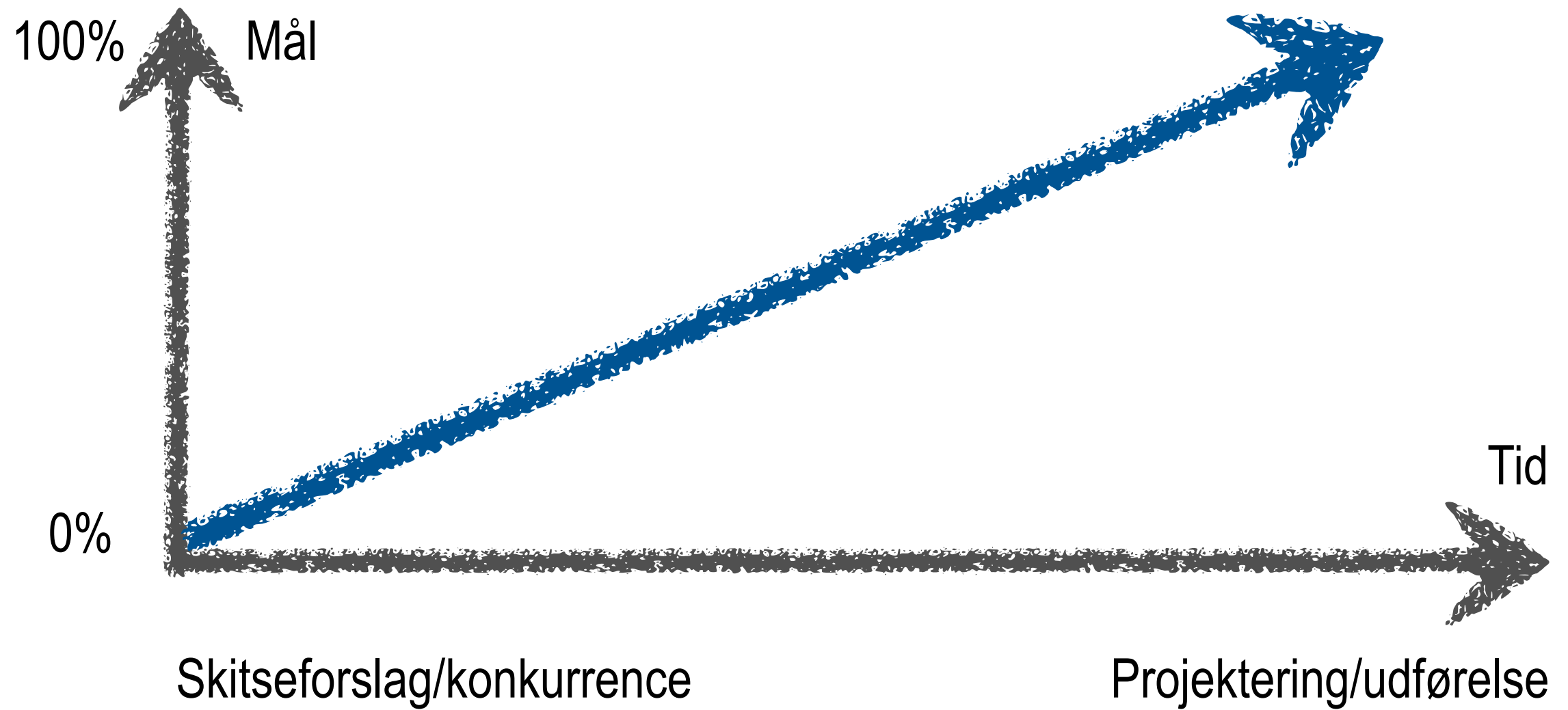


ARKITEKTUR ENERGI RENOVERING

Designguide for energi, dagslys- og indeklimarenovering





Arkitekter

Flydende

Helhed

Syntese

Empiriske erfaringer

Ingeniører

Fastlåst

Detaljer

Analyse

Teoretiske viden

Hvad sker der tidligt i designfasen?



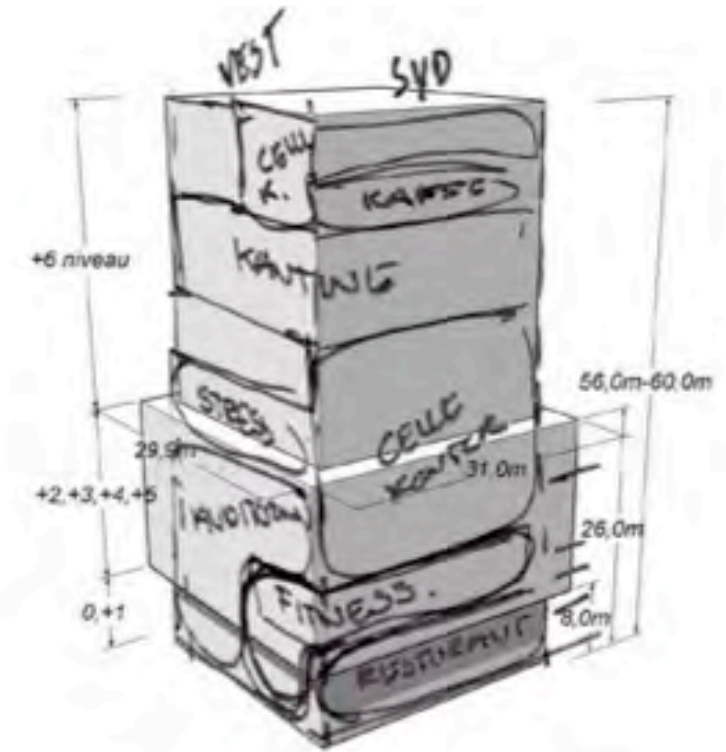
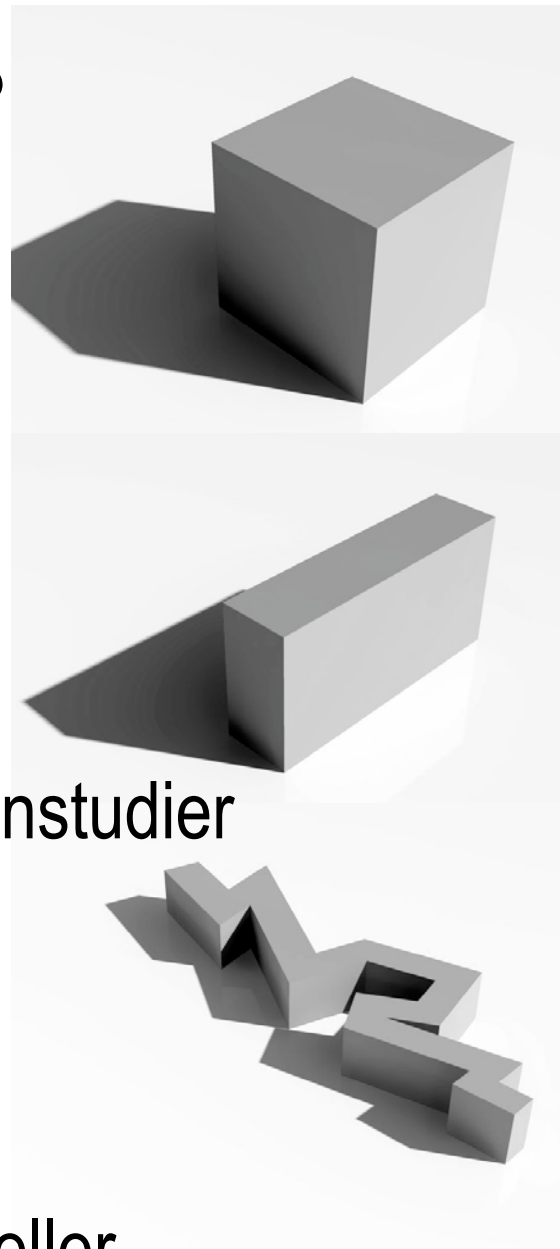
Skitser



Skummodeller



Volumenstudier



Funktionsstudier

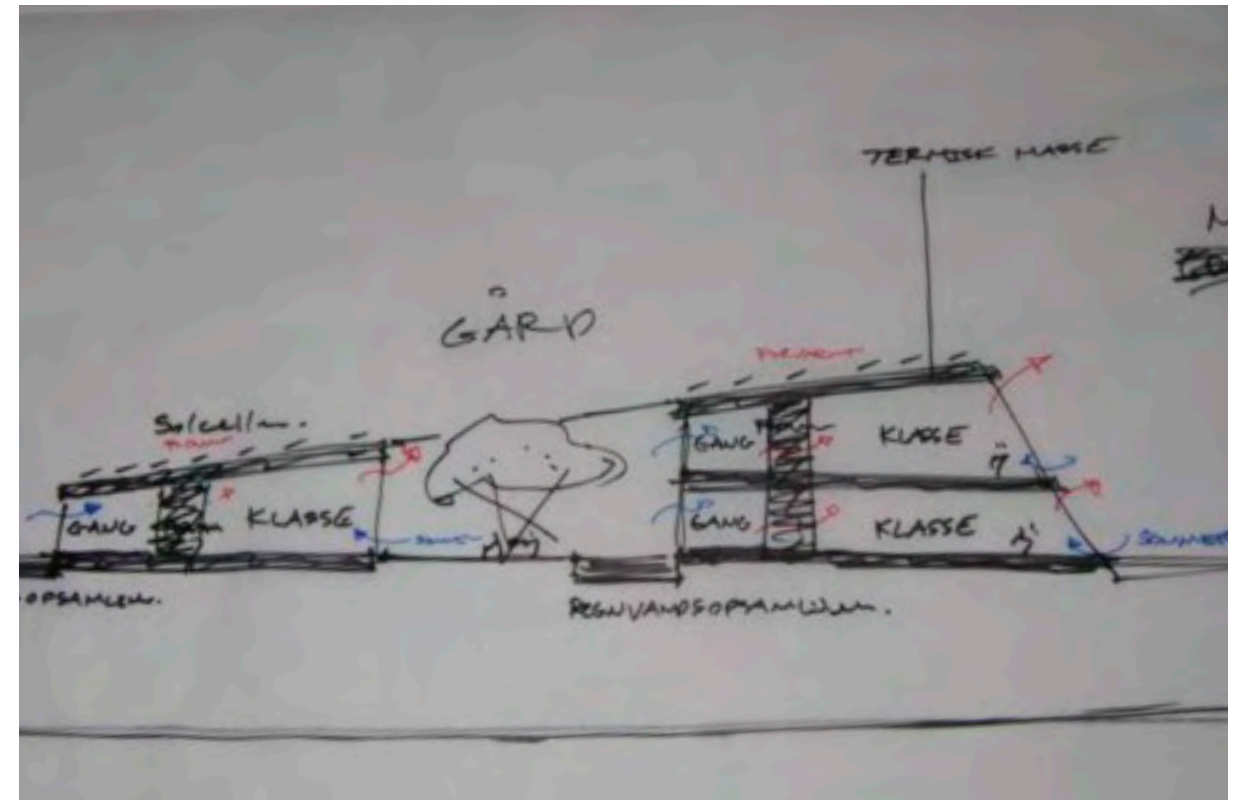


...ingen CAD/BIM

Hvad sker der tidligt i designfasen?

De væsentligste energi- og miljømæssige dispositioner sker:

- Tidligt i designprocessen
- På det overordnede formniveau
- Ubevidst eller bevidst!



Hvornår bliver der energioptimeret?

Arkitekter

Flydende
Helhed & form
Syntese
Empiriske erfaringer

Ingeniører

Fastlåst
Detaljer
Analyse
Teoretiske viden

?!?

Mellem simulering
Steady-state
Be06, PHPP

Tung simulering
Dynamisk modeller
BSim, IES mv.

Energi/miljøparametre tidligt i designprocess

Arkitekter

Flydende
Helhed & form
Syntese
Empiriske erfaringer

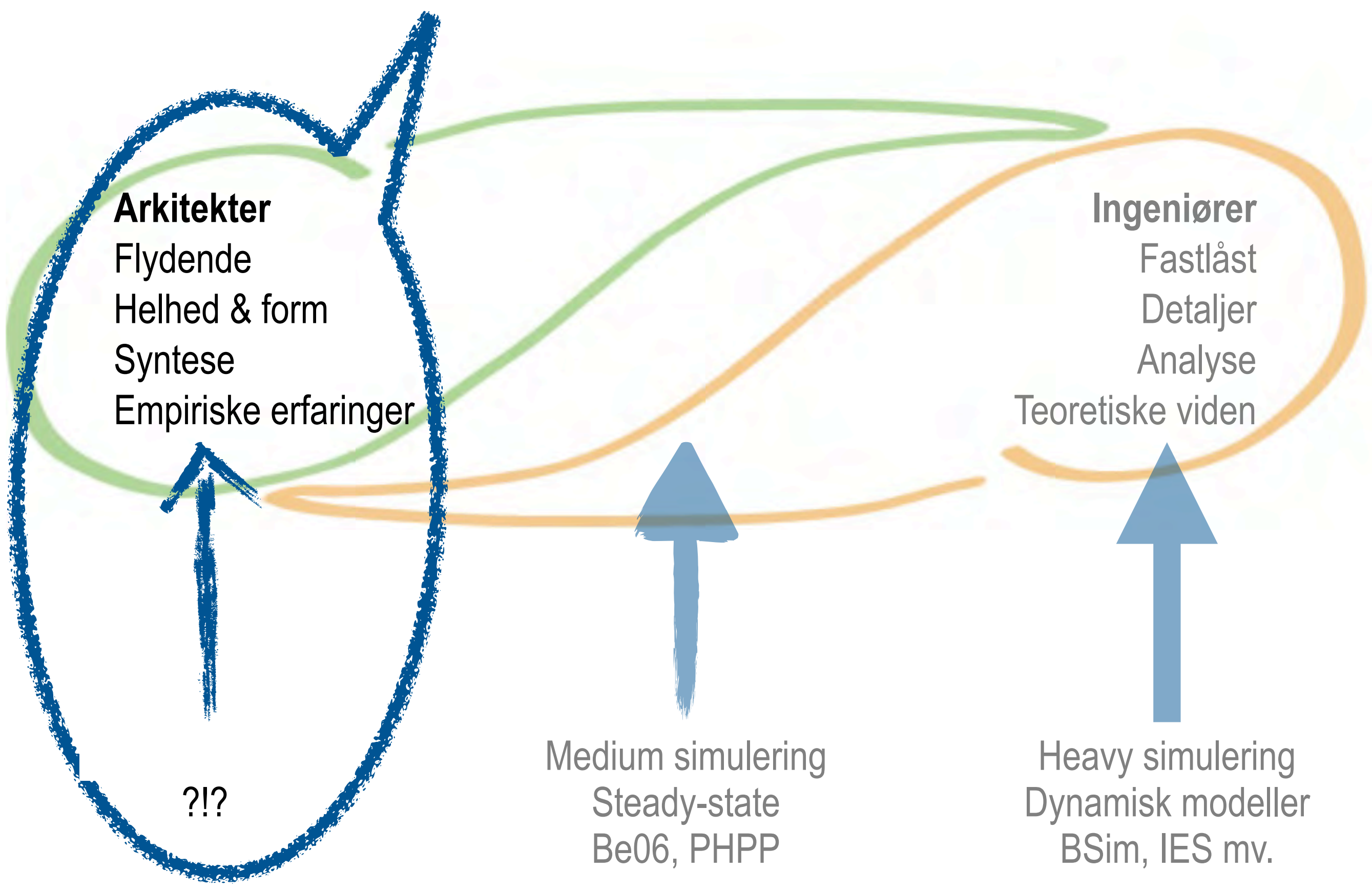
Ingeniører

Fastlåst
Detaljer
Analyse
Teoretiske viden

?!?

Medium simulering
Steady-state
Be06, PHPP

Heavy simulering
Dynamisk modeller
BSim, IES mv.



ARKITEKTUR ENERGI RENOVERING

Designguide for energi, dagslys- og indeklimarenovering



ARKITEKTUR ENERGI RENOVERING

Udarbejdet af Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet
Henning Larsen Arkitekter

Følgegruppe Arkitektforeningen
DanskeArk
Konstruktørforeningen
IDA Byg

Støttet af Energifonden
Realdania



ARKITEKTUR ENERGI RENOVERING

Arkitekter

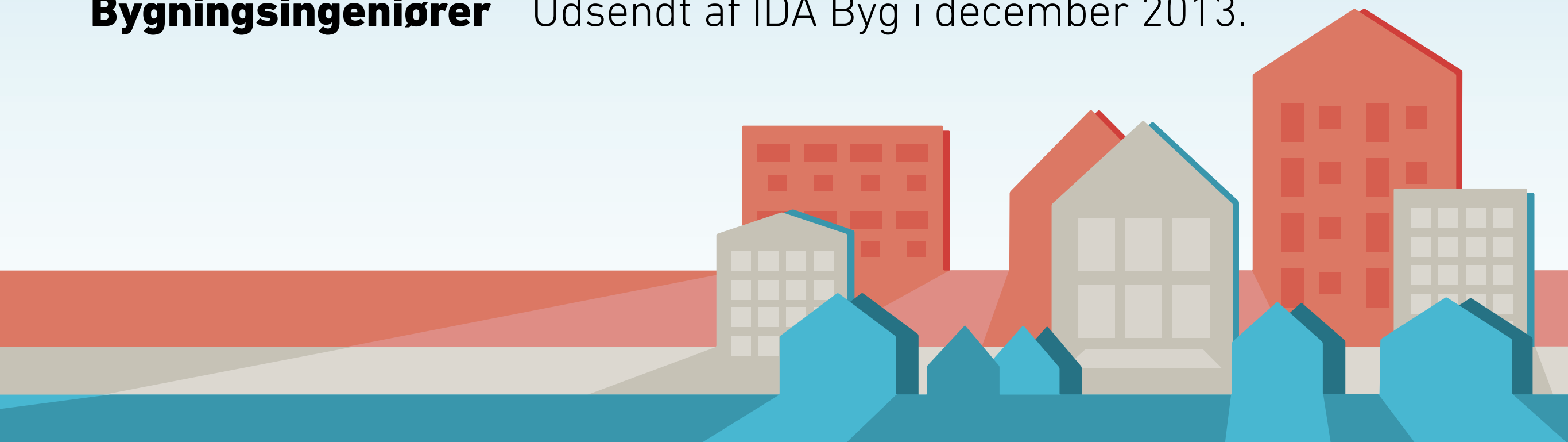
Udsendt med Arkitekten nr. 12/2013.

Konstruktører

Udsendt med Konstruktøren nr. 06/2013.

Bygningsingeniører

Udsendt af IDA Byg i december 2013.



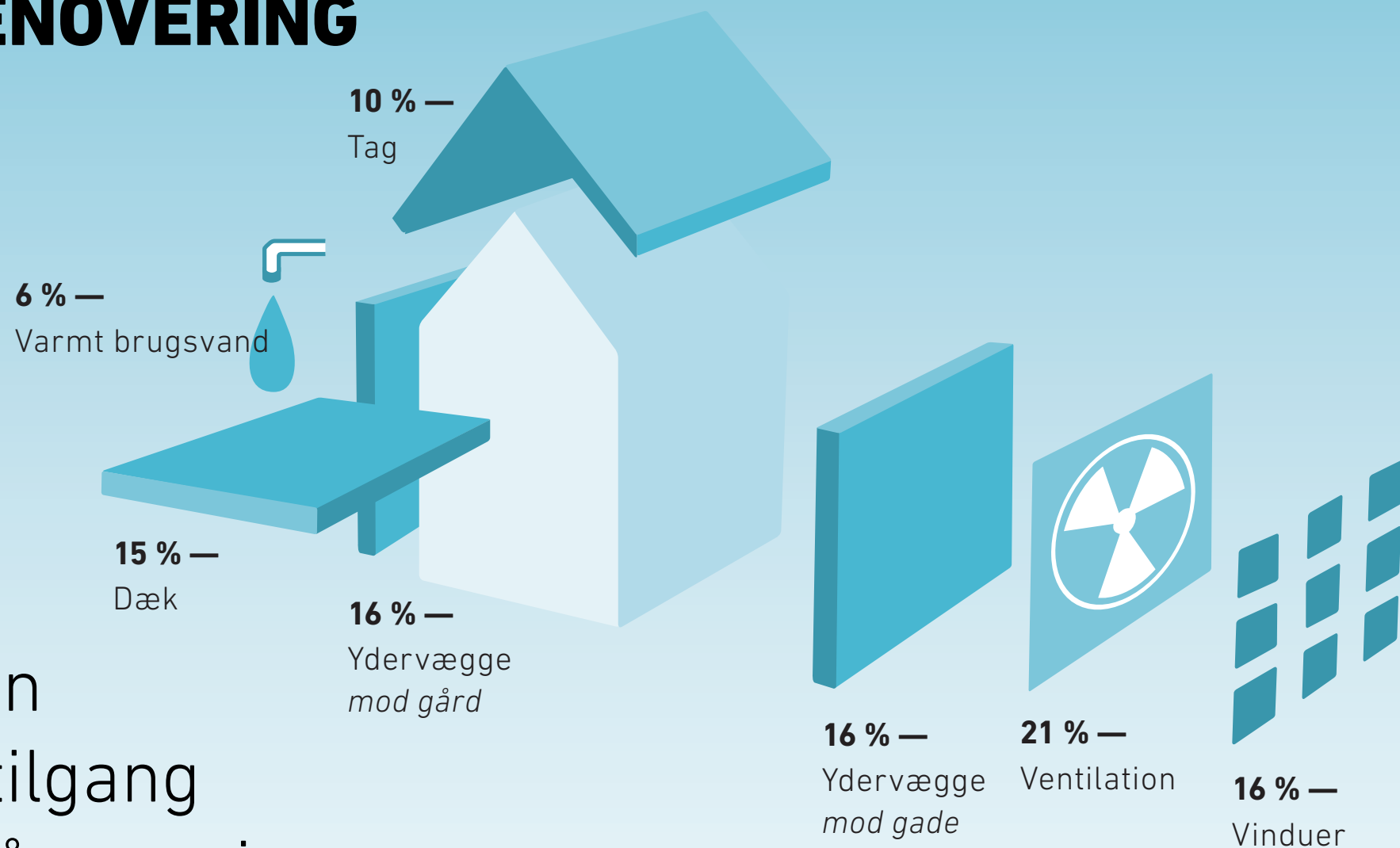
AFSÆT

Energirenovering kræver omfattende og synlige indgreb:

- Byggeteknisk eller funktionelt renoveringsbehov for at sikre rentabiliteten
- Energibesparende tiltag skal differentieres og tilpasses den enkelte bygning ud fra kvalitative hensyn



HELHEDSRENOVERING



Vi benytter en
renoveringstilgang
med fokus på energi,
dagslys og indeklima
i et helhedsperspektiv

MERVÆRDI

Vi arbejder med en bred forståelse af merværdi som forøgelse af brugsværdi, arkitektonisk værdi og økonomisk værdi

På den måde bliver diskussioner om tilbagebetalingstider mere nuancerede, da merværdien gælder fra første dag







Energirenovering Friheden, Hvidovre

**1200 lejligheder: 38-110 m²
Arkitekt & ingeniør: Dominia
Opført: 1964**



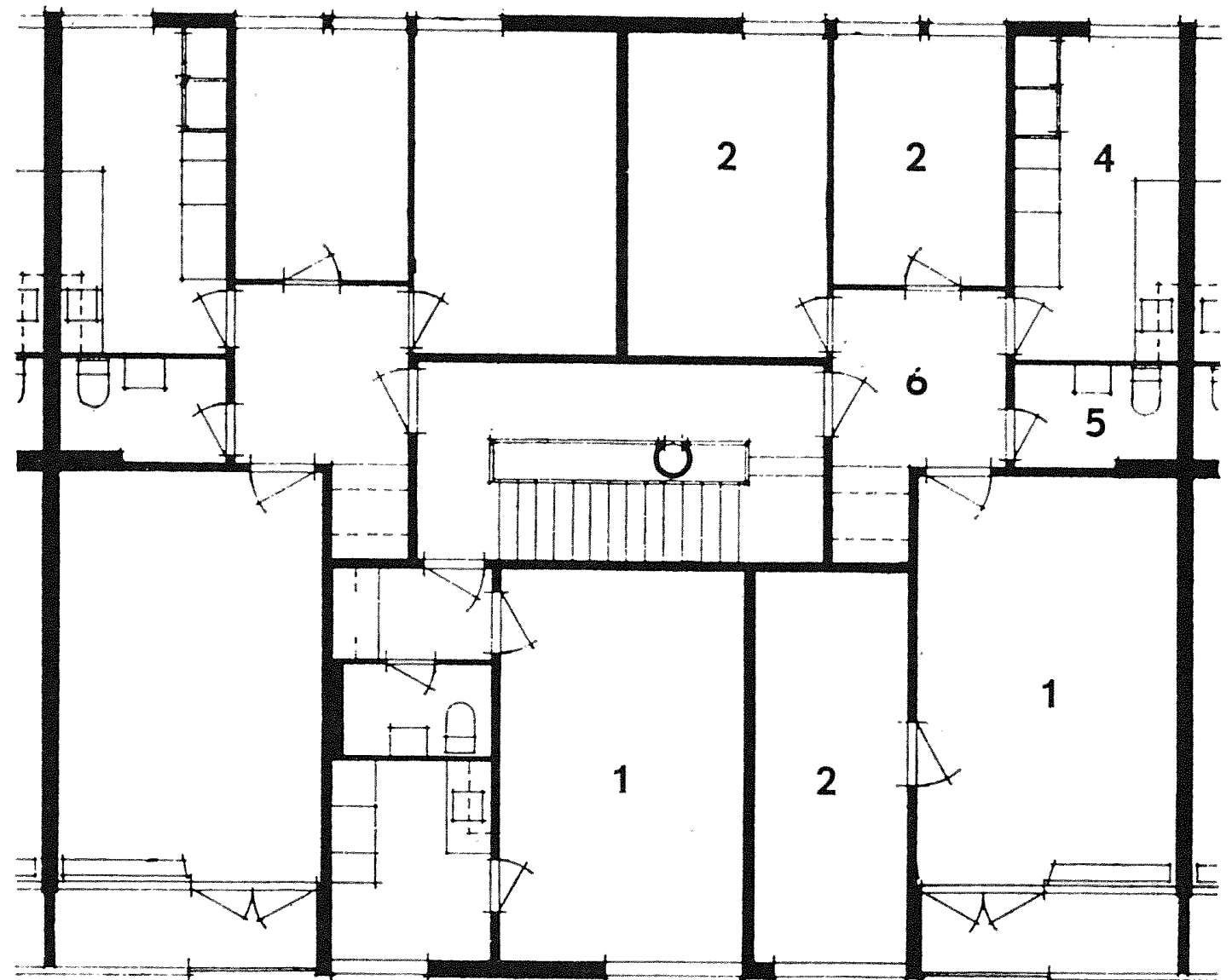
Energirenovering Friheden, Hvidovre

1200 lejligheder: 38-110 m²

Arkitekt & ingeniør: Dominia

Opført: 1964

Energirenovering
Friheden, Hvidovre
1200 lejligheder: 38-110 m²
Arkitekt & ingeniør: Dominia
Opført: 1964



ARKITEKTUR ENERGI RENOVERING

Designguide for energi-, dagslys- & indeklimarenovering



Enfamiliehuse

Etagehuse

Kontorhuse

BYGNINGSTYPOLOGIER

3 bygningstyper

3 bygningsaldre

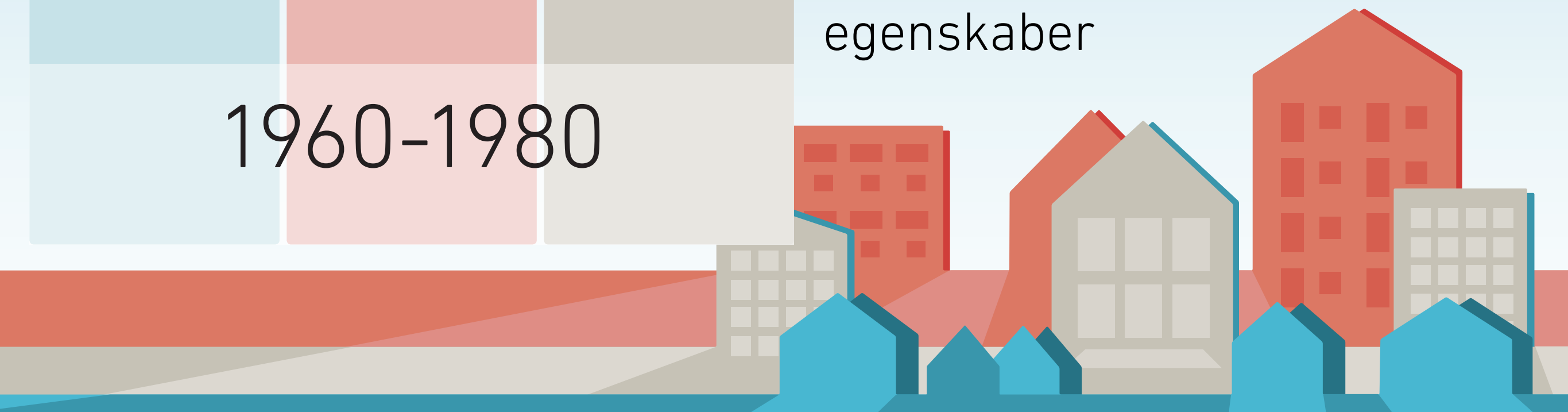
Ni typologier som
omfatter størstedelen af
bygningssmassen

Tydelige arkitektoniske,
byggetekniske og funktionelle
egenskaber

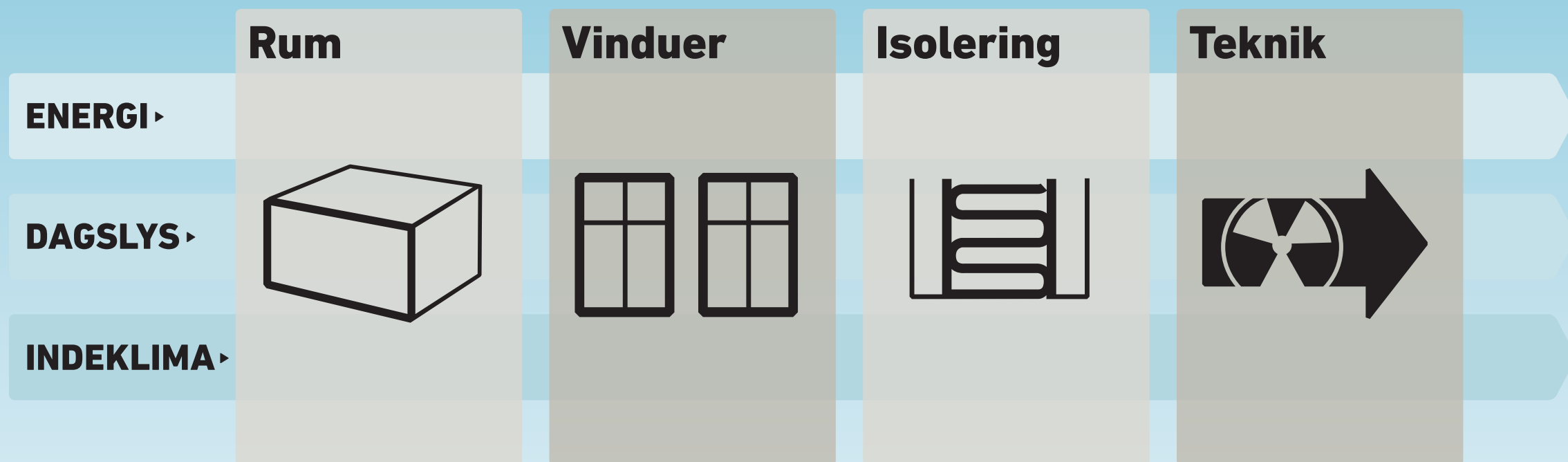
1850-1930

1930-1960

1960-1980



DESIGNSTRATEGIER



Tre energirelaterede målsætninger i et helhedsperspektiv

Fire designstrategier der følger renoveringsprocessens trin



INPUTDATA ▸

På indersiden af omslagets bagerste flap er der en beskrivelse af, hvordan inputdataene til diagrammerne skal fastlægges.

