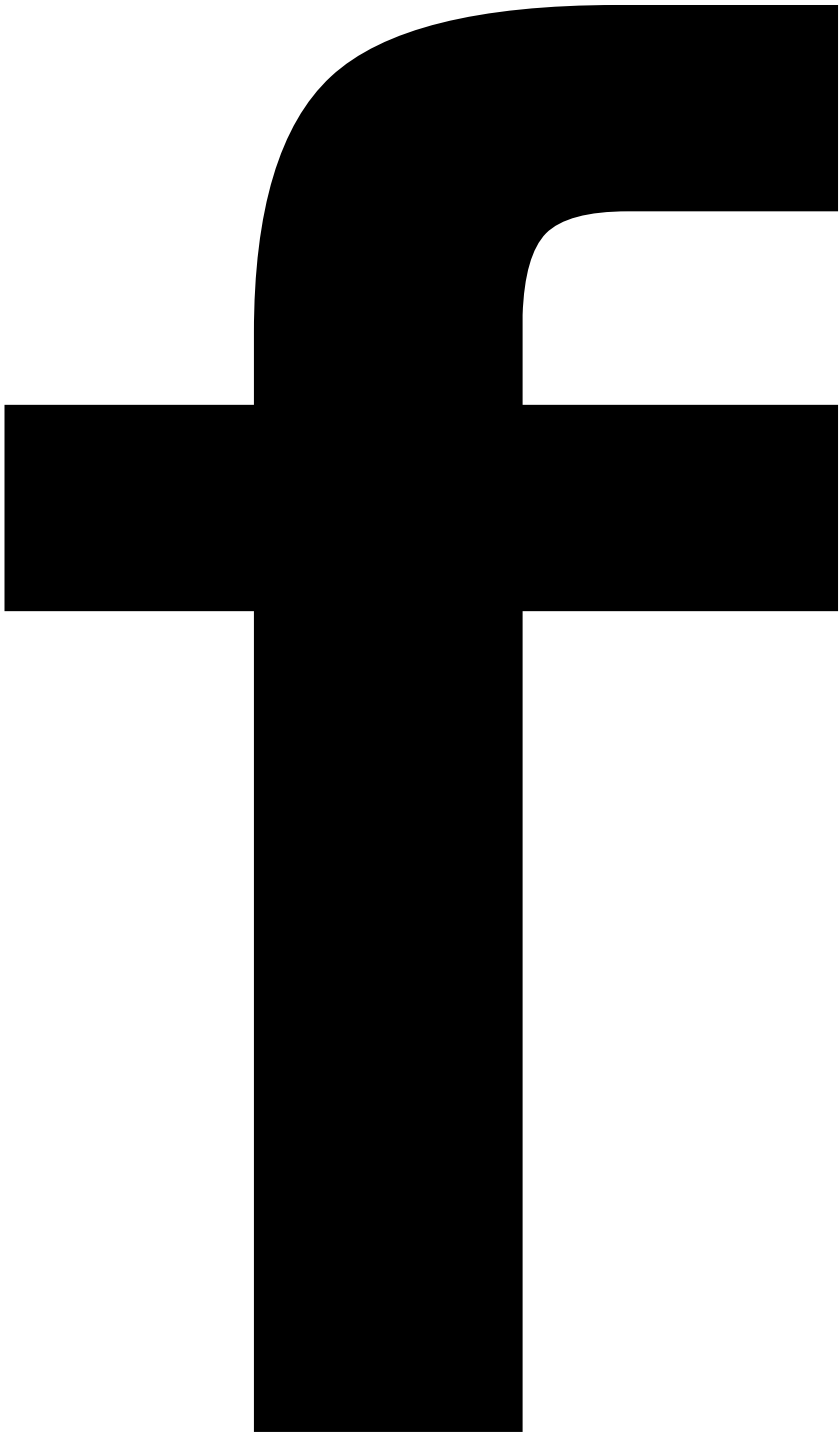
U

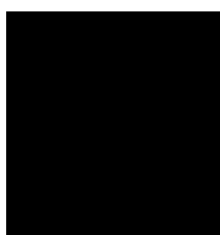
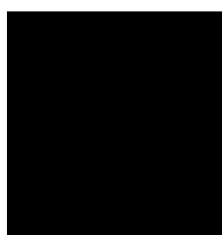
n

Q

e

n

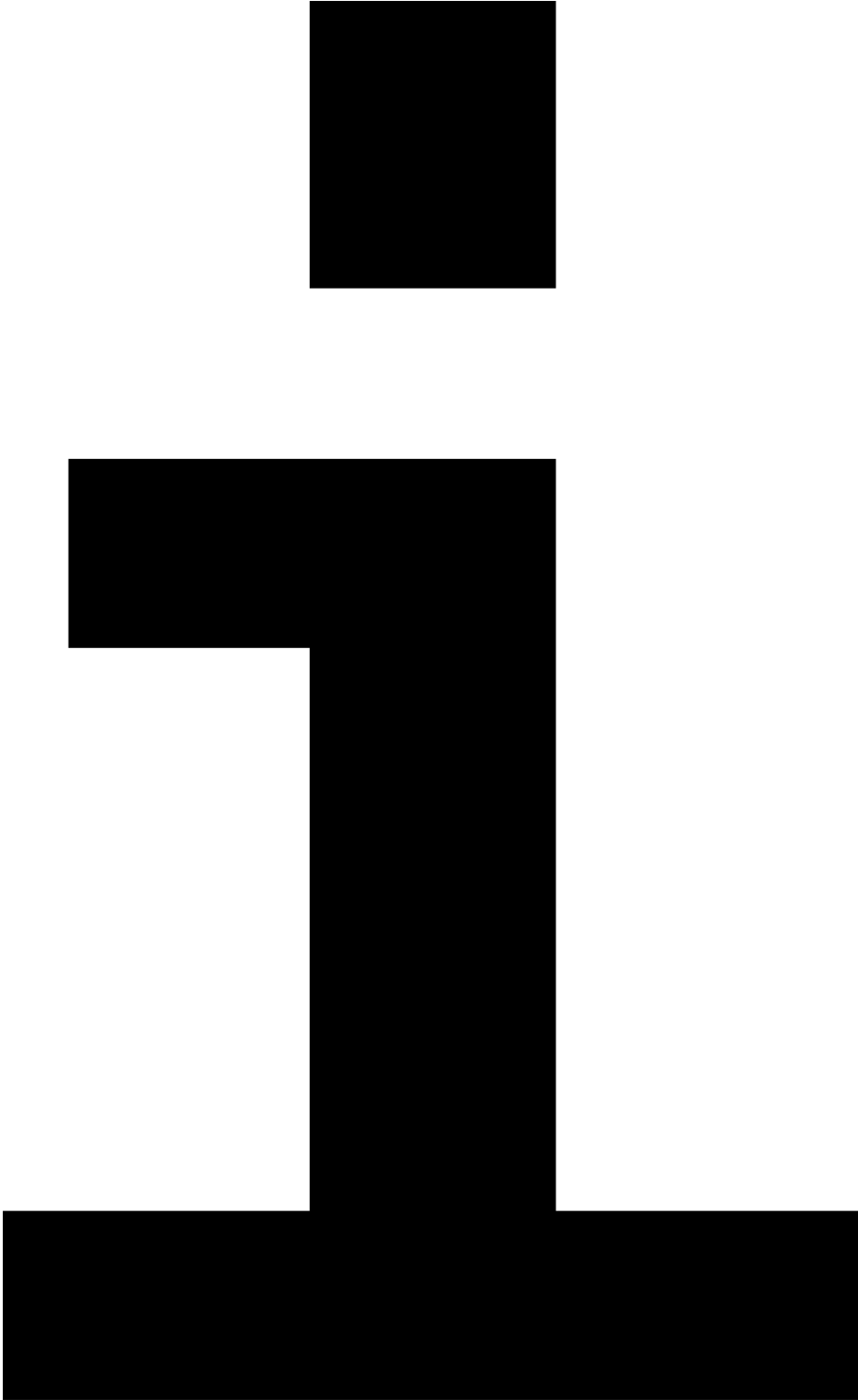




u

r

Q



e

G

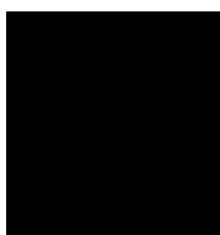
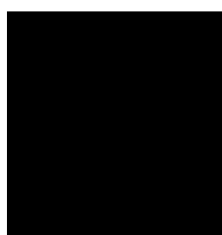
J

sa

u

10

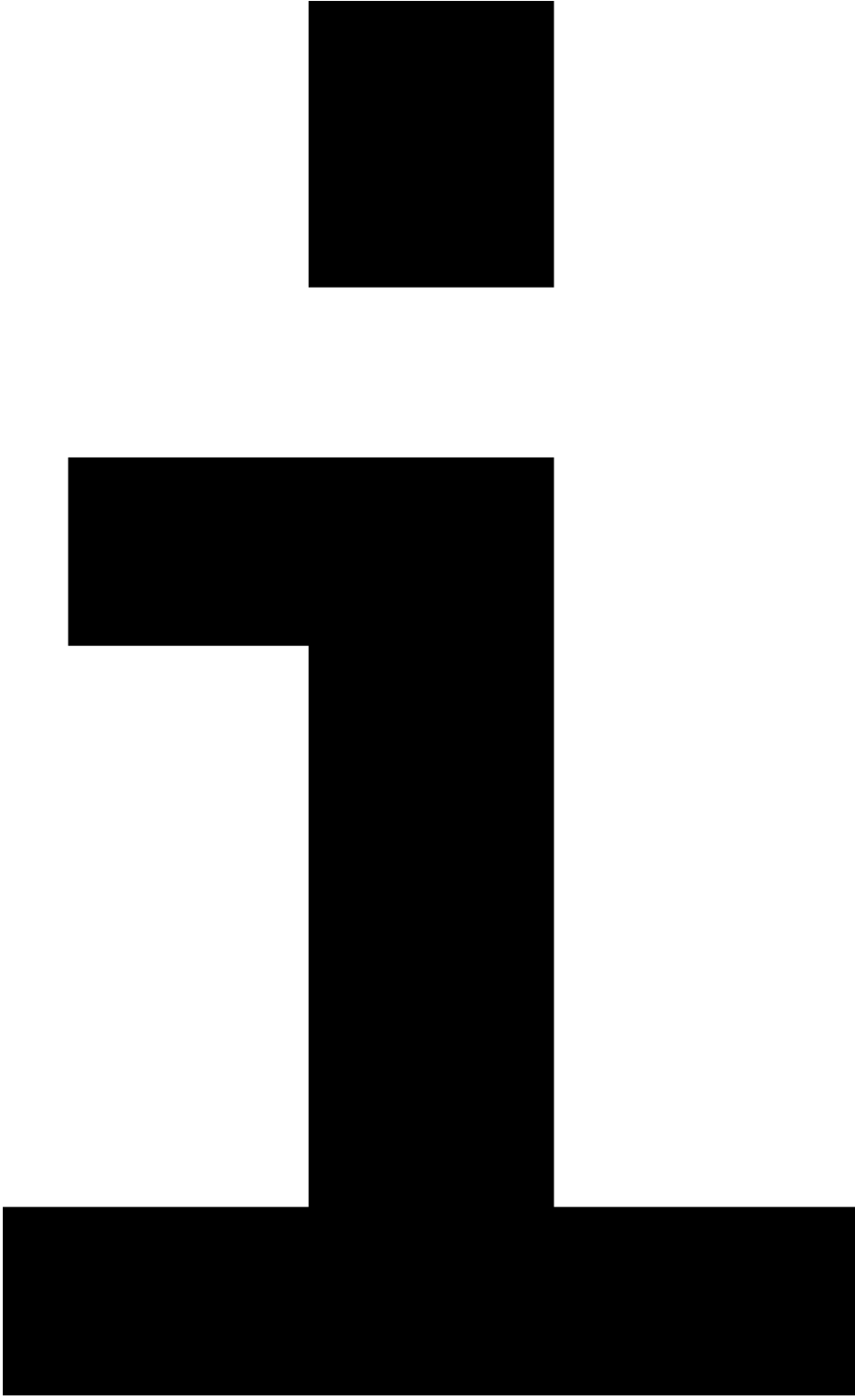
w



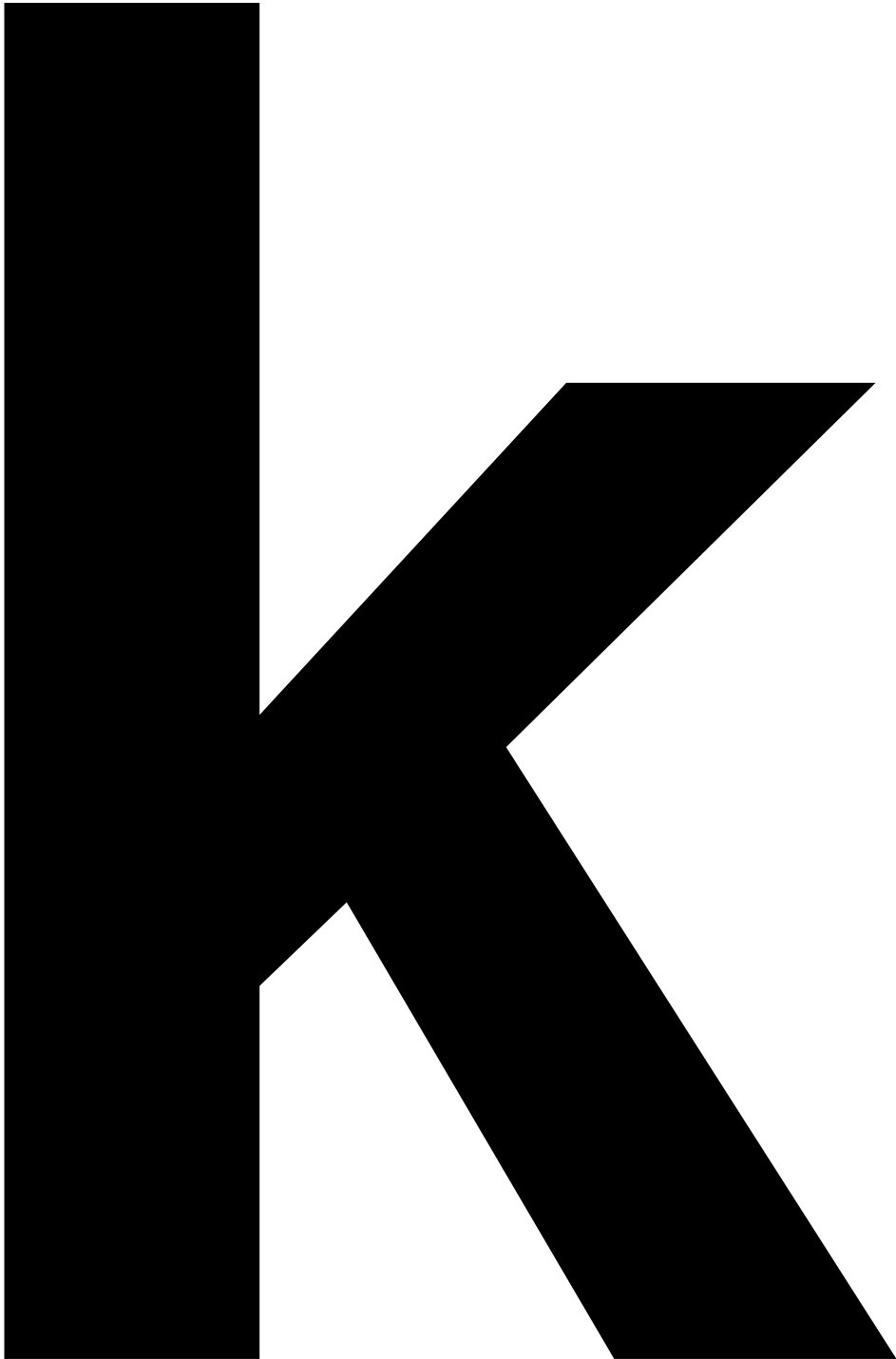
U

r

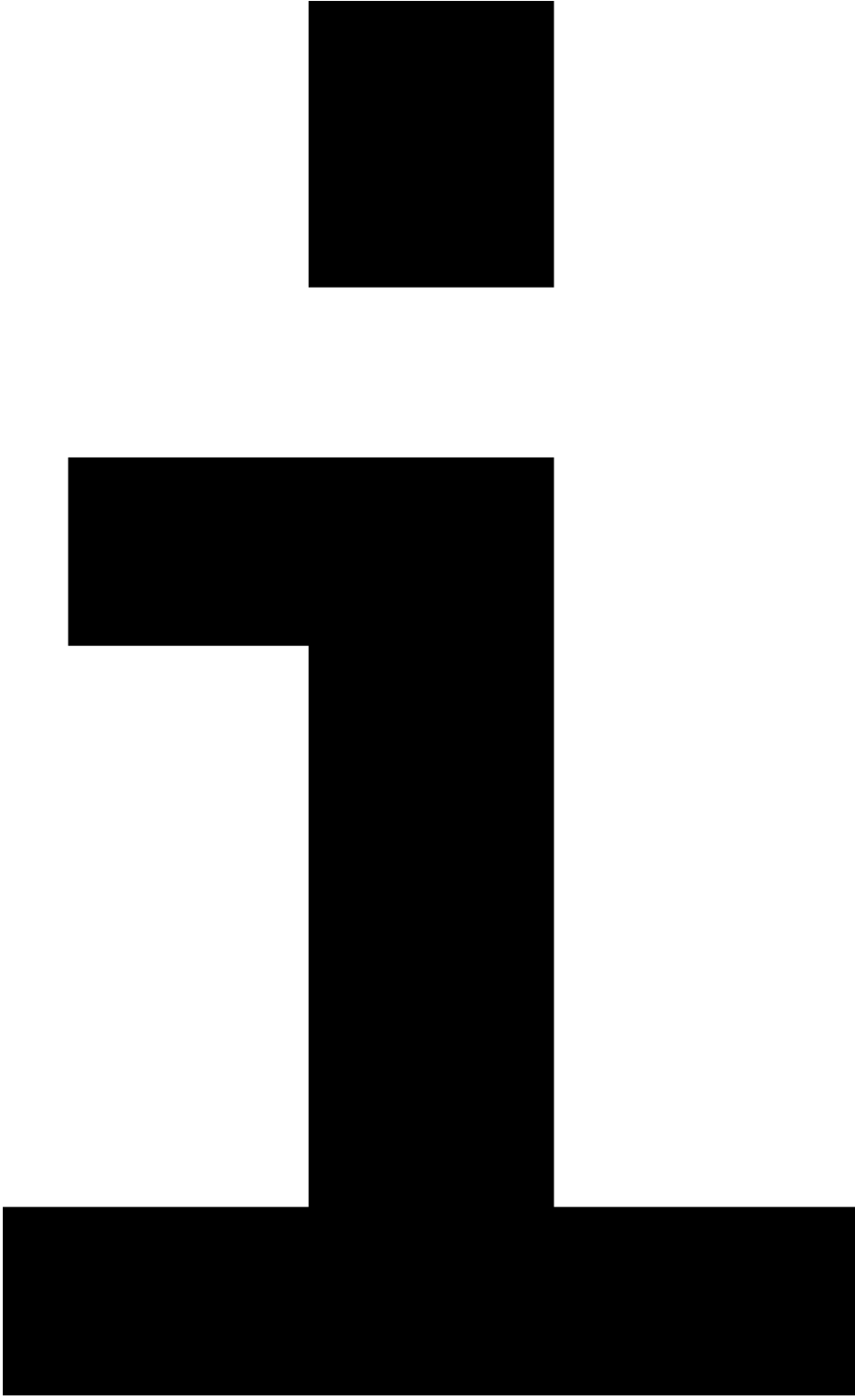
Q

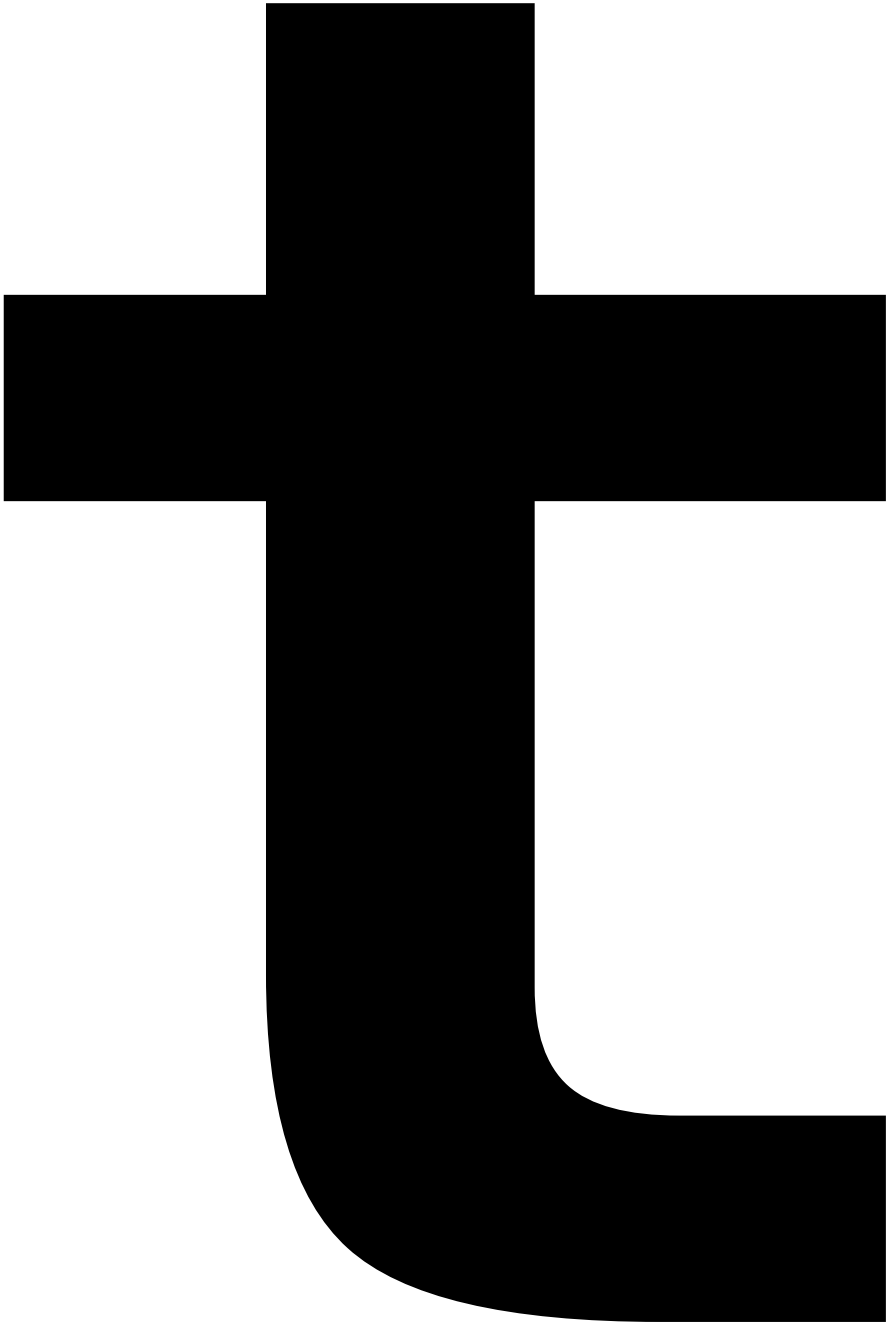


Q

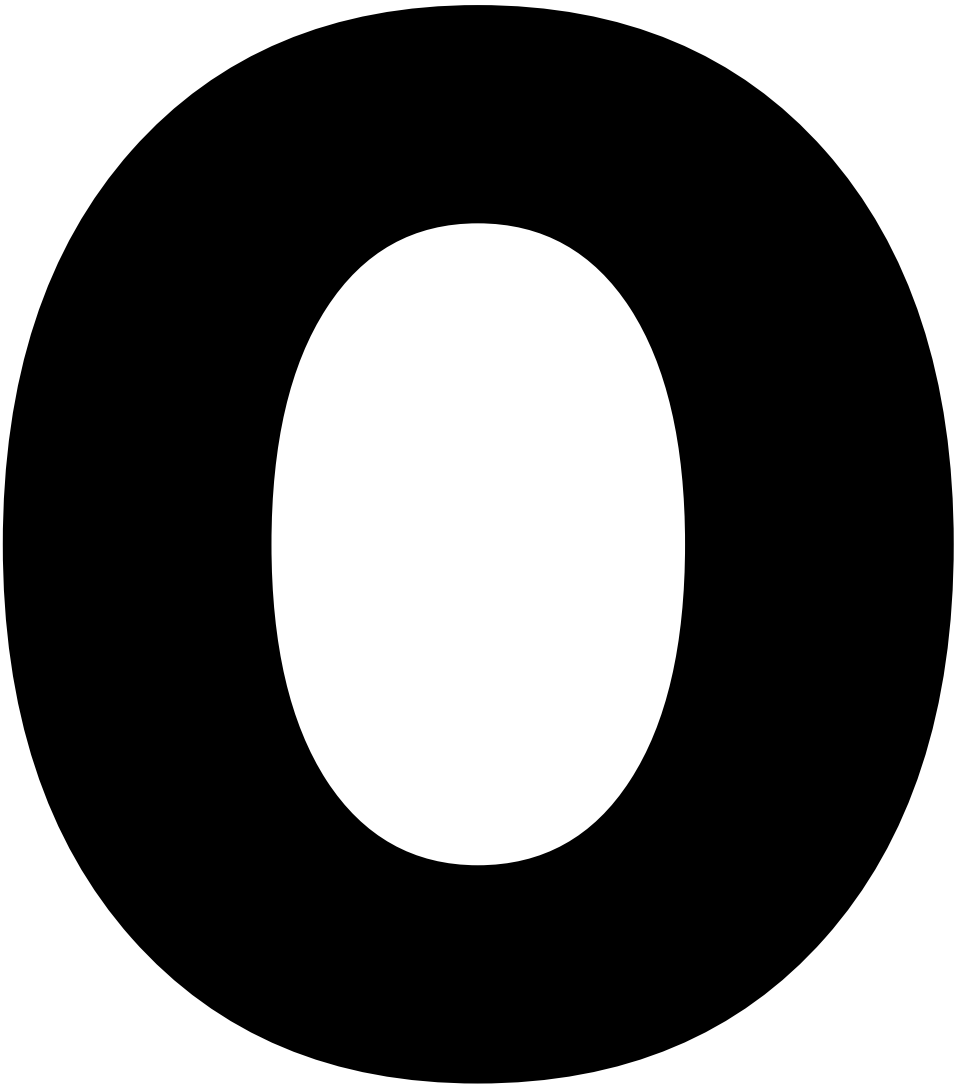


e





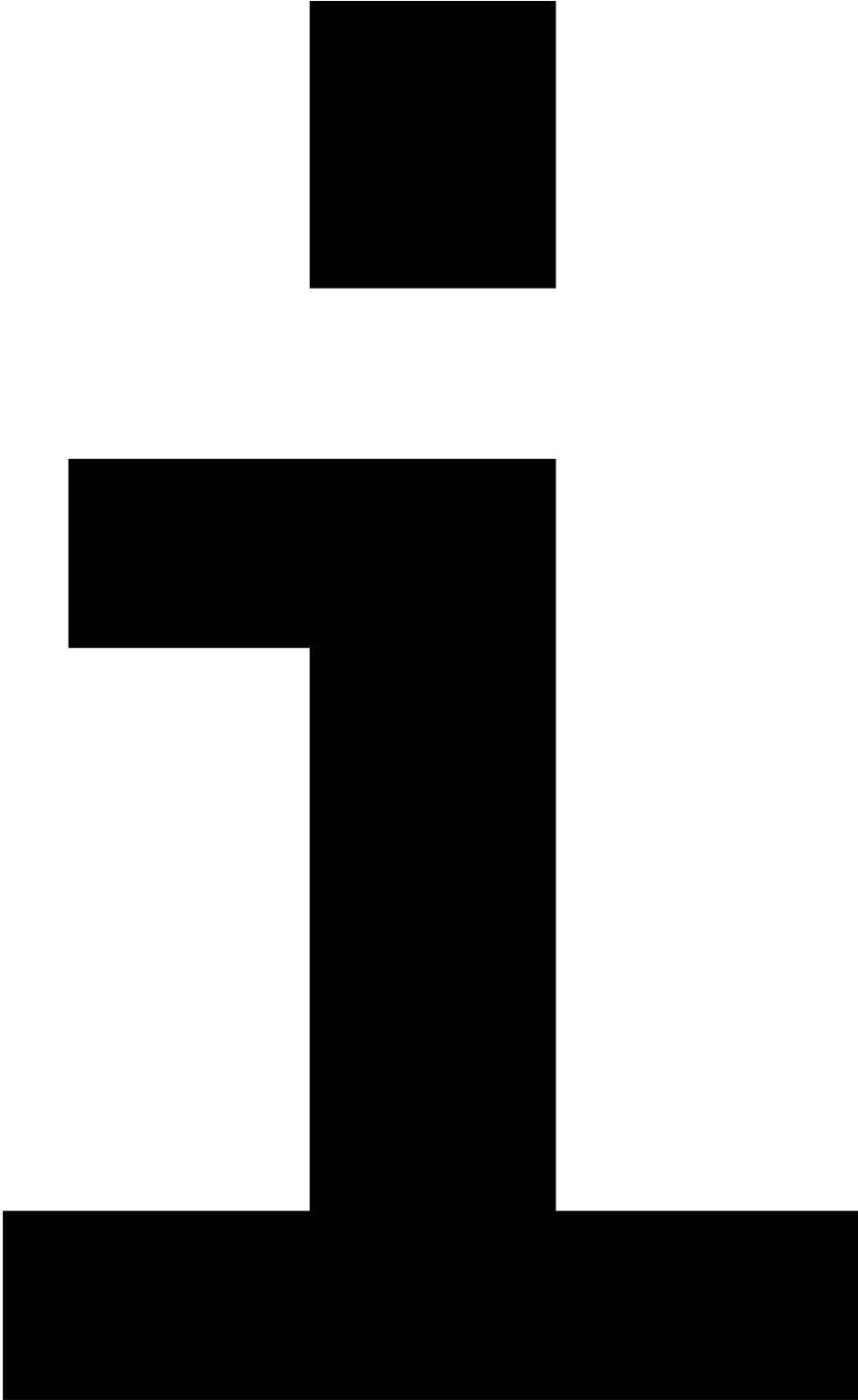
V



n

K

J

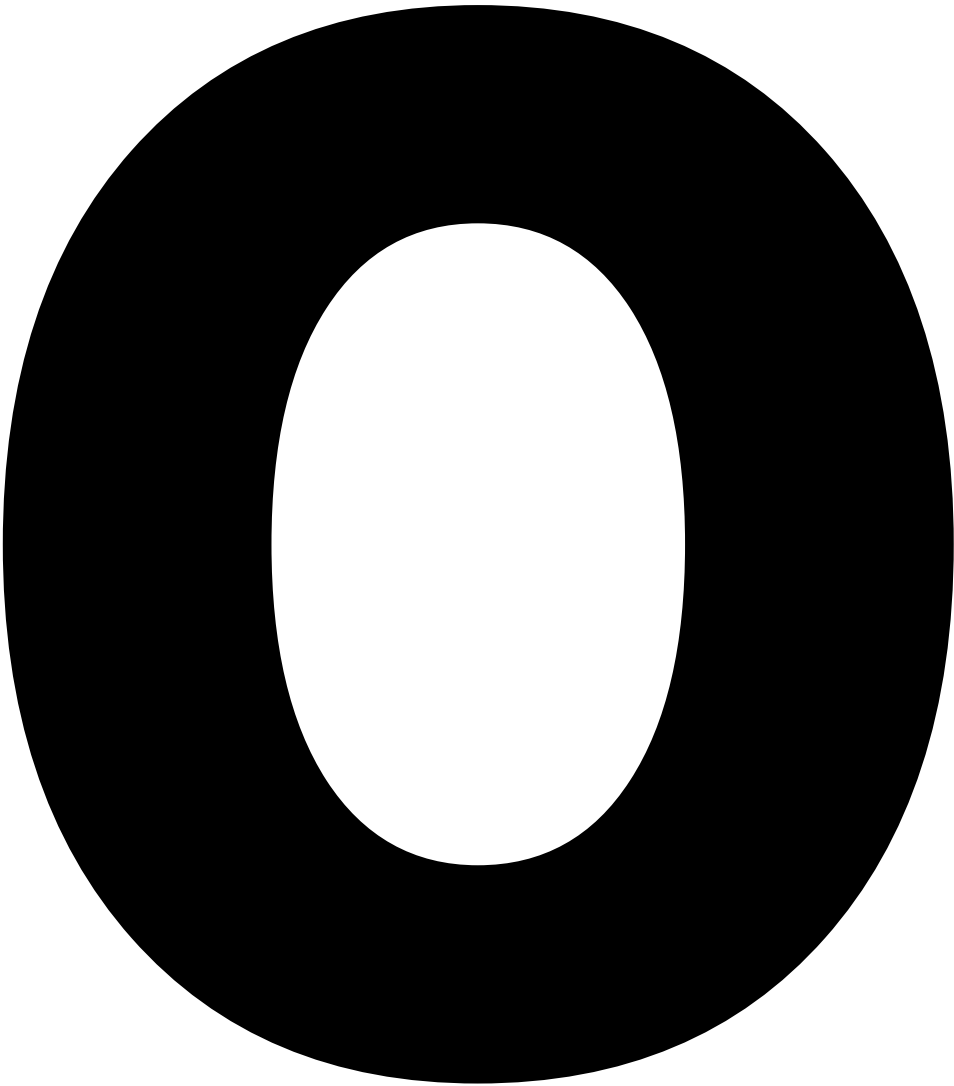


m

sa

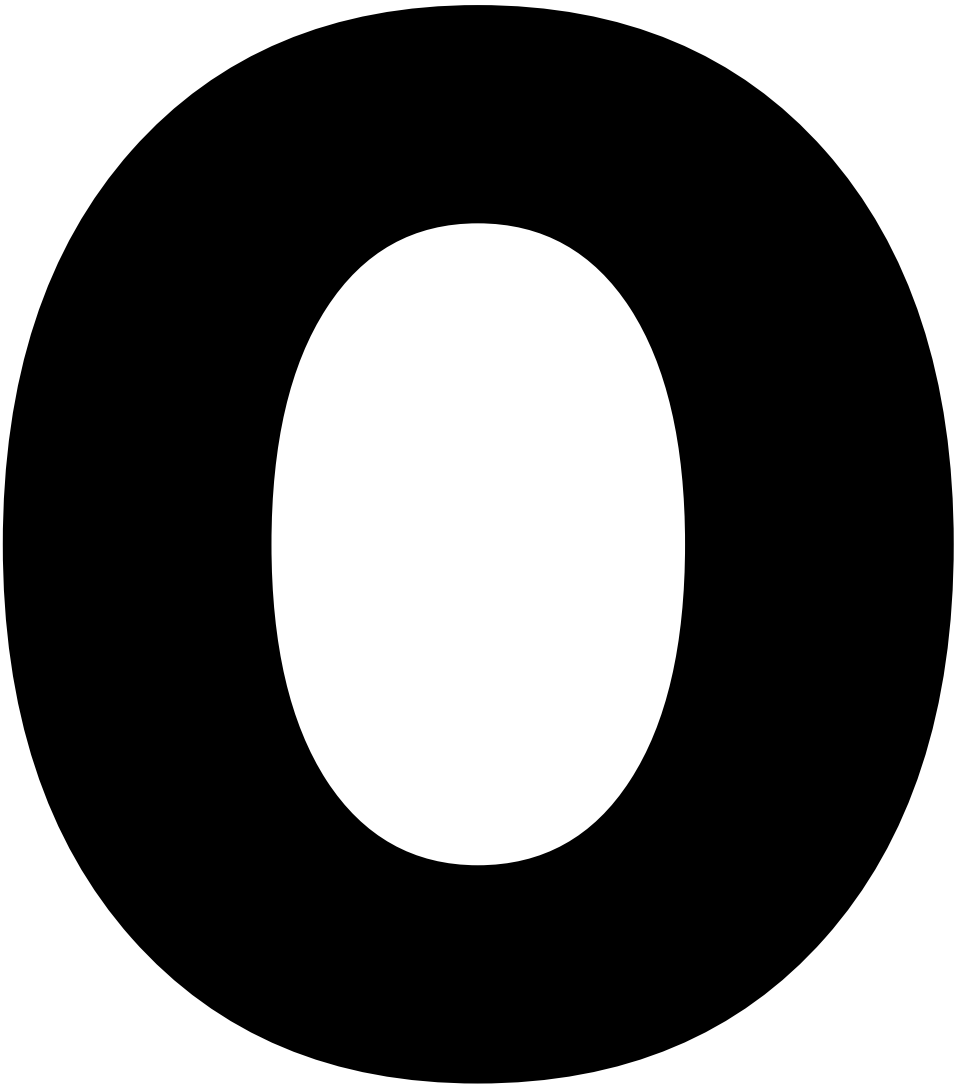
po

r



Q

n



S

e

n

D



e

h



e



Q

sa



Q

e

J

e

Q



e

n

P





Q

n



S

e

sa

10

w

e



C

h

u

n

Q

e

n

J

e

Q

e

n



u

Q

e

m

Q

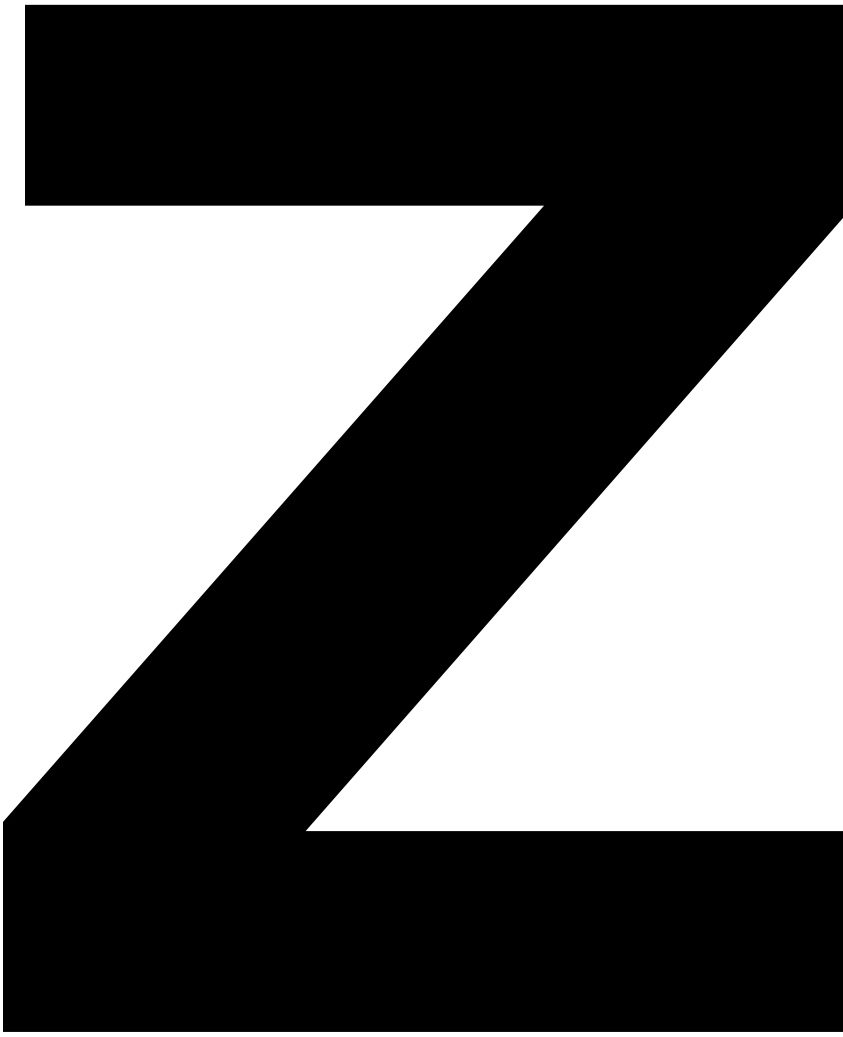
e



sa

Q

e



u



w



n

Q

e

n

Q

e



n

e

w

e





e



e

w

e

S

e

n



J



C

h

e

S

C

h

J

u

S

S





J

Q

e



u

n

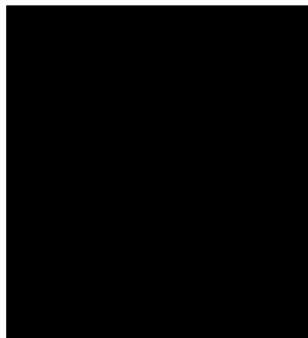
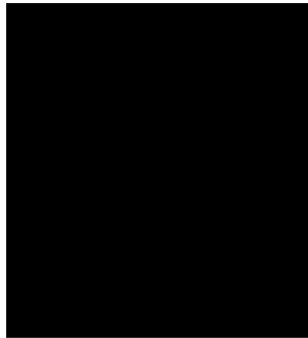
Q

n

sa

h

e



S



e



e

C

h





e







Q

e

n

e



h

e

10

J



C

h

e



w

e





e

J

sa

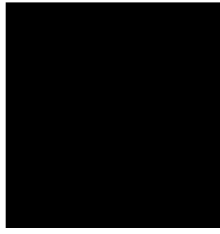
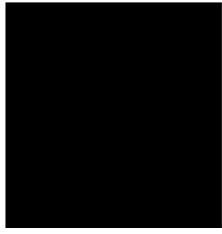
n

Q

e



G



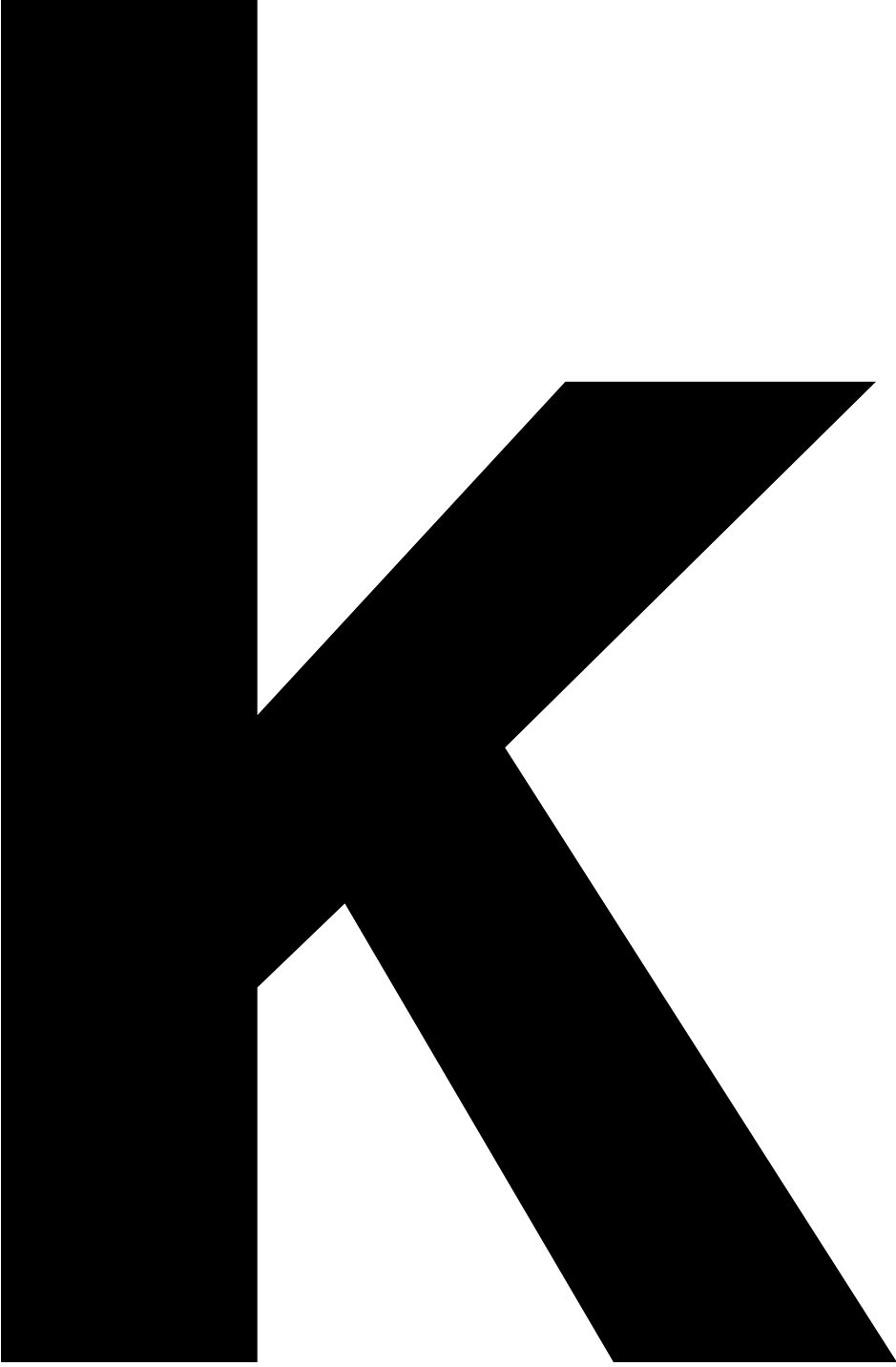
u

J





Q



e





Q

e



u

n

S

S

e





e

n

S

Q

e



S



Q

e

n

sa

n

n



e

n

K

J



m

sa







S

C

h

u

n

Q

o





5a

S

e

n





e





e

n



sa

n

Q



e





o





Q

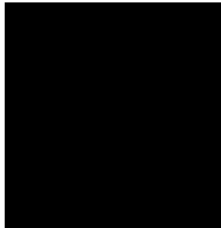
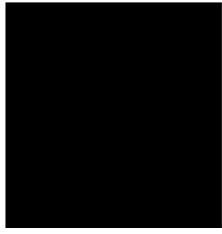
n