INTERPOLERING ▸

På diagrammerne er det muligt at interpolere mellem kurverne, hvis der ikke angives nøjagtig den værdi, fx til isolering, der er brug for. Hvert diagram har en fejlmargen på ca. +/- 15 %.

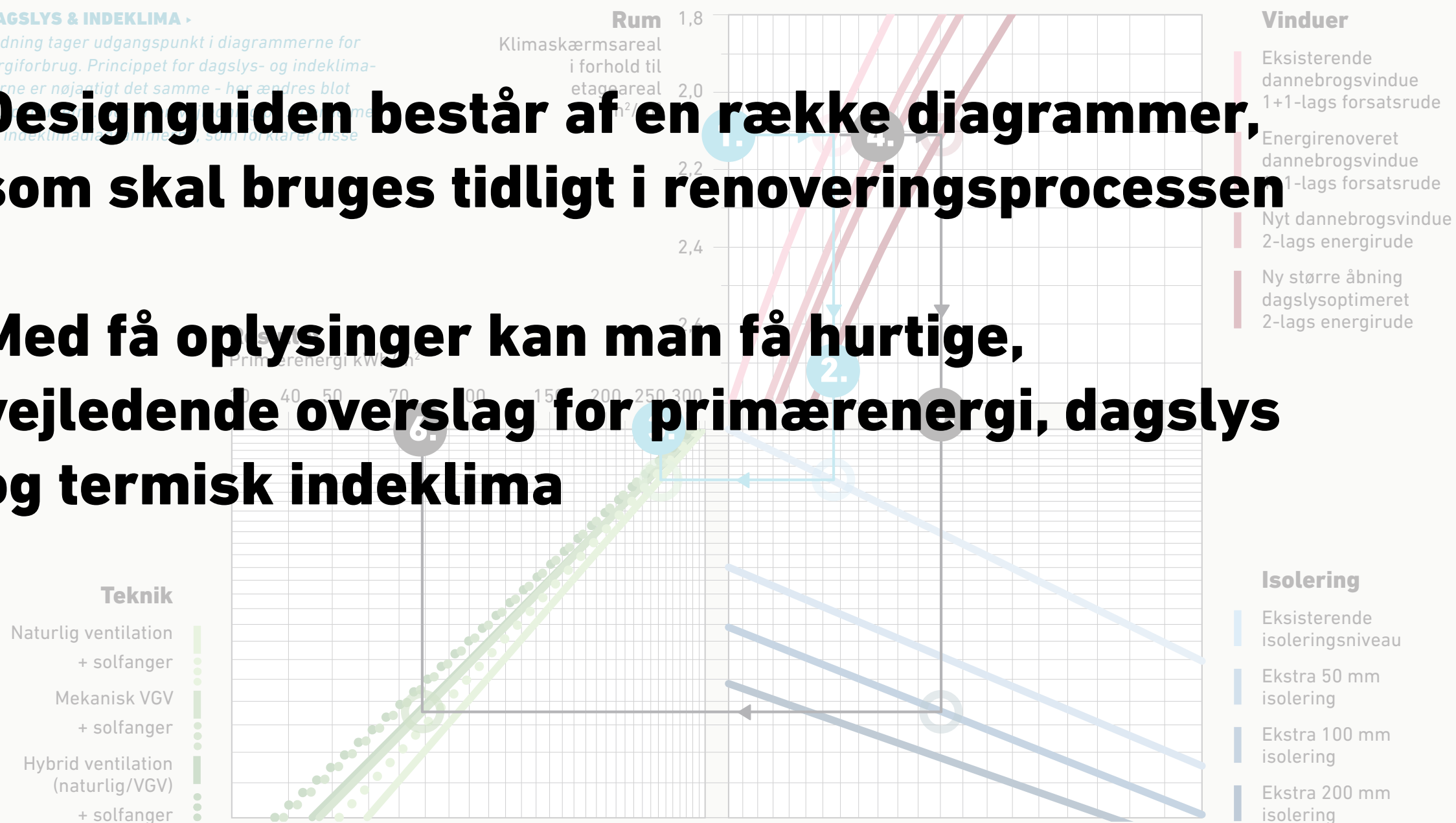
ENERGI, DAGSLYS & INDEKLIMA ▸

Denne vejledning tager udgangspunkt i diagrammerne for primærenergiforbrug. Princippet for dagslys- og indeklimateknik er nøjagtigt det samme - her ændres blot enkelte inputparametre.



Designguiden består af en række diagrammer, som skal bruges tidligt i renoveringsprocessen

Med få oplysninger kan man få hurtige, vejledende overslag for primærenergi, dagslys og termisk indeklima



Sådan bruges designguiden

Vælg
bygningsprofil



Fastlæg
bygningsprofil

Vurdér
renoverings-
forslag

1. ▶

RUM & VINDUER

For at komme i gang skal du selv finde forholdet mellem klimaskærmsarealet og etagearealet for bygningens eksisterende geometri. Find forholdet på den lodrette akse og gå vandret ind i diagrammet, indtil du rammer den kurve, som svarer til vinduestypen inden renovering.

2. ▶

ISOLERING

Fra vindueskurven går du lodret ned i det næste diagram, indtil du rammer den kurve, som svarer til den isoleringstype, huset har *inden* renovering.

3. ▶

TEKNIK

Fra isoleringskurven går du mod venstre ind i det sidste diagram, indtil du rammer den kurve, der svarer til de tekniske installationer, huset har før renovering. Når du har fundet din teknikkurve går du lodret op og aflæser primærenergien i kWh/m² for det eksisterende hus.

4. ▶

NYTRUM & NYE VINDUER

Ruten er den samme i diagrammet – nu blot med nye værdier, der svarer til dine renoveringstiltag. Hvis du ikke bygger til eller river ned er forholdet mellem klimaskærm og etageareal det samme, men et mere kompakt hus er et mere energieffektivt hus, som diagrammet viser. Find din *nye* vinduestype og fortsæt lodret ned til isolering.

5. ▶

NYISOLERING

Find din *nye* isoleringsgrad og gå til venstre ind i teknikdiagrammet.

6. ▶

NYTEKNIK

Find den kurve, der svarer til husets *nye* tekniske installationer og gå lodret op og aflæs primærenergiforbruget til det renoverede hus. Fordelen med diagrammerne er, at du kan køre dem igennem mange gange med forskellige renoveringstiltag for at se, hvor du får mest energibesparelse for pengene.

INPUTDATA ▸

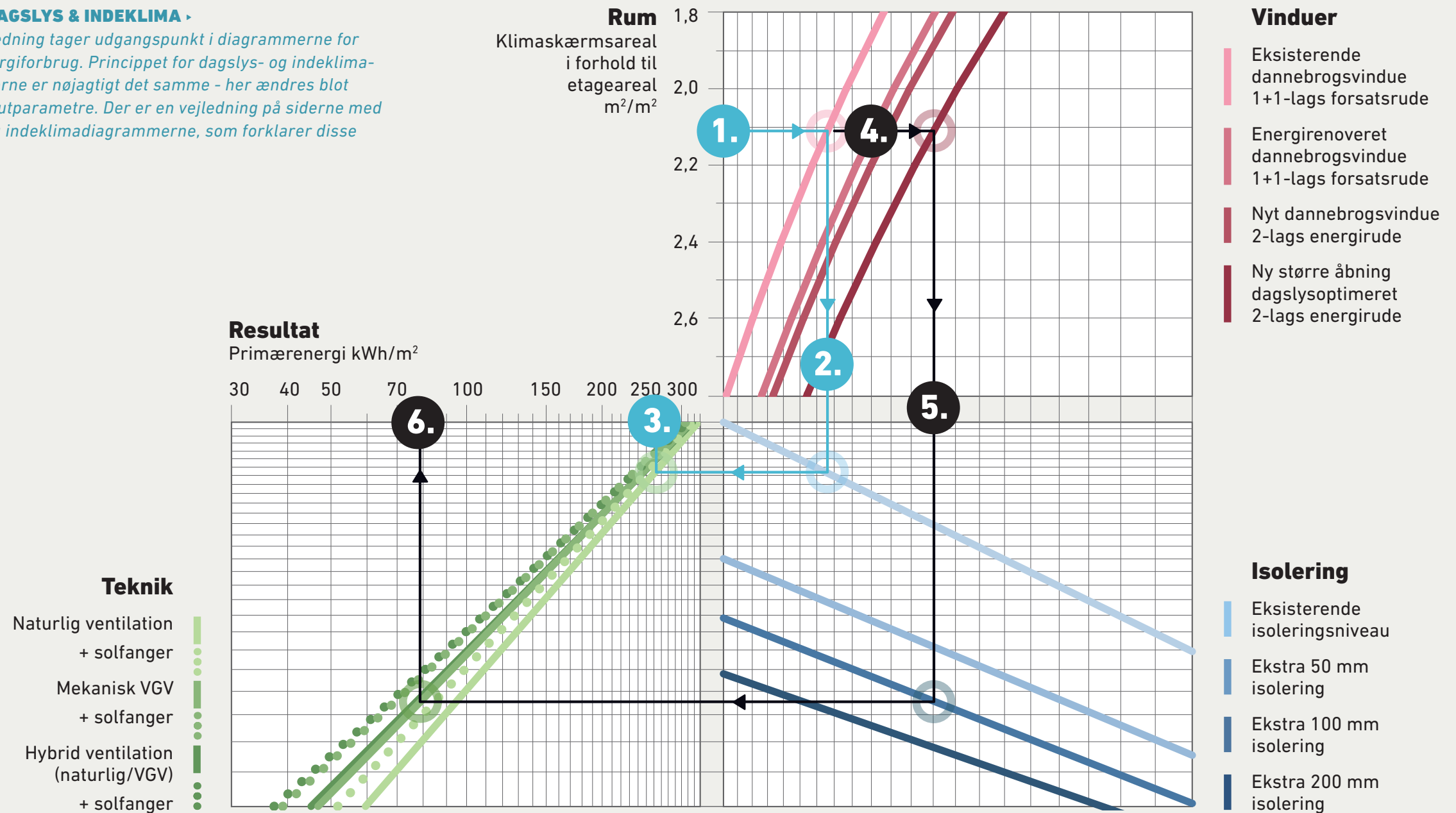
På indersiden af omslagets bagerste flap er der en beskrivelse af, hvordan inputdataene til diagrammerne skal fastlægges.

INTERPOLERING ▸

På diagrammerne er det muligt at interpolere mellem kurverne, hvis der ikke angives nøjagtig den værdi, fx til isolering, der er brug for. Hvert diagram har en fejlmargen på ca. +/- 15 %.

ENERGI, DAGSLYS & INDEKLIMA ▸

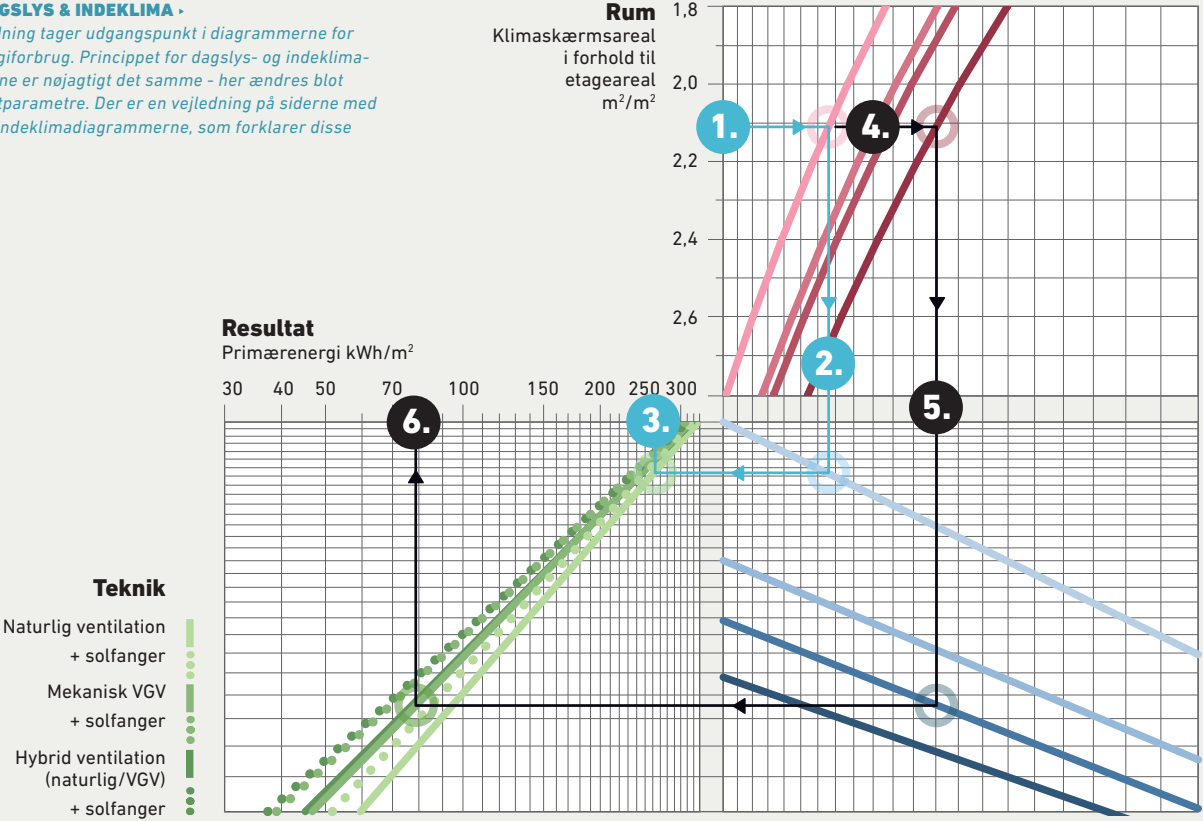
Denne vejledning tager udgangspunkt i diagrammerne for primærenergiforbrug. Princippet for dagslys- og indeklimate diagrammerne er nøjagtigt det samme - her ændres blot enkelte inputparametre. Der er en vejledning på siderne med dagslys- og indeklimate diagrammerne, som forklarer disse parametre.



INPUTDATA ▶
På indersiden af omslagets bagerste flap er der en beskrivelse af, hvordan inputdataene til diagrammerne skal fastlægges.

INTERPOLERING ▶
På diagrammerne er det muligt at interpolere mellem kurverne, hvis der ikke angives nøjagtig den værdi, fx til isolering, der er brug for. Hvert diagram har en fejlmargen på ca. +/- 15 %.

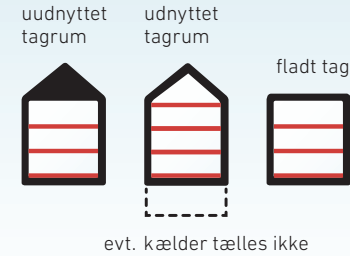
ENERGI, DAGSLYS & INDEKLIMA ▶
Denne vejledning tager udgangspunkt i diagrammerne for primærenergiforbrug. Princippet for dagslys- og indeklimateknikkerne er nøjagtigt det samme - her ændres blot enkelte inputparametre. Der er en vejledning på siderne med dagslys- og indeklimateknikkerne, som forklarer disse parametre.



Inputdata

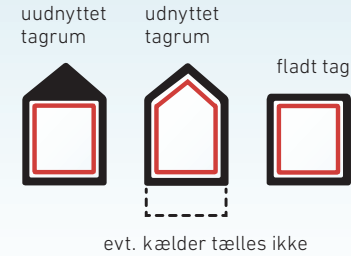
Sådan skal inputdataene til værktøjsdiagrammerne fastlægges

Fastlæggelse af etageareal:



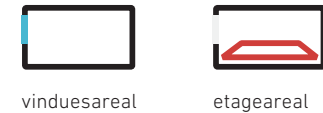
Etagearealet svarer til det opvarmede etageareal. Det antages, at evt. kælderrum er uisoleret, og tælles ikke.

Fastlæggelse af klimaskærmsareal:



Klimaskærmsarealet bestemmes ud fra de flader, som omkranser de opvarmede rum.

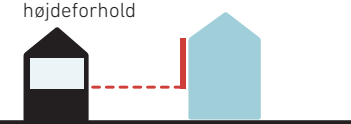
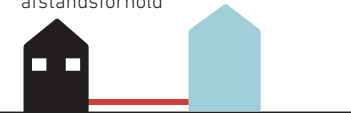
Fastlæggelse af vinduesareal i forhold til etageareal:



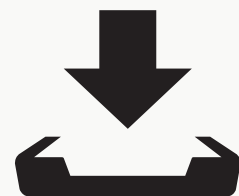
Fastlæggelse af rummets højde/dybdeforhold:



Fastlægge af omgivelsernes afstandsforhold og højdeforhold:



Højden af omgivelserne bestemmes ud fra det pågældende rums gulvniveau.



DOWNLOAD —

*ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:*
Diagrammer & forudsætninger
fra **www.sbi.dk/designguide**
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



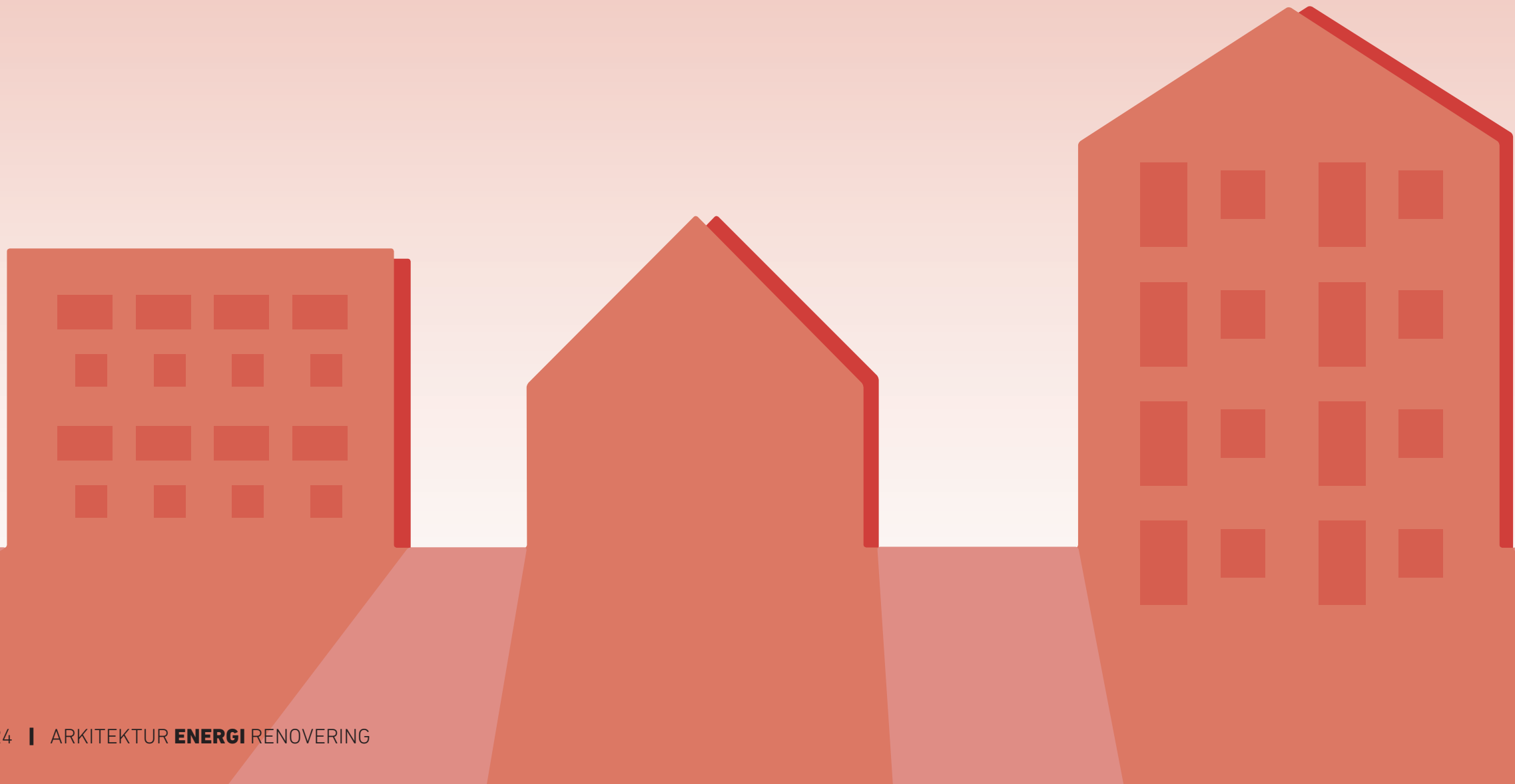
Energirenovering
Friheden, Hvidovre
1200 lejligheder: 38-110 m²
Arkitekt & ingeniør: Dominia
Opført: 1964

ARKITEKTUR ENERGI RENOVERING

Designguide for energi-, dagslys- & indeklimarenovering



Etagehuse



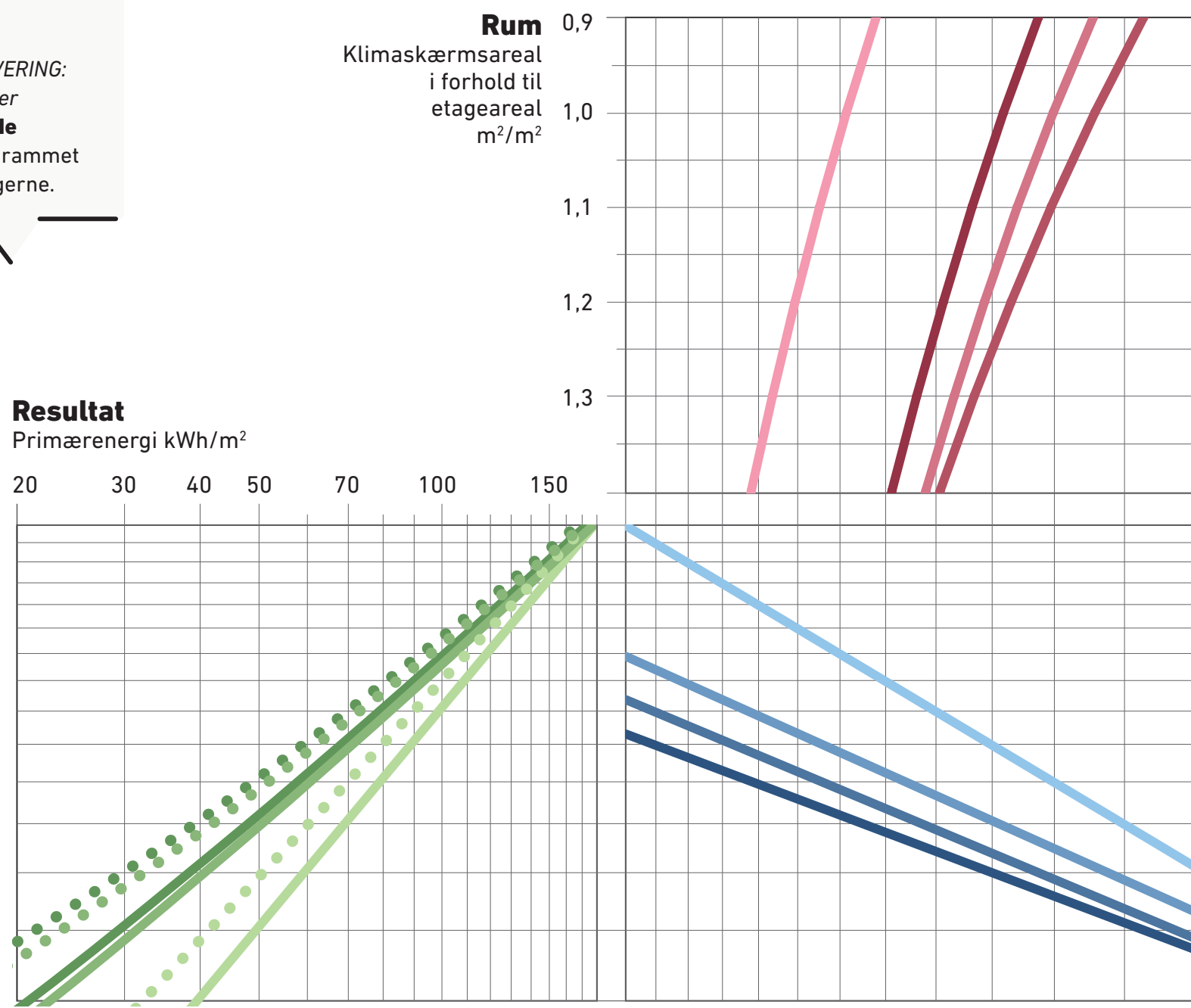
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