S

e

n



u

10

e



Q



e

K

J



m

sa

e

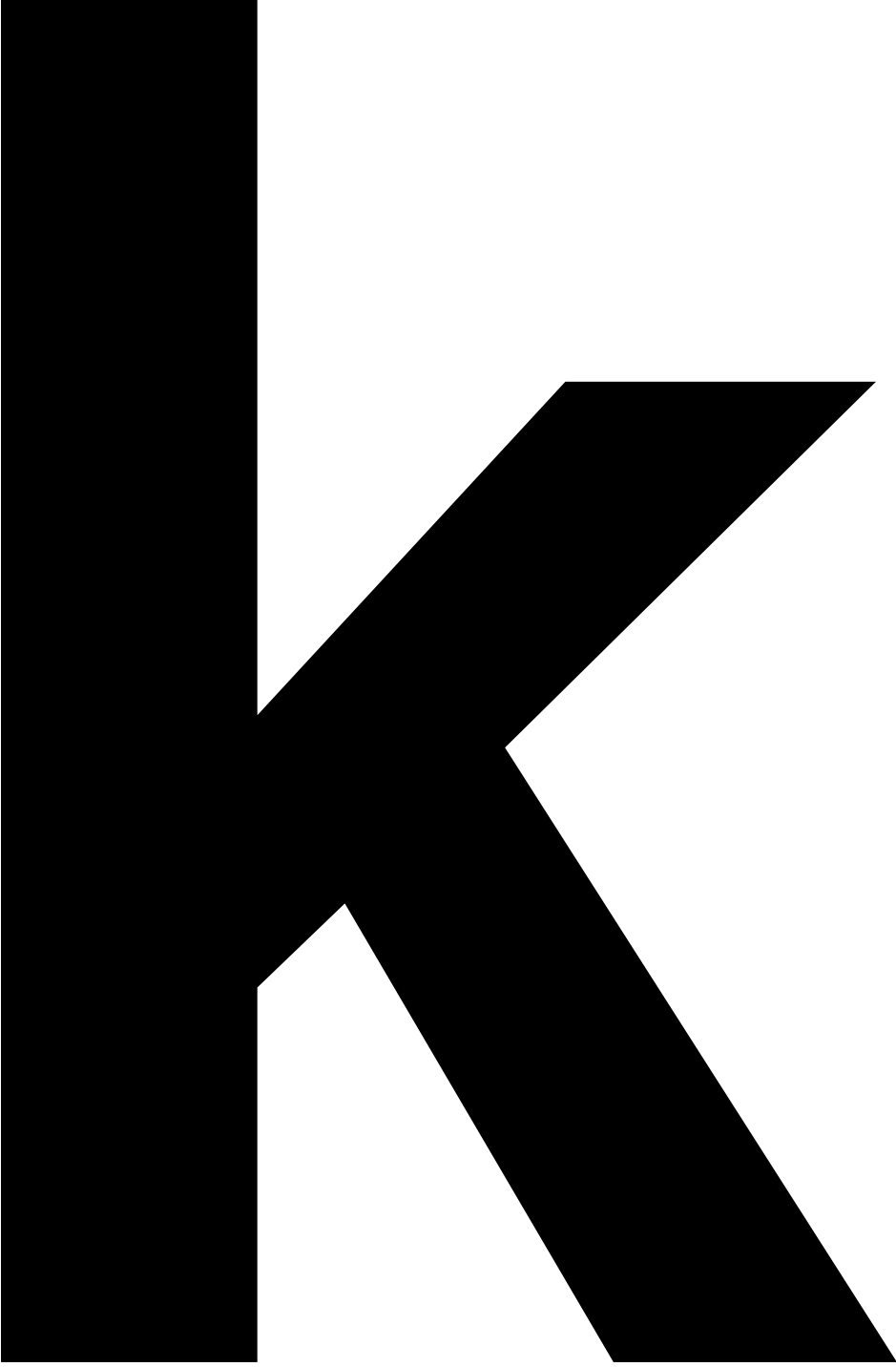
n



w



C

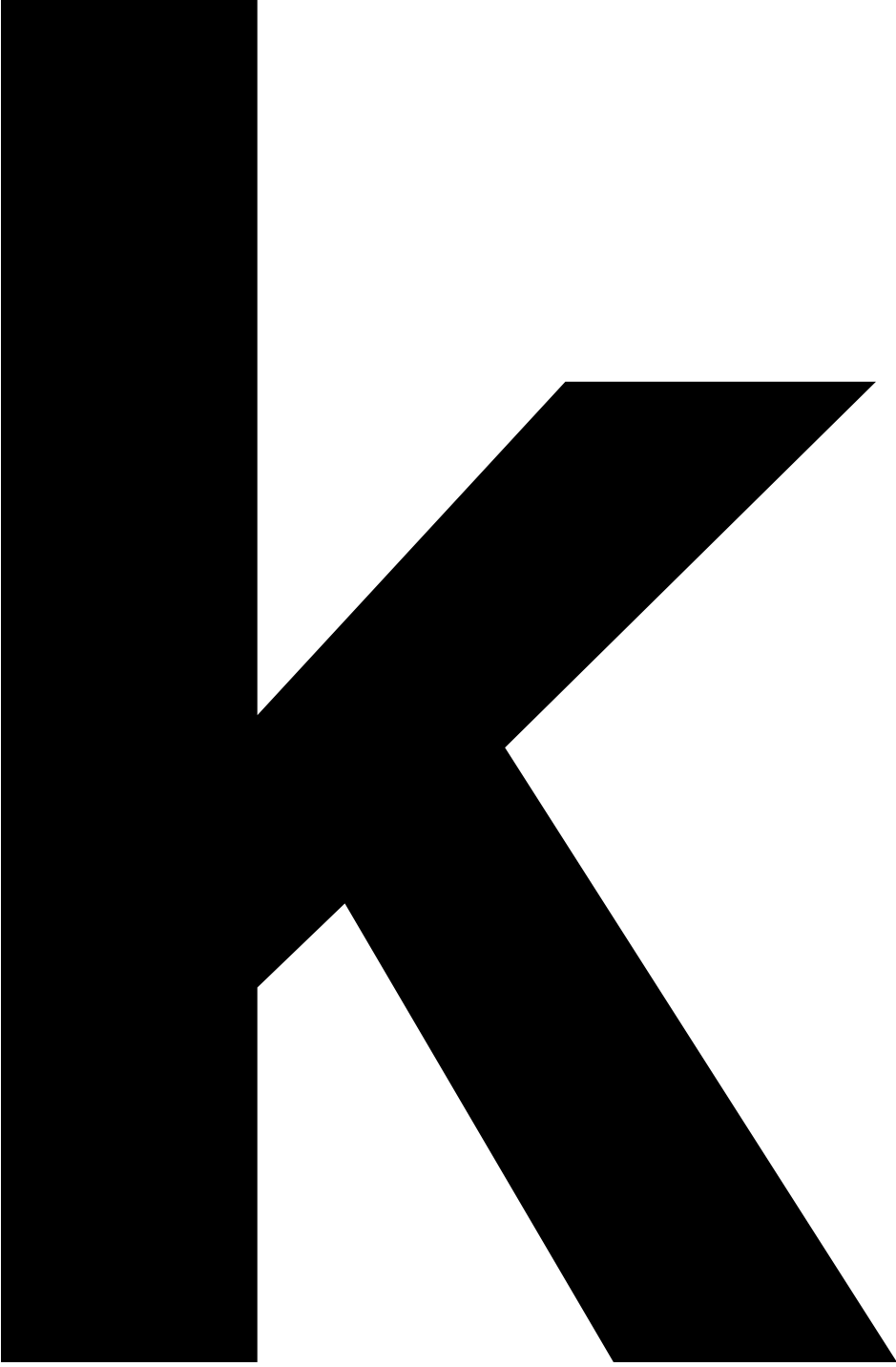


J

u

n

Q





m

m

e

n

Q

e

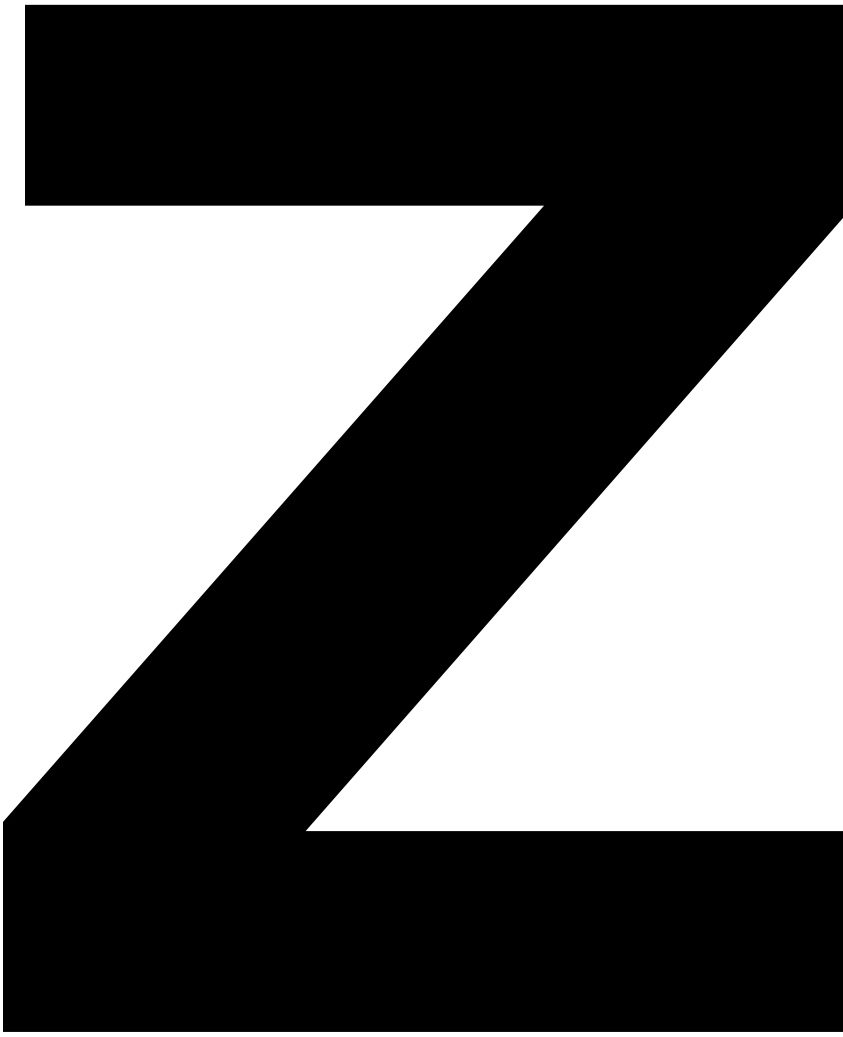


J

sa

h





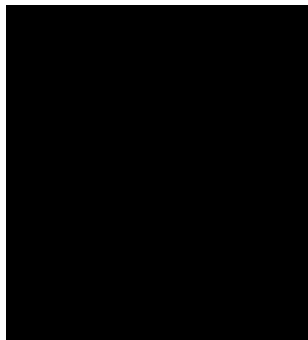
e

h

n



e





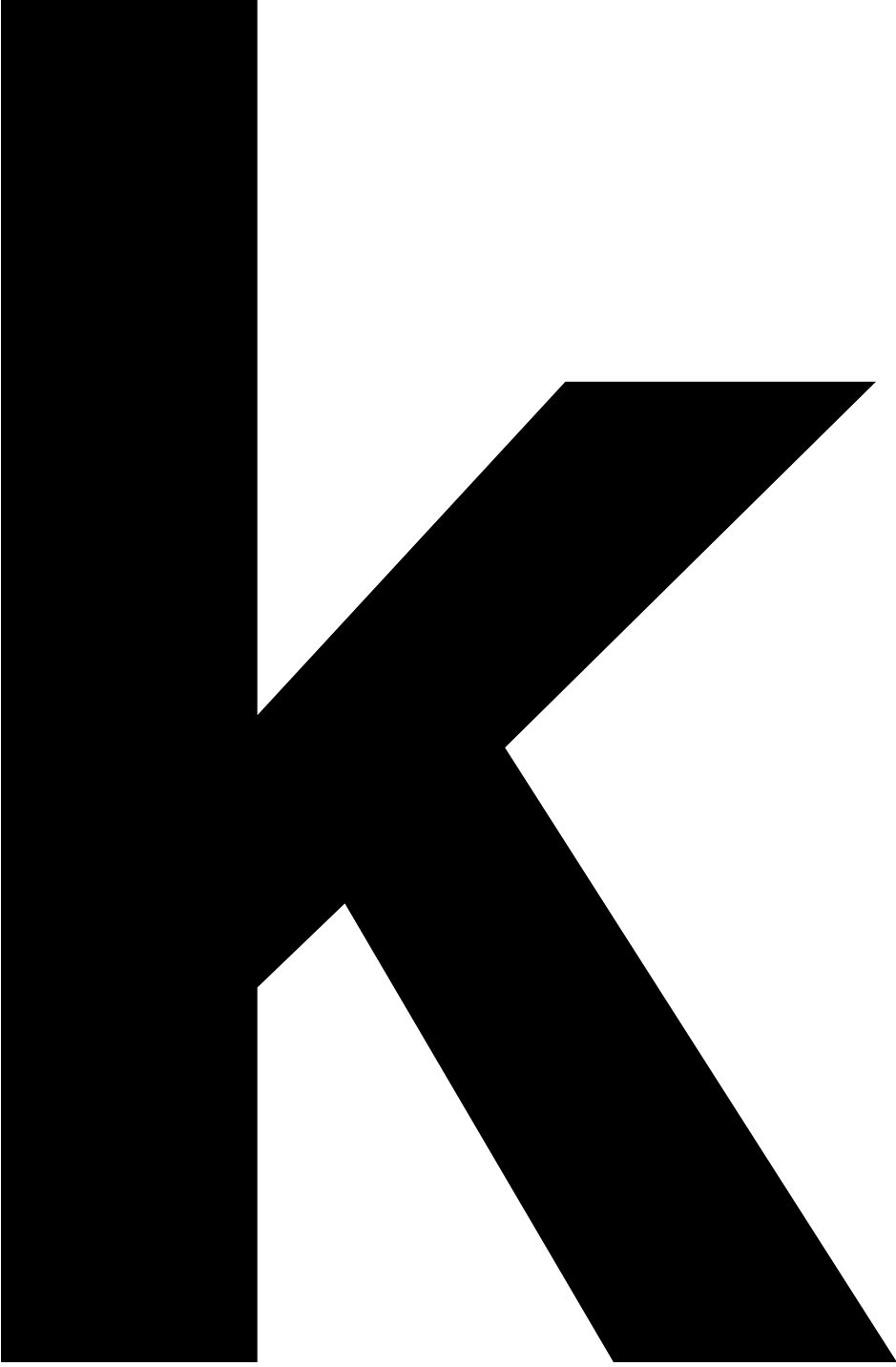
sa

u



w







o

e

Q



sa

10

sa

S



e



e

n

K

J



m

sa

m



Q

e

J

J

e

sa

u



M

e



e







J



Q



e

m



Q

e

J

J

e

n



w



e

S



e

sa

u

C

h



u



n

u

m

e





S

C

h

e

n

w

e





e



V





h

e



S

sa

Q

e

V

e



w

e

n

Q

e



w

e



Q

e

n



D



e

S

e

M



Q

e

J

J

e

w

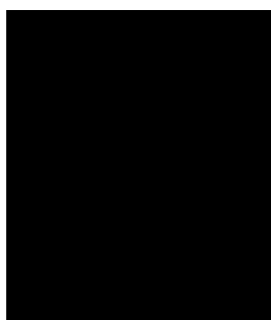
e



Q

e

n



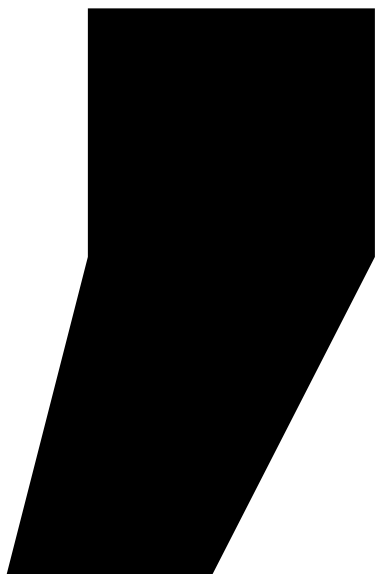
e

Q

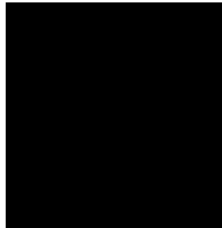
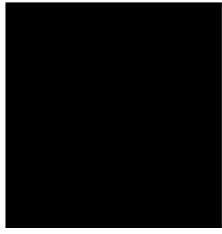


C

h







u



Q



e

K

J



m

sa

m



Q

e

J

J



e



u

n

Q

e



w

e





e







u

m

sa

J

J

e





h

sa

J



u

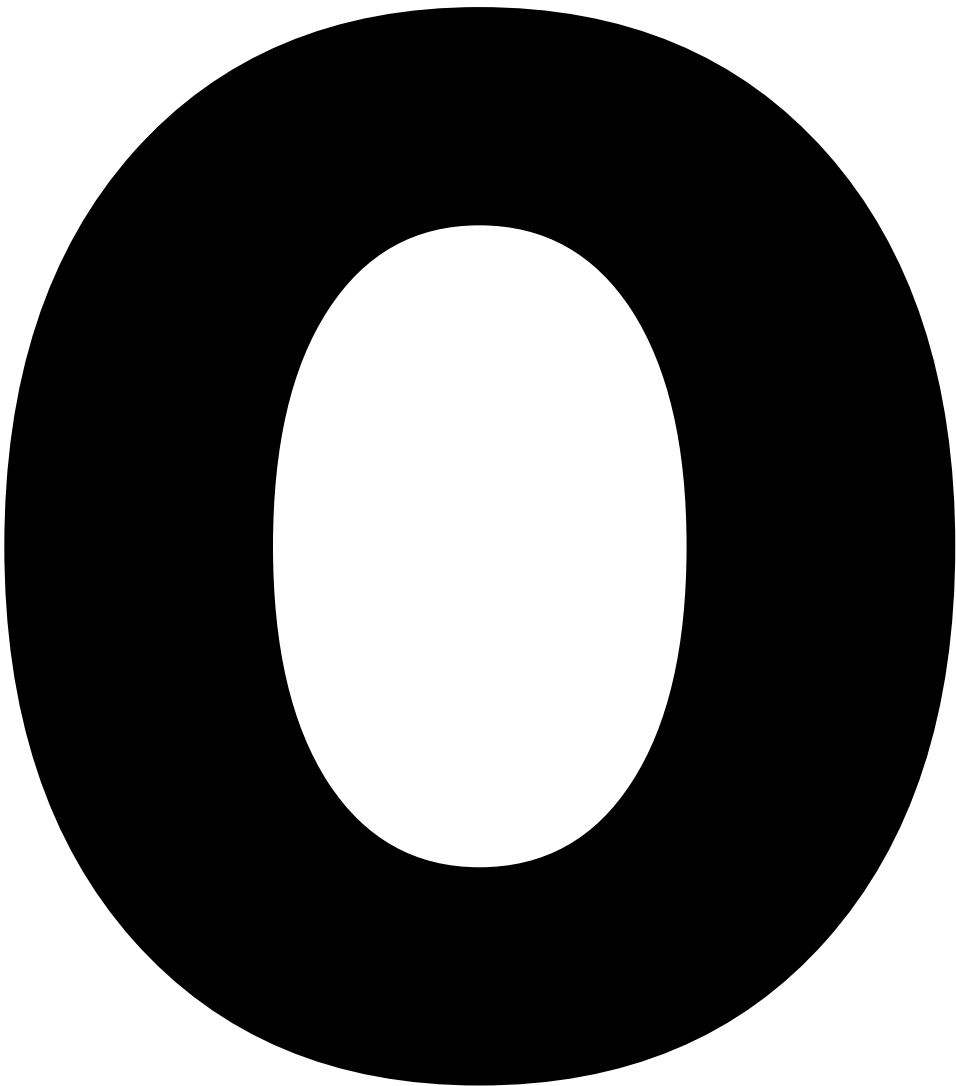
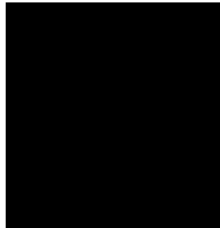
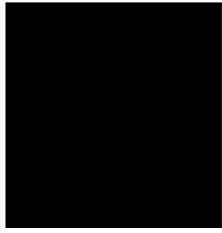
n

Q

S

Q

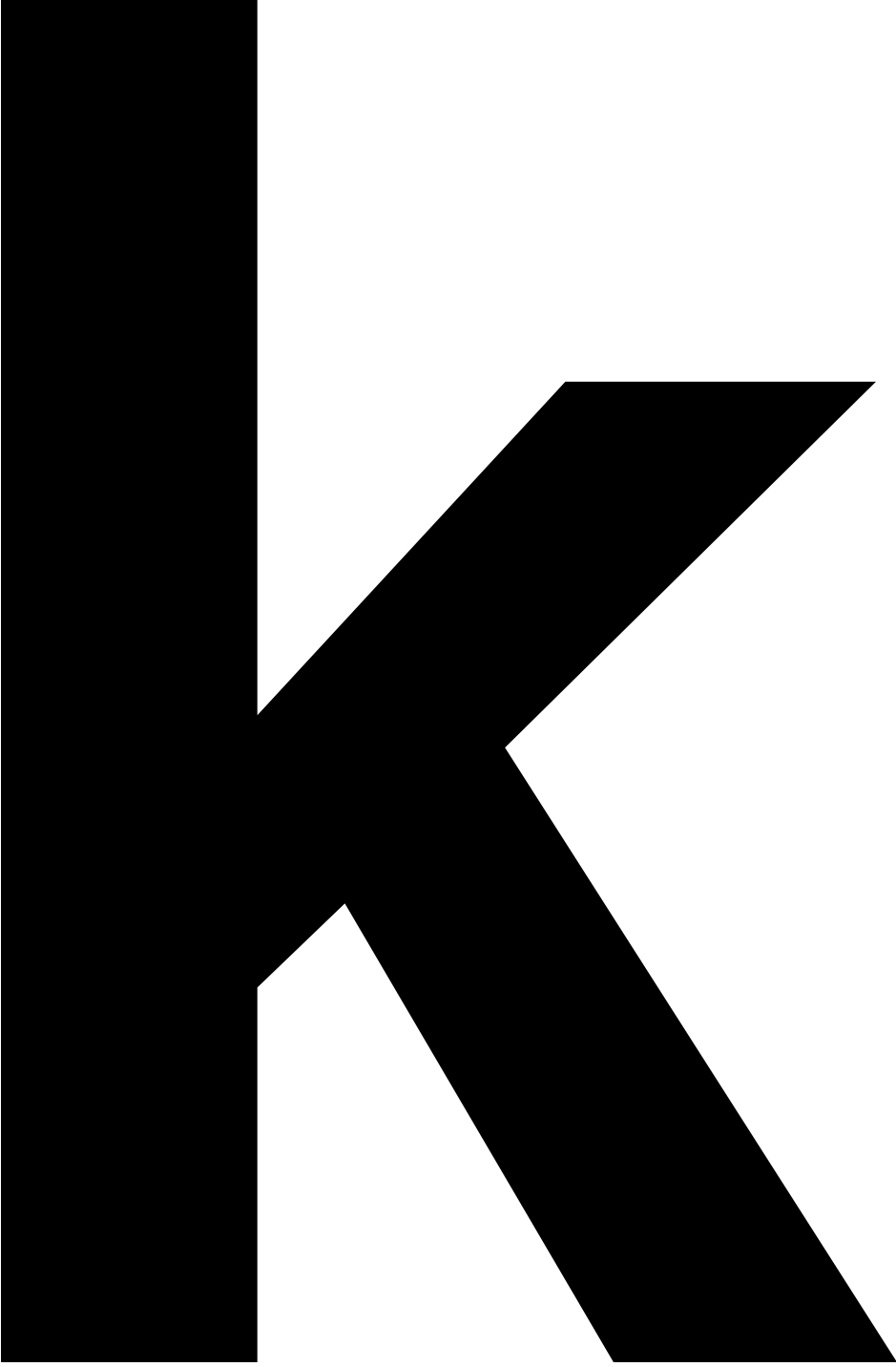




RS

e

n

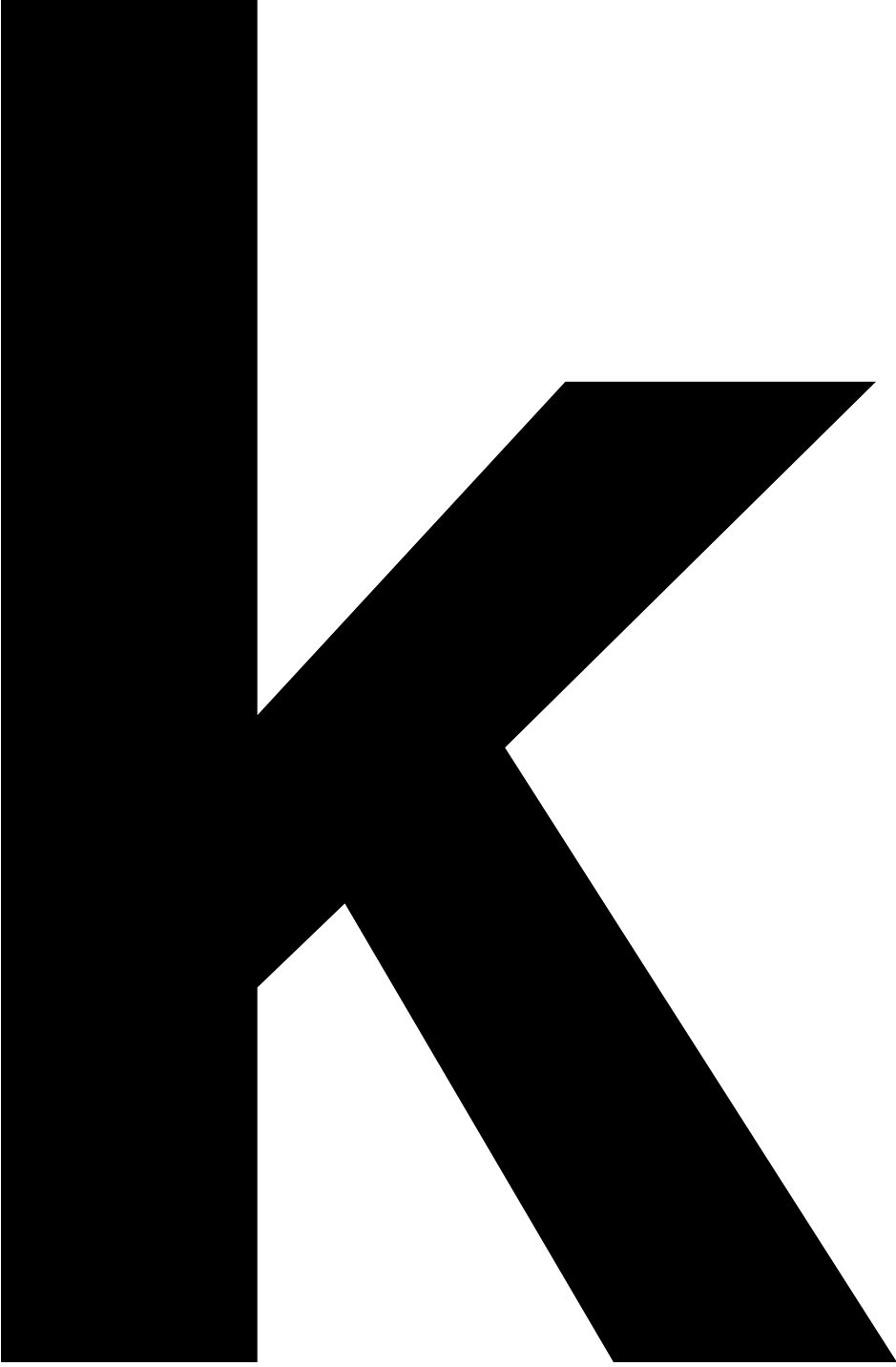








e





sa

10



u

10



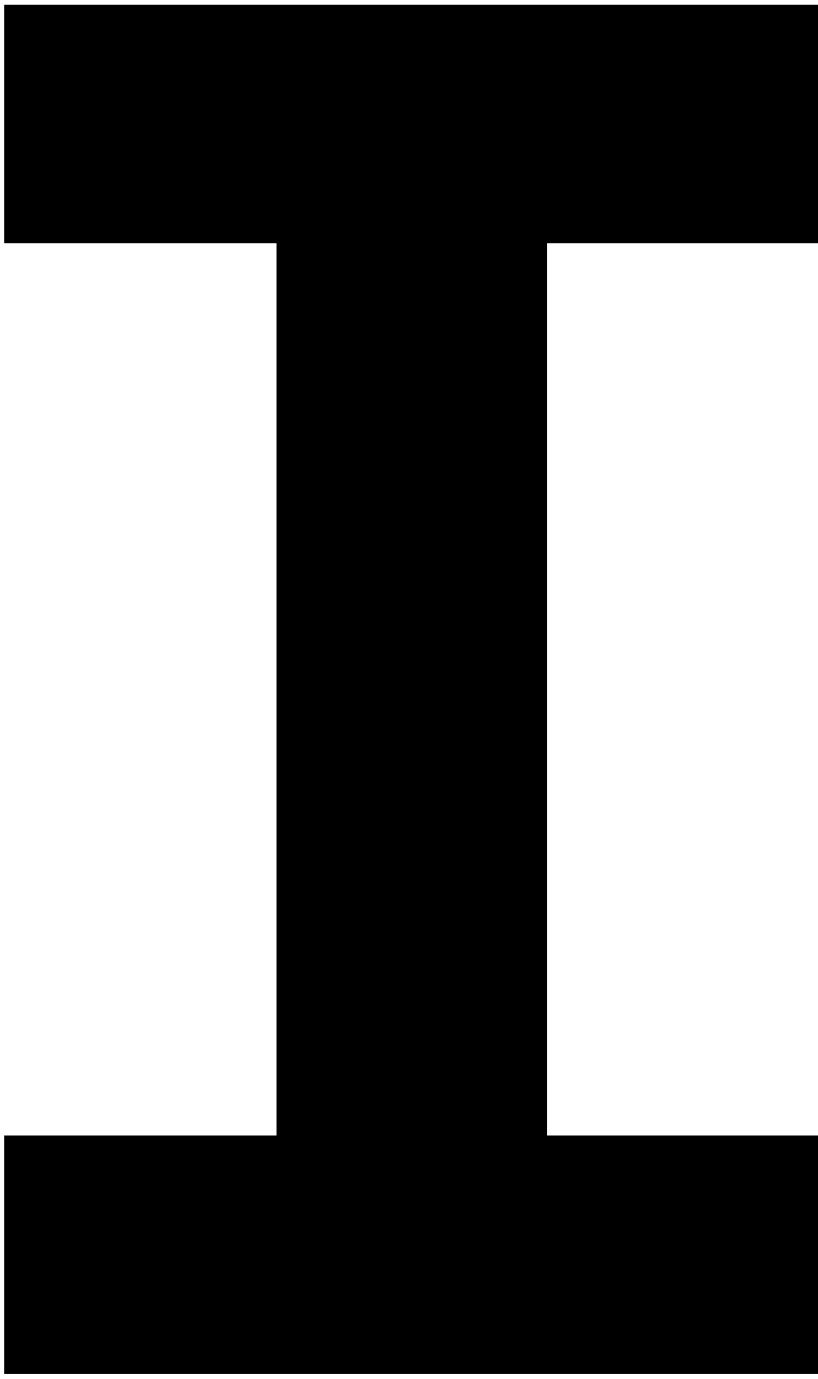
J

Q

e

n





n

Q

e



R

e

Q

e

J

w





Q

Q

sa

10

e



e



n

O



e

sa

n

m



Q

e

J

J



e



n

S

C

h

n

e

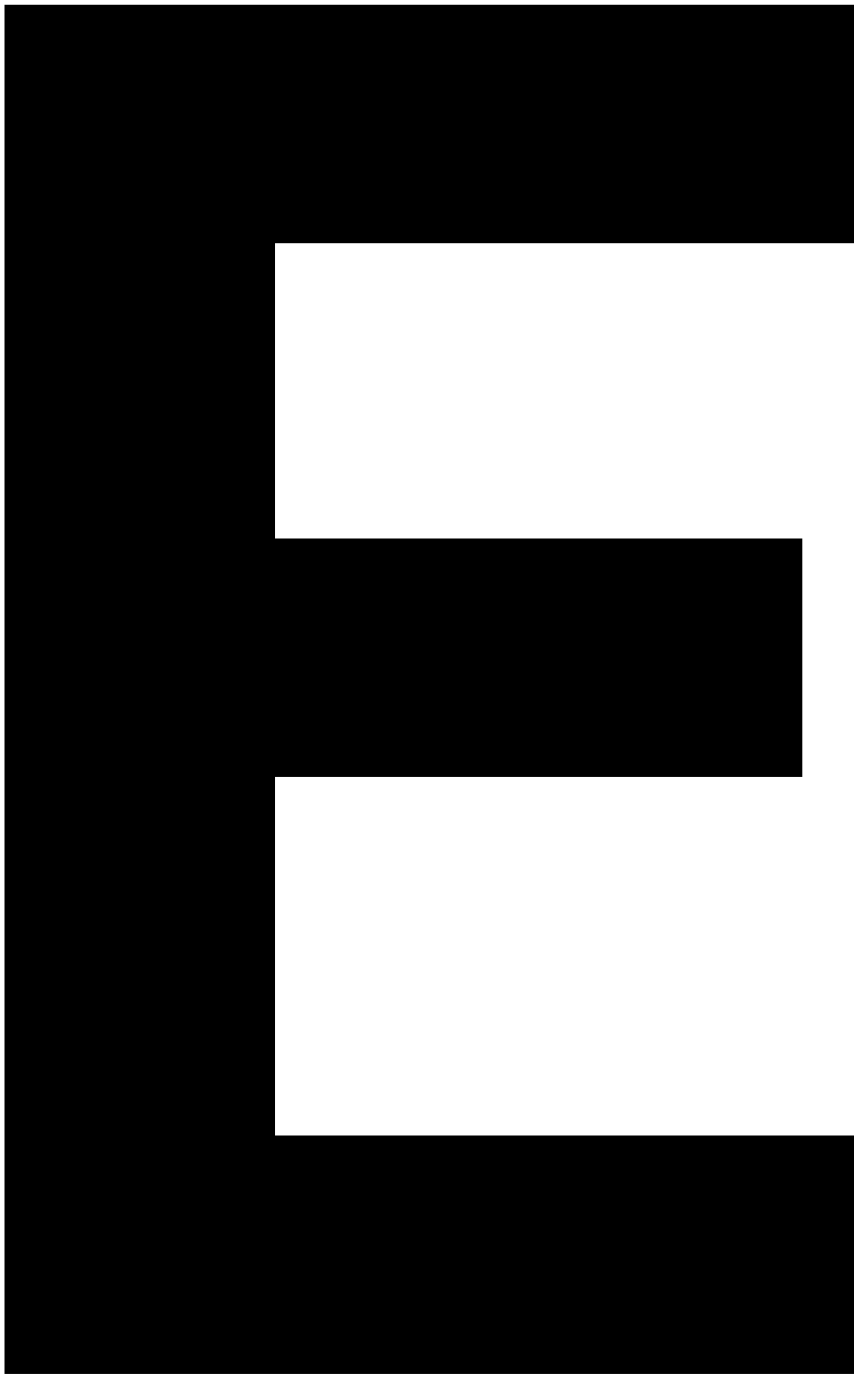
e



u

n

Q





S

m



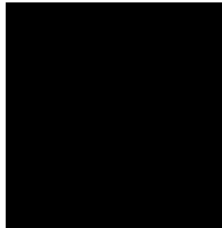
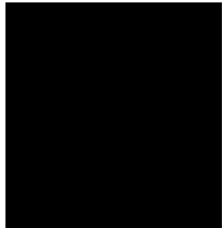
Q

e

J

J





u



Q



e

K



V



S

o

h



5



e

u

n

Q

e



n

V

e

Q

e



sa







n

S

m



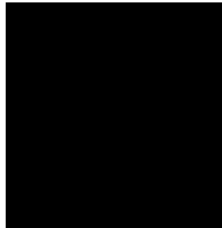
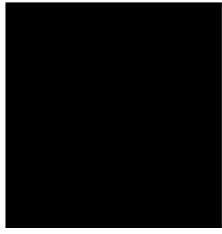
Q

e

J

J





u



Q



e

B





S

o

h



5



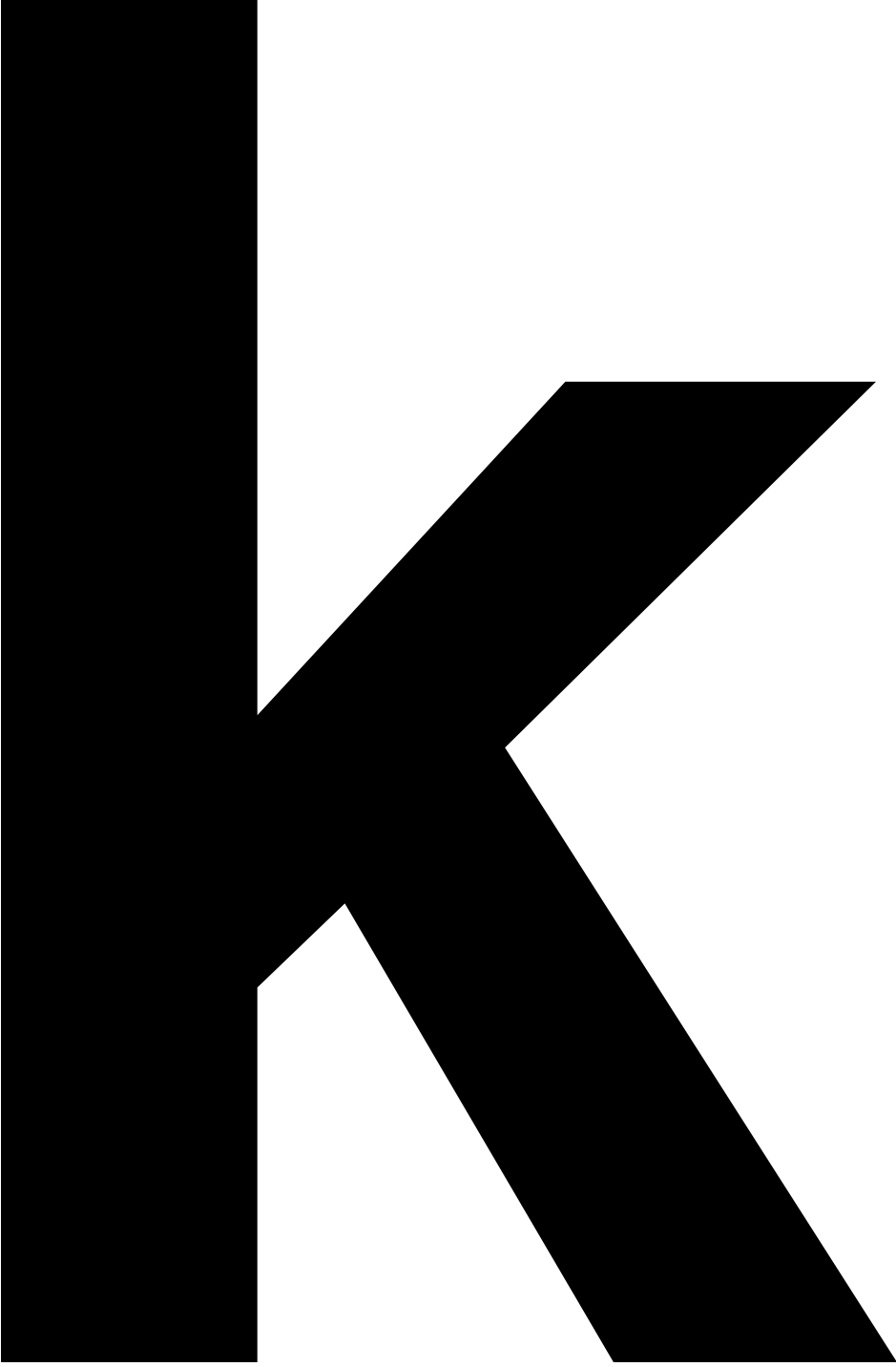
e

sa

n

Q

e





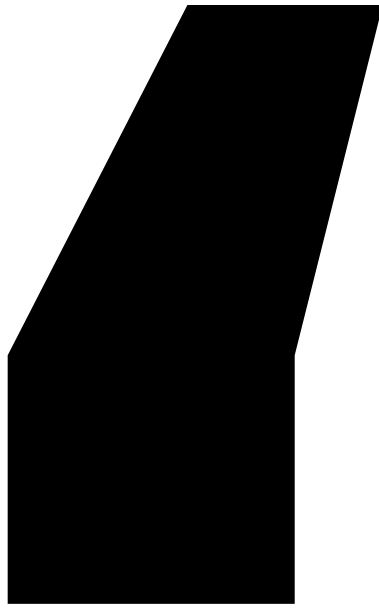
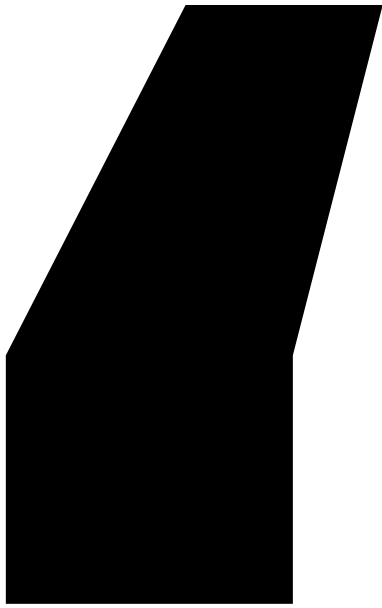
o

o

e

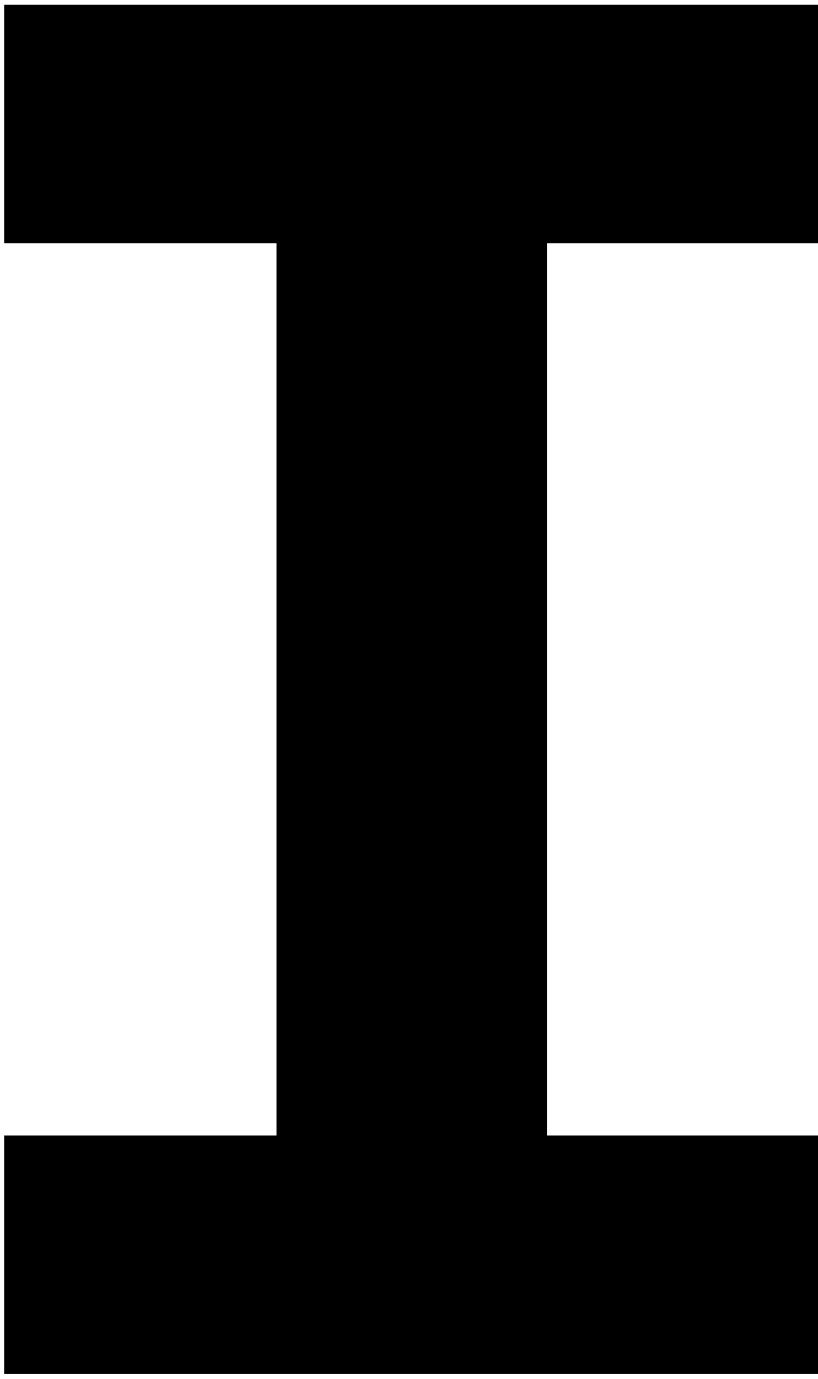
J







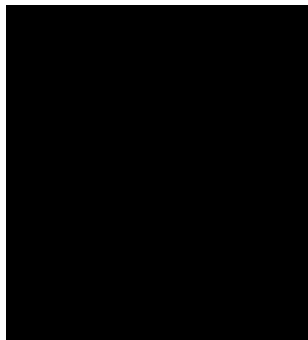
w



K







w

e

n

n

sa

J

J

e



Q



n

Q

S

10

e



e





S

Q



e



u

V

e



J



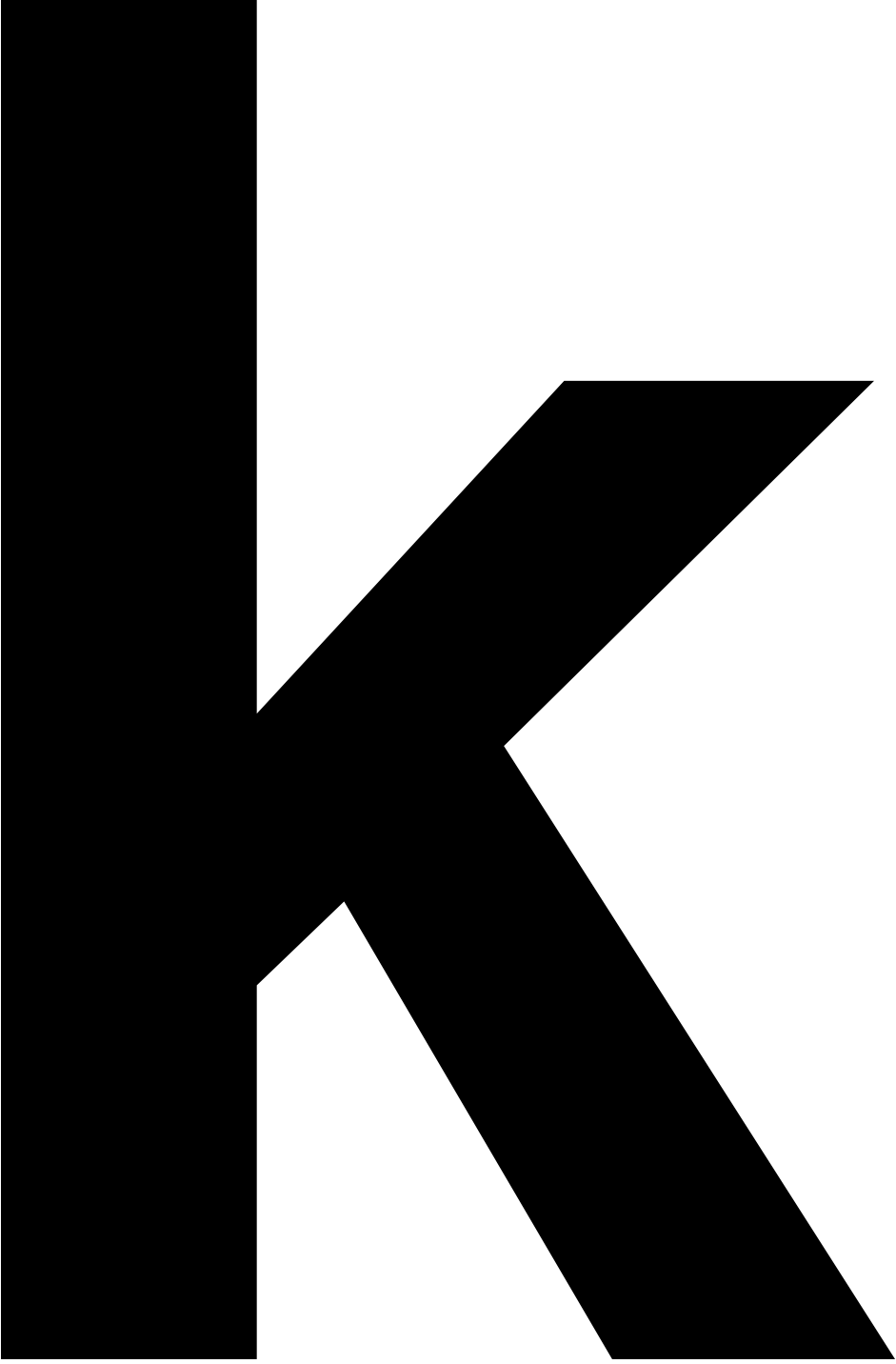
5

S

S



Q

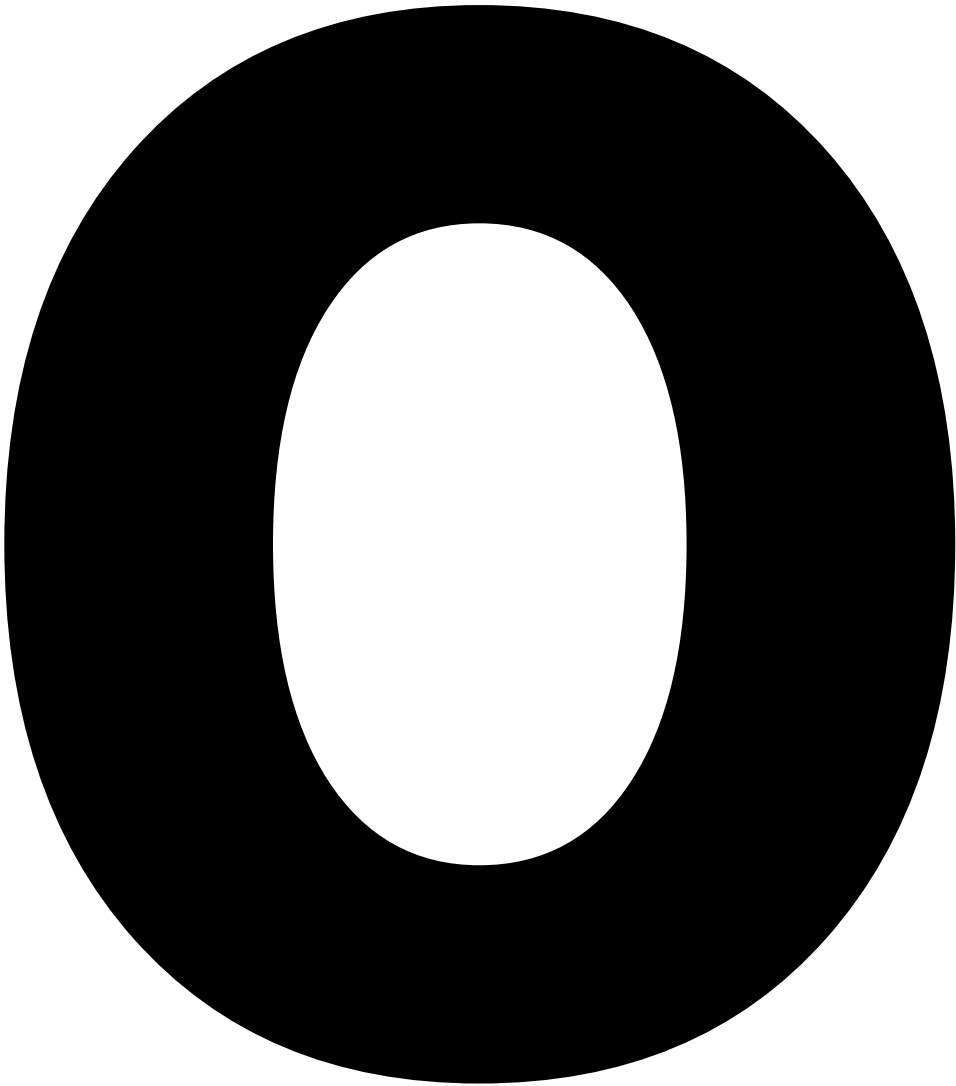


e





V



n

M

e



e







J



Q



e

m



Q

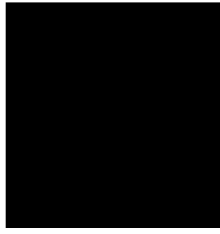
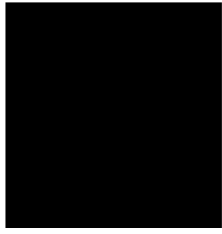
e