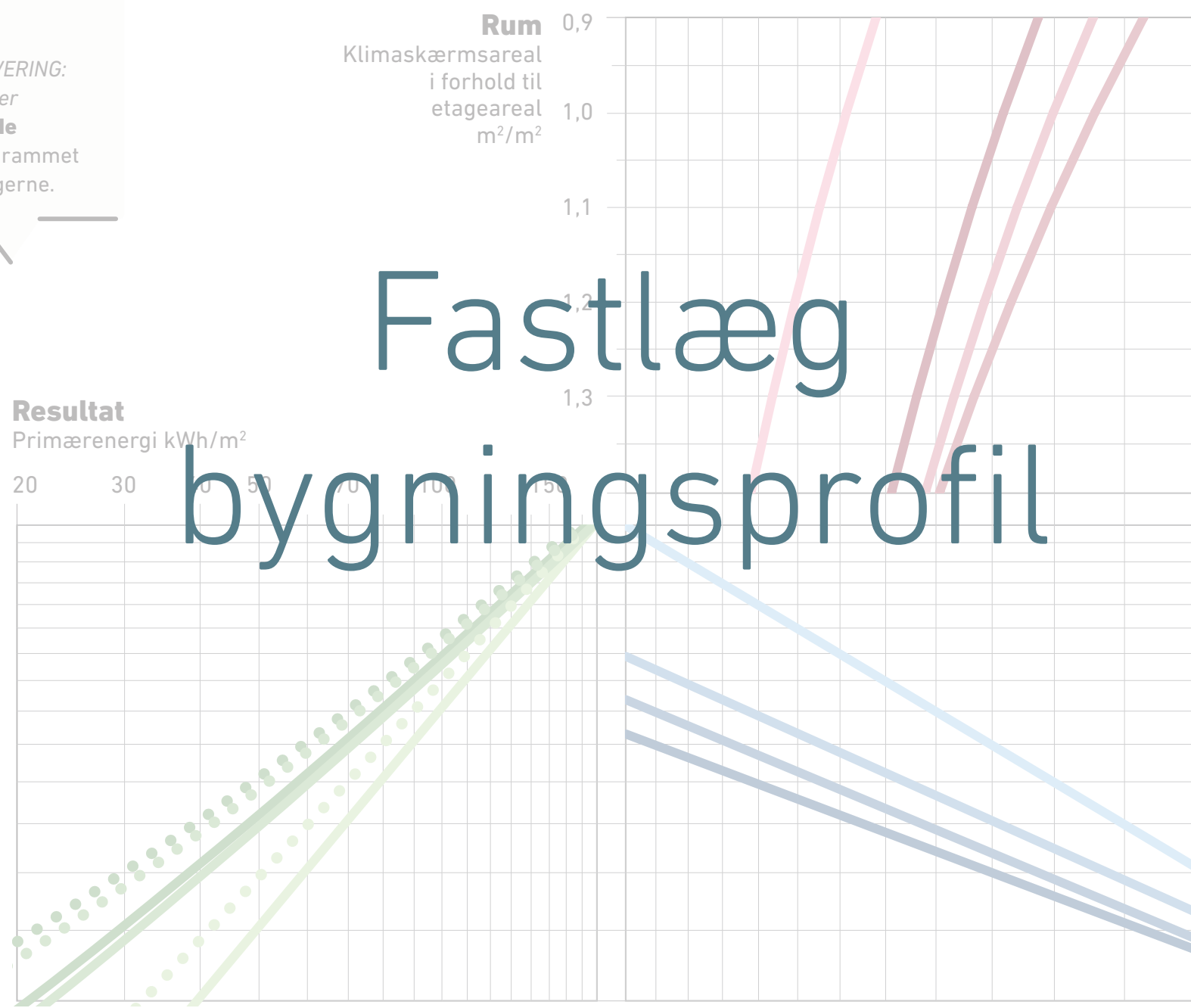
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

1

Rum 0,9
Klimaskærmsareal
i forhold til
etageareal
 m^2/m^2

Resultat

Primærenergi kWh/m²

20 30 40 50 70 100 150

Teknik

Naturlig ventilation
+ solfangere

Mekanisk VGV
+ solfangere

Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering

1960-
1980



Vinduer

- █ Eksisterende vindue 2-lags energirude
- █ Nyt typisk vindue 2-lags energirude
- █ Nyt typisk vindue 3-lags energirude
- █ Ny større åbning dagslysoptimeret 2-lags energirude

Isolering

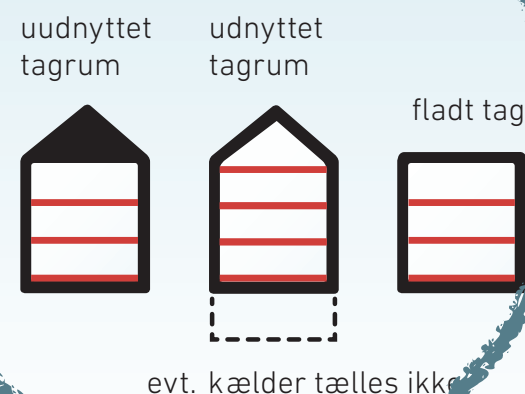
- █ Eksisterende isoleringsniveau
- █ Ekstra 50 mm isolering
- █ Ekstra 100 mm isolering
- █ Ekstra 200 mm isolering

Inputdata

Sådan skal inputdataene til værktøjsdiagrammerne fastlægges

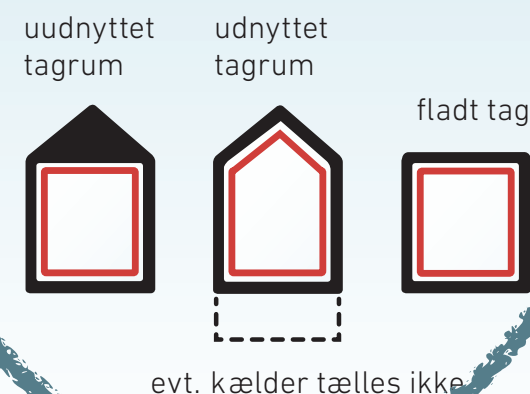


Fastlæggelse af etageareal:



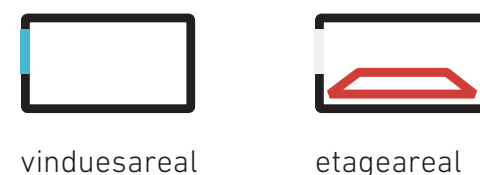
Etageareal er summen af alle opvarmede etageareal. Det antages, at evt. kælderrum er uisolaret, og tælles ikke.

Fastlæggelse af klimaskærmsareal:

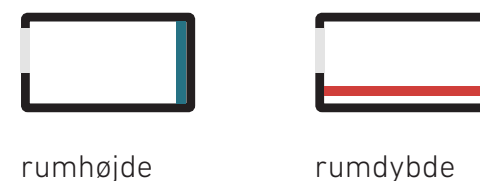


Klimaskærmsareal bestemmes ud fra de flader, som omkranser de opvarmede rum.

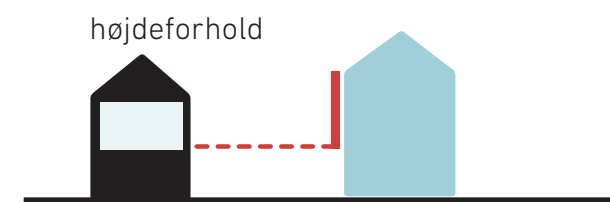
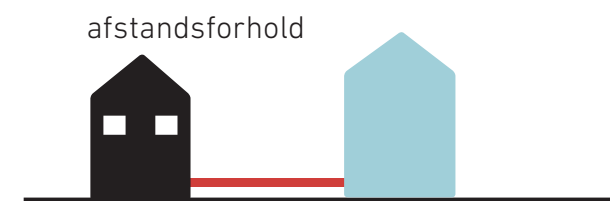
Fastlæggelse af vinduesareal i forhold til etageareal:



Fastlæggelse af rummets højde/dybdeforhold:



Fastlægge af omgivelsernes afstandsforhold og højdeforhold:



Højden af omgivelserne bestemmes ud fra det pågældende rums gulvniveau.



4 opgange

Energirenovering
Friheden, Hvidovre
1200 lejligheder: 38-110 m²
Arkitekt & ingeniør: Dominia
Opført: 1964

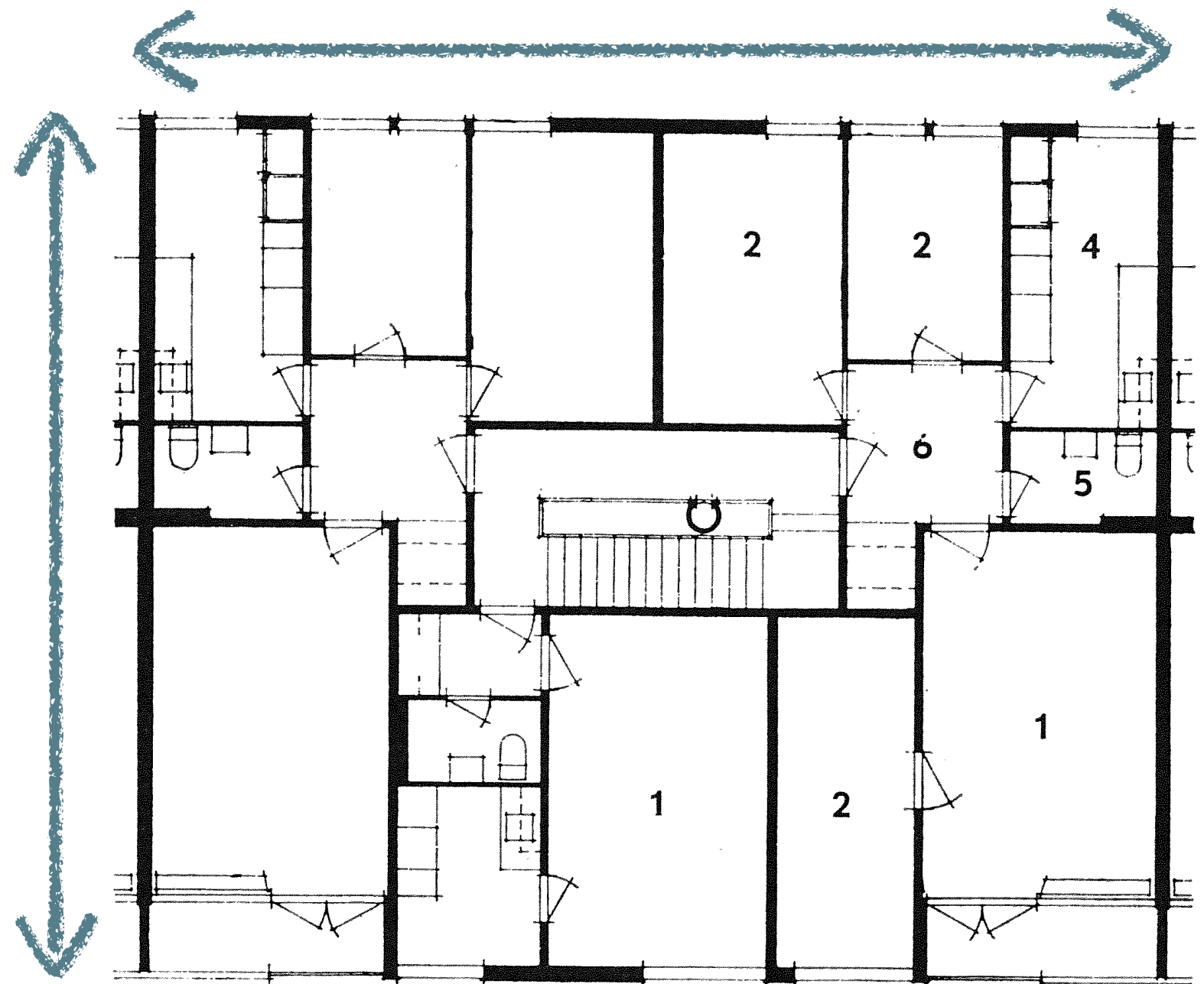
Klimaskærmsareal: 3.390 m²

Etageareal: 3.366 m²

Etagehøjde: 2,8 m
4 etager

Opgangslængde: 15,7 m
4 opgange

Bygningsdybde: 13,4 m

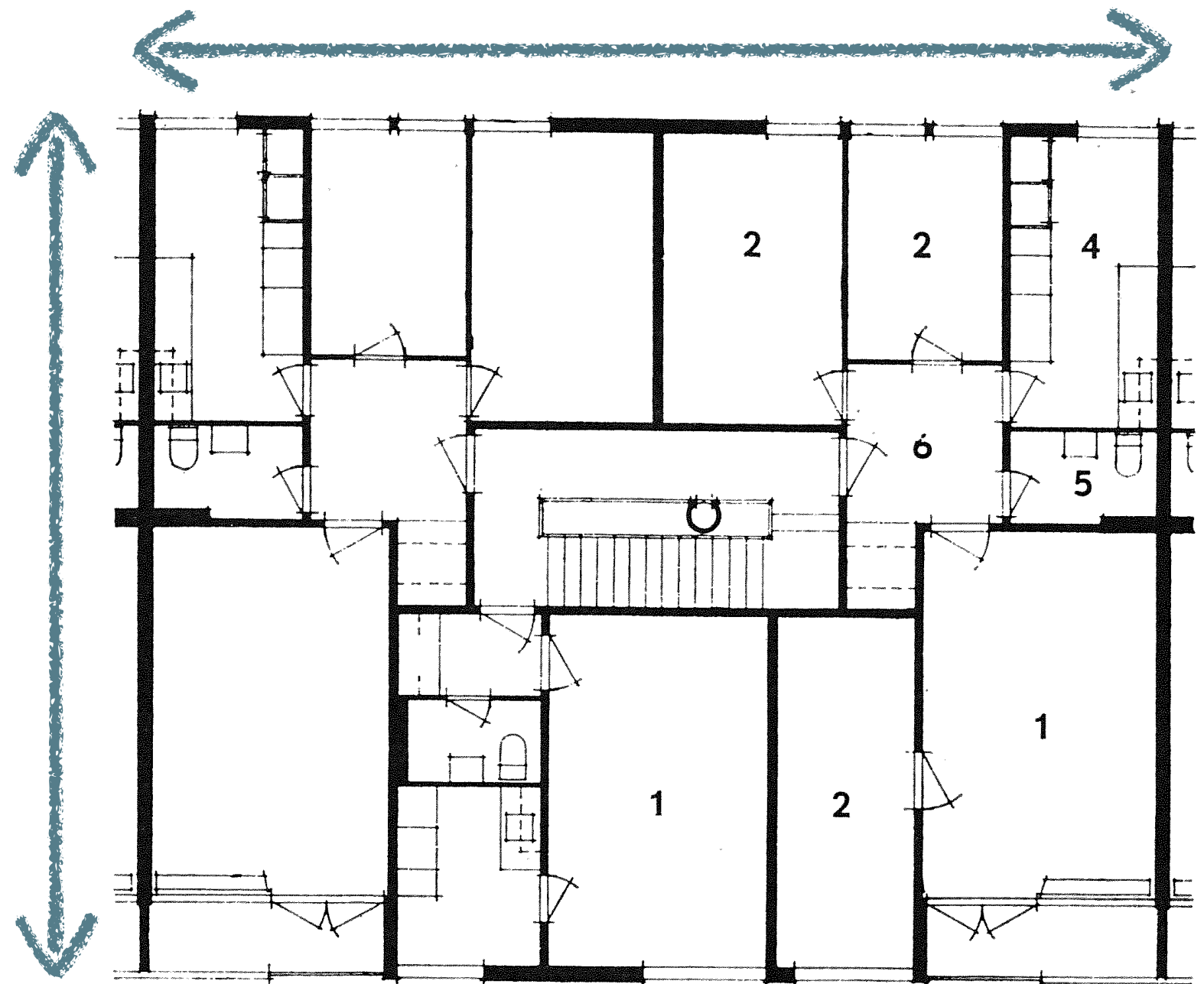


Klimaskærmsareal: 0,99 m²/m²
Etageareal

Etagehøjde: 2,8 m
4 etager

Opgangslængde: 15,7 m
4 opgange

Bygningsdybde: 13,4 m



Primærenergiforbrug 1960-1980

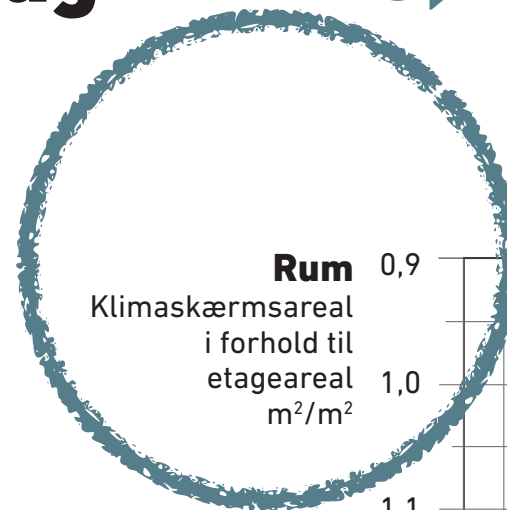
0,99 m²/m²

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Resultat

Primærenergi kWh/m²

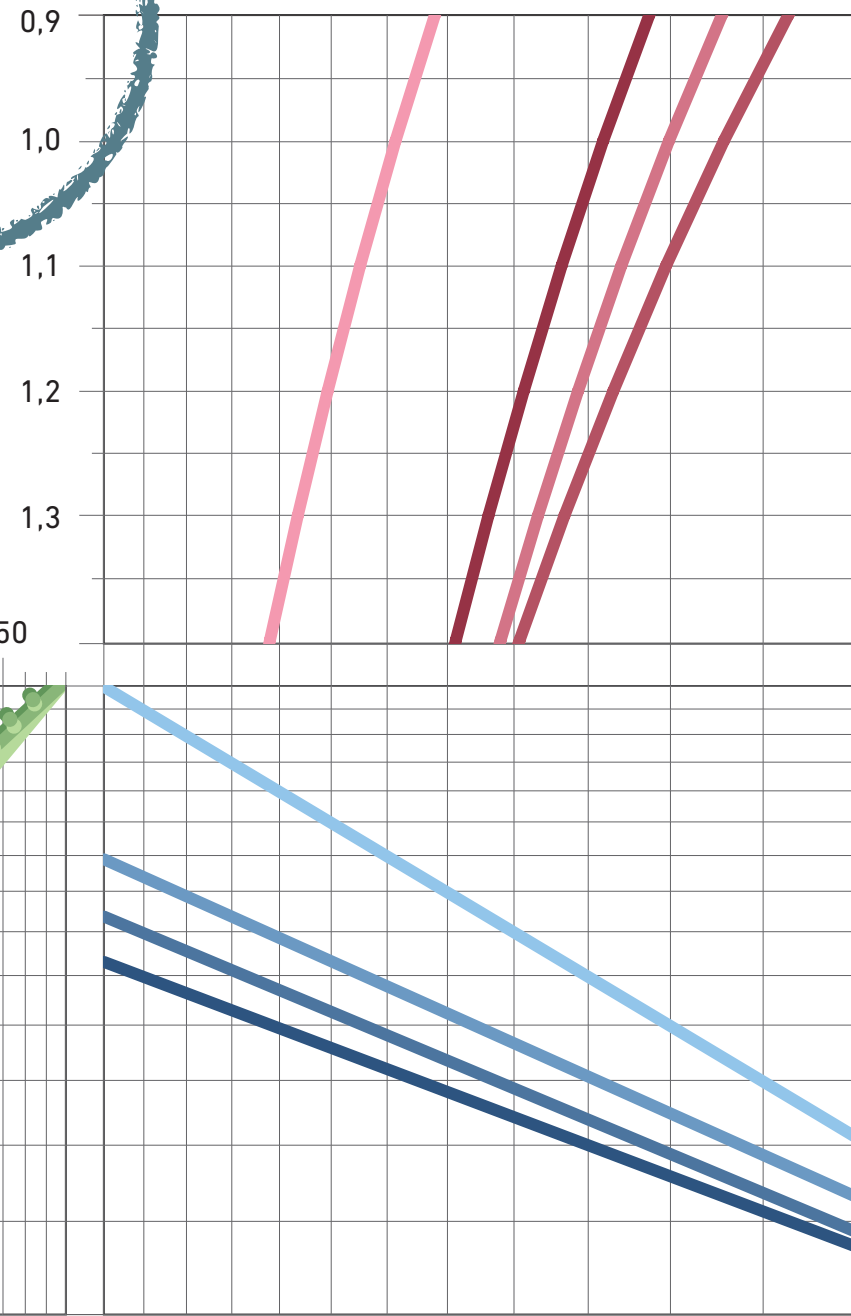
20 30 40 50 70 100 150

Teknik

Naturlig ventilation
+ solfangere

Mekanisk VGV
+ solfangere

Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere



Vinduer

- Eksisterende vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 3-lags energirude
- Ny større åbning dagslysoptimeret 2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm isolering
- Ekstra 100 mm isolering
- Ekstra 200 mm isolering

Primærenergiforbrug 1960-1980

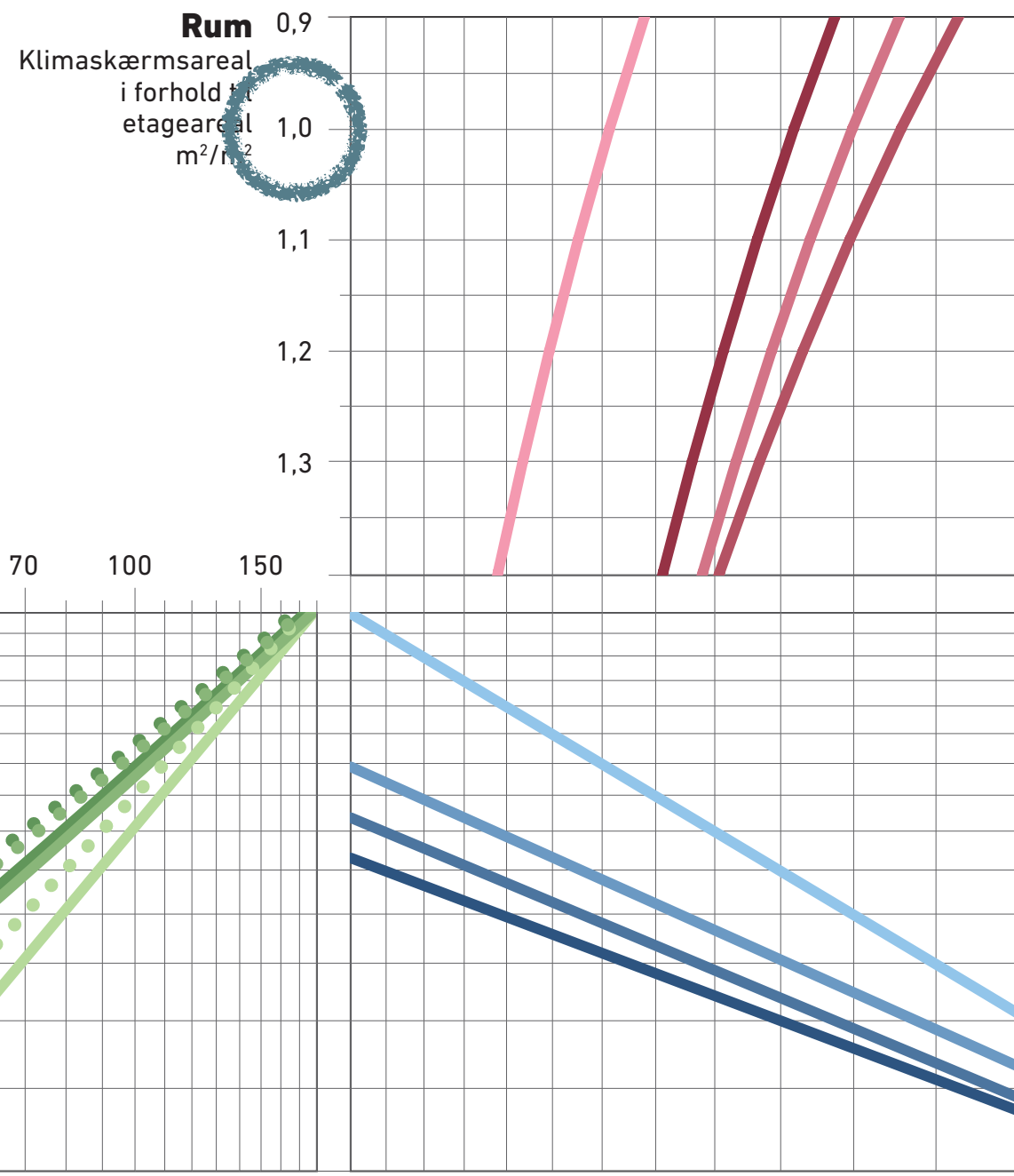
0,99 m²/m²

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Eksisterende vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 3-lags energirude
- Ny større åbning dagslysoptimeret 2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm isolering
- Ekstra 100 mm isolering
- Ekstra 200 mm isolering

Teknik

- Naturlig ventilation + solfangere
- Mekanisk VGV + solfangere
- Hybrid ventilation (naturlig/VGV) + solfangere

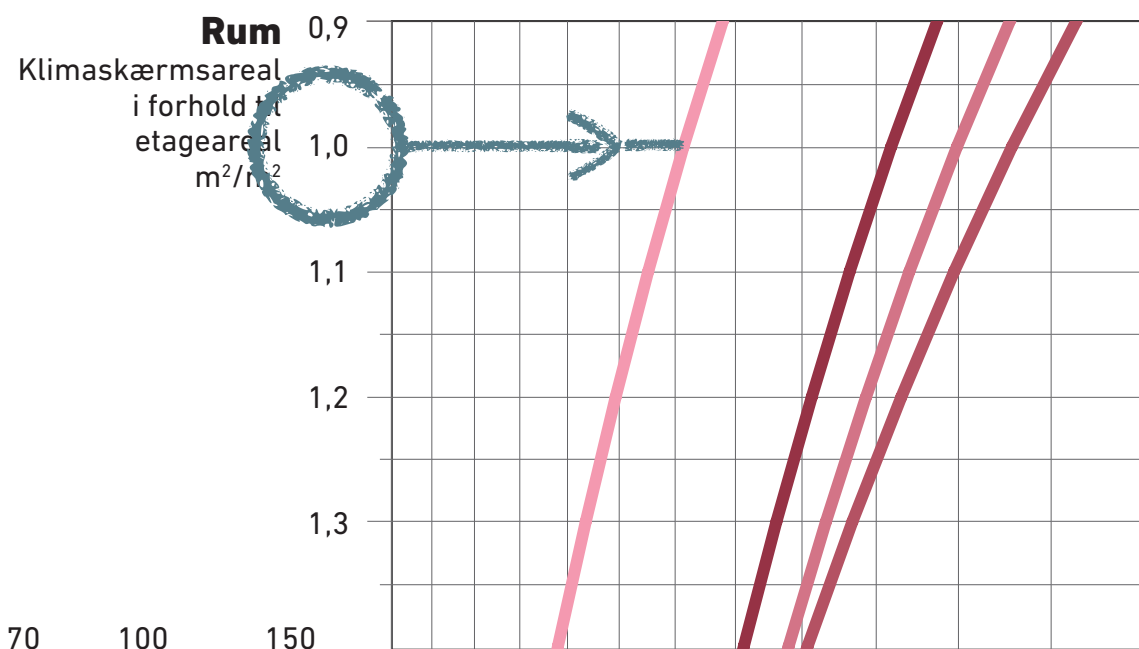
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

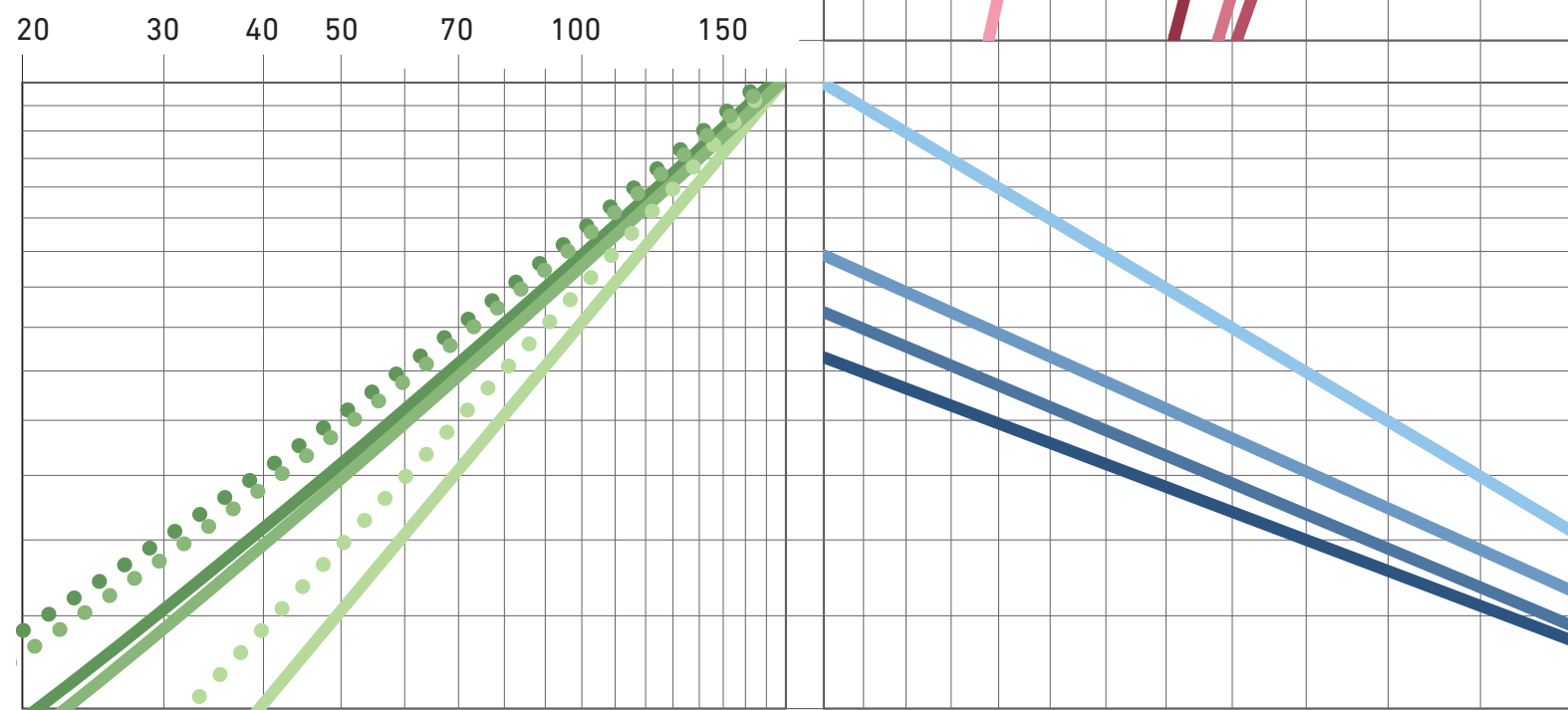


Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Resultat

Primærenergi kWh/m^2



Teknik

- Naturlig ventilation
+ solfangere
- Mekanisk VGV
+ solfangere
- Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering

Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



1



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

Rum 0,9
Klimaskærmsareal
i forhold til
etageareal
 m^2/m^2

1,0
1,1
1,2
1,3

Resultat

Primærenergi kWh/m²

20 30 40 50 70 100 150

Teknik

Naturlig ventilation
+ solfangere

Mekanisk VGV
+ solfangere

Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

Vinduer

Eksisterende vindue
2-lags energirude

Nyt typisk vindue
2-lags energirude

Nyt typisk vindue
3-lags energirude

Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Isolering

Eksisterende
isoleringsniveau

Ekstra 50 mm
isolering

Ekstra 100 mm
isolering

Ekstra 200 mm
isolering

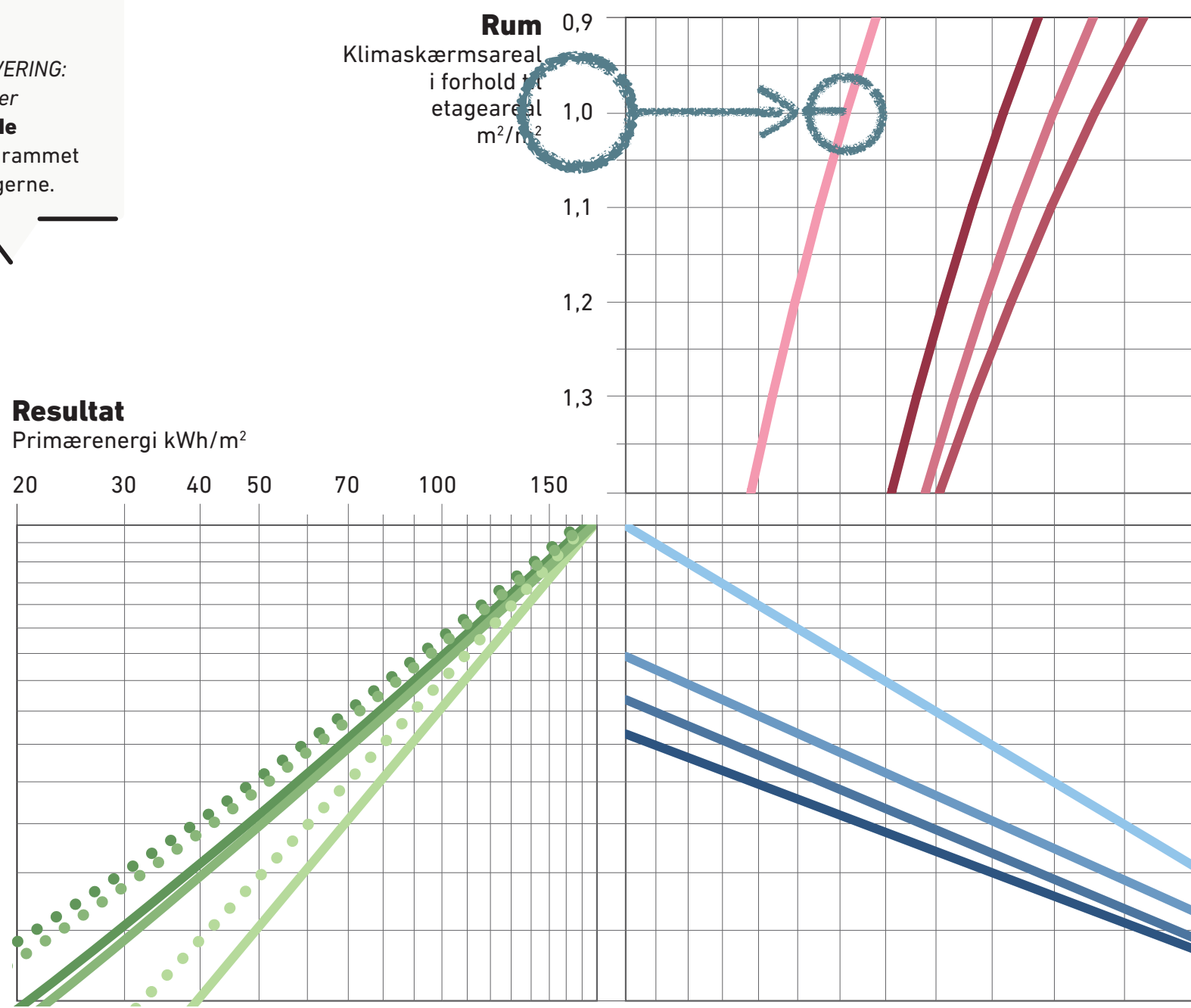
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Eksisterende vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 3-lags energirude
- Ny større åbning dagslysoptimeret 2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm isolering
- Ekstra 100 mm isolering
- Ekstra 200 mm isolering

Teknik

- Naturlig ventilation + solfangere
- Mekanisk VGV + solfangere
- Hybrid ventilation (naturlig/VGV) + solfangere

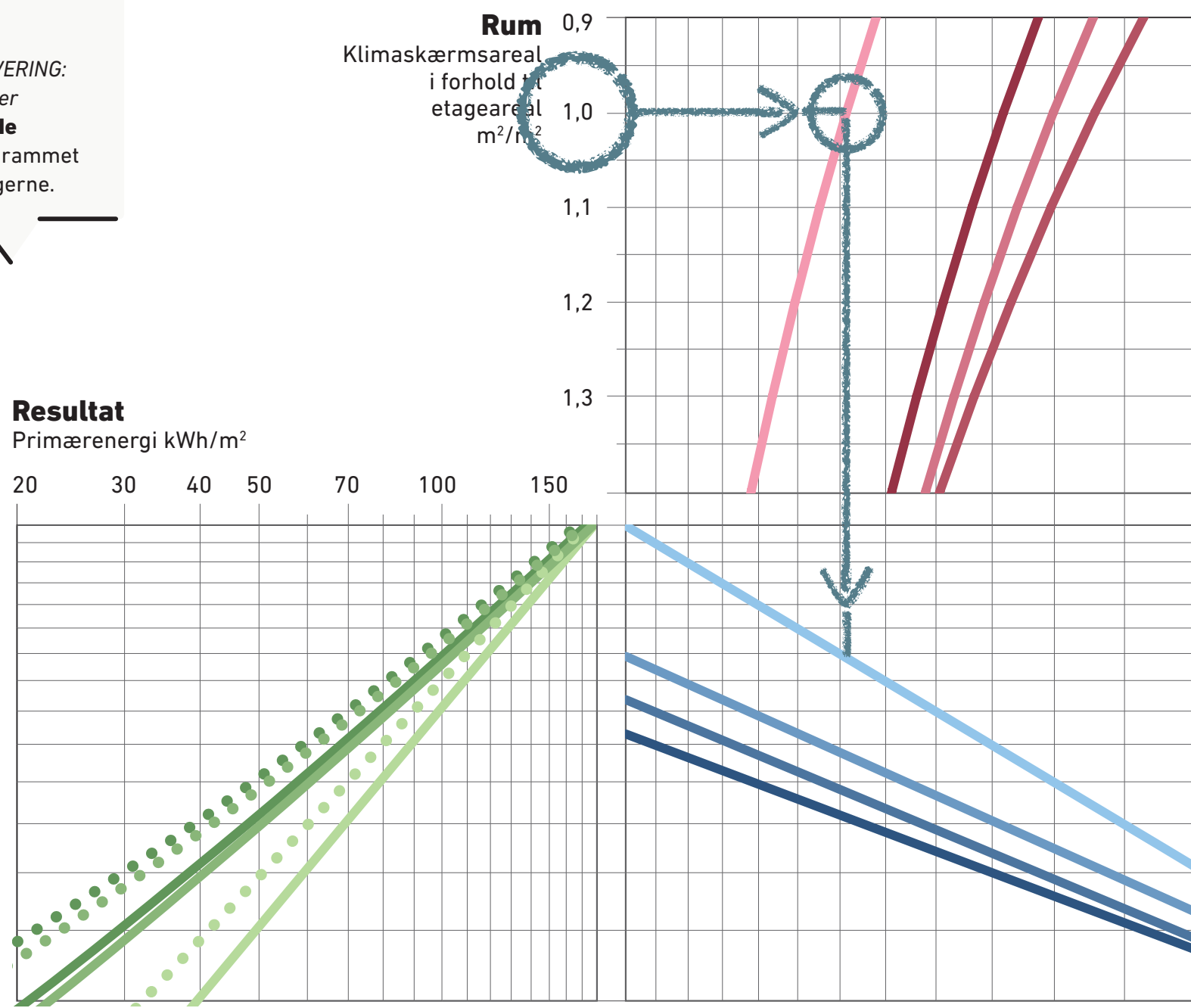
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



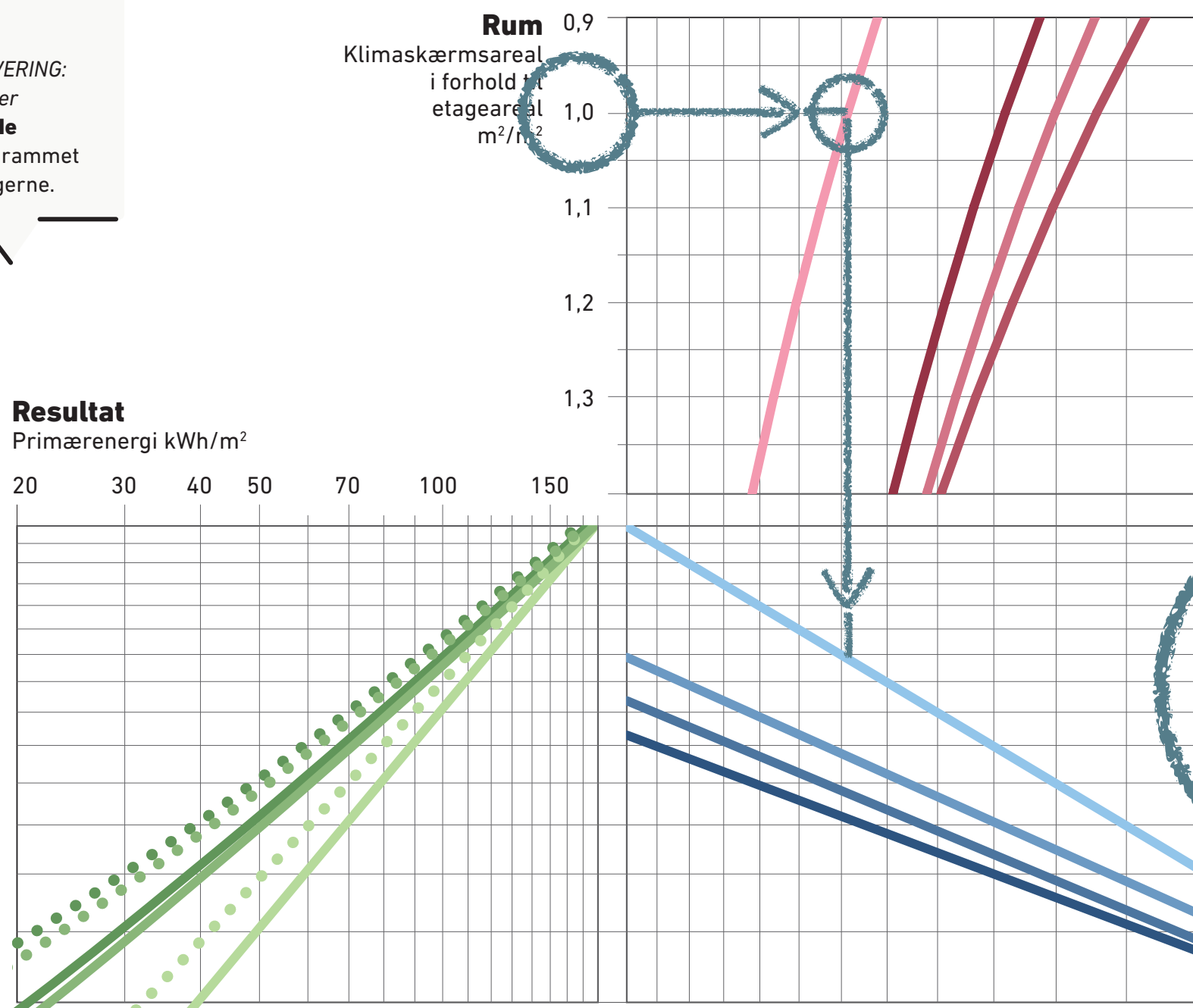
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Eksisterende vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 3-lags energirude
- Ny større åbning dagslysoptimeret 2-lags energirude

2

Isolering

- Eksisterende isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm isolering
- Ekstra 100 mm isolering
- Ekstra 200 mm isolering

Teknik

- Naturlig ventilation + solfangere
- Mekanisk VGV + solfangere
- Hybrid ventilation (naturlig/VGV) + solfangere

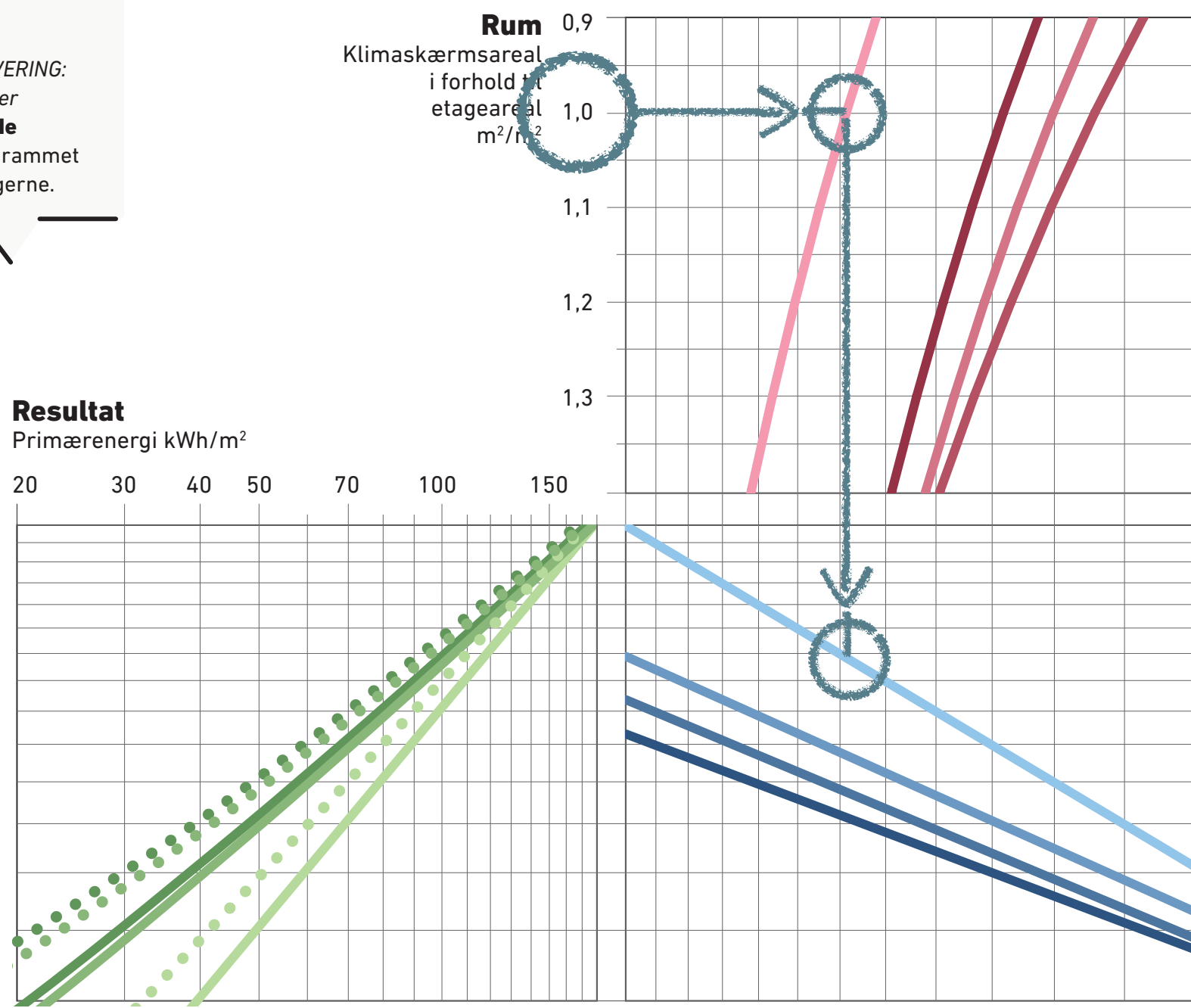
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



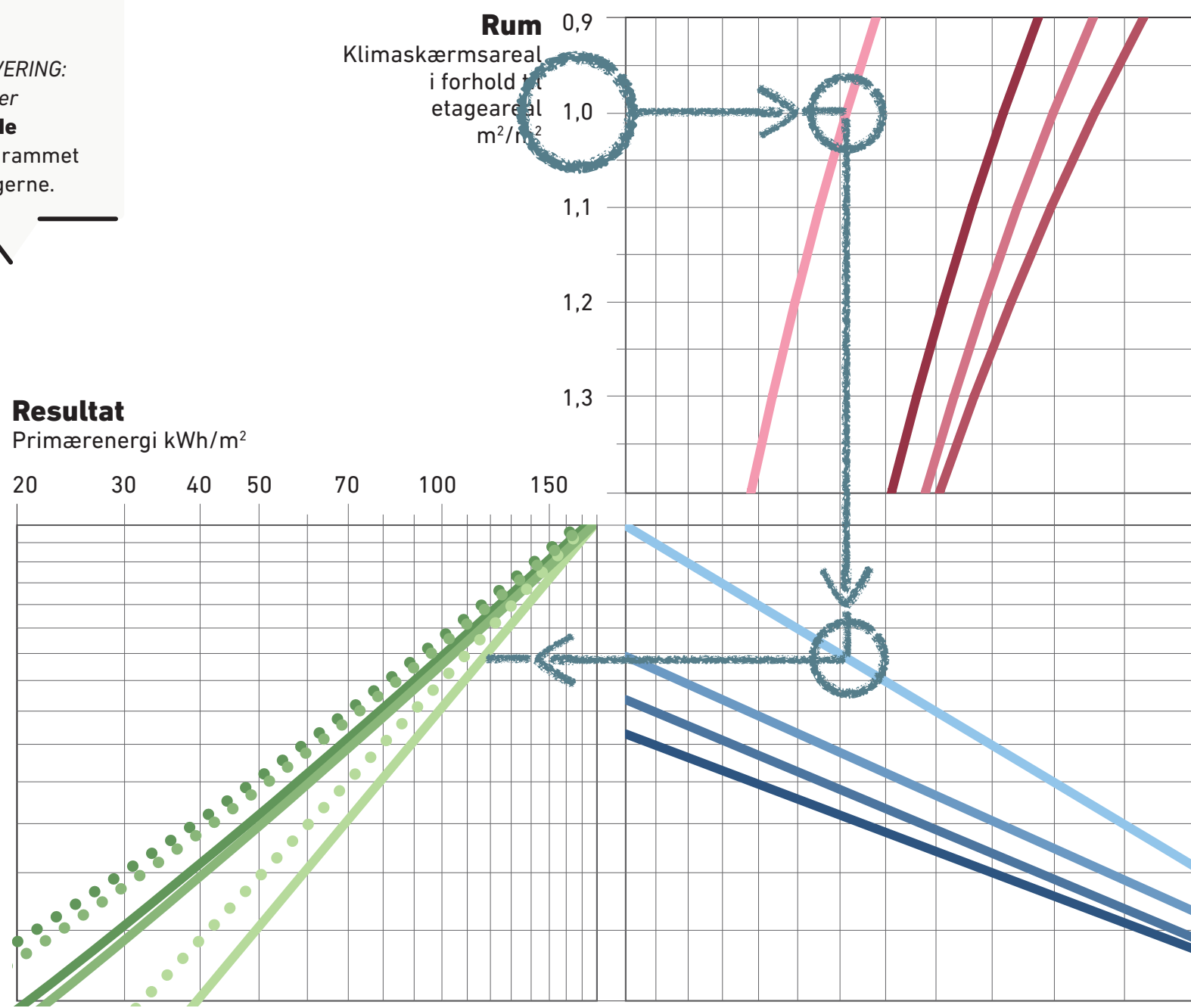
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



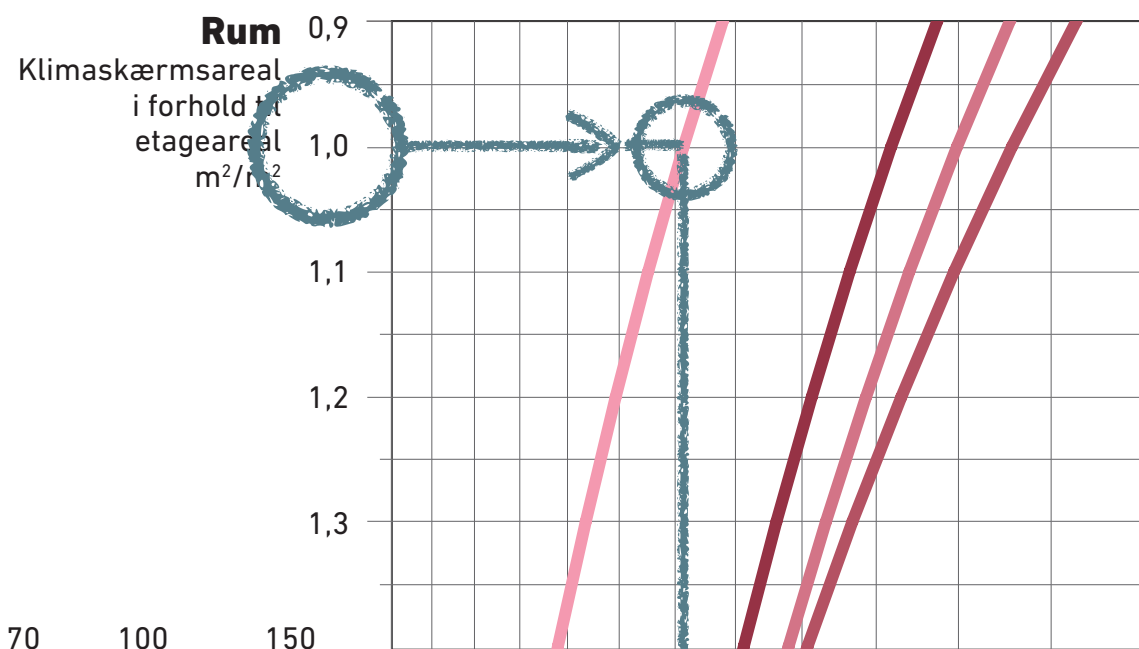
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

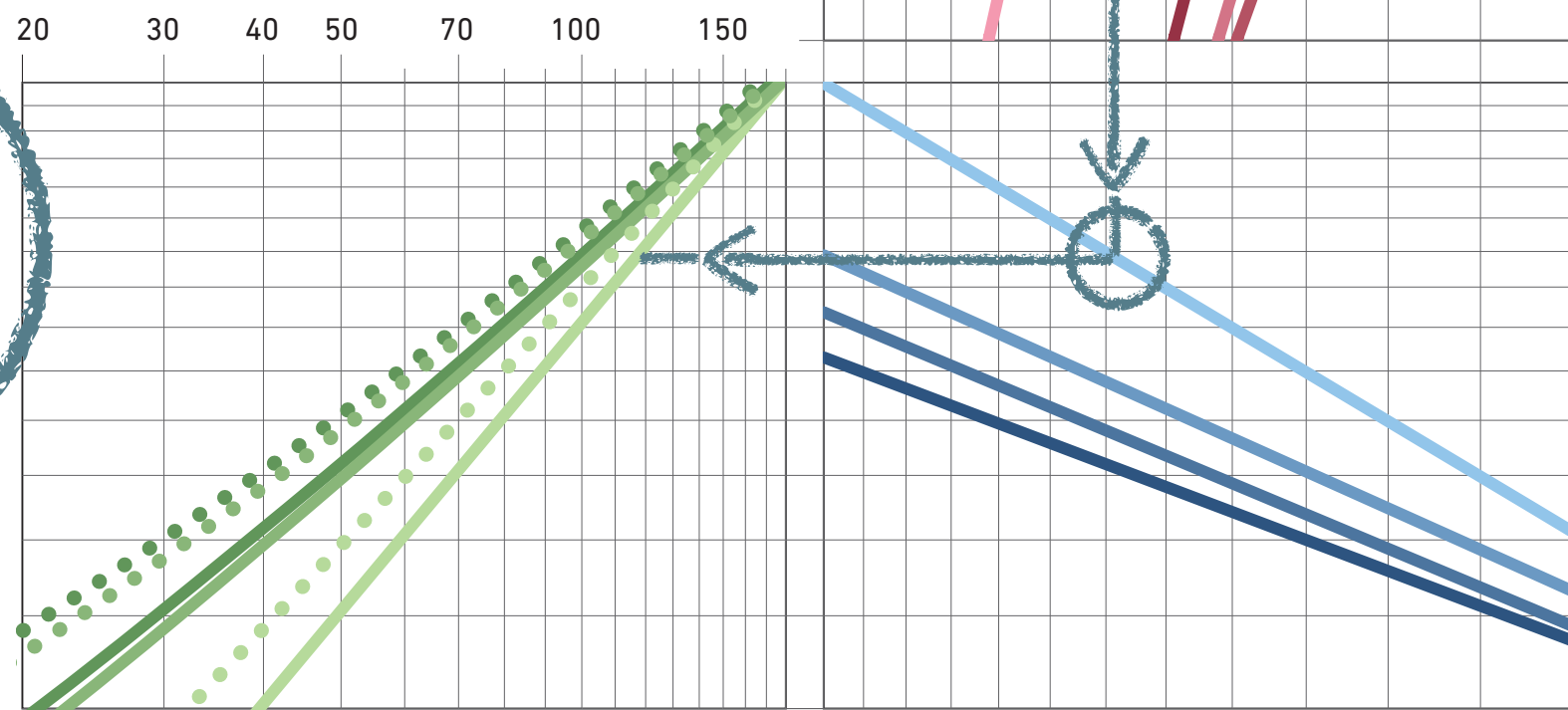


Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Resultat

Primærenergi kWh/m^2



Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering

3

Teknik

Naturlig ventilation
+ solfangere

Mekanisk VGV
+ solfangere

Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

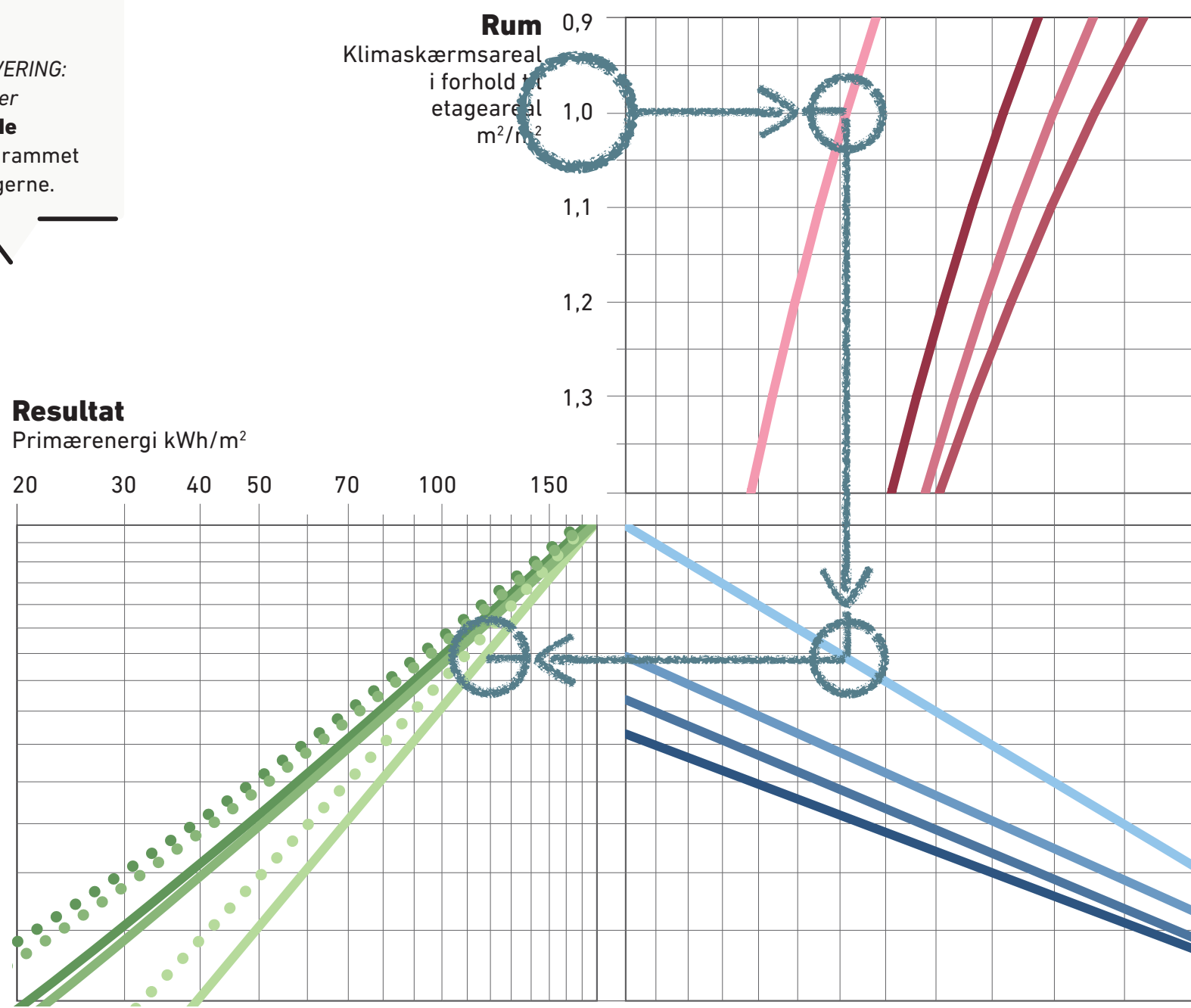
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering

Teknik

- Naturlig ventilation
+ solfangere
- Mekanisk VGV
+ solfangere
- Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

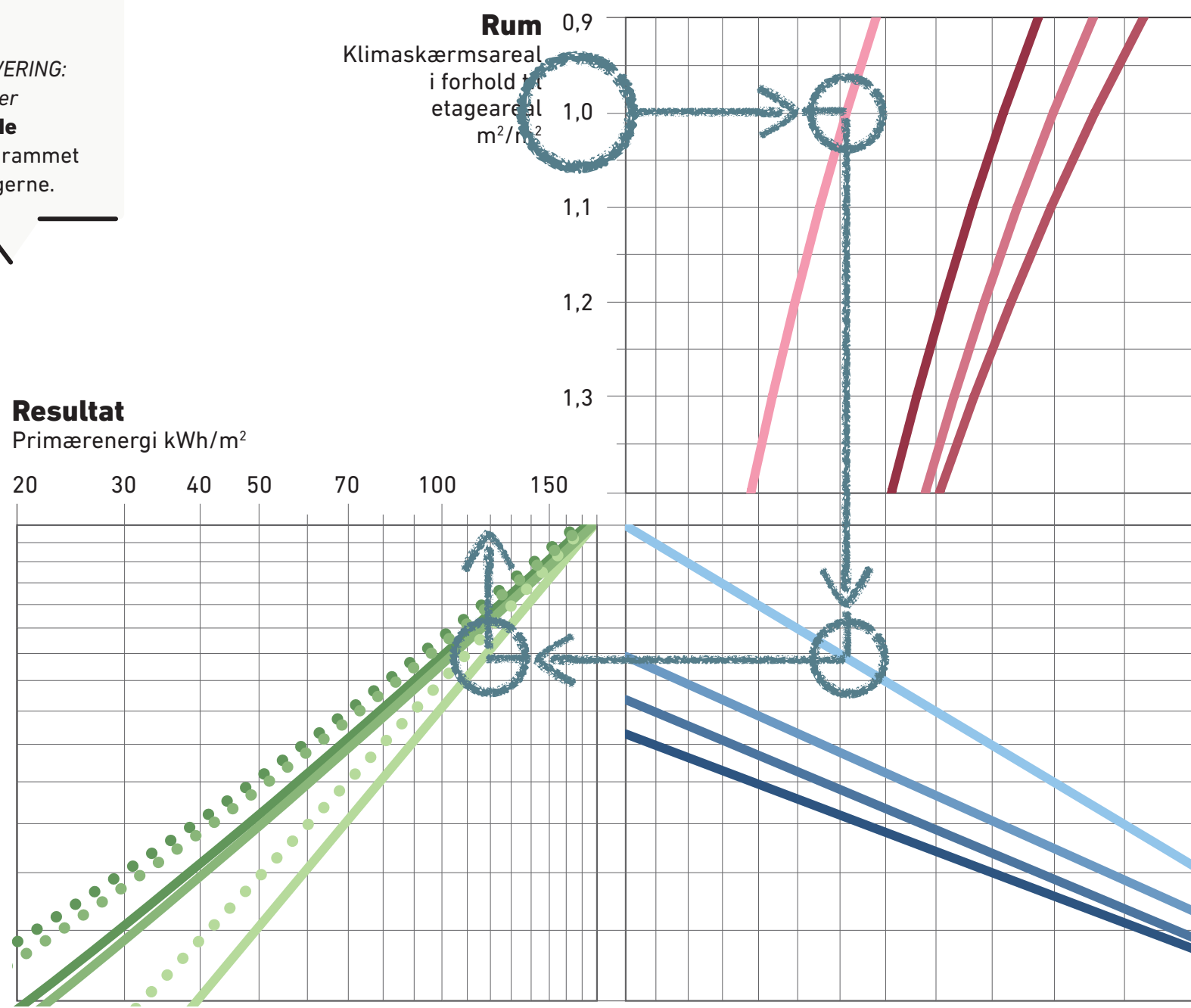
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering

Teknik

- Naturlig ventilation
+ solfangere
- Mekanisk VGV
+ solfangere
- Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

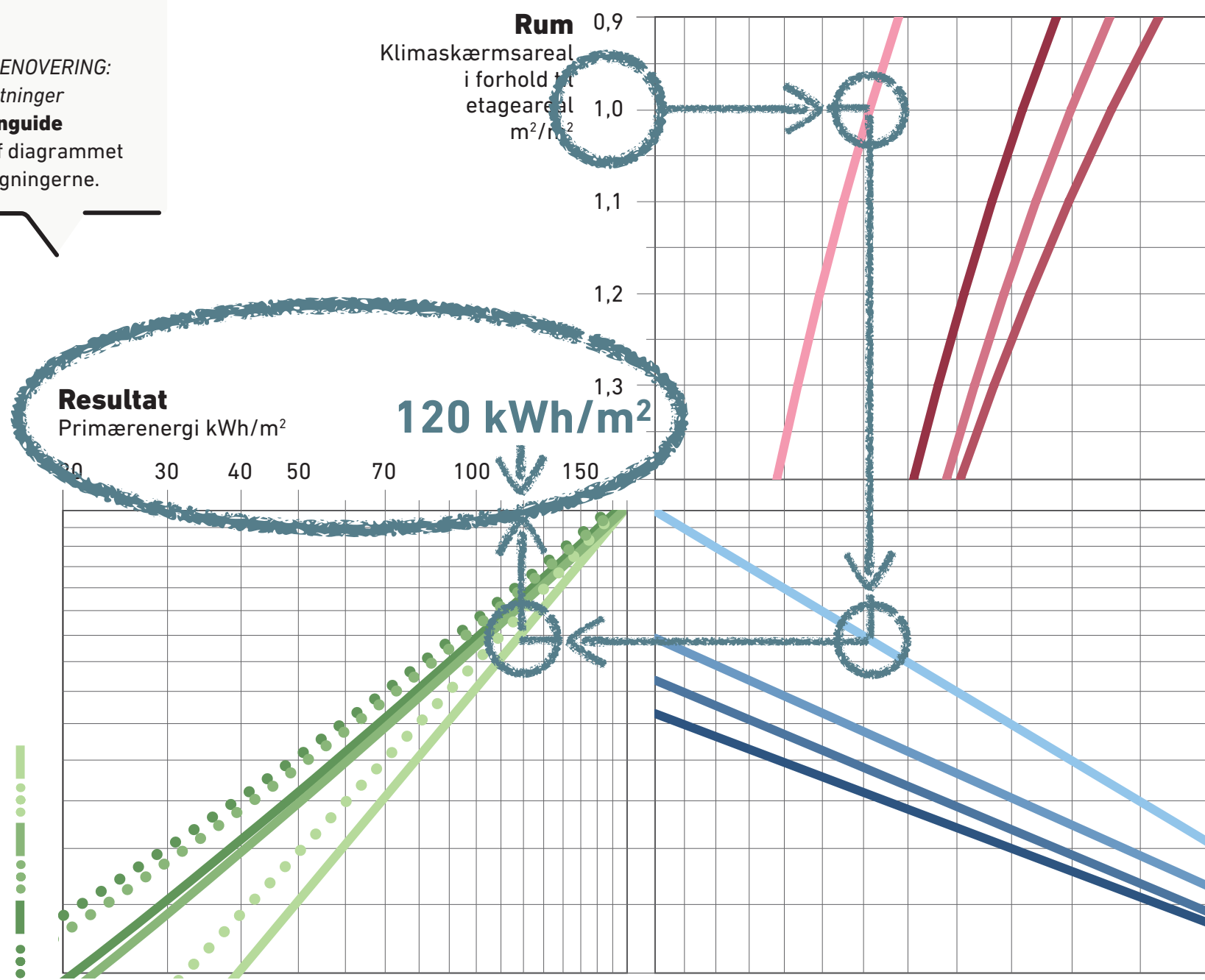
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



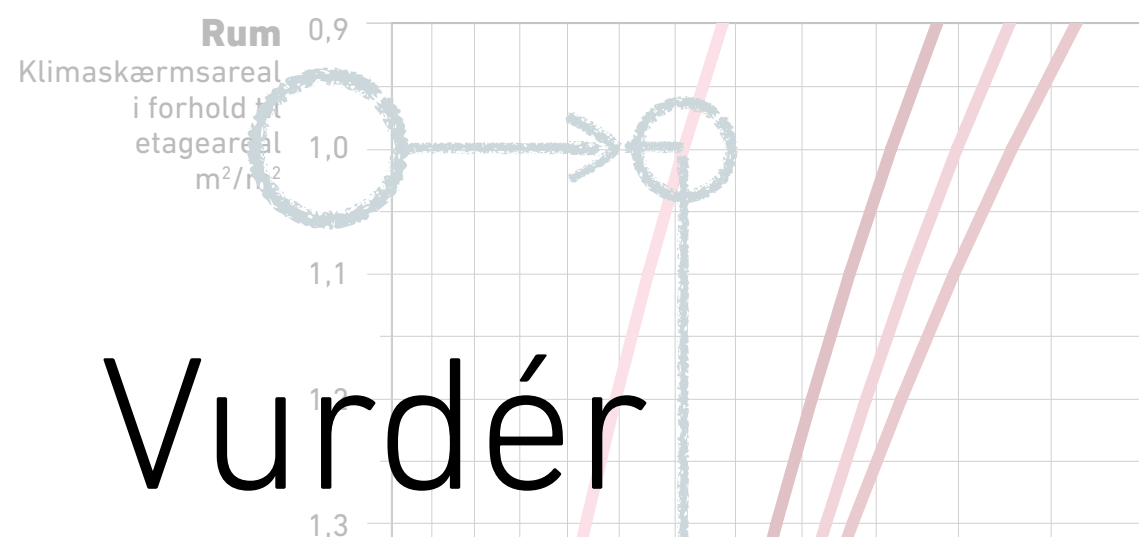
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

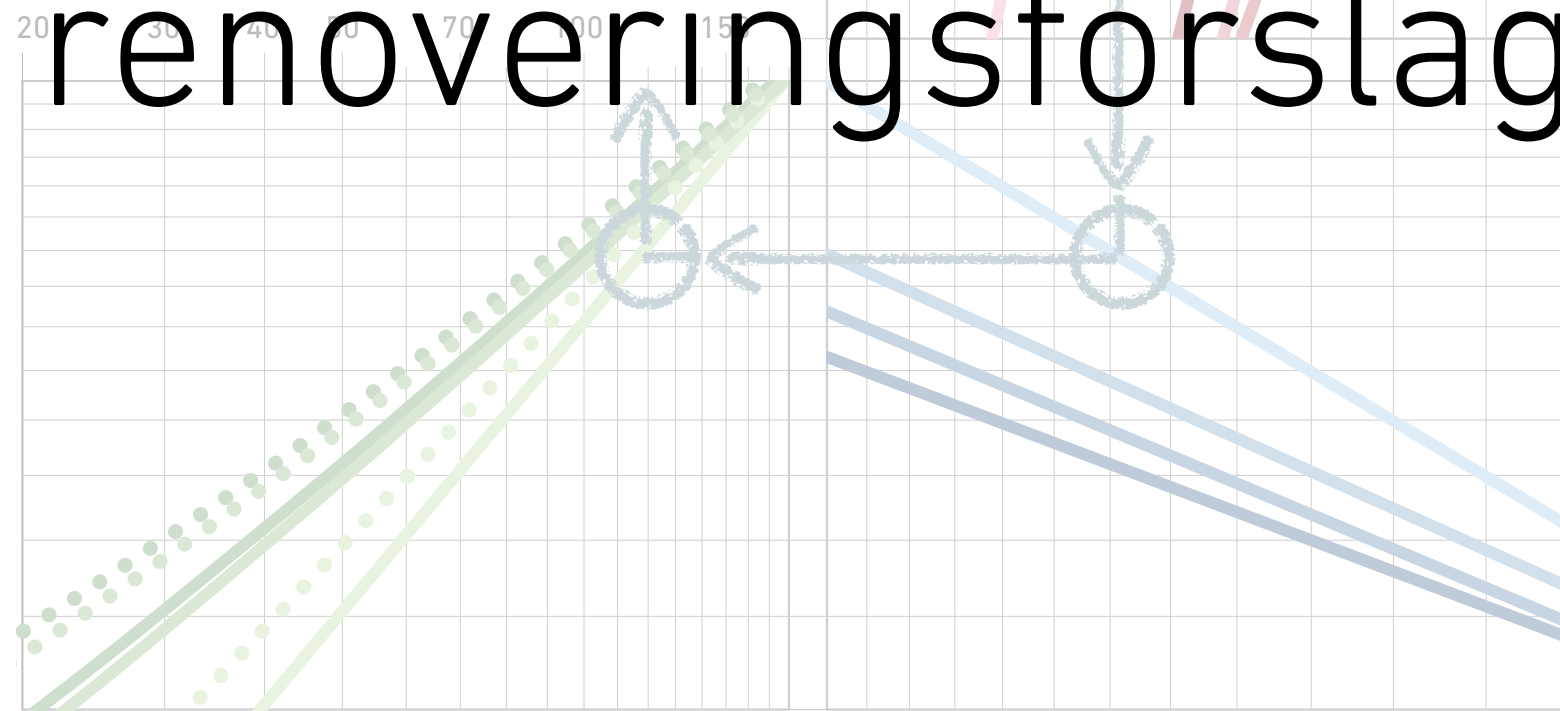


Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Resultat

Primærenergi kWh/m²



Teknik

- Naturlig ventilation
+ solfangere
- Mekanisk VGV
+ solfangere
- Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering

Primærenergiforbrug 1960-1980

0,99 m²/m²

4

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

Rum 0,9
Klimaskærmsareal
i forhold til
etageareal
m²/m²

Resultat

Primærenergi kWh/m²

20 30 40 50 70 100 150

Teknik

Naturlig ventilation
+ solfangere

Mekanisk VGV
+ solfangere

Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering

Primærenergiforbrug 1960-1980

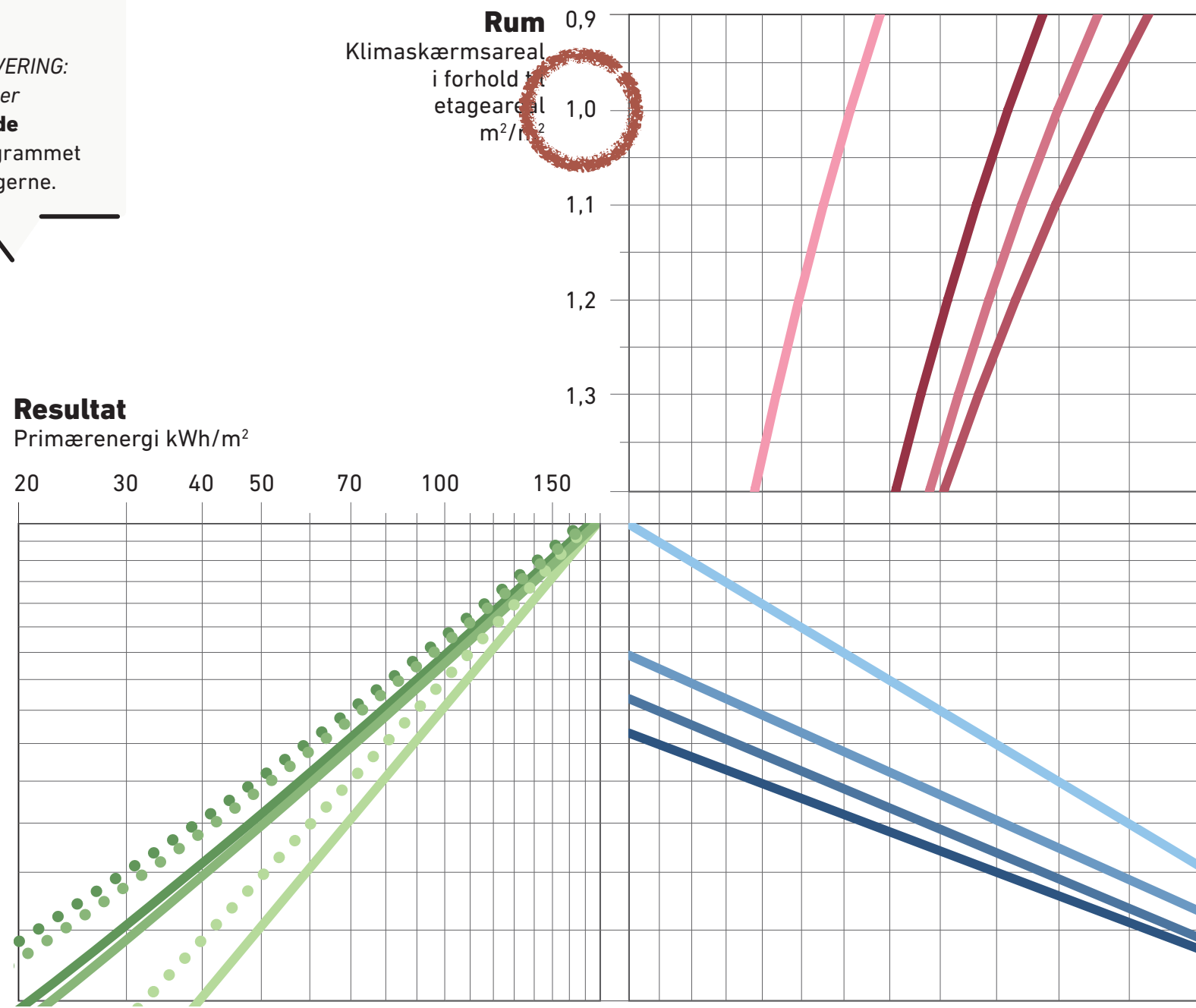
0,99 m²/m²

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Teknik

- Naturlig ventilation
+ solfangere
- Mekanisk VGV
+ solfangere
- Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering

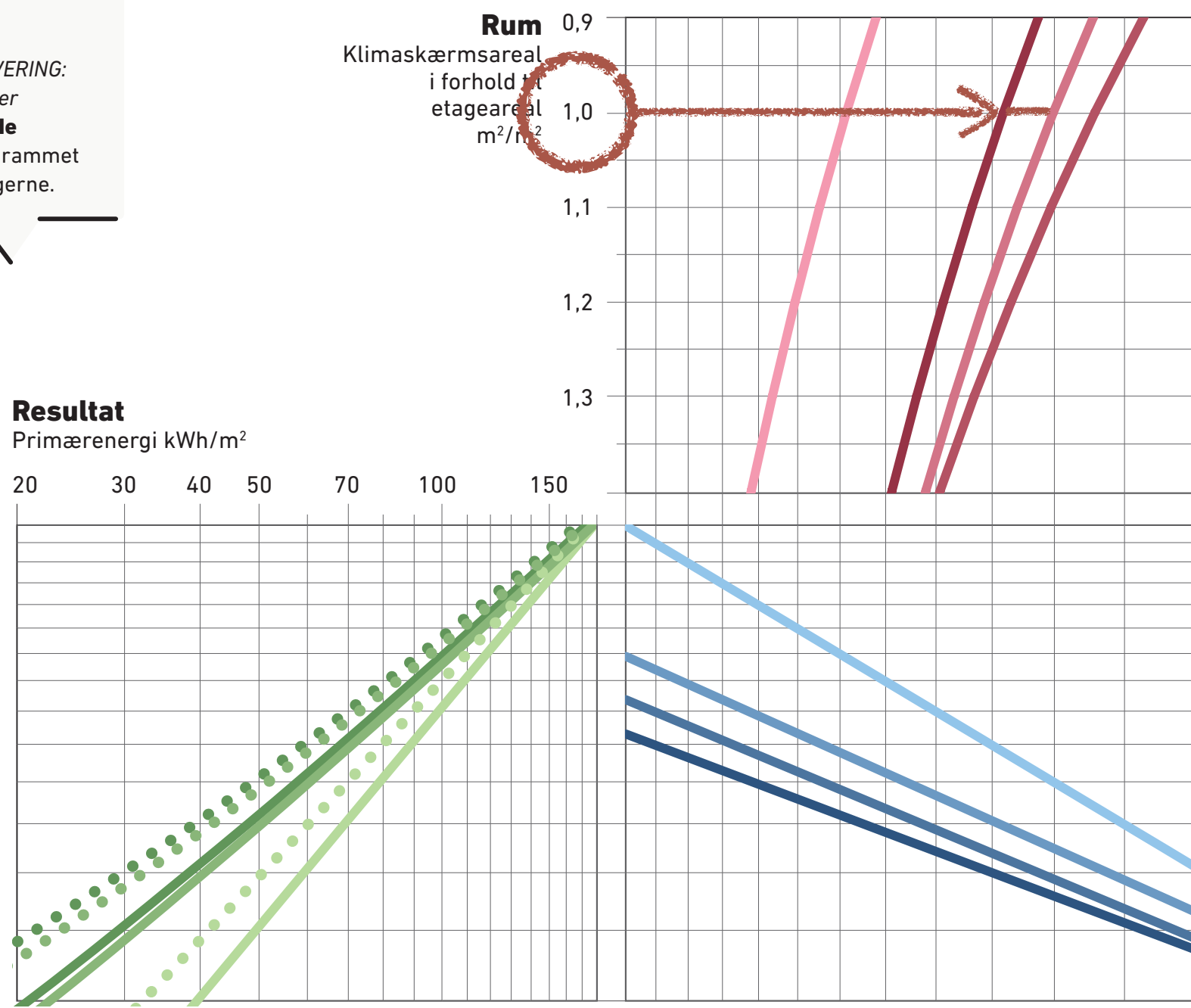
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Eksisterende vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 3-lags energirude
- Ny større åbning dagslysoptimeret 2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm isolering
- Ekstra 100 mm isolering
- Ekstra 200 mm isolering

Teknik

- Naturlig ventilation + solfangere
- Mekanisk VGV + solfangere
- Hybrid ventilation (naturlig/VGV) + solfangere

Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



4

Vinduer

- Eksisterende vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 3-lags energirude
- Ny større åbning dagslysoptimeret 2-lags energirude

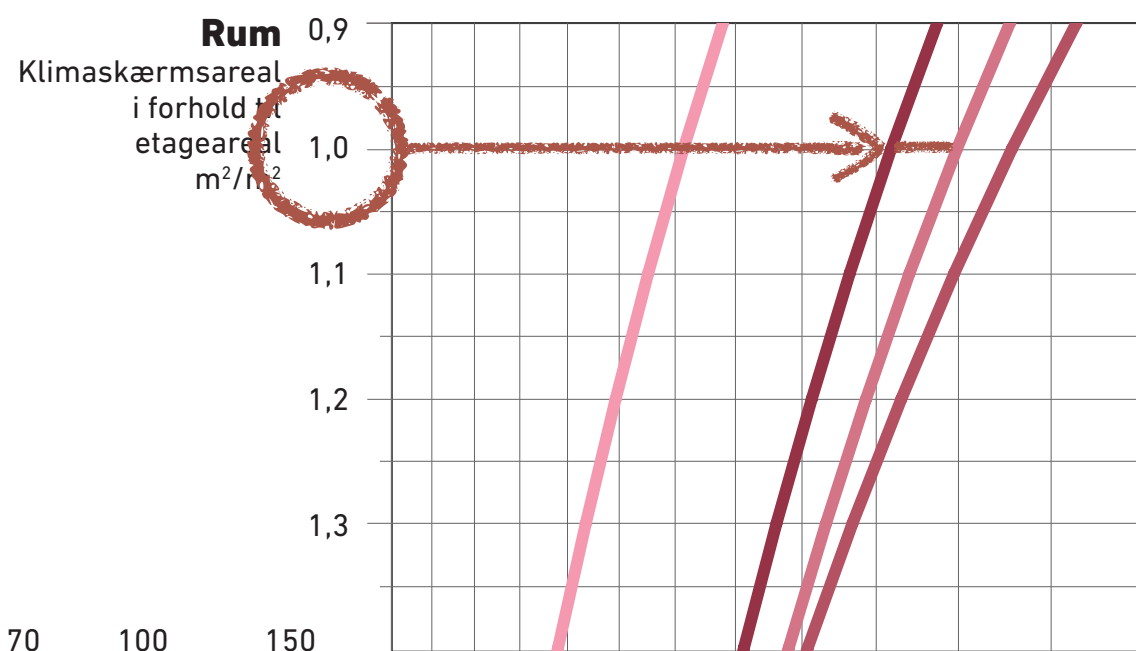
Isolering

- Eksisterende isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm isolering
- Ekstra 100 mm isolering
- Ekstra 200 mm isolering