J

J

e

n



u

10

e





e









5

u

m

e

V



n

w

e

n



Q

e



sa

J

S

2

4

S



u

n

Q

e

n

S



Q

e





n

Q



S





Q

sa

S

S

Q

e



sa







Q

m

sa

S

S



V

e

A

10

w

e



C

h

u

n

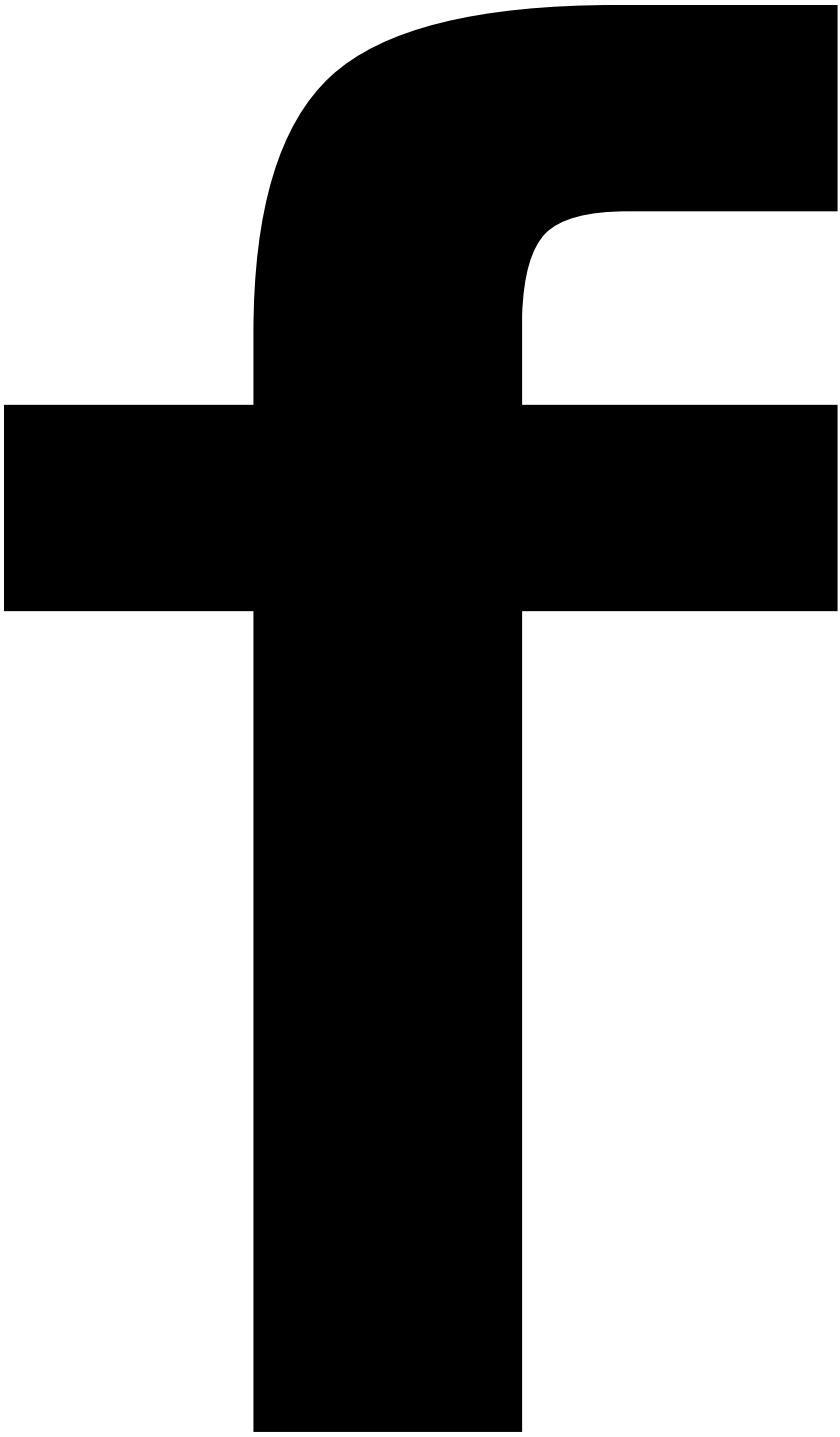
Q

e

n

sa

u







e



e

n

w



e

sa

m

h



e



V





Q

e

S



e

J

J



e

n

B

e



S

o



e

J

n

sa

C

h

Q

e

w

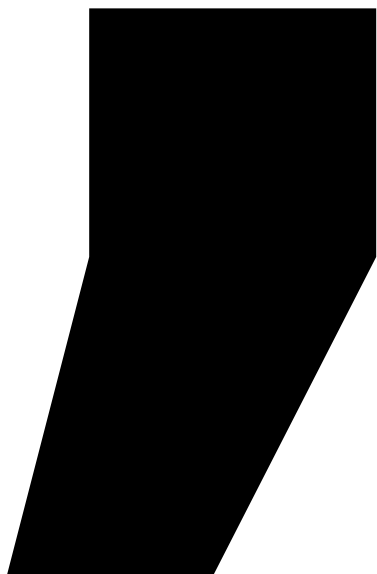


e

S

e

n

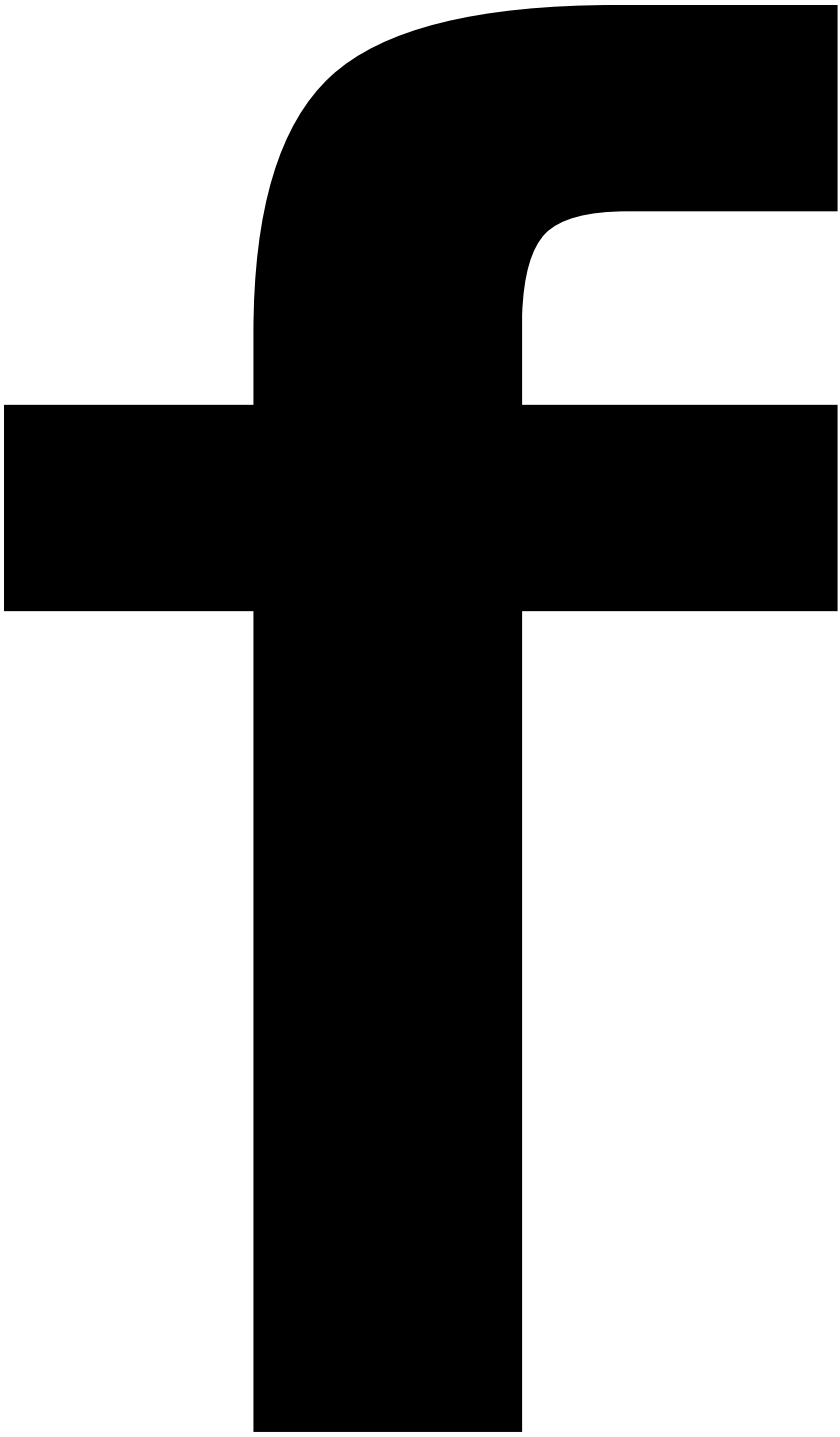


Q

sa

n

n





sa

Q



m

sa

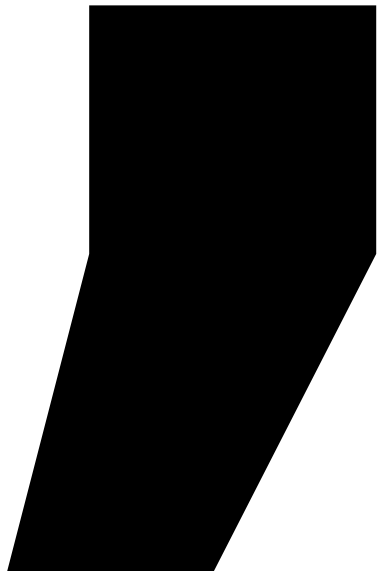
n

S



C

h



w

sa

S

n

sa

C

h

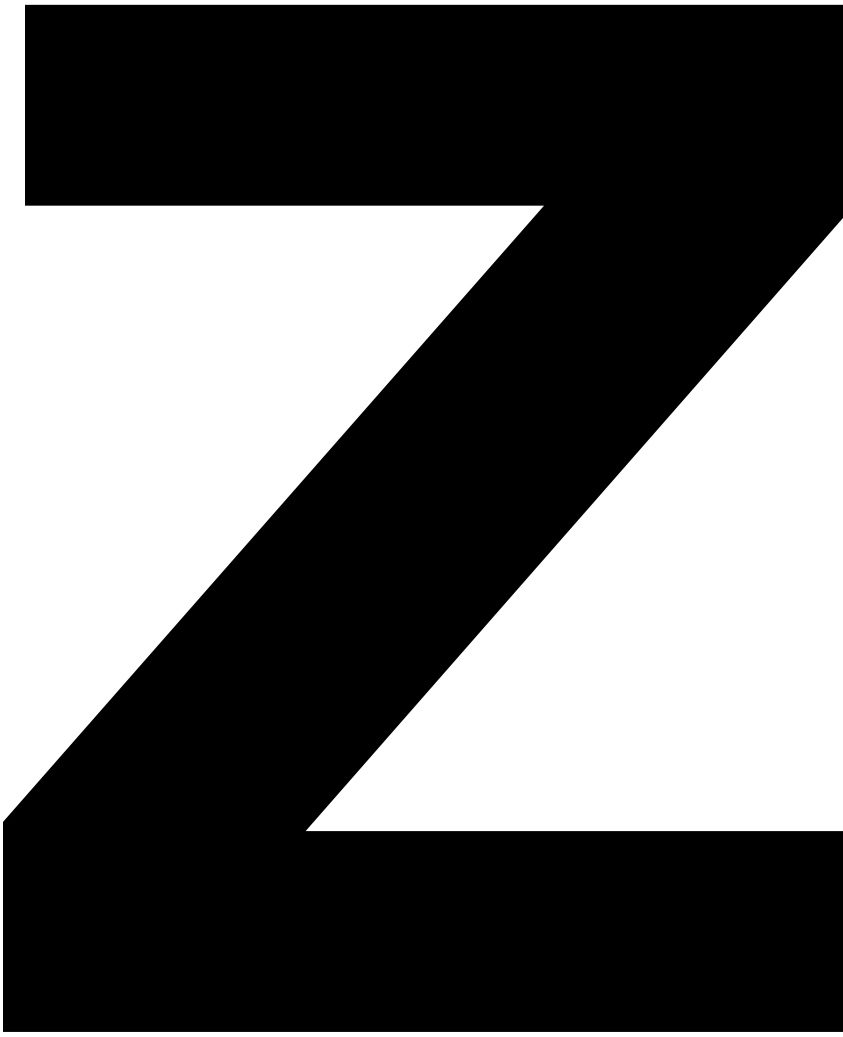


u

S







J



C

h

e



B

e





sa

C

h



u

n

Q

Q

u



C

h

w

e





e



e

m





U

n

S



C

h

e



h

e





e

n

10

e

J

sa

S



e



e

M



Q

e

J

J

e

n



C

h

sa

n

G

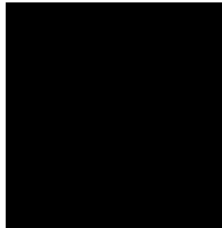
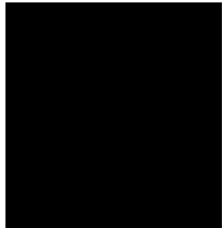
J

sa

u

10

w



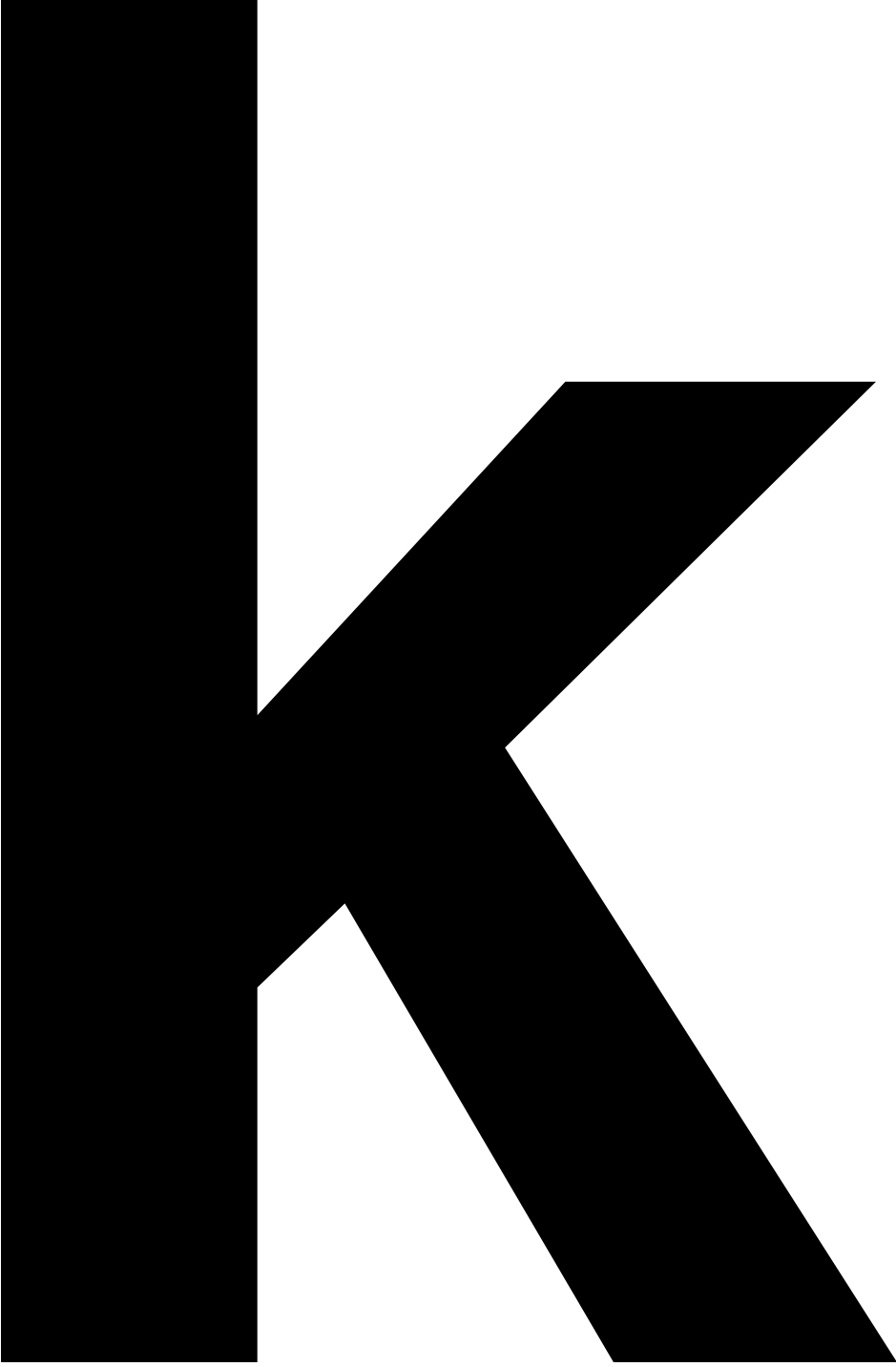
u



Q



Q



e





V





h

sa

n

Q

e

n

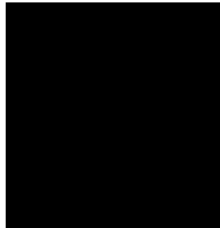
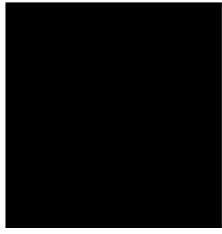
S