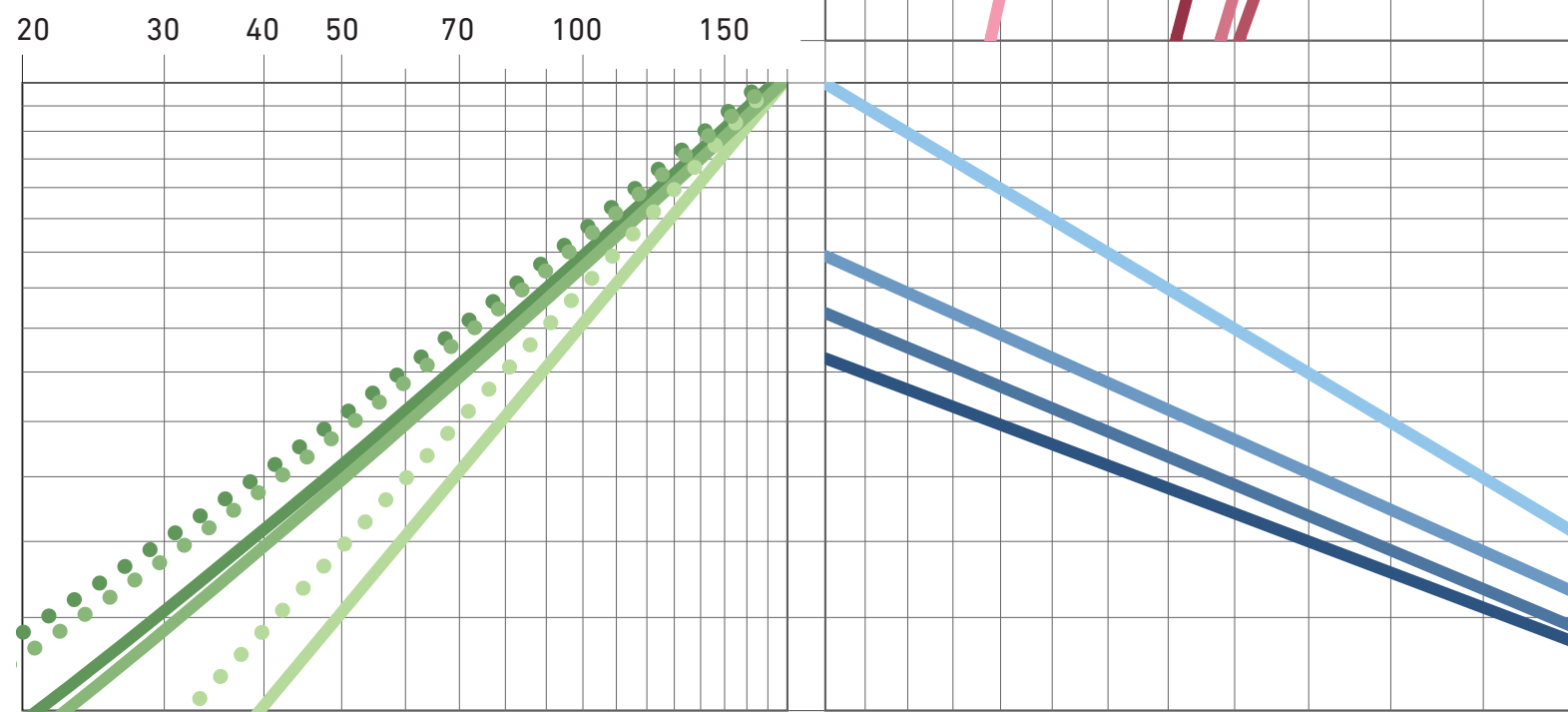
DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Resultat

Primærenergi kWh/m²



Teknik

- Naturlig ventilation + solfangere
- Mekanisk VGV + solfangere
- Hybrid ventilation (naturlig/VGV) + solfangere

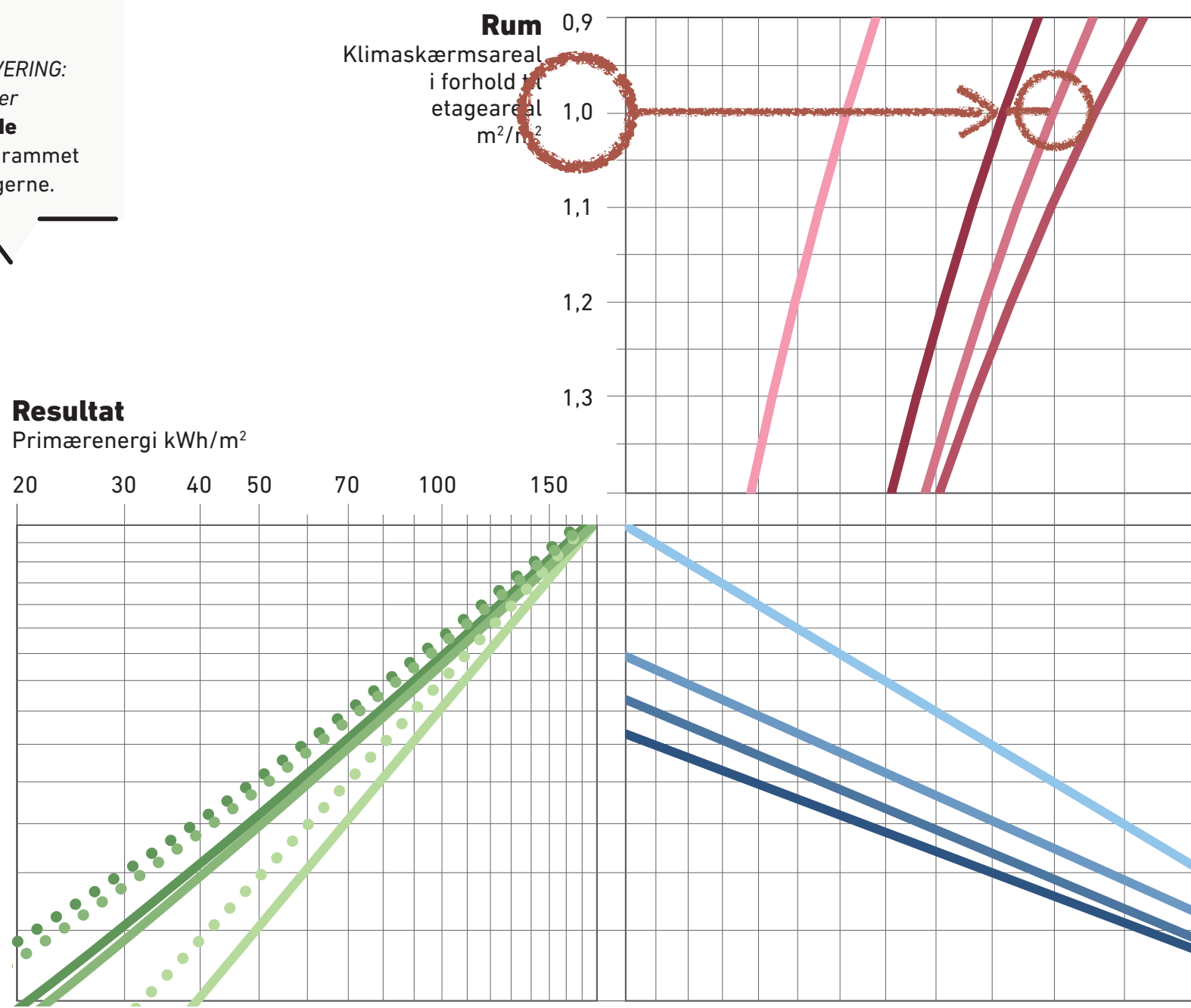
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



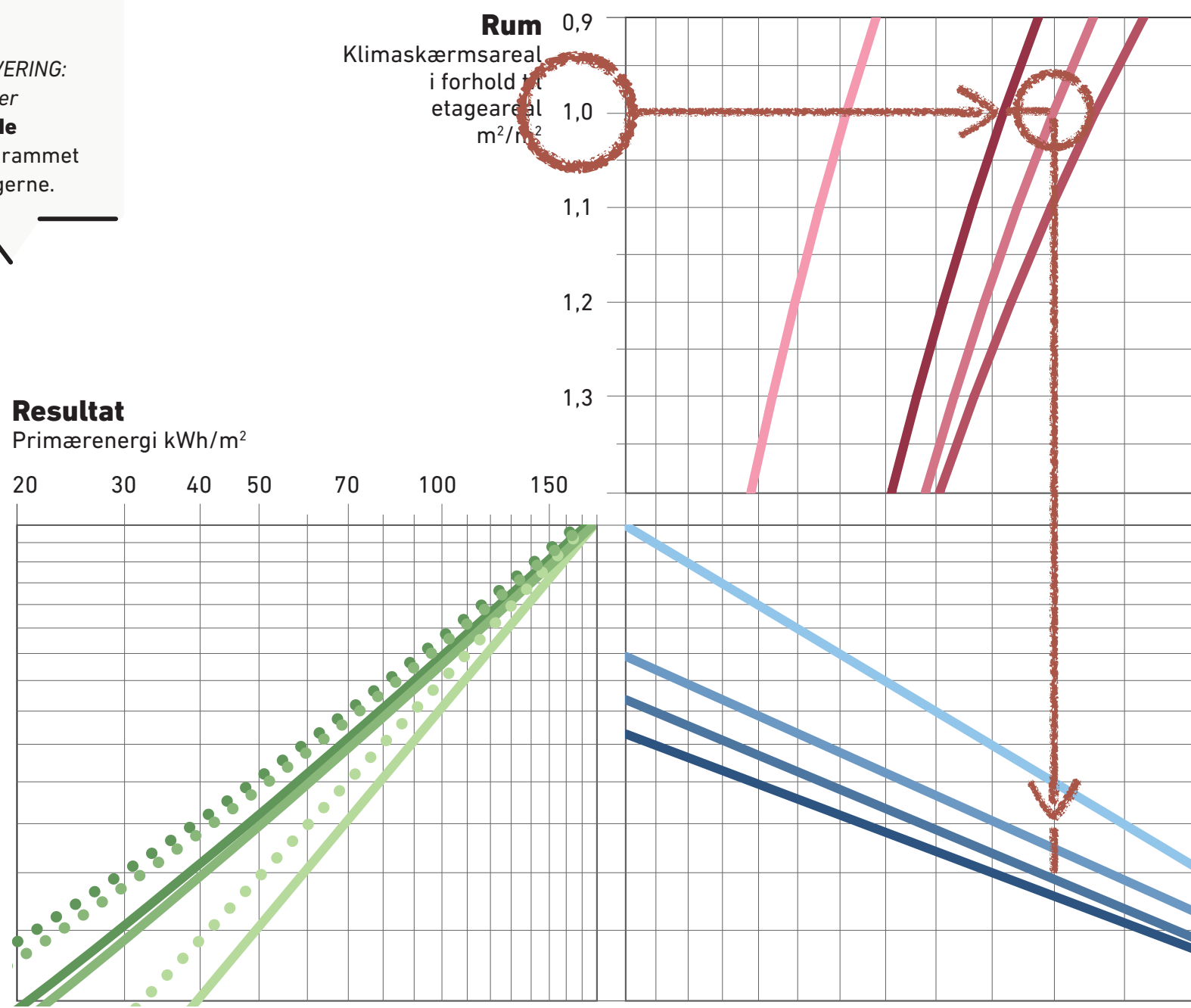
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Eksisterende vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 3-lags energirude
- Ny større åbning dagslysoptimeret 2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm isolering
- Ekstra 100 mm isolering
- Ekstra 200 mm isolering

Teknik

- Naturlig ventilation + solfangere
- Mekanisk VGV + solfangere
- Hybrid ventilation (naturlig/VGV) + solfangere

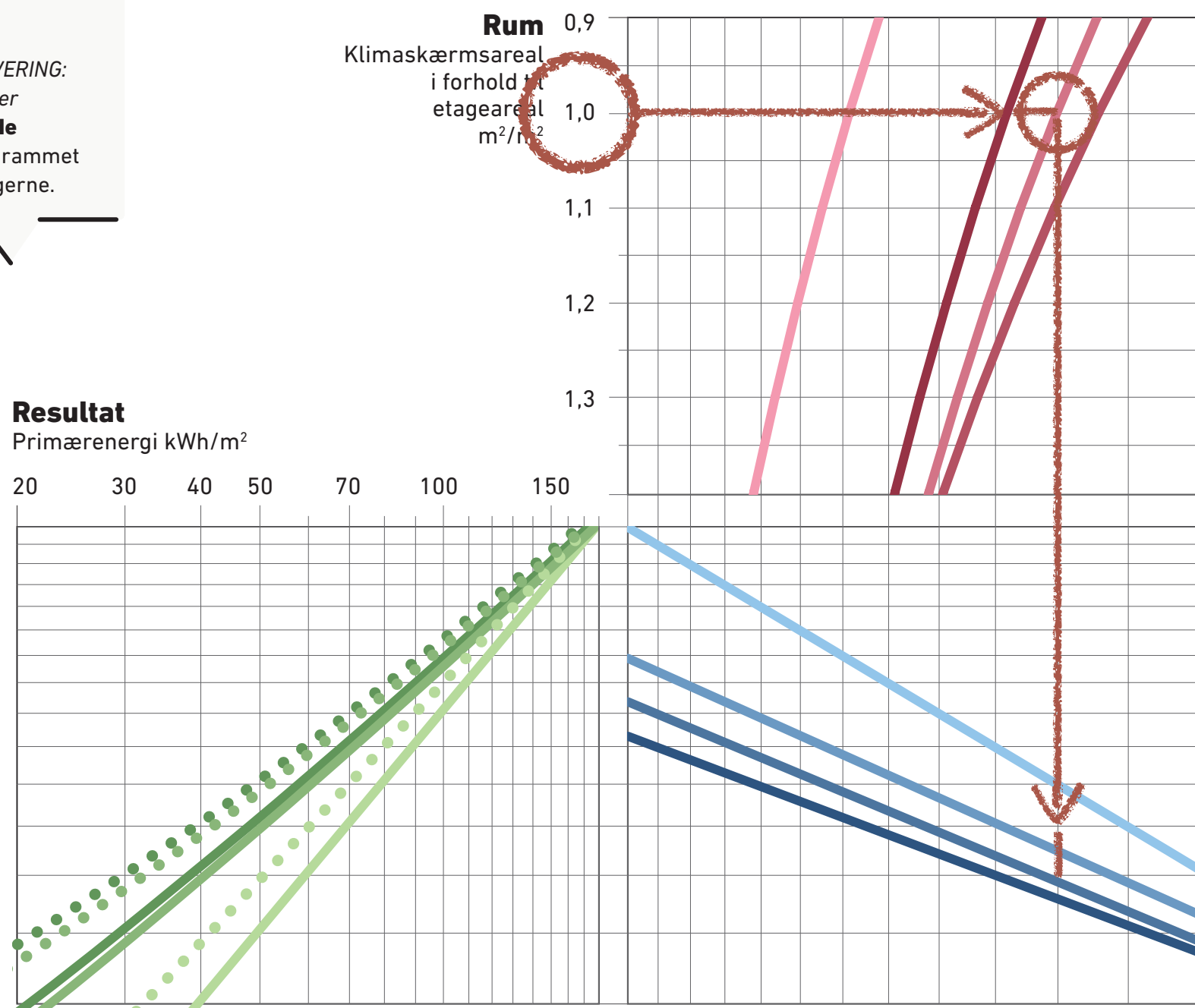
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Eksisterende vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 3-lags energirude
- Ny større åbning dagslysoptimeret 2-lags energirude

5

Isolering

- Eksisterende isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm isolering
- Ekstra 100 mm isolering
- Ekstra 200 mm isolering

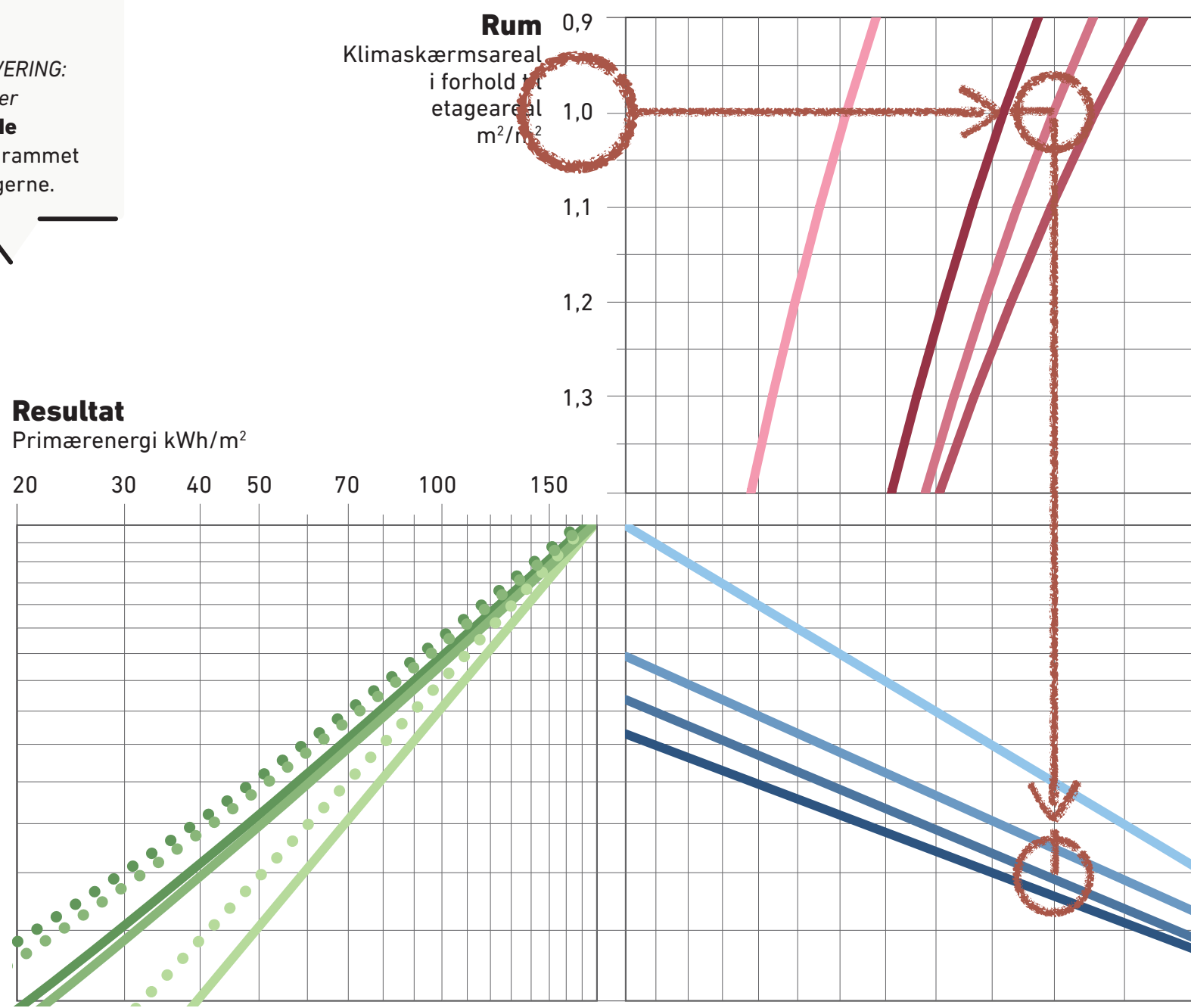
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



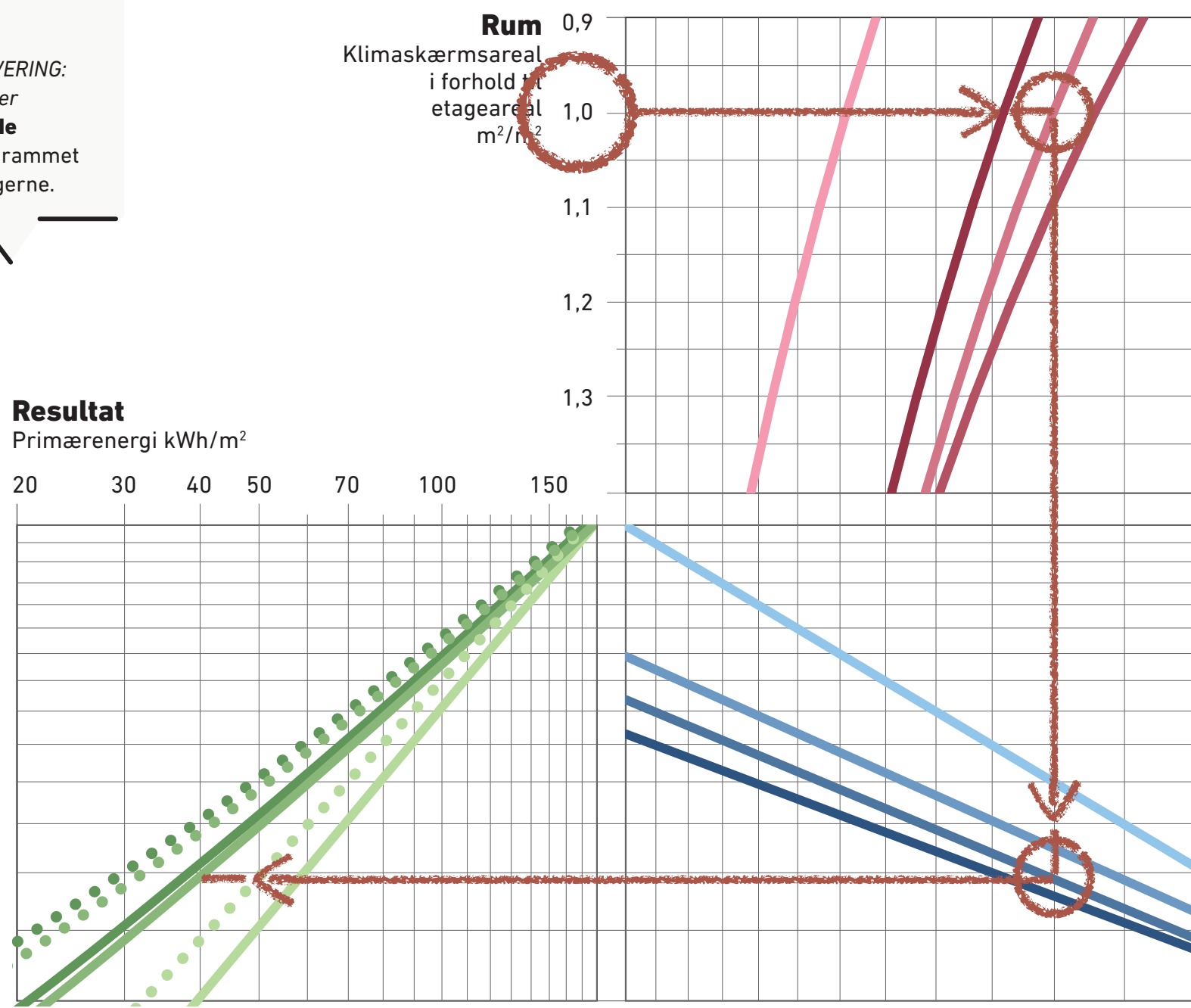
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering

Teknik

- Naturlig ventilation
+ solfangere
- Mekanisk VGV
+ solfangere
- Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

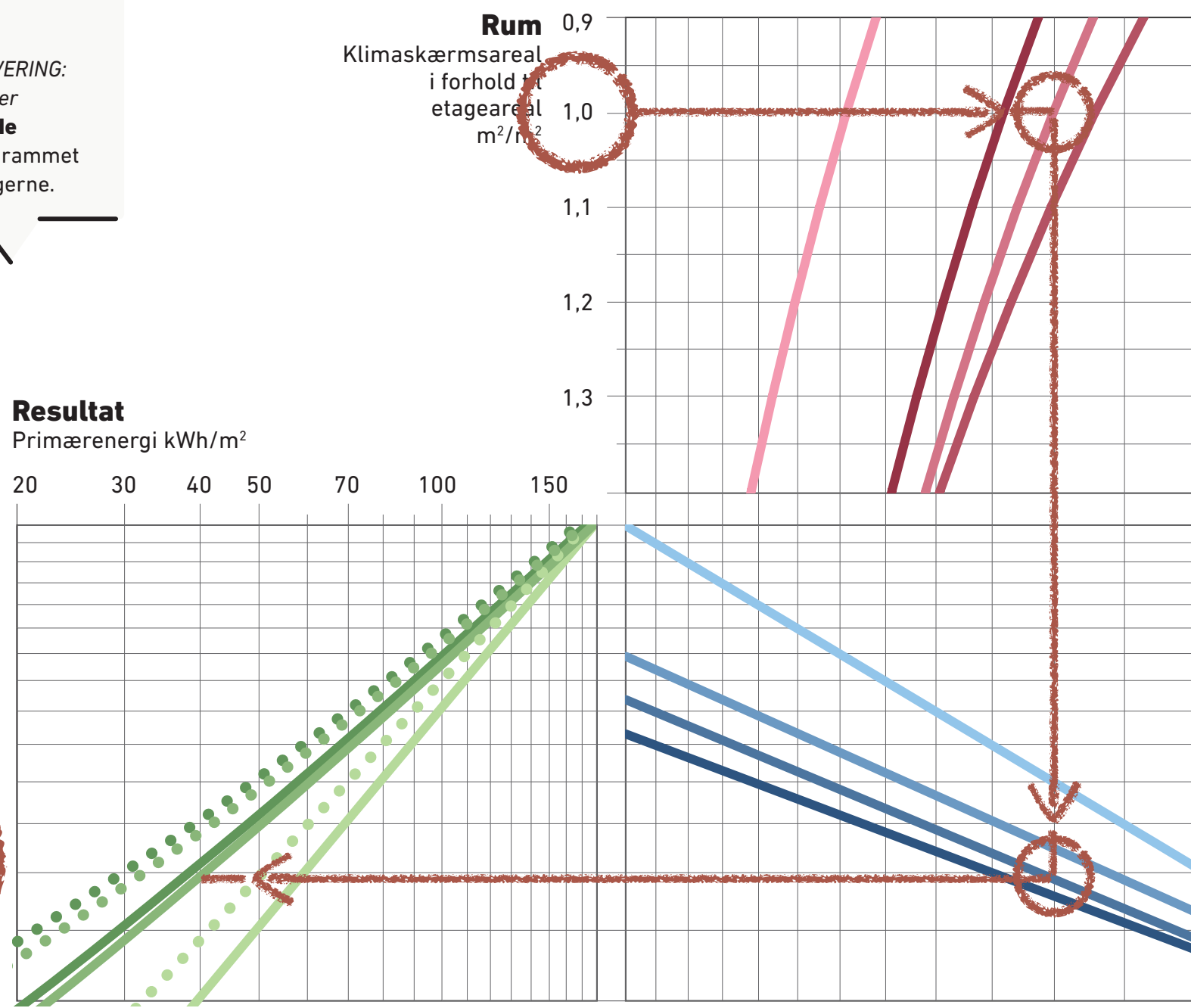
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering

6

Teknik

- Naturlig ventilation
+ solfangere
- Mekanisk VGV
+ solfangere
- Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere

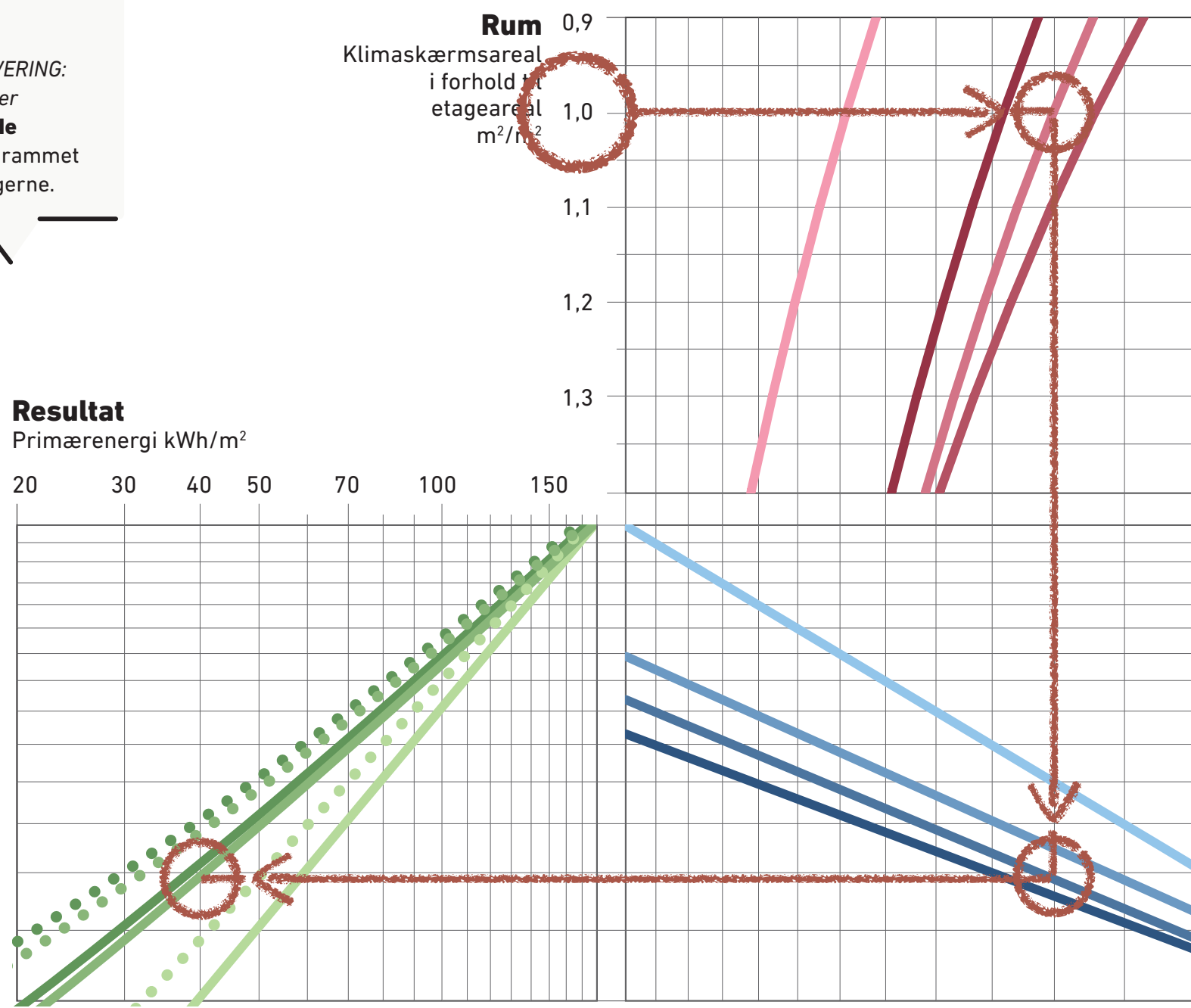
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