e



n

Q



u







e



U

n

Q

m

sa

n





sa

Q



S



C

h

V





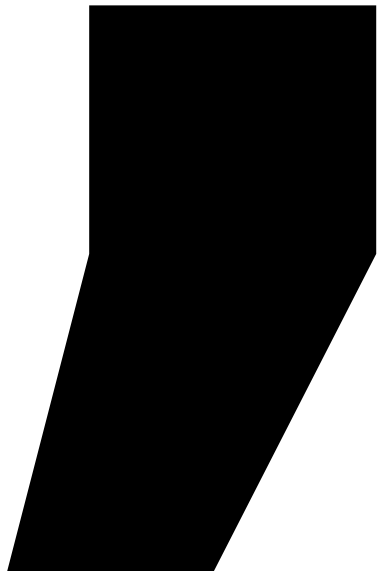
sa

J

J

e

m



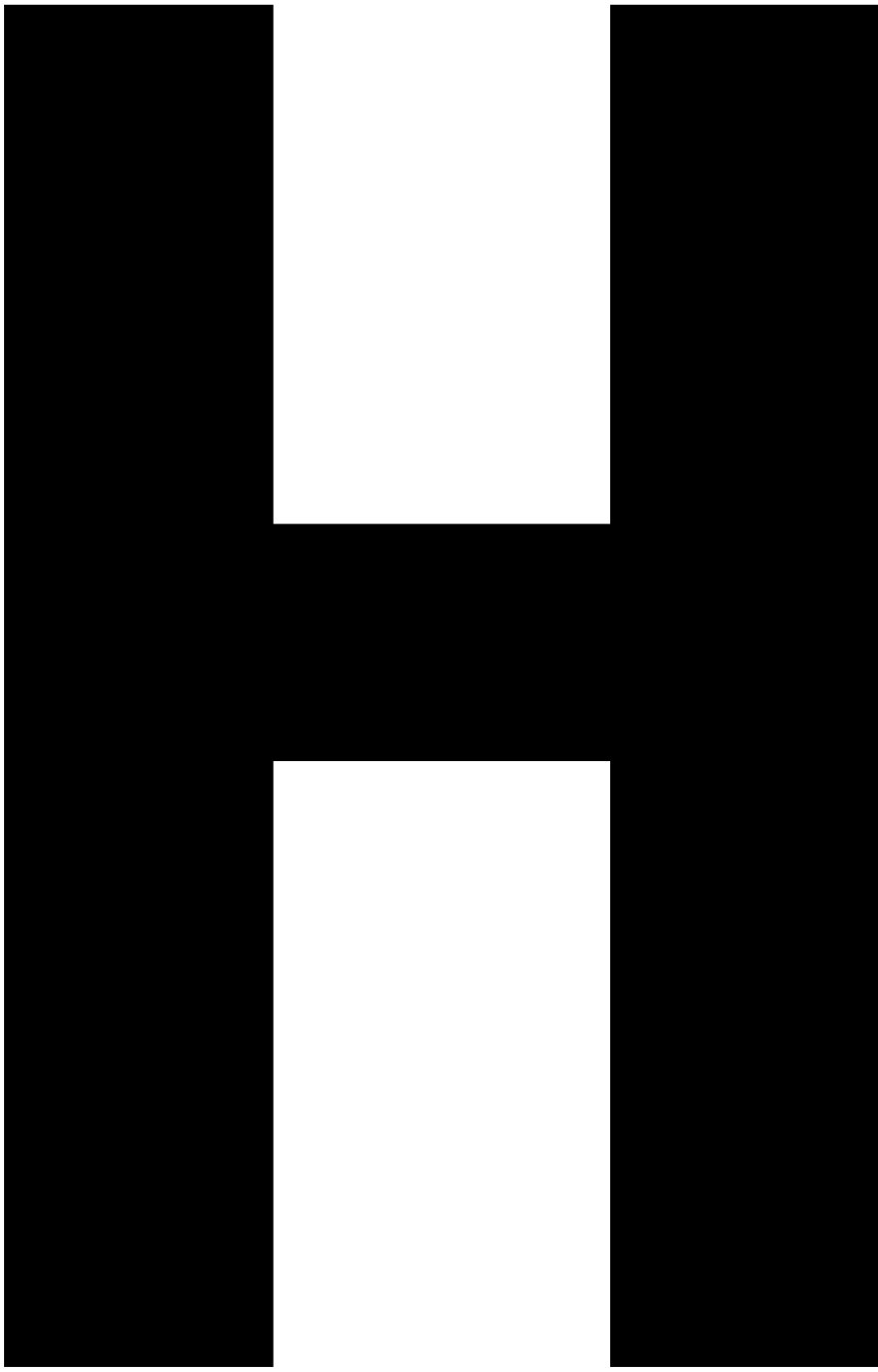
w



h

e





e





S

C

h

sa





e

n

w



e



Q

e

n

h





e





S

C

h

e

J

J

n

h

u

10

e





Q

e



R

sa

h

m

S









Q



e

Q

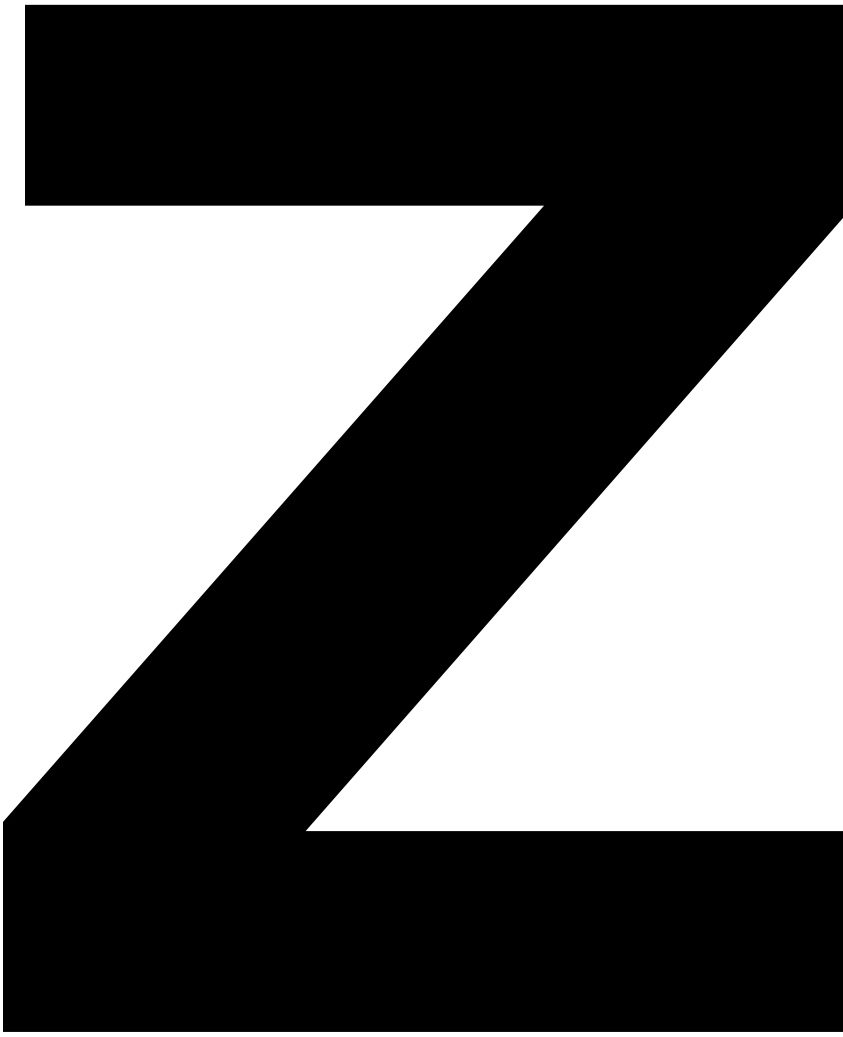
e



sa

Q

e



u

m



S

S





n

sa



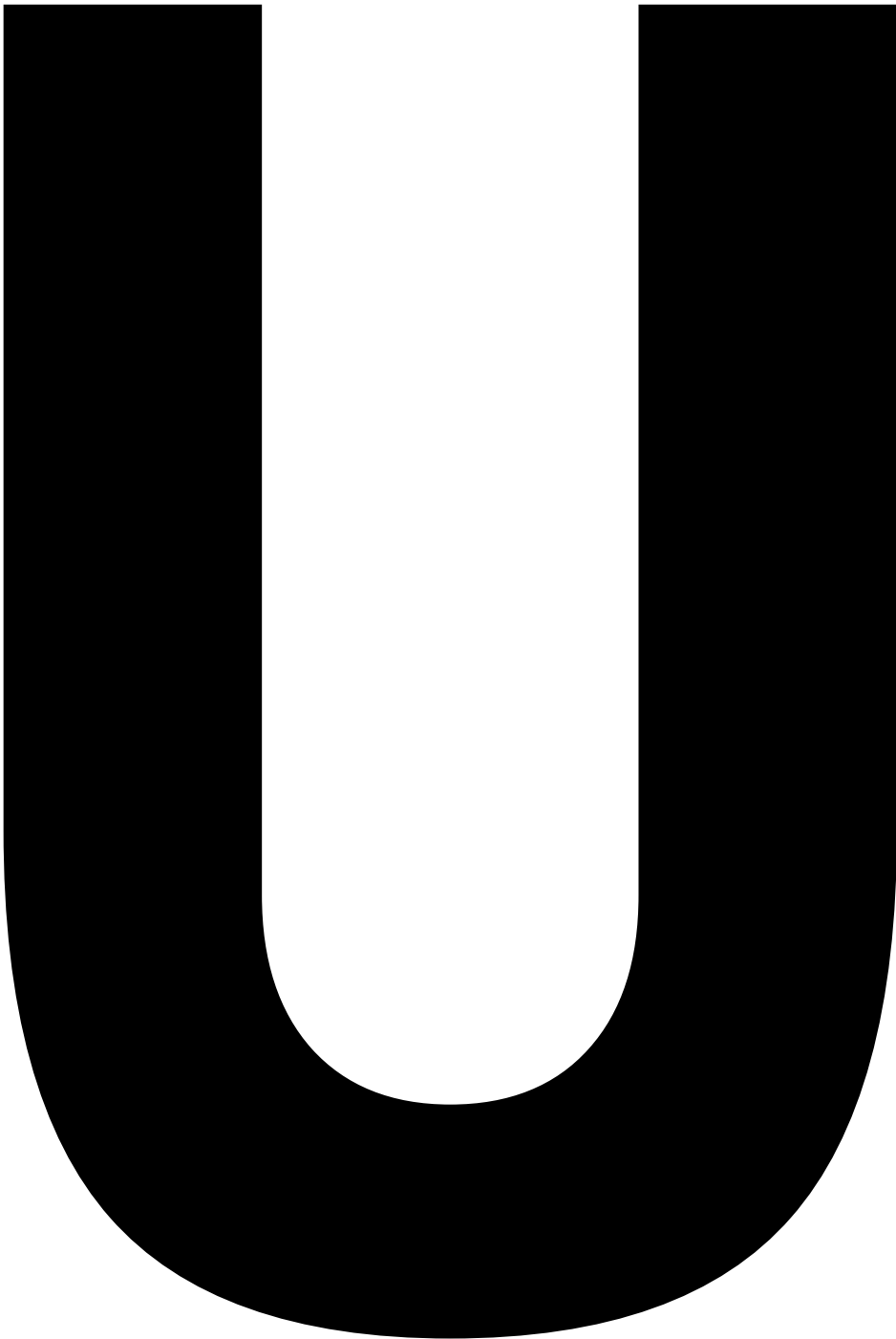


S

C

h

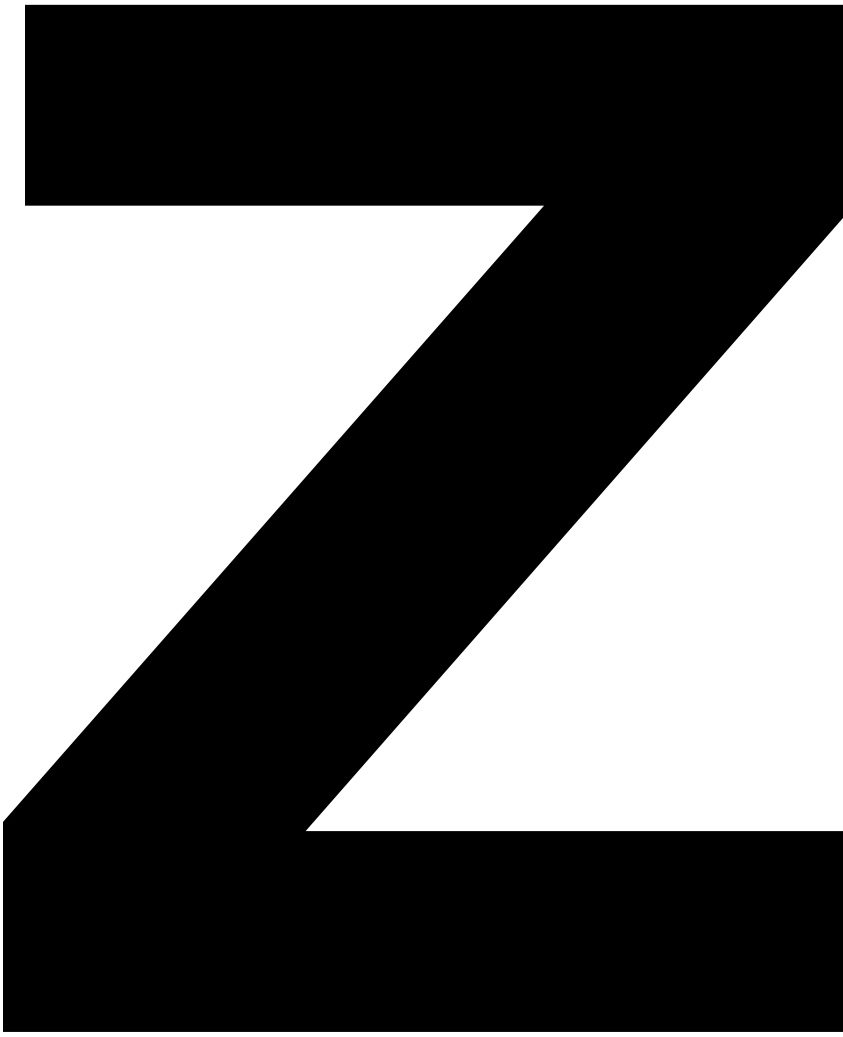
e



10

e





e

u

Q

u

n

Q

n

e

h

m

e

n



m





Q

e



S



e

S





5

n

Q



Q



h



e

n

K

J



m

sa

sa

J

sa



m



S

m

u

S



n

Q



e

w

e

J









m

o

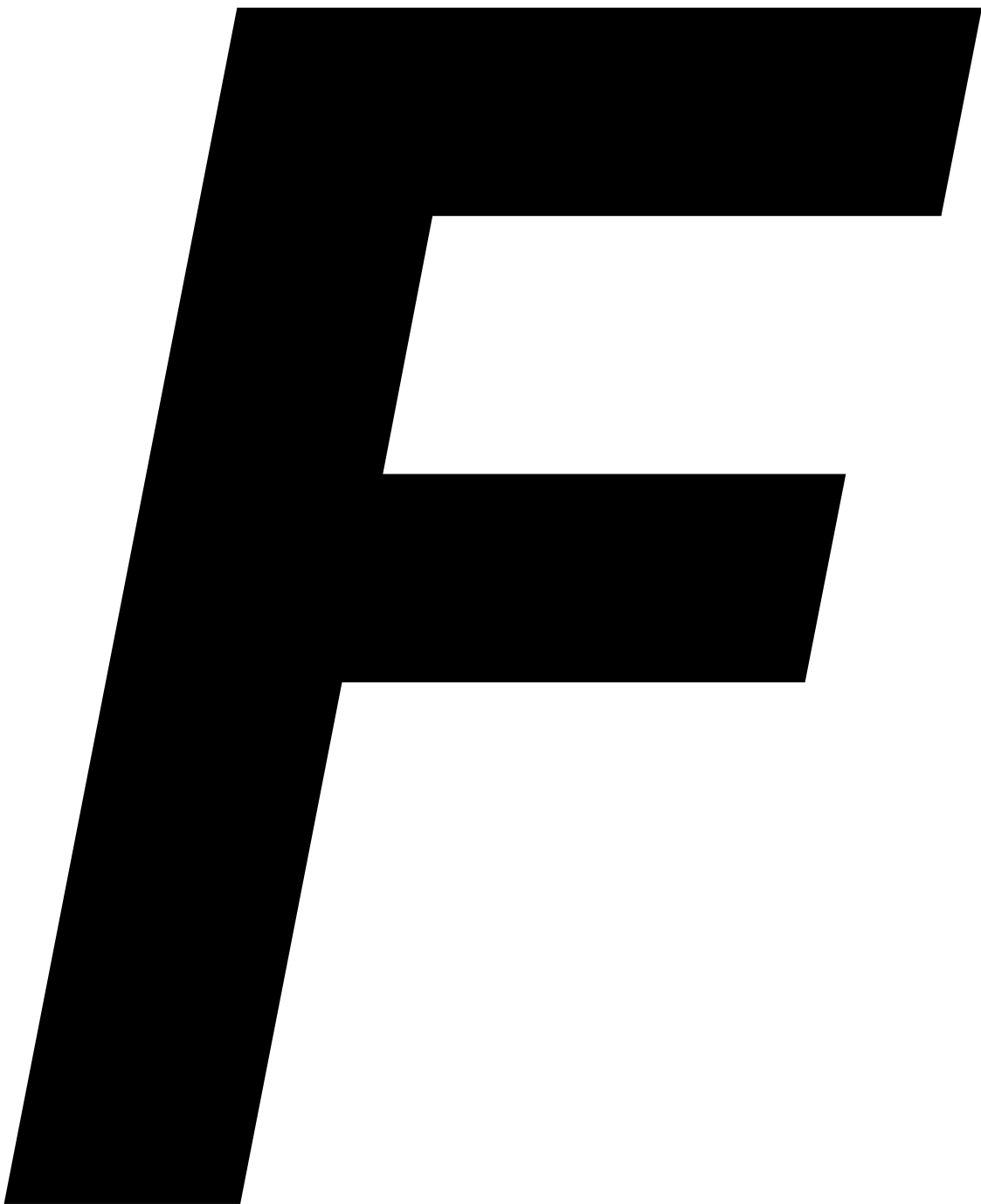
e



e

n

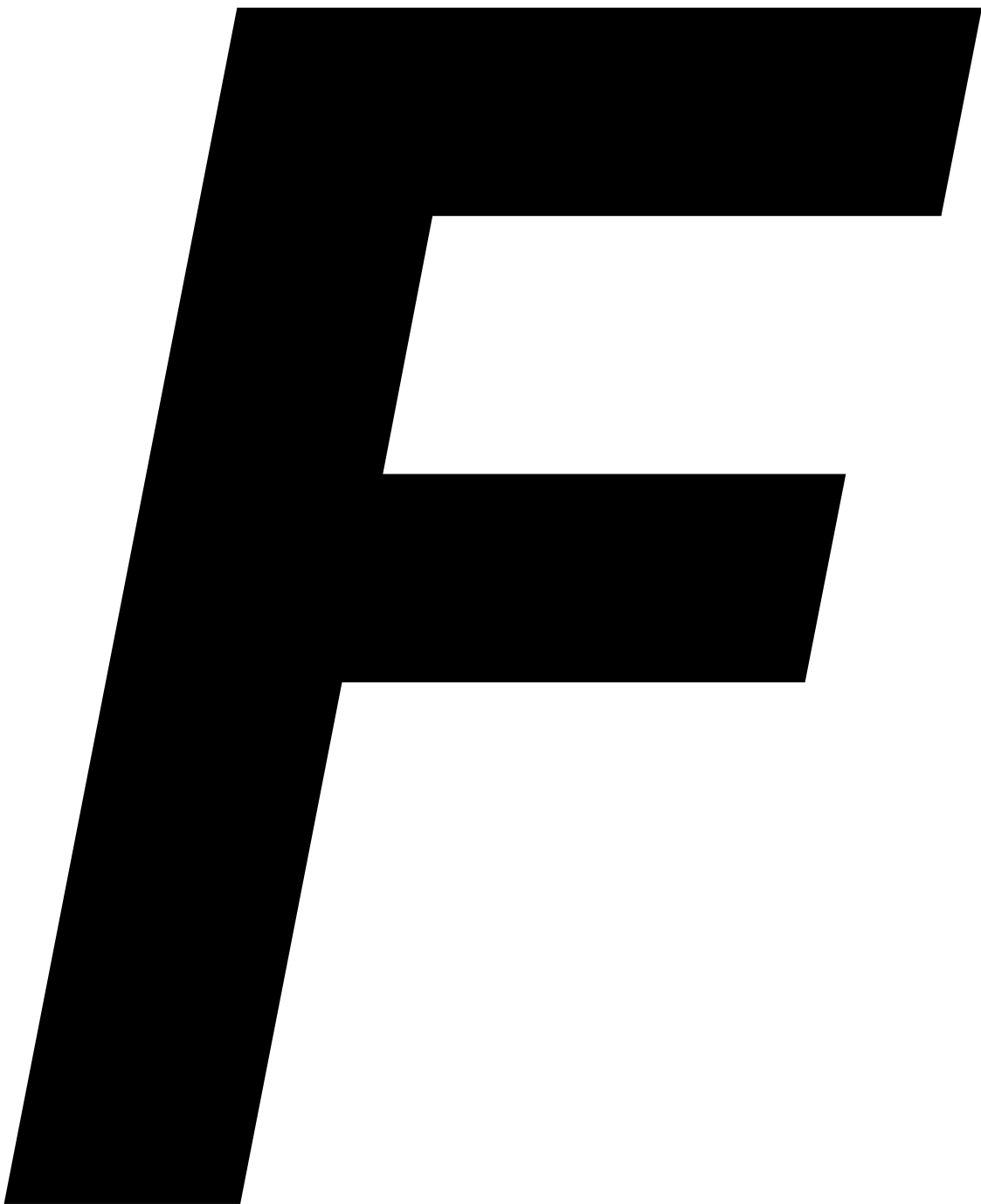




r

e

o





M

u

e

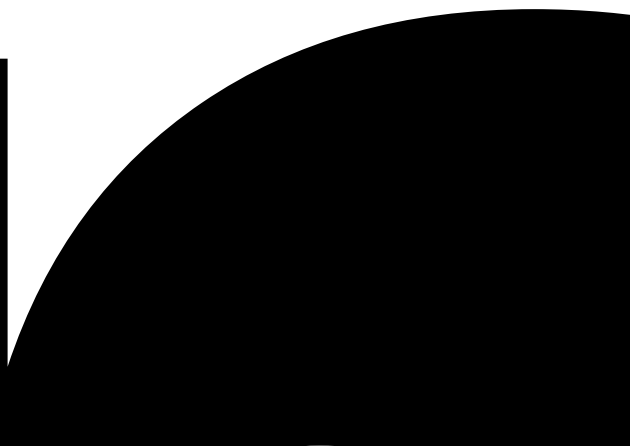
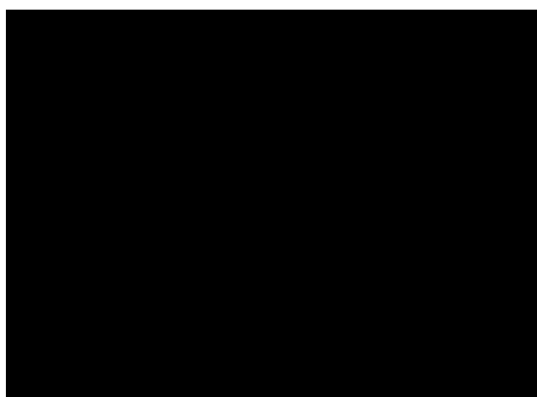
J

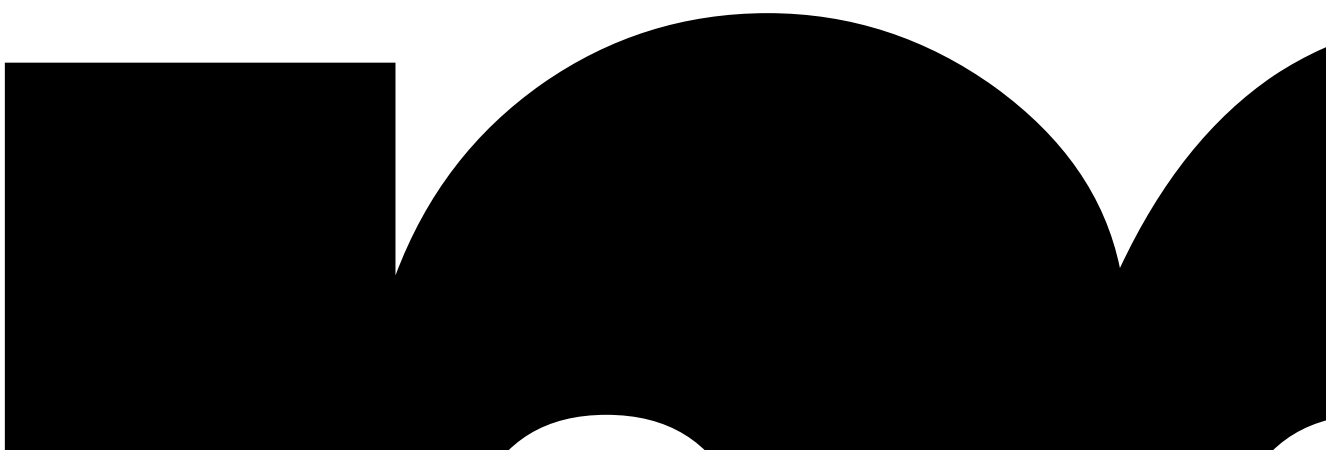
J

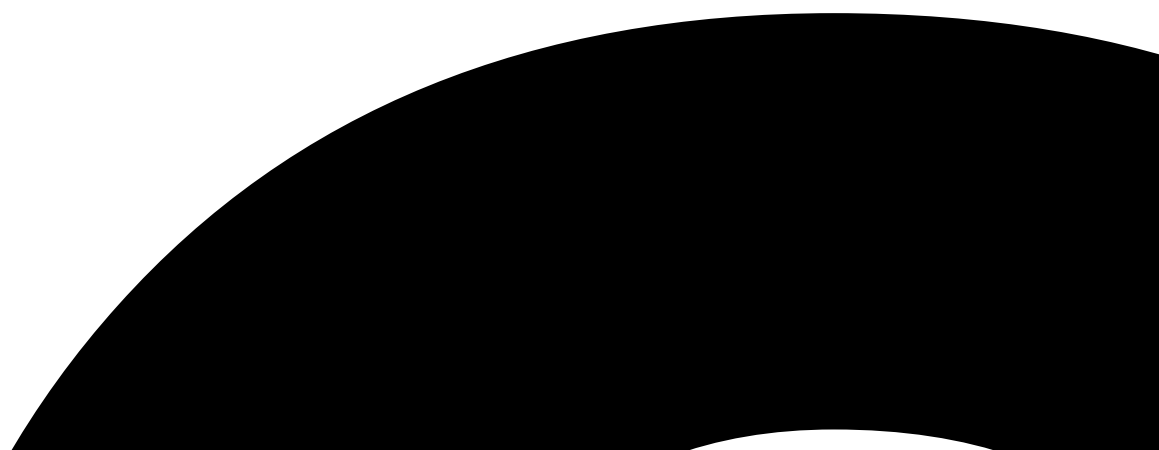
e

r

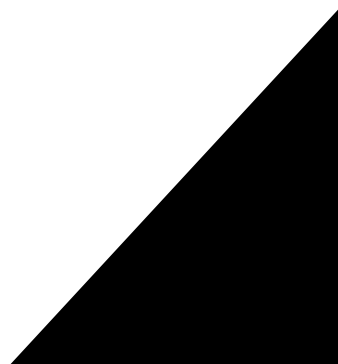
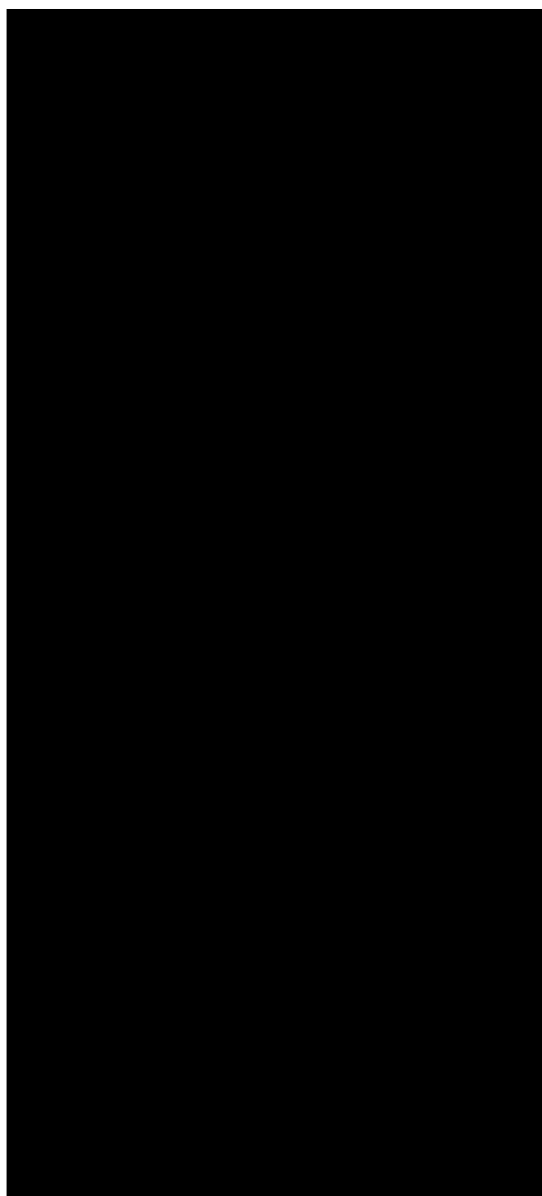


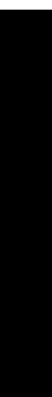
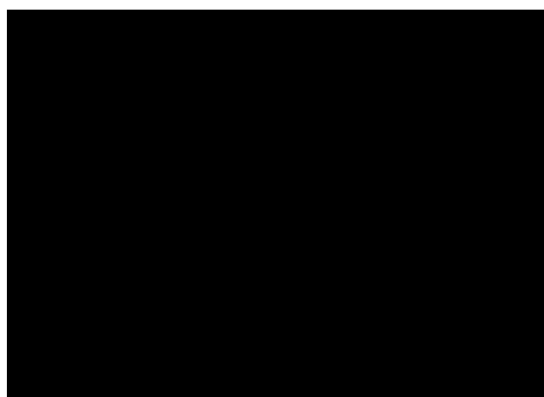


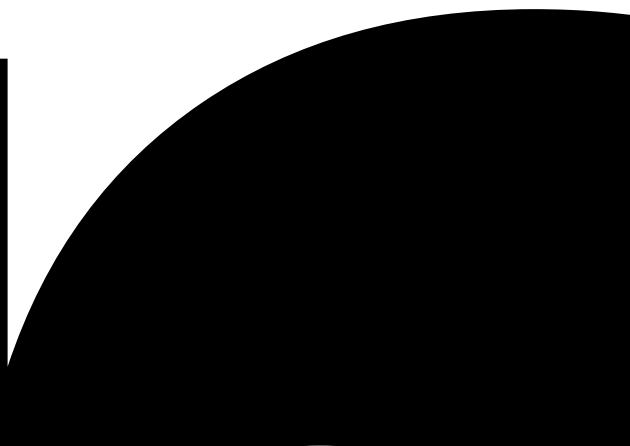
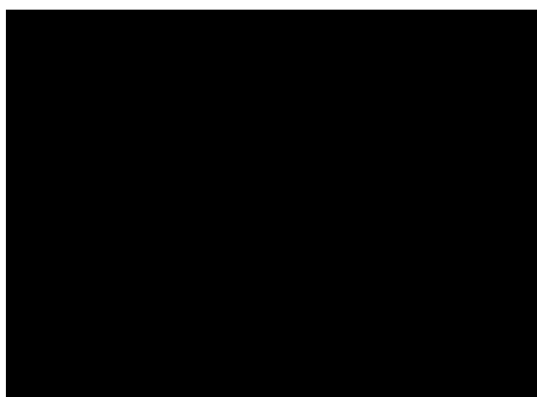


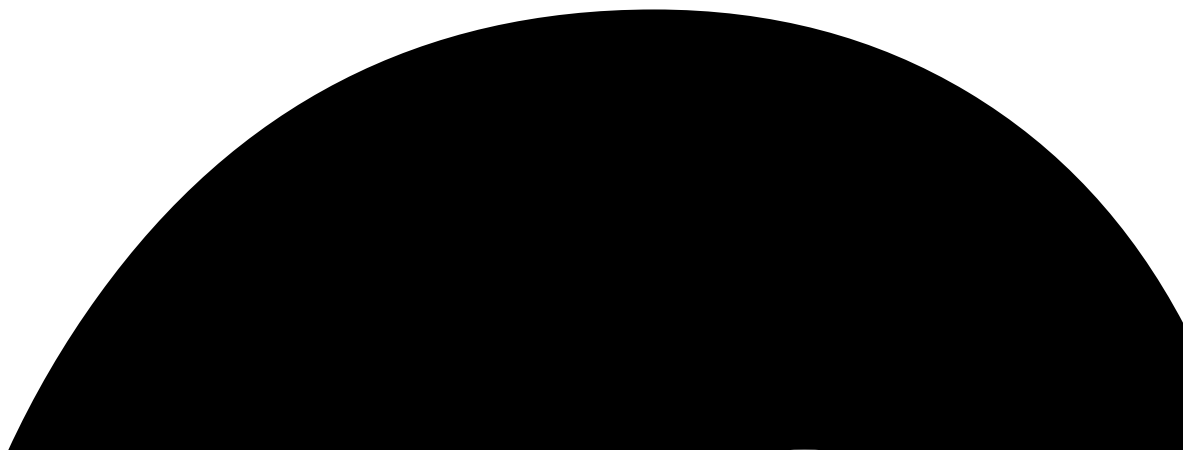


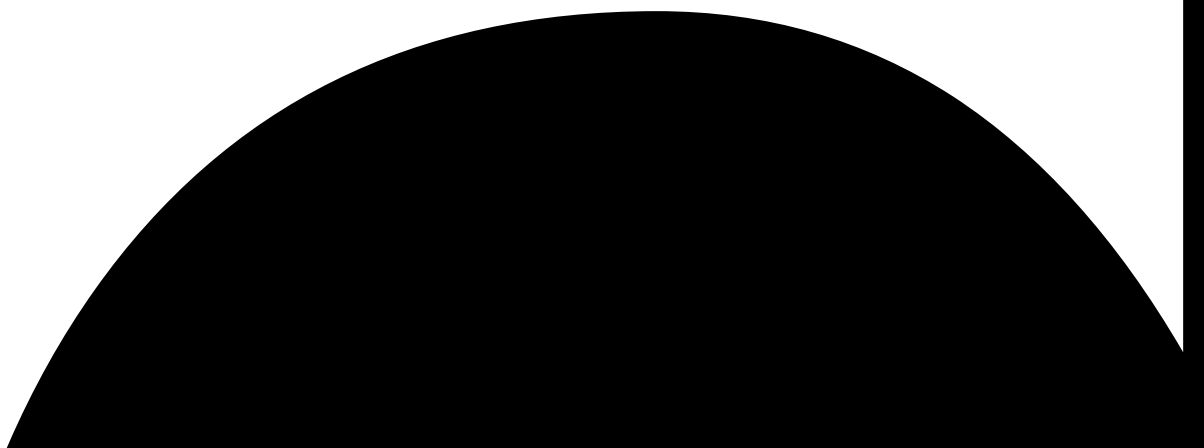








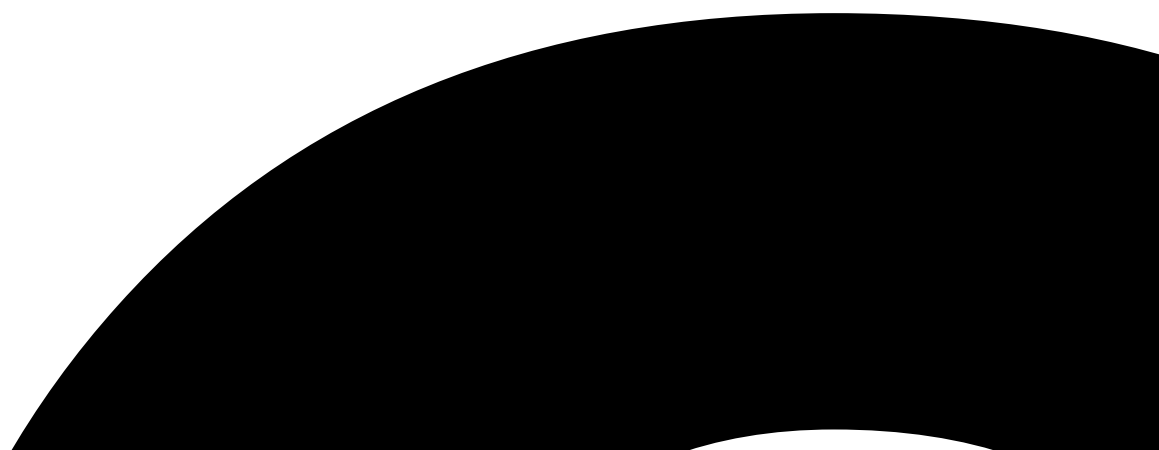


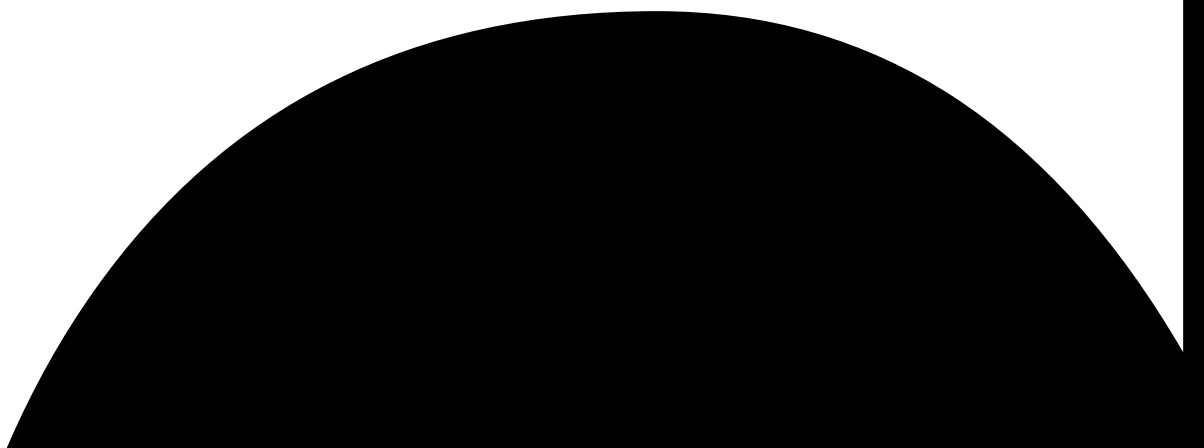


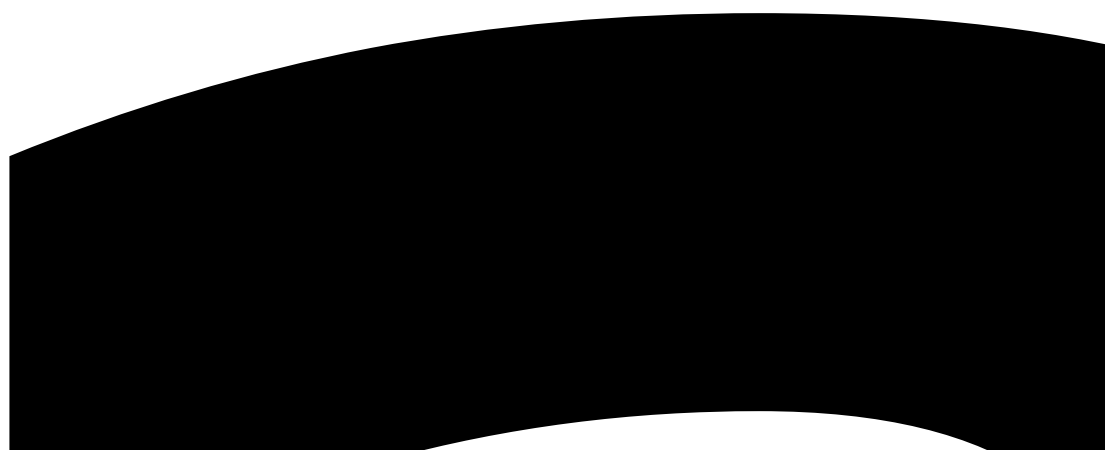


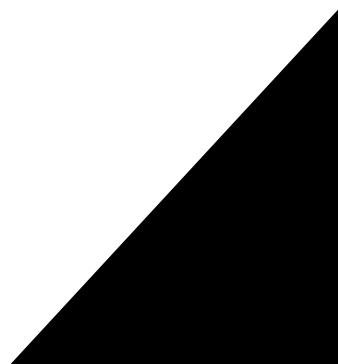
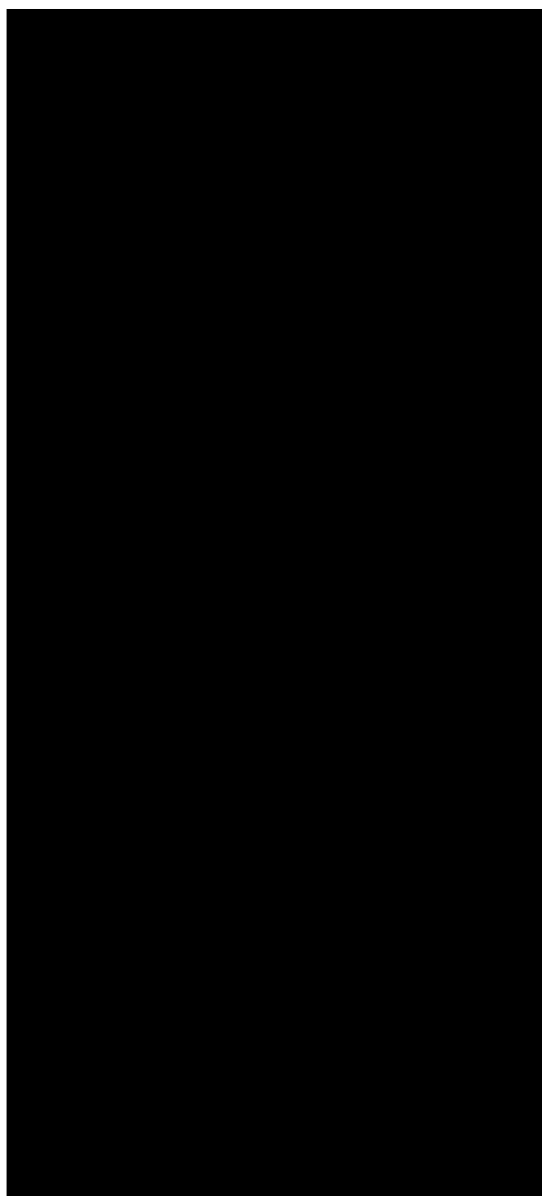




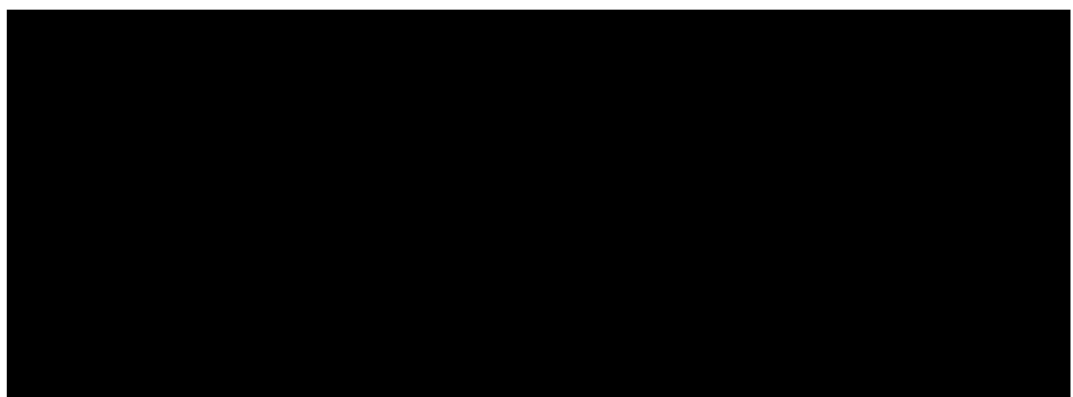
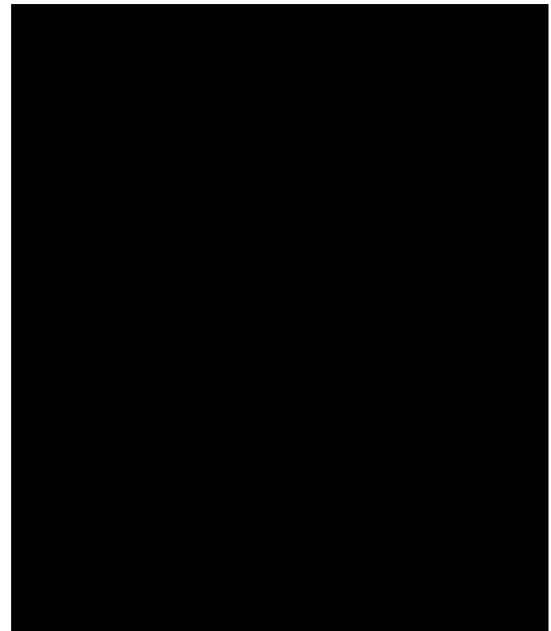


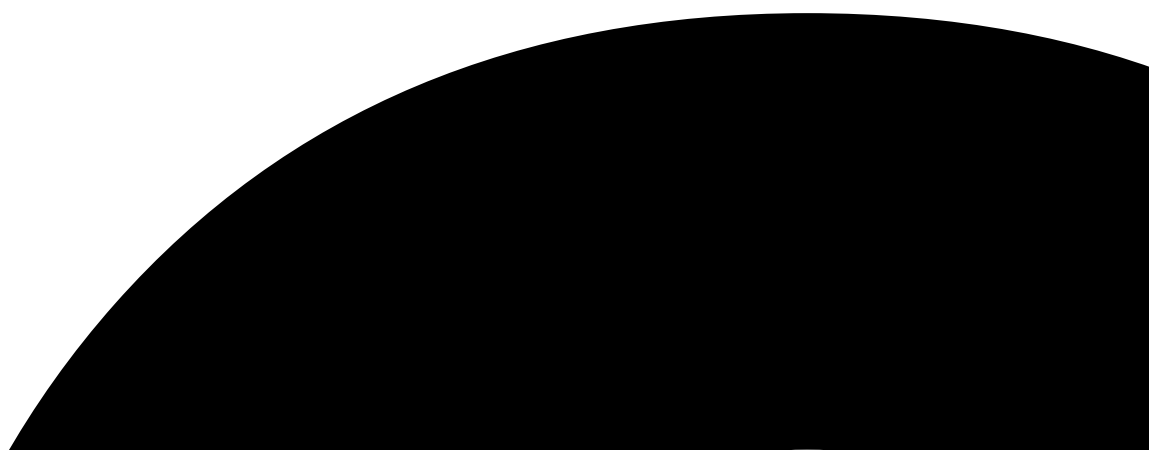


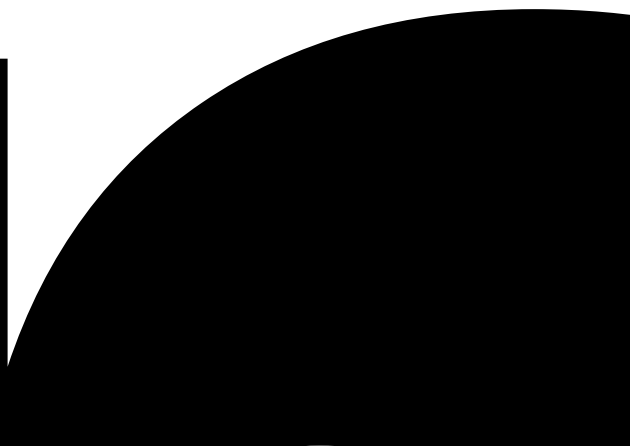
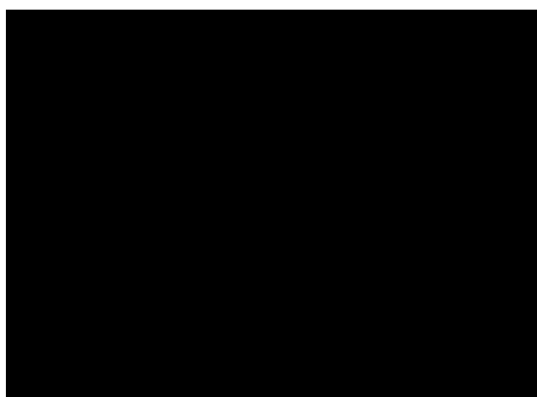


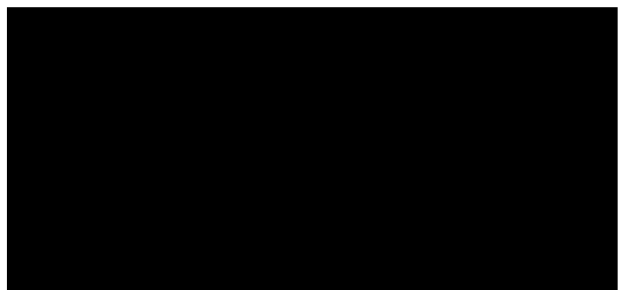






















































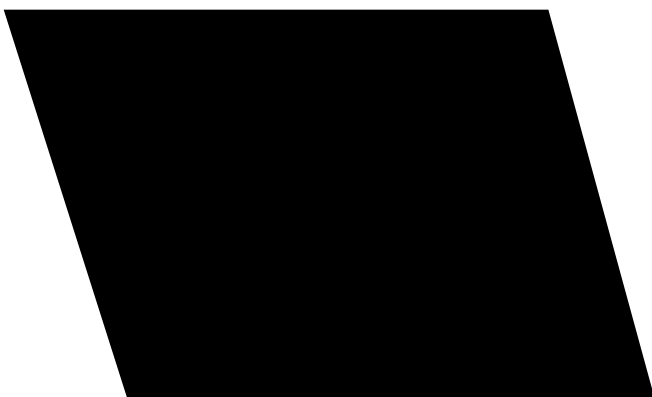












































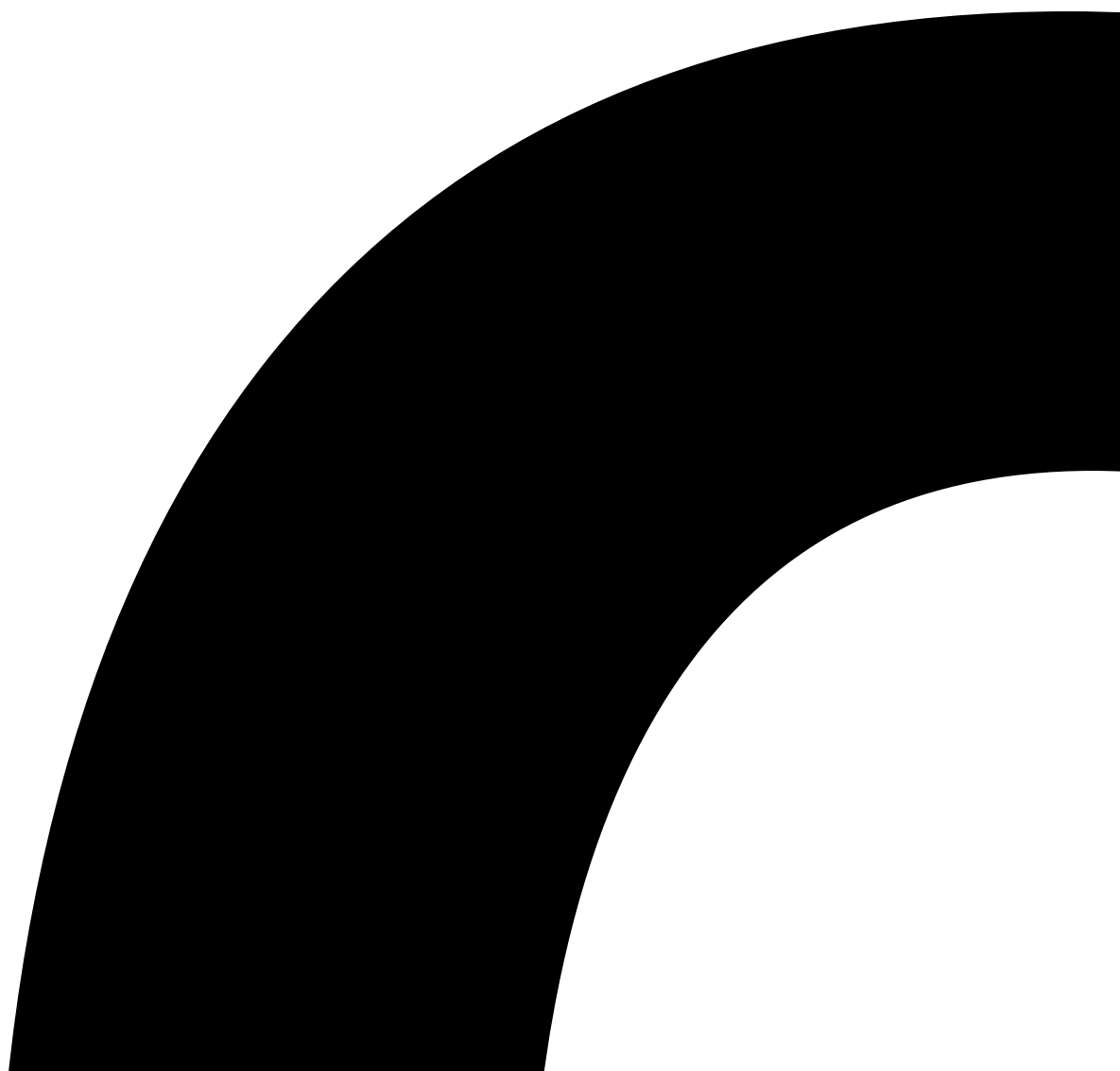


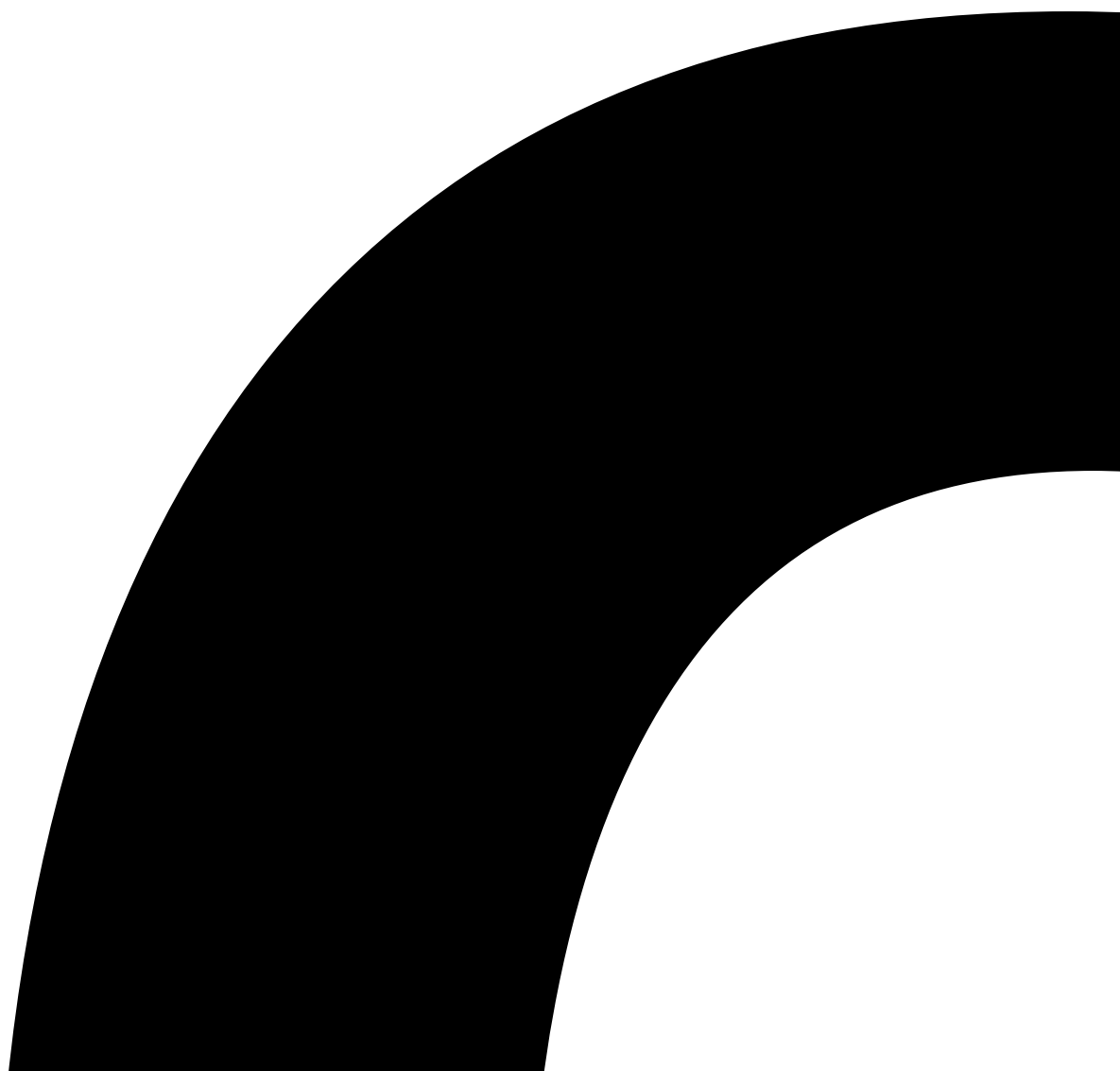


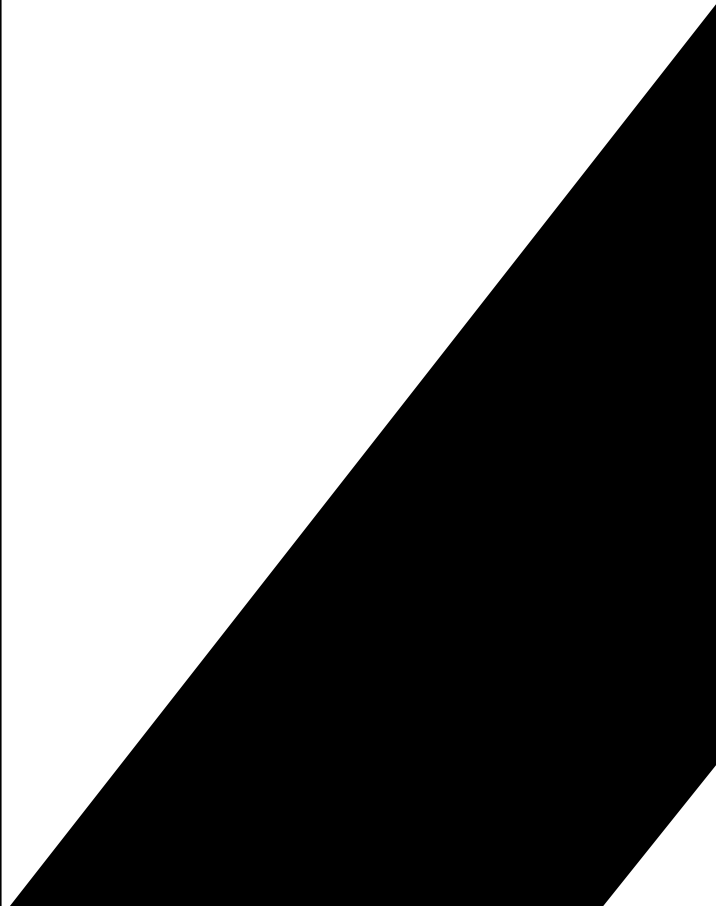












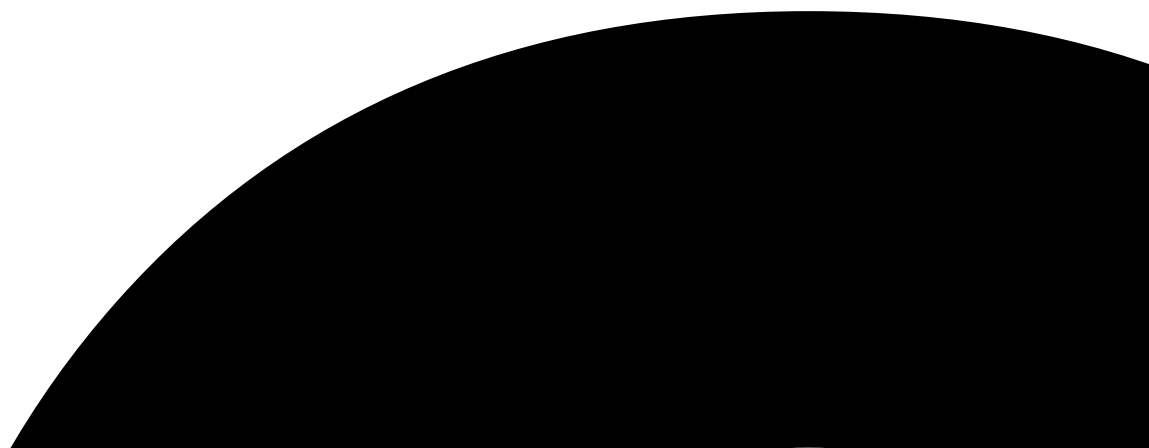


























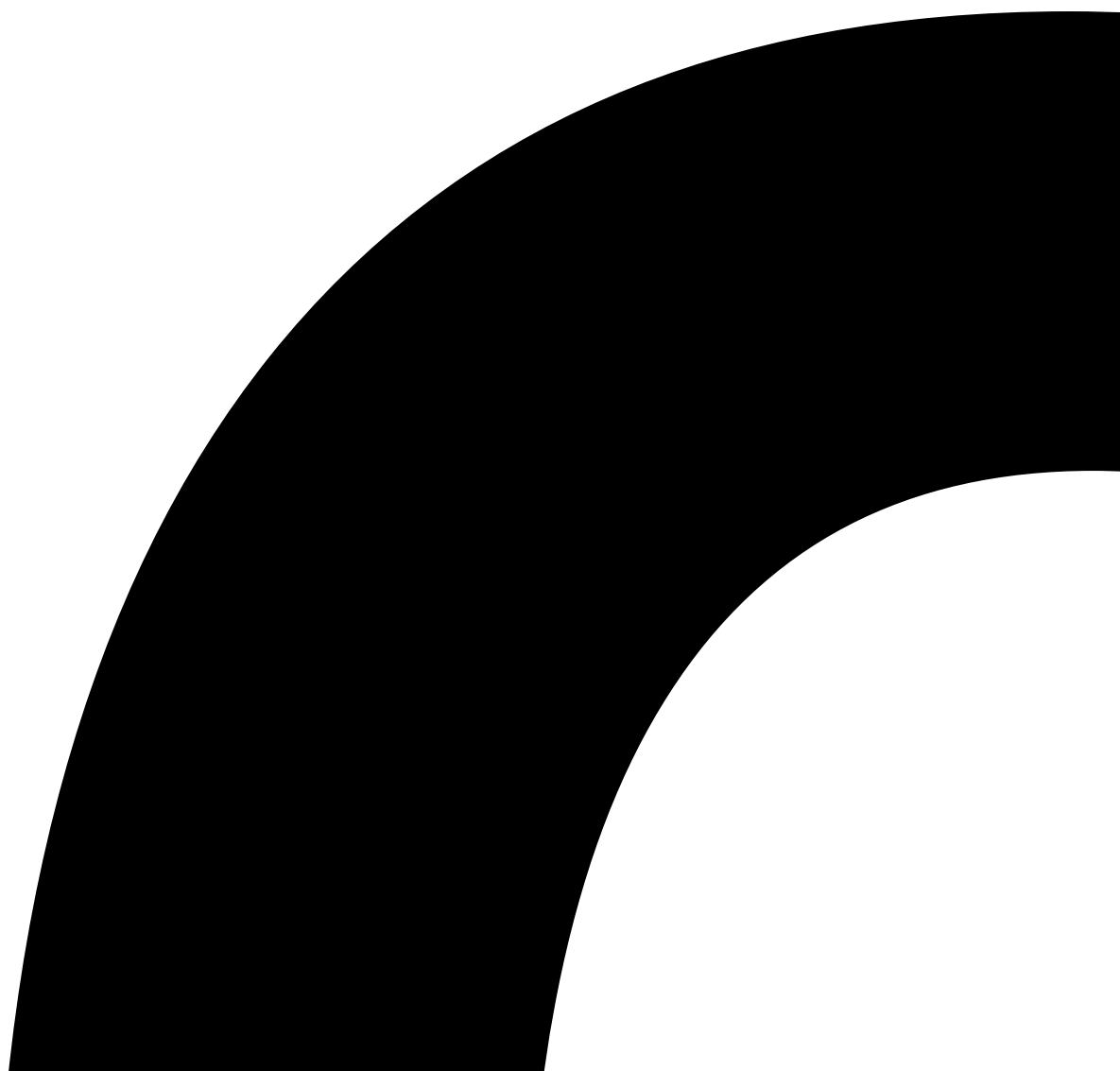












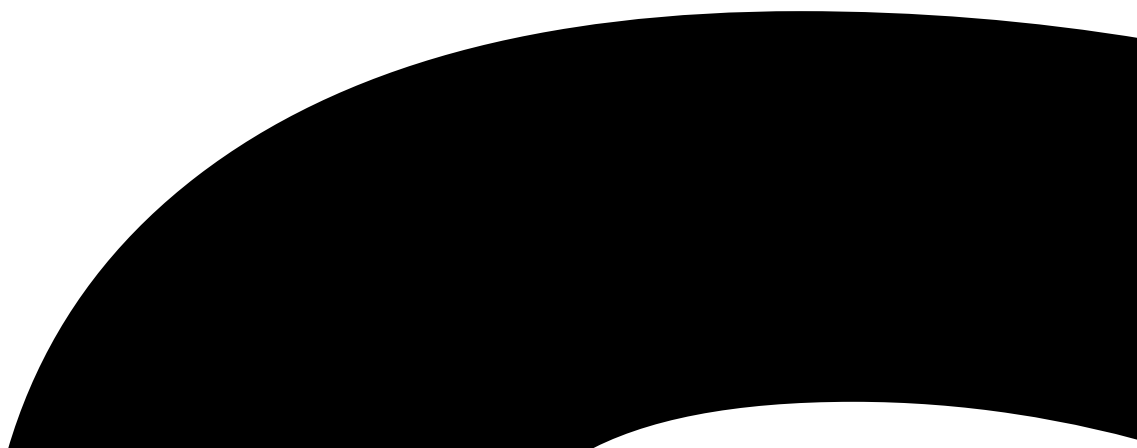








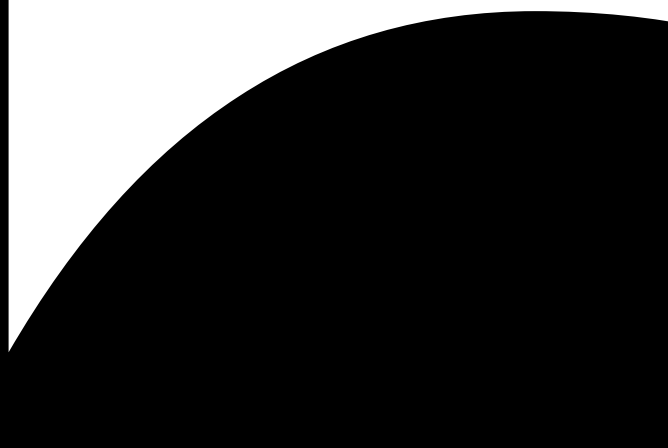


















































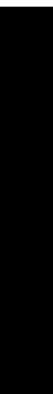
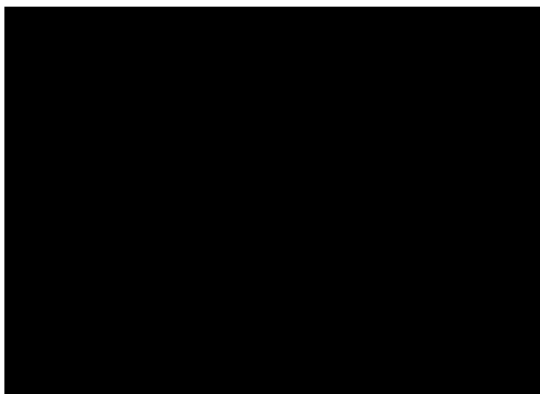
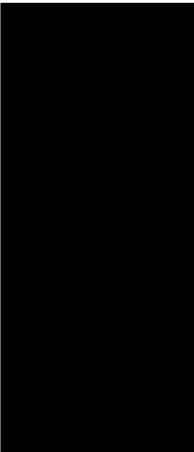


















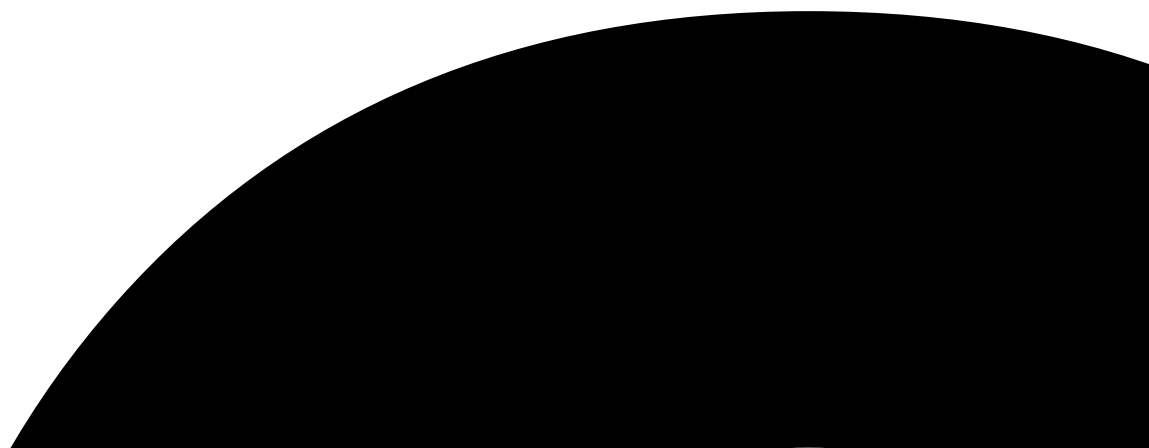






































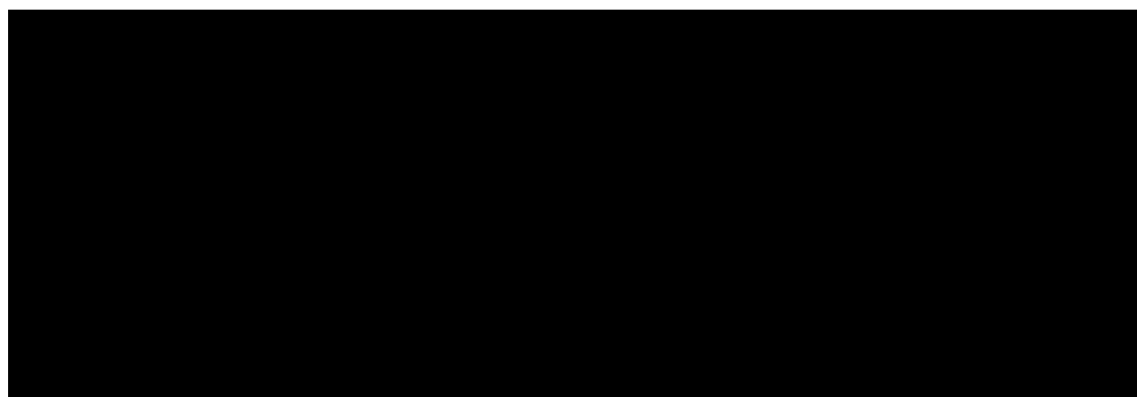












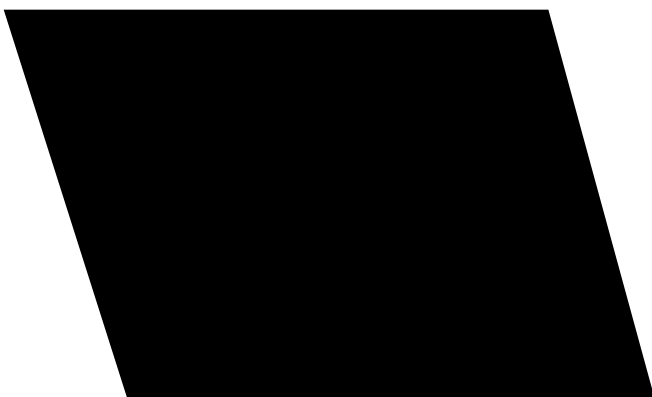








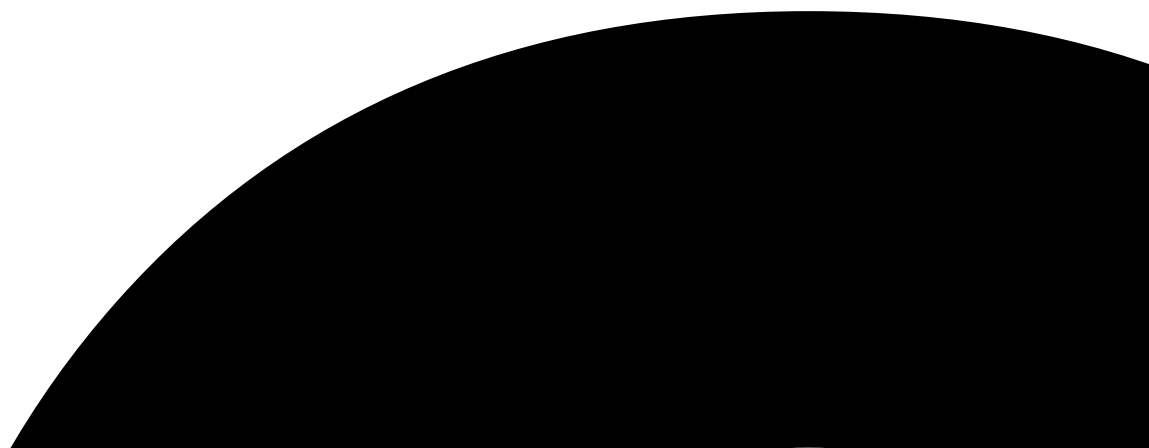


























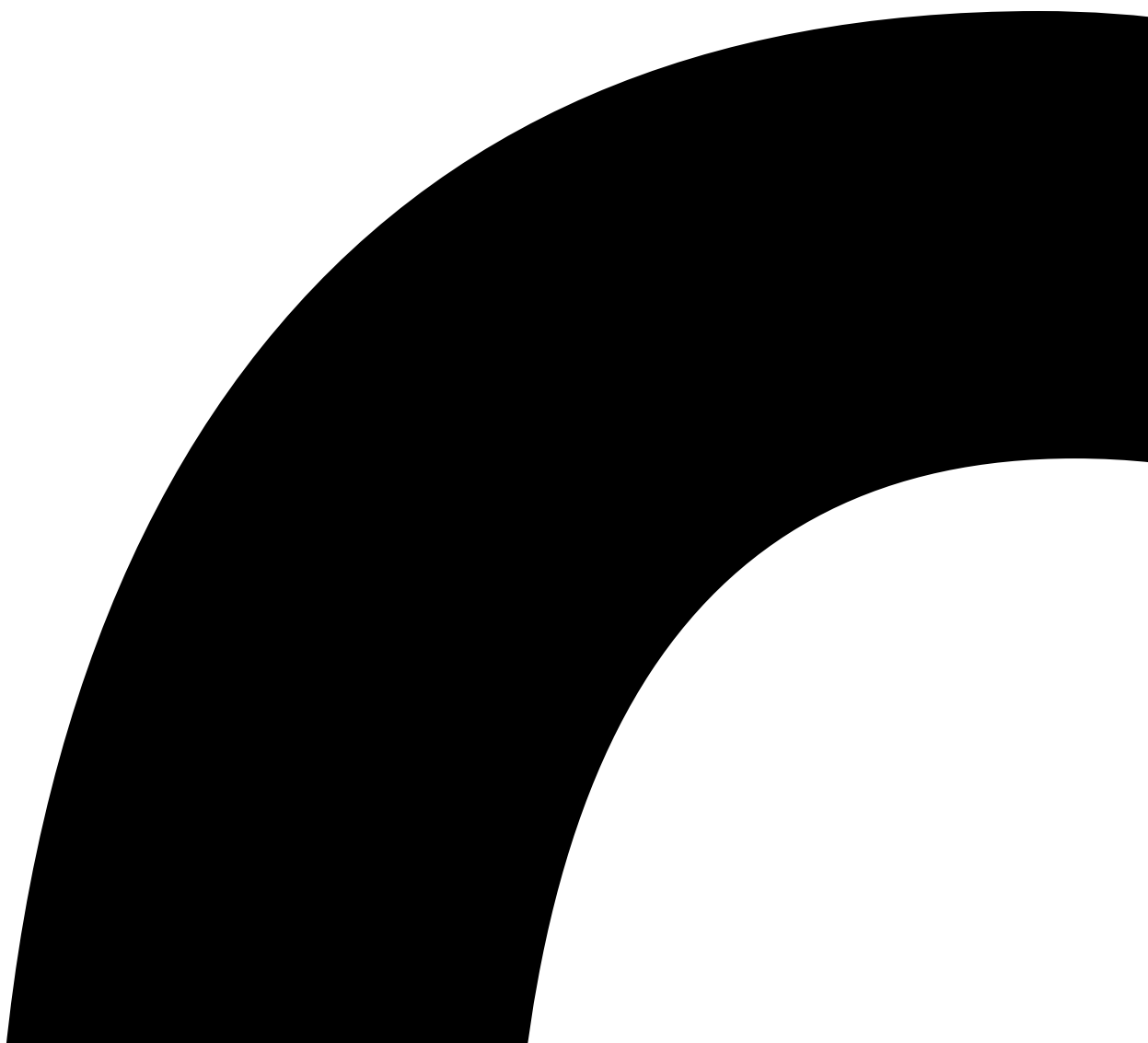








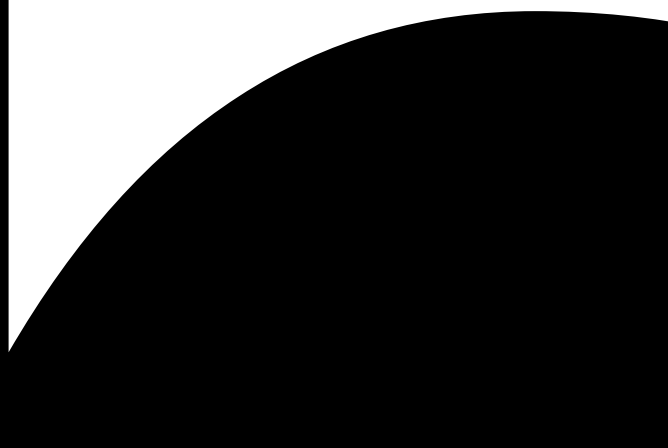




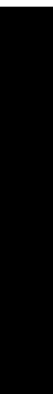
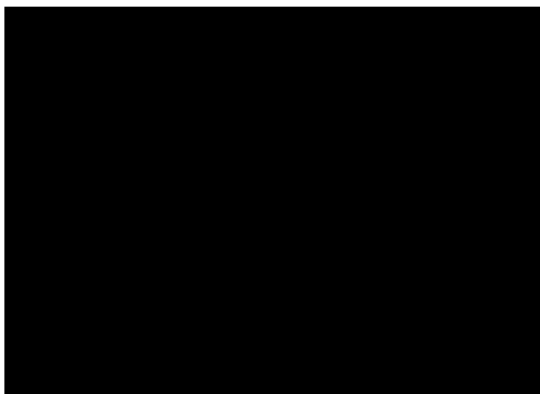






























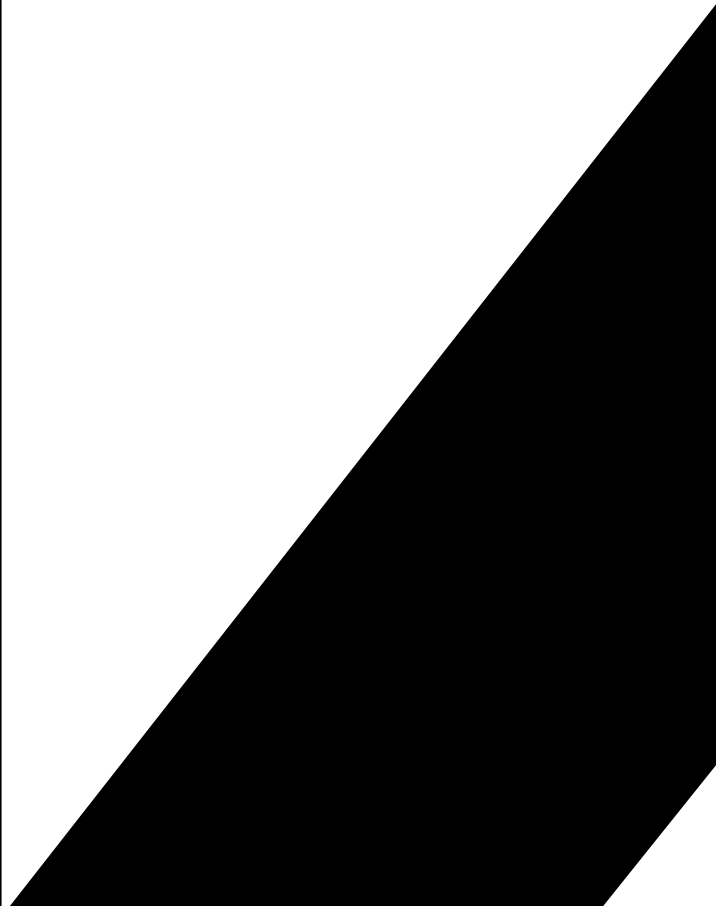












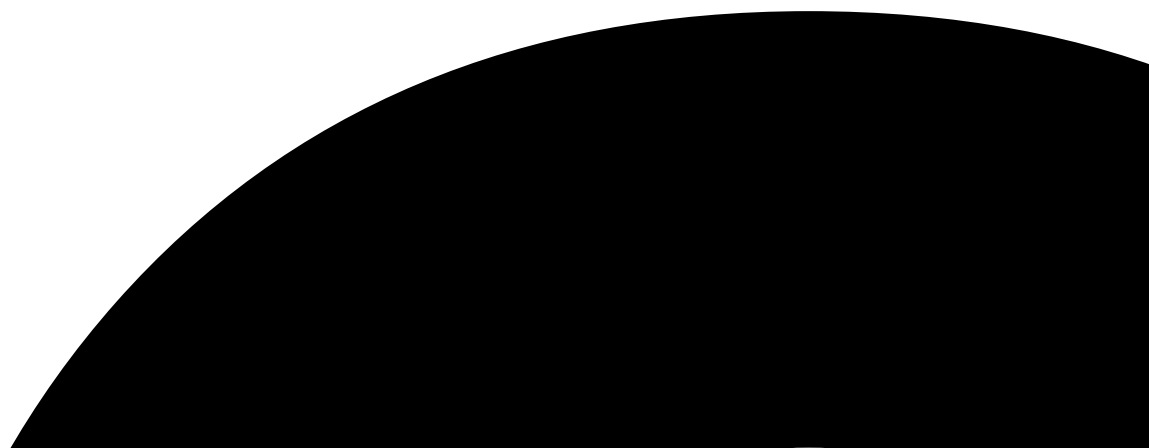






































































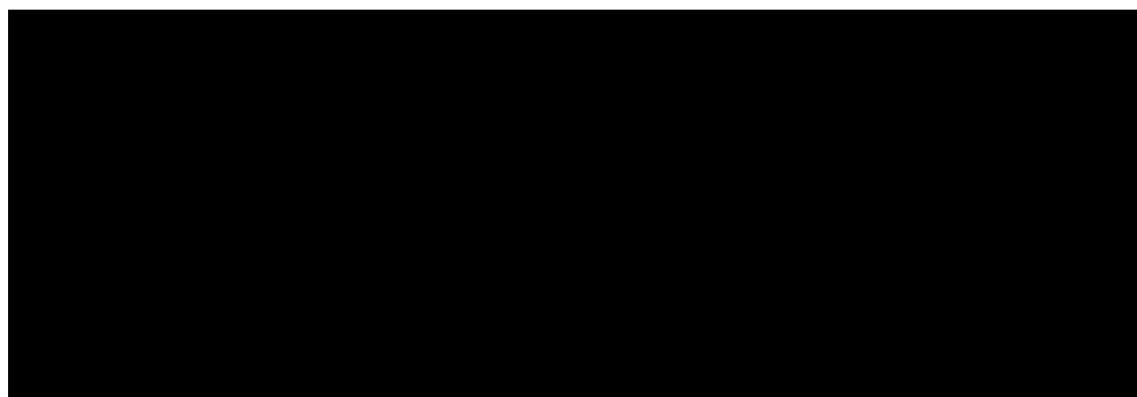
















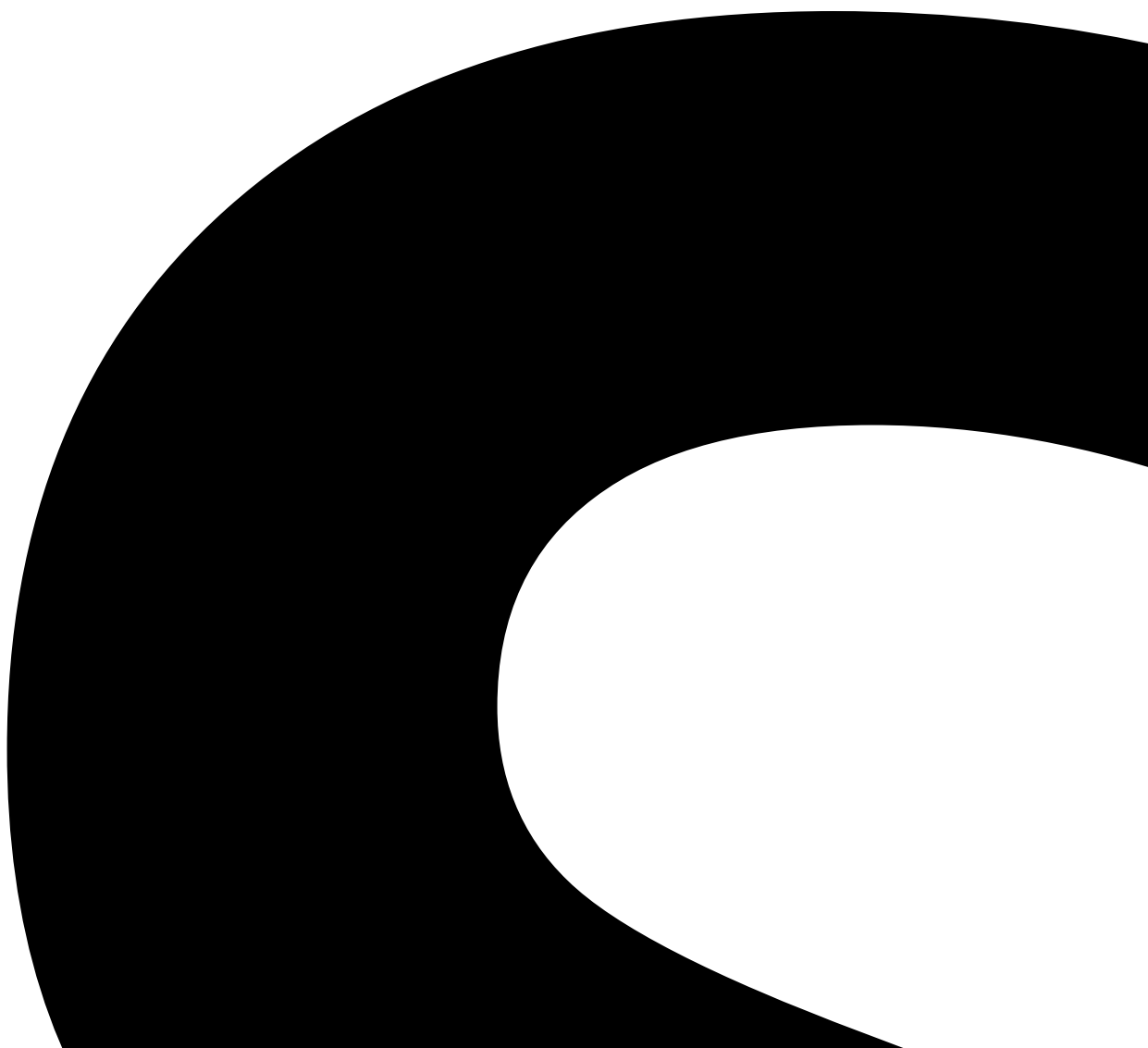


































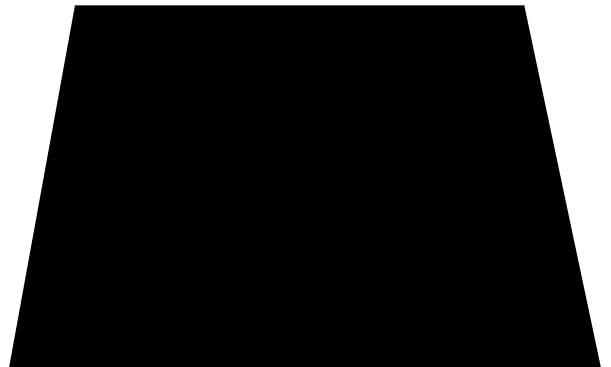
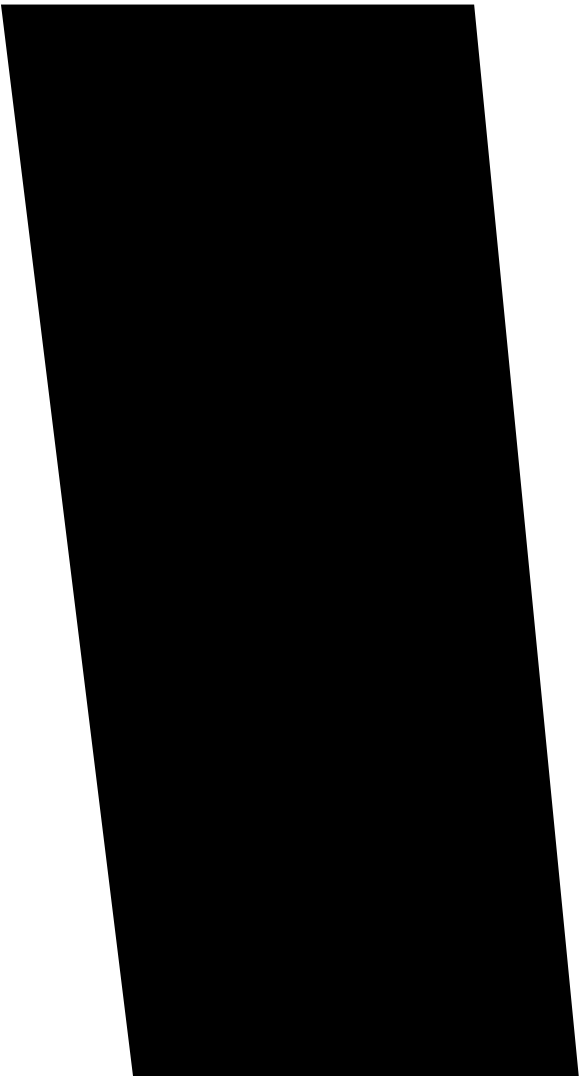


































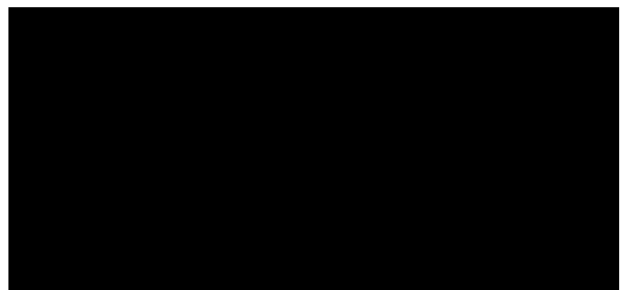












"Langfristig können wir uns auf die Klimamodelle verlassen", sagt Marotzke. "Und diese sagen, dass die Erwärmung auf uns zukommt.". Solchen Leuten, die mit ähnlichen Prognosen aus der Wirtschaftswissenschaft an das Geld anderer Menschen kommen wollte, pflegte der Ökonom John Maynard Keynes zuzurufen: *"Langfristig sind wir alle tot."* Diese Prognose hat gegenüber allen anderen den Vorteil zu stimmen.

Wir werden über diese letzten Verteidigungsversuche des J. Marotzke in Kürze berichten