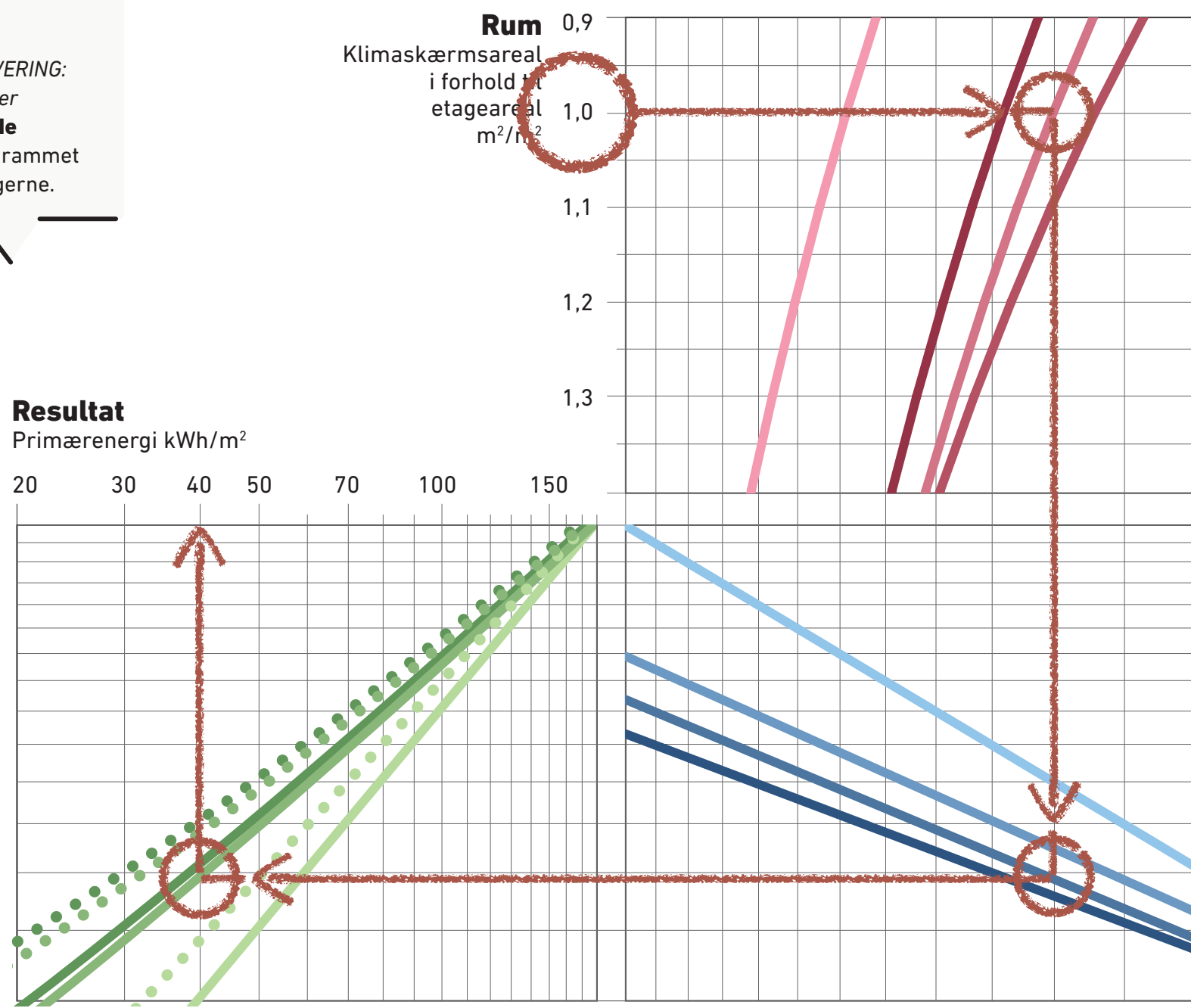
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



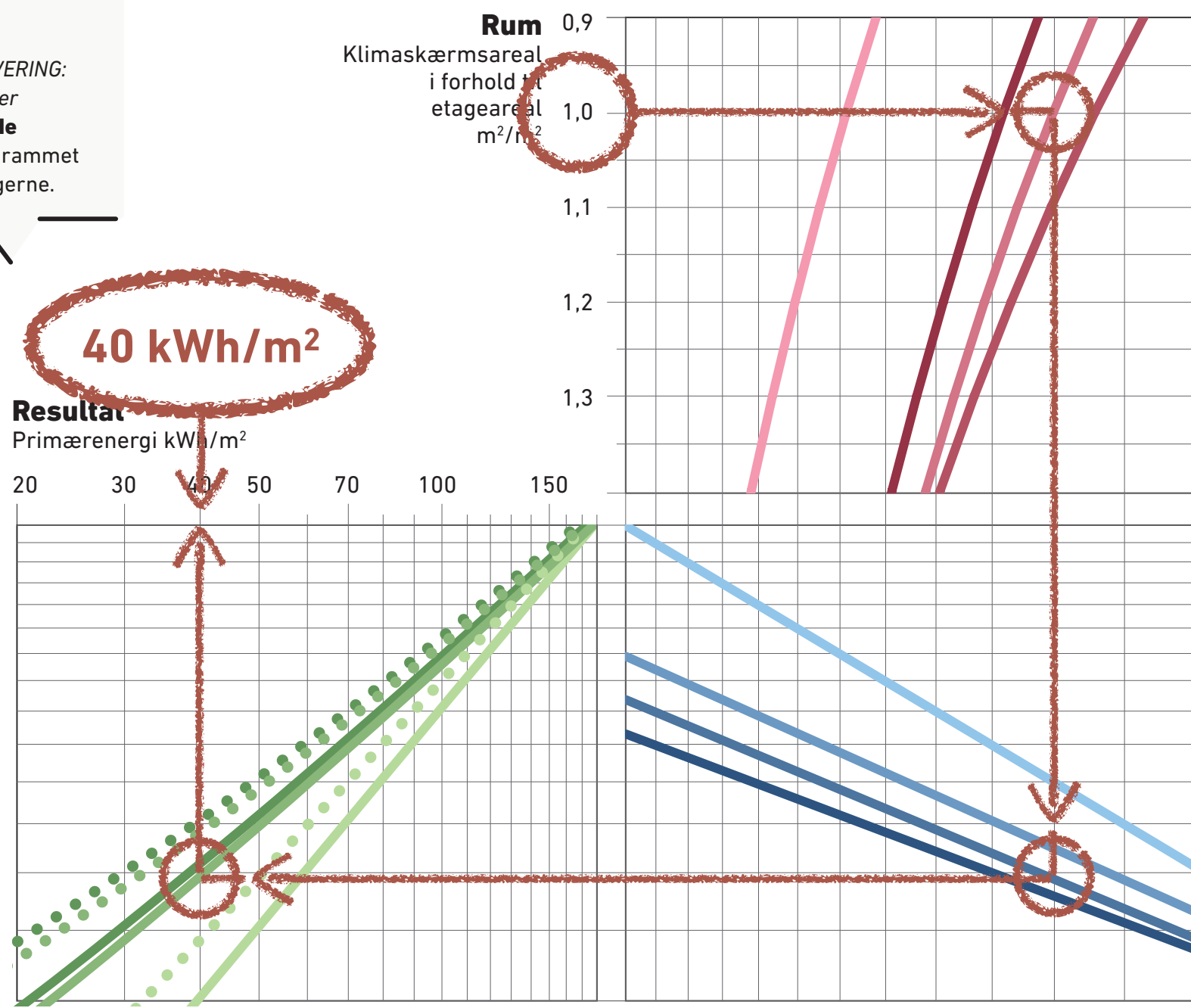
Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

40 kWh/m² 120 kWh/m²

Resultat

Primærenergi kWh/m²

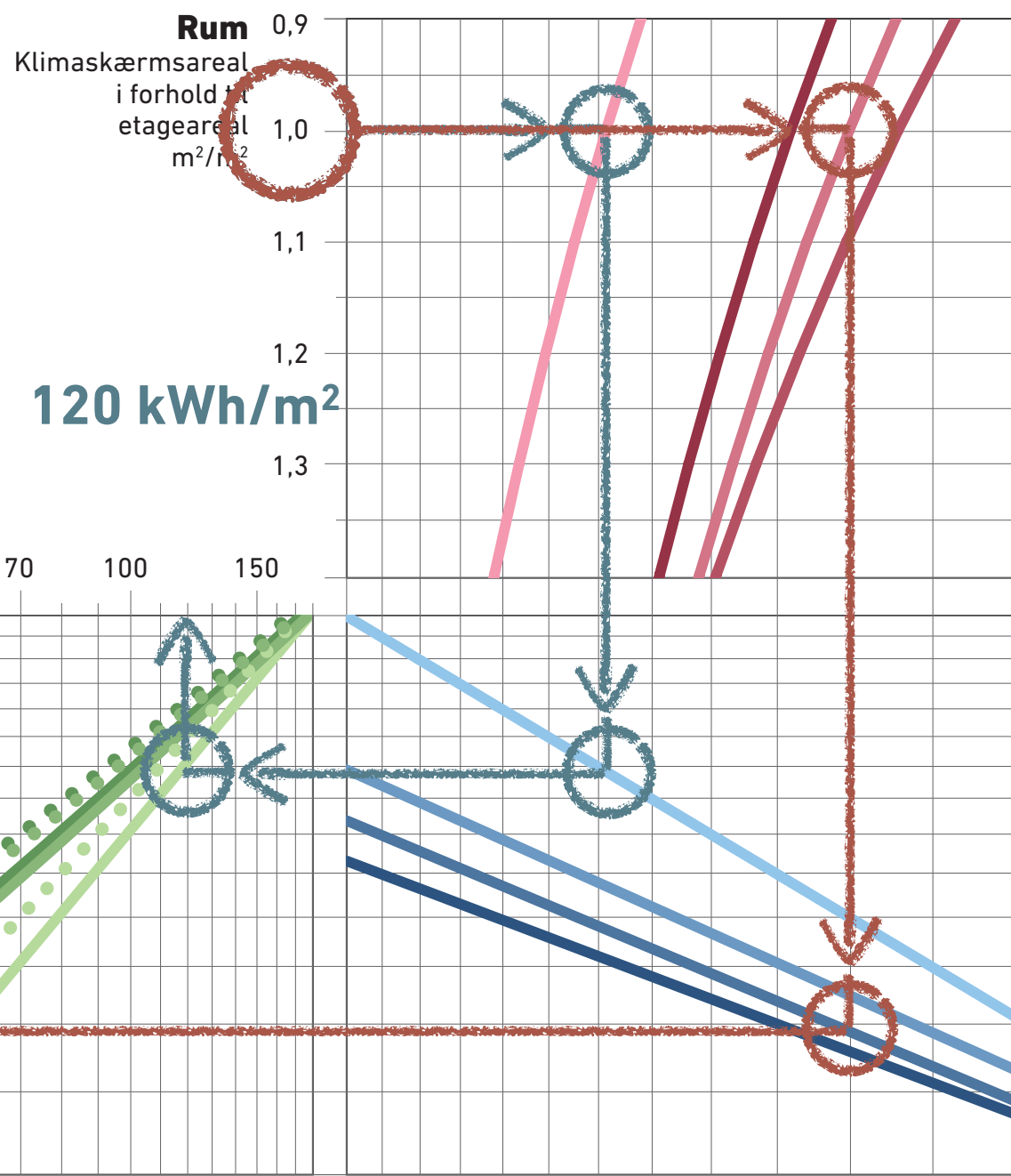
20 30 40 50 70 100 150

Teknik

Naturlig ventilation
+ solfangere

Mekanisk VGV
+ solfangere

Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere



Vinduer

- Eksisterende vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 2-lags energirude
- Nyt typisk vindue 3-lags energirude
- Ny større åbning dagslysoptimeret 2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm isolering
- Ekstra 100 mm isolering
- Ekstra 200 mm isolering

Primærenergiforbrug 1960-1980

1960-
1980



ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

Bygningsprofil: 120 kWh/m^2
Renoveringsforslag: 40 kWh/m^2
Besparelse: 67%

Teknik

- Naturlig ventilation
+ solfangere
- Mekanisk VGV
+ solfangere
- Hybrid ventilation
(naturlig/VGV)
+ solfangere



Vinduer

- Eksisterende vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
2-lags energirude
- Nyt typisk vindue
3-lags energirude
- Ny større åbning
dagslysoptimeret
2-lags energirude

Isolering

- Eksisterende
isoleringsniveau
- Ekstra 50 mm
isolering
- Ekstra 100 mm
isolering
- Ekstra 200 mm
isolering



Energirenovering Friheden, Hvidovre

1200 lejligheder: 38-110 m²

Arkitekt & ingeniør: Dominia

Opført: 1964

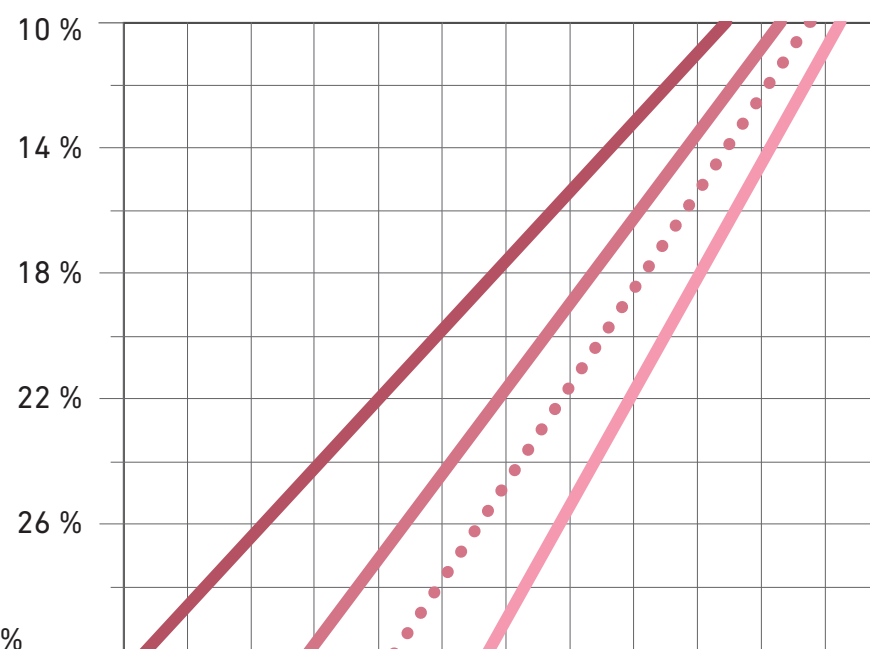
Dagslys & vinduer



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

Rum
Vinduesareal
i forhold til
etageareal
%



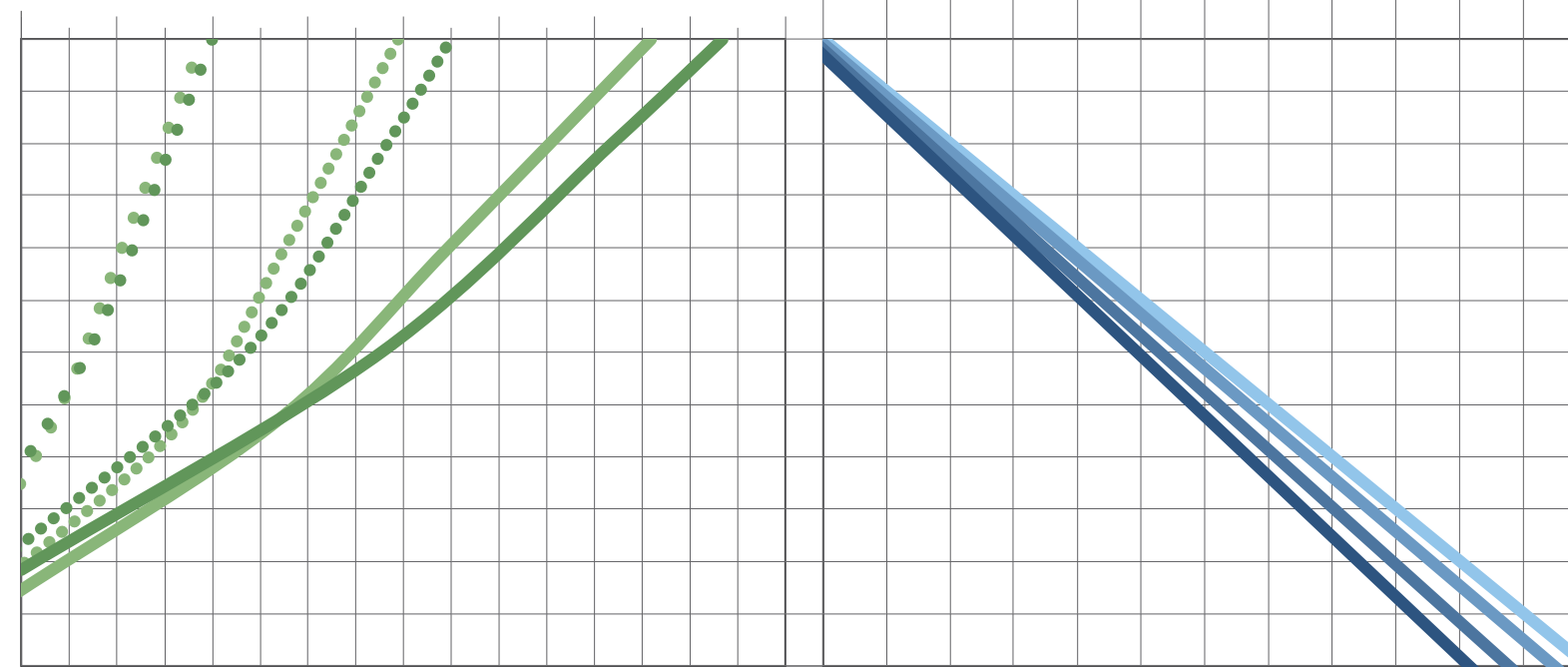
Vinduer

- Dannebrogsvindue 2-lags energirude
- Typisk vindue 2-lags energirude
- ... Typisk vindue 3-lags energirude
- Dagslysoptimeret 2-lags energirude

Resultat

Andel af etageareal med dagslysfaktor over 2 %

10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80%



**Rummets
højde/dybde
& omgivelsernes
højde/afstand**

- Rum 50 % + omg. 20 %
- + omg. 60 %
- + omg. 100 %
- Rum 60 % + omg. 20 %
- + omg. 60 %
- + omg. 100 %

Facadetykkelse

- Eksisterende facadetykkelse
- Ekst. tykkelse + 50 mm isolering
- Ekst. tykkelse + 100 mm isolering
- Ekst. tykkelse + 200 mm isolering



Vinduer

- Dannebrogsvindue
2-lags energirude
- Typisk vindue
2-lags energirude
- Typisk vindue
3-lags energirude
- Dagslysoptimeret
2-lags energirude

Facadetykkelse

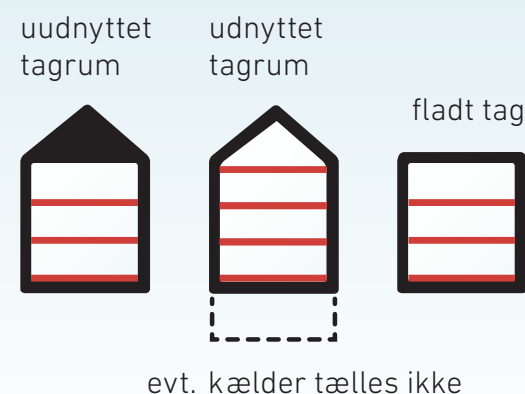
- Eksisterende
facadetykkelse
- Ekst. tykkelse
+ 50 mm isolering
- Ekst. tykkelse
+ 100 mm isolering
- Ekst. tykkelse
+ 200 mm isolering

Inputdata

Sådan skal inputdataene til
værktøjsdiagrammerne fastlægges

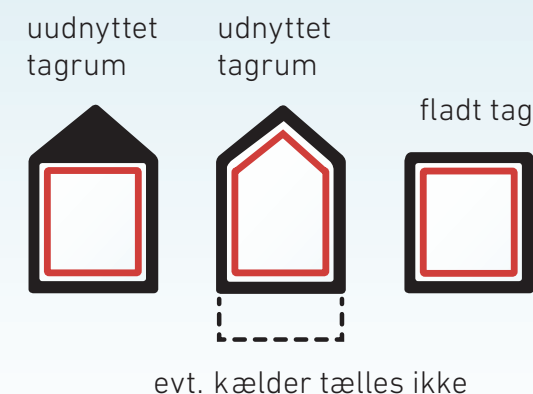


Fastlæggelse af etageareal:



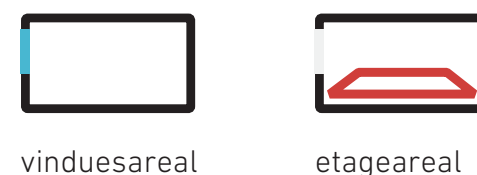
Etagearealet svarer til det opvarmede etageareal. Det antages, at evt. kælderrum er uisoleret, og tælles ikke.

Fastlæggelse af klimaskærmsareal:

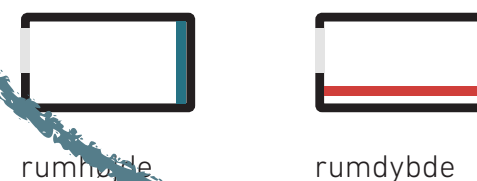


Klimaskærmsarealet bestemmes ud fra de flader, som omkranser de opvarmede rum.

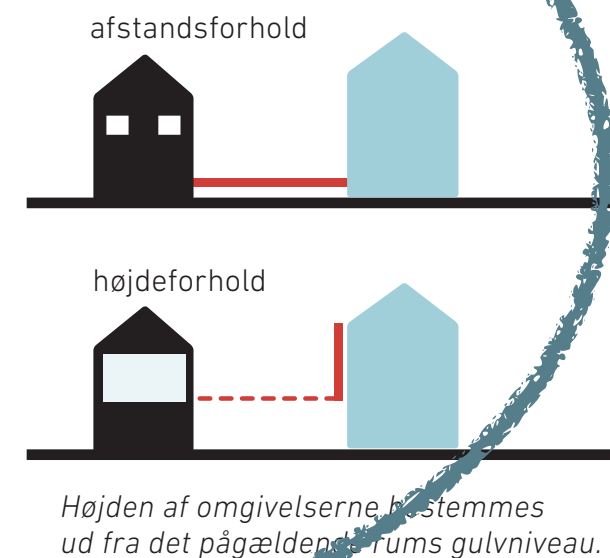
Fastlæggelse af vinduesareal i forhold til etageareal:



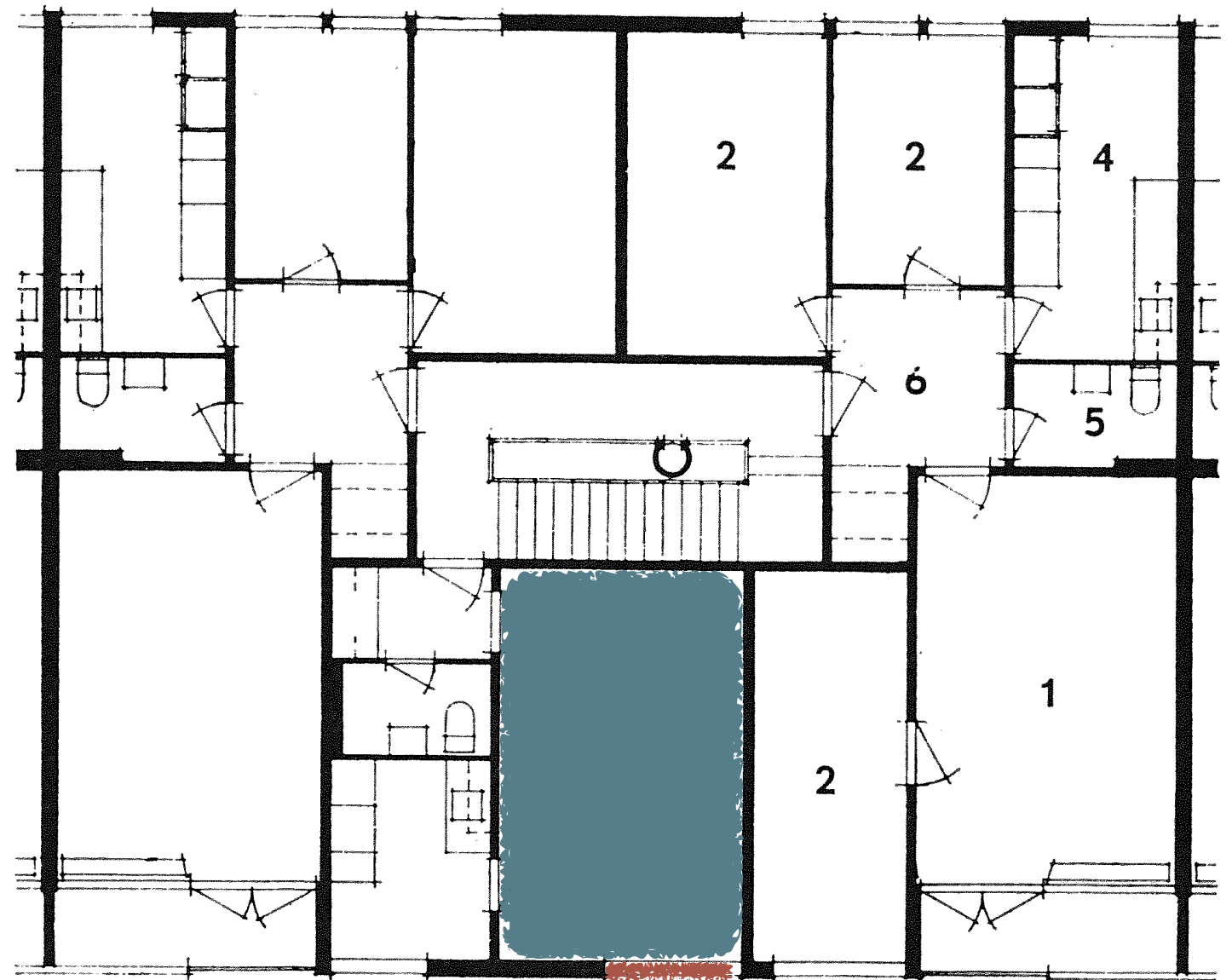
Fastlæggelse af rummets højde/dybdeforhold:



Fastlægge af omgivelsernes afstandsforhold og højdeforhold:



Vinduesareal: 12 % Etageareal



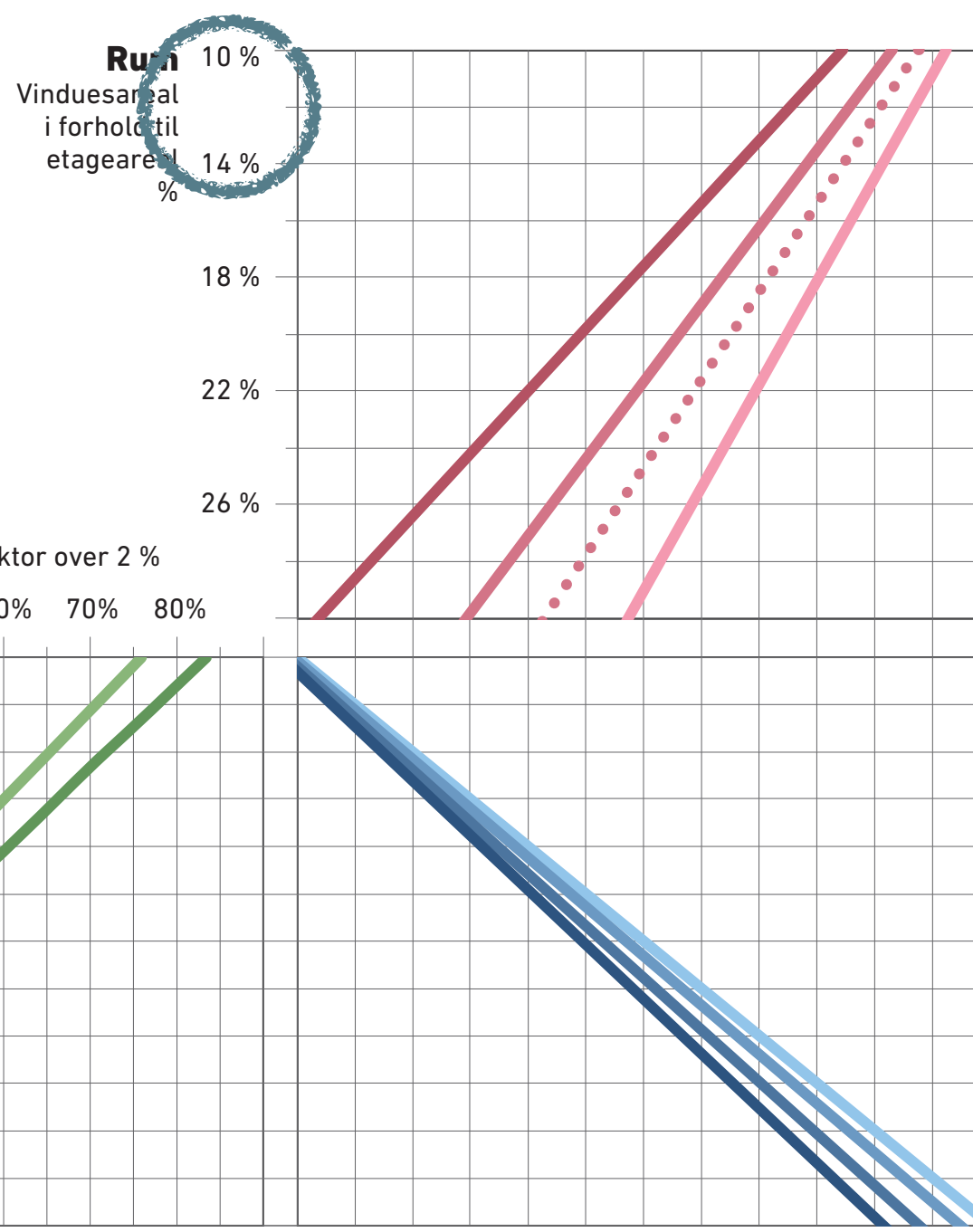
Dagslys & vinduer

Vinduesareal: 12 % Etageareal



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Rummets højde/dybde & omgivelsernes højde/afstand

Rum 50 % + omg. 20 %
+ omg. 60 %
+ omg. 100 %

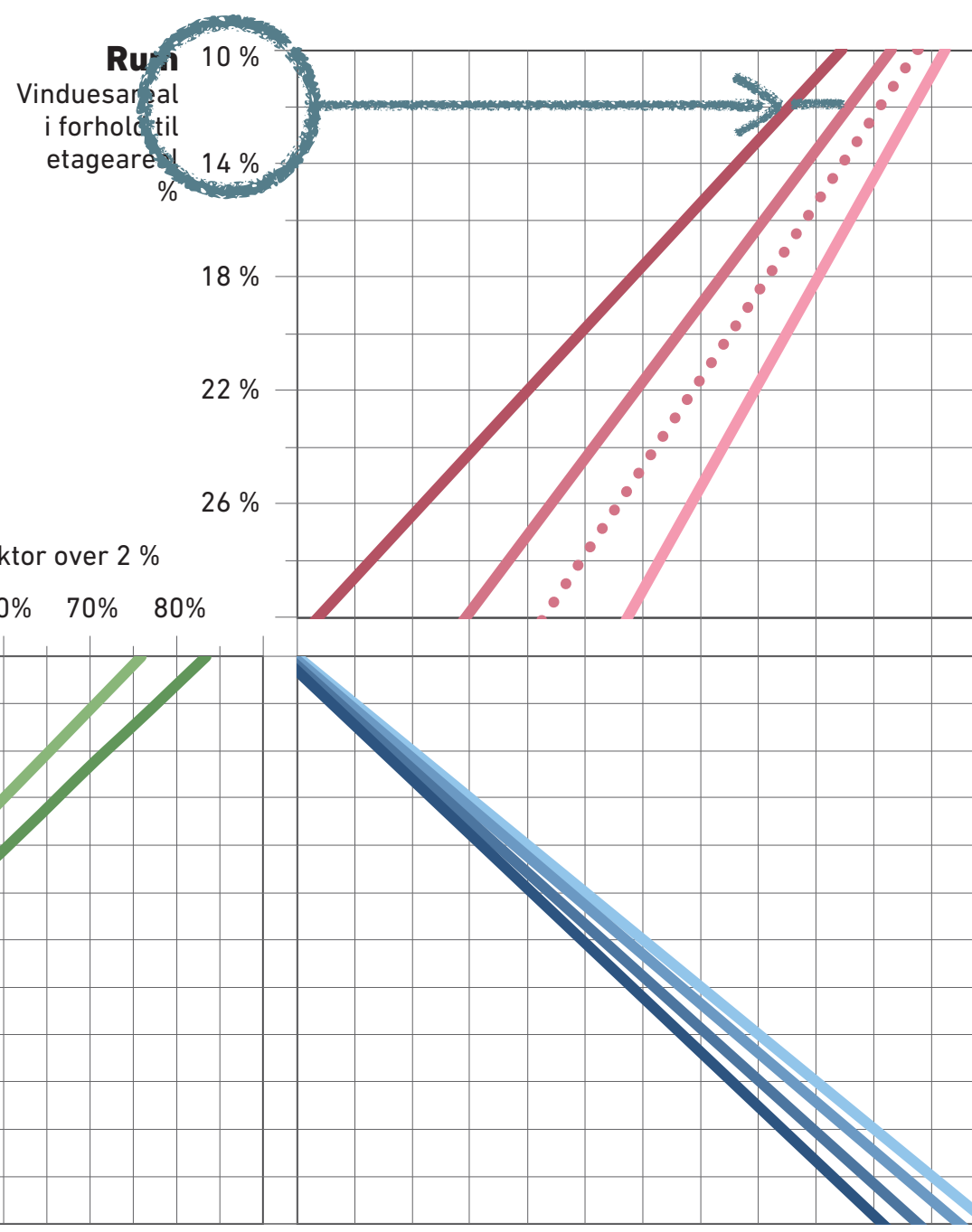
Rum 60 % + omg. 20 %
+ omg. 60 %
+ omg. 100 %

Dagslys & vinduer



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

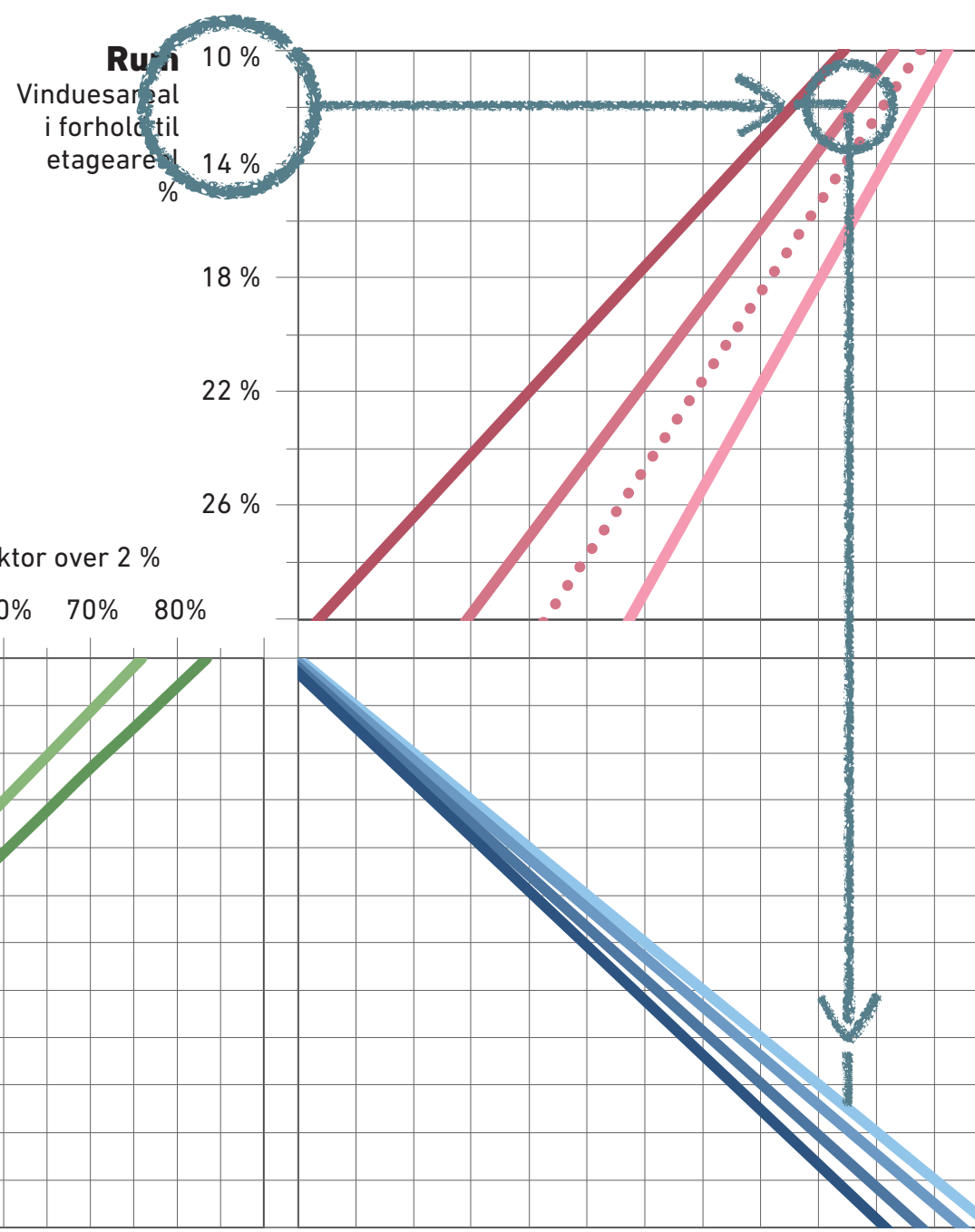


Dagslys & vinduer



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Dannebrogsvindue
2-lags energirude
- Typisk vindue
2-lags energirude
- Typisk vindue
3-lags energirude
- Dagslysoptimeret
2-lags energirude

Facadetykkelse

- Eksisterende
facadetykkelse
- Ekst. tykkelse
+ 50 mm isolering
- Ekst. tykkelse
+ 100 mm isolering
- Ekst. tykkelse
+ 200 mm isolering

Rummets højde/dybde & omgivelsernes højde/afstand

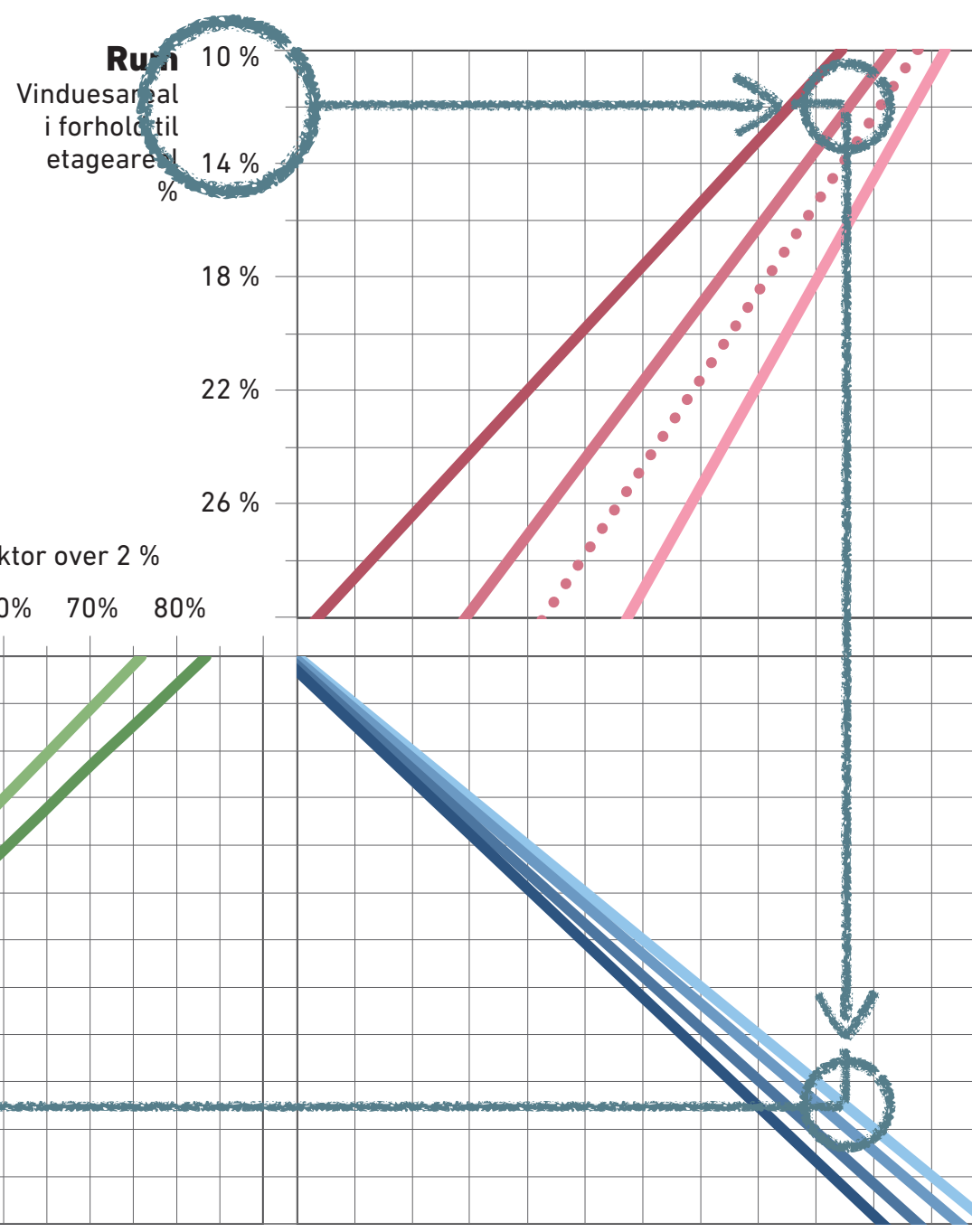
- Rum 50 % + omg. 20 %
- + omg. 60 %
- + omg. 100 %
- Rum 60 % + omg. 20 %
- + omg. 60 %
- + omg. 100 %

Dagslys & vinduer



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Vinduer

- Dannebrogsvindue 2-lags energirude
- Typisk vindue 2-lags energirude
- Typisk vindue 3-lags energirude
- Dagslysoptimeret 2-lags energirude

Facadetykkelse

- Eksisterende facadetykkelse
- Ekst. tykkelse + 50 mm isolering
- Ekst. tykkelse + 100 mm isolering
- Ekst. tykkelse + 200 mm isolering

Dagslys & vinduer



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

15 % af etageareal
med DF > 2,0 %

Resultat

Andel af etageareal med dagslysfaktor over 2 %

10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80%

Rummets højde/dybde & omgivelsernes højde/afstand

Rum 50 % + omg. 20 %

+ omg. 60 %

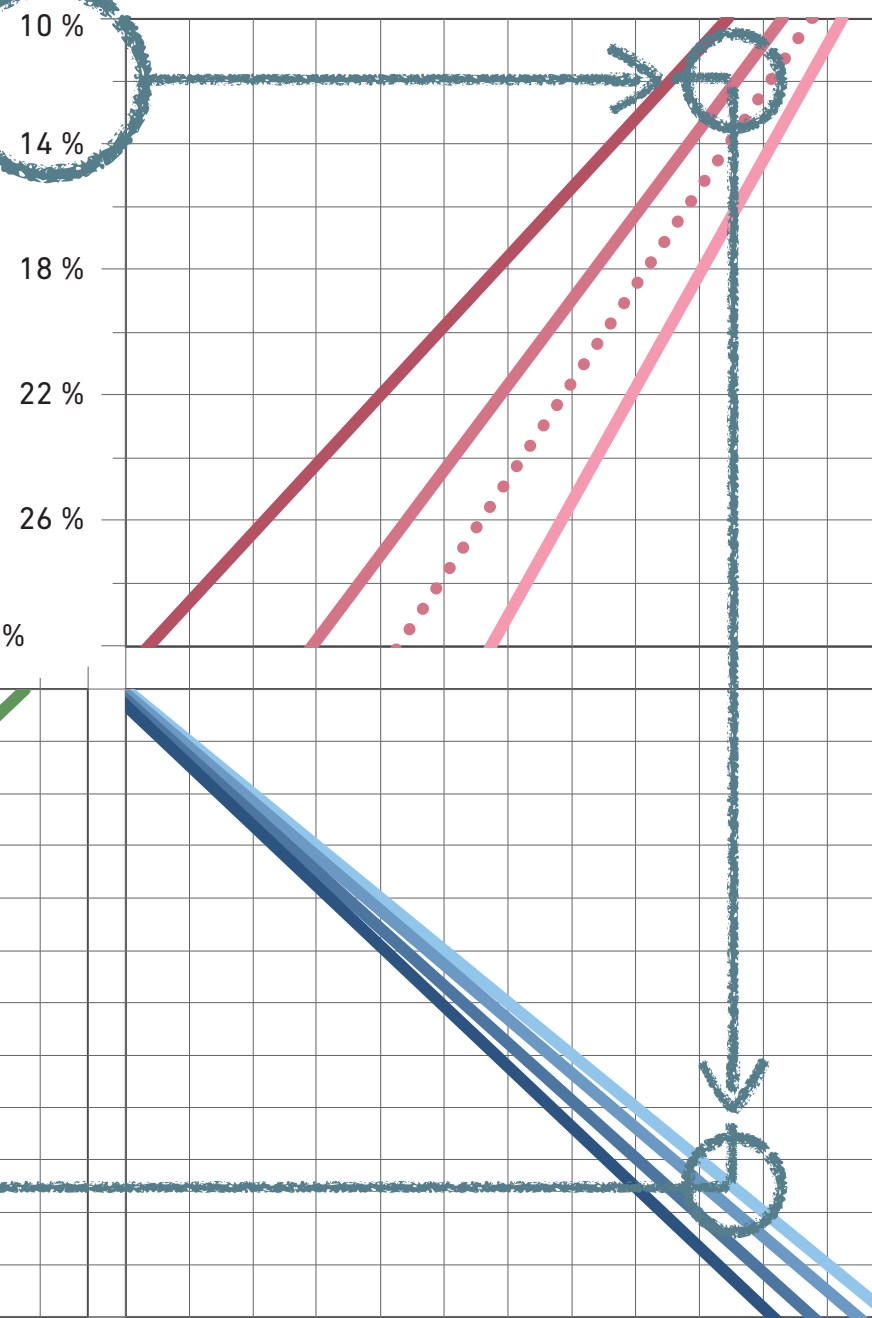
+ omg. 100 %

Rum 60 % + omg. 20 %

+ omg. 60 %

+ omg. 100 %

Rum 10 %
Vinduesareal
i forhold til
etageareal
14 %
%



Vinduer

- Dannebrogsvindue 2-lags energirude
- Typisk vindue 2-lags energirude
- ... Typisk vindue 3-lags energirude
- Dagslysoptimeret 2-lags energirude

Facadetykkelse

- Eksisterende facadetykkelse
- Ekst. tykkelse + 50 mm isolering
- Ekst. tykkelse + 100 mm isolering
- Ekst. tykkelse + 200 mm isolering

Dagslys & vinduer

Større, dagslysoptimerede vinduer: 22 %



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

Rum 10 %
Vinduesareal
i forhold til
etageareal
%

18 %

22 %

26 %

Resultat

Andel af etageareal med dagslysfaktor over 2 %

10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80%

Rummets højde/dybde & omgivelsernes højde/afstand

Rum 50 % + omg. 20 %

+ omg. 60 %

+ omg. 100 %

Rum 60 % + omg. 20 %

+ omg. 60 %

+ omg. 100 %

Vinduer

Dannebrogsvindue
2-lags energirude

Typisk vindue
2-lags energirude

Typisk vindue
3-lags energirude

Dagslysoptimeret
2-lags energirude

Facadetykkelse

Eksisterende
facadetykkelse

Ekst. tykkelse
+ 50 mm isolering

Ekst. tykkelse
+ 100 mm isolering

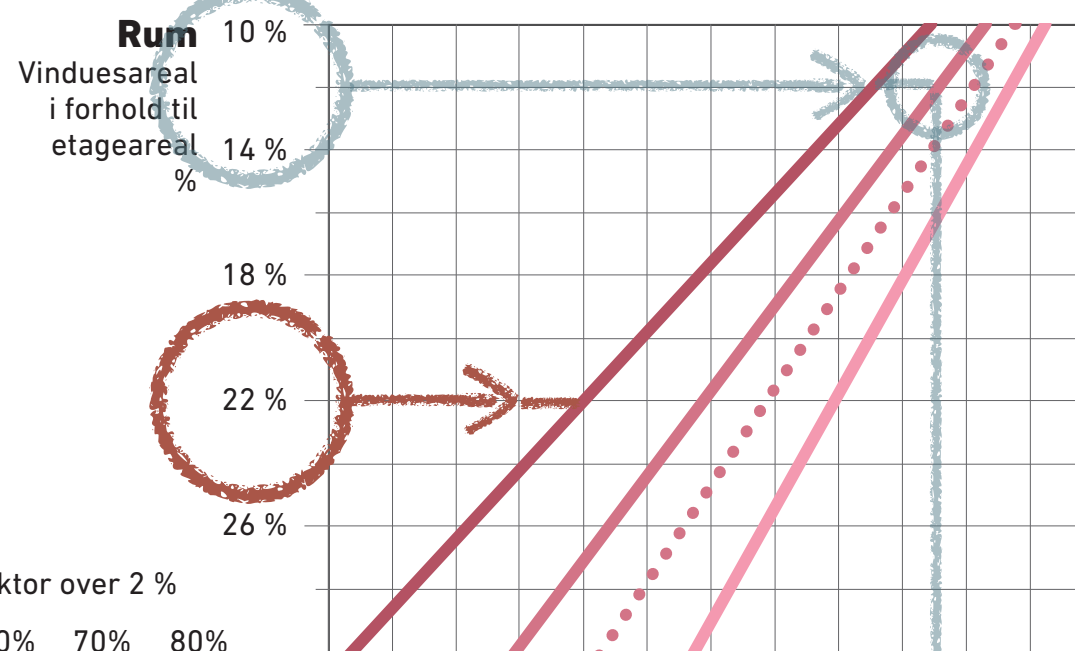
Ekst. tykkelse
+ 200 mm isolering

Dagslys & vinduer



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Resultat

Andel af etageareal med dagslysfaktor over 2 %

10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80%

Rummets højde/dybde & omgivelsernes højde/afstand

Rum 50 % + omg. 20 %

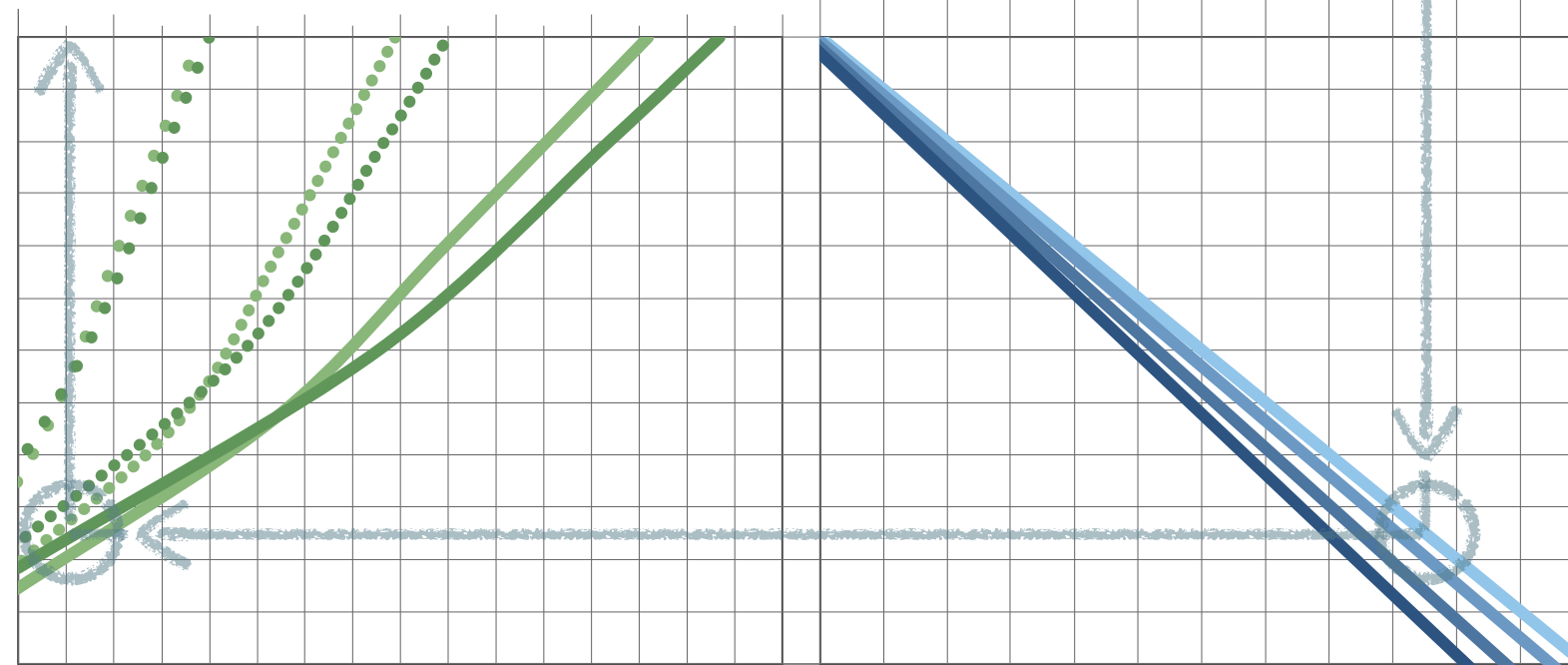
+ omg. 60 %

+ omg. 100 %

Rum 60 % + omg. 20 %

+ omg. 60 %

+ omg. 100 %



Vinduer

- Dannebrogsvindue 2-lags energirude
- Typisk vindue 2-lags energirude
- Typisk vindue 3-lags energirude
- Dagslysoptimeret 2-lags energirude

Facadetykkelse

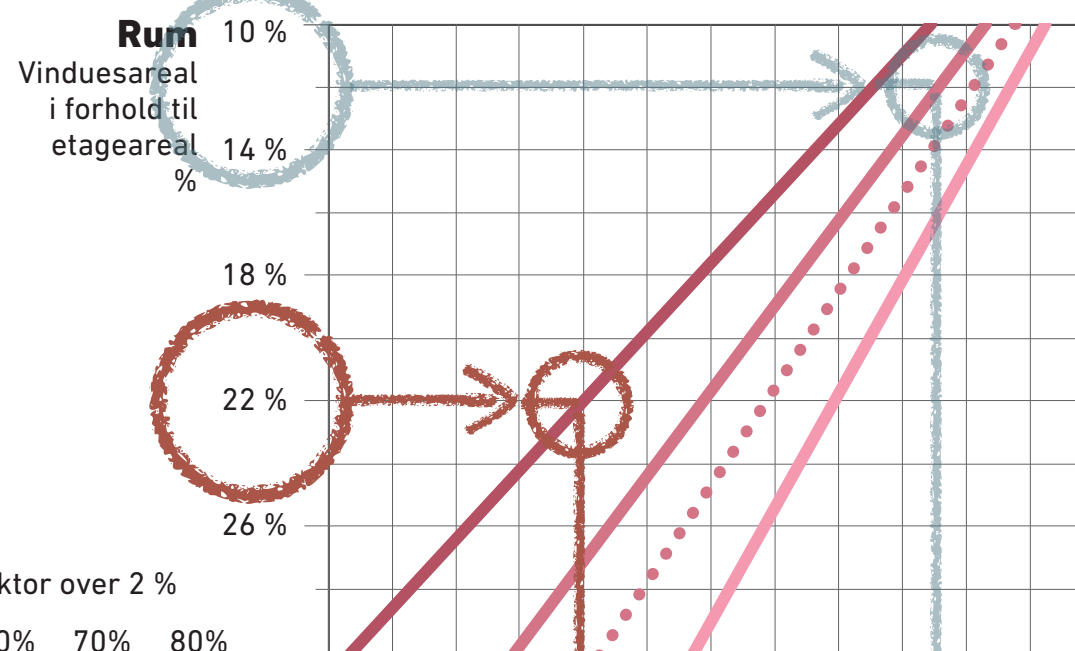
- Eksisterende facadetykkelse
- Ekst. tykkelse + 50 mm isolering
- Ekst. tykkelse + 100 mm isolering
- Ekst. tykkelse + 200 mm isolering

Dagslys & vinduer



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Resultat

Andel af etageareal med dagslysfaktor over 2 %

10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80%

Rummets højde/dybde & omgivelsernes højde/afstand

Rum 50 % + omg. 20 %

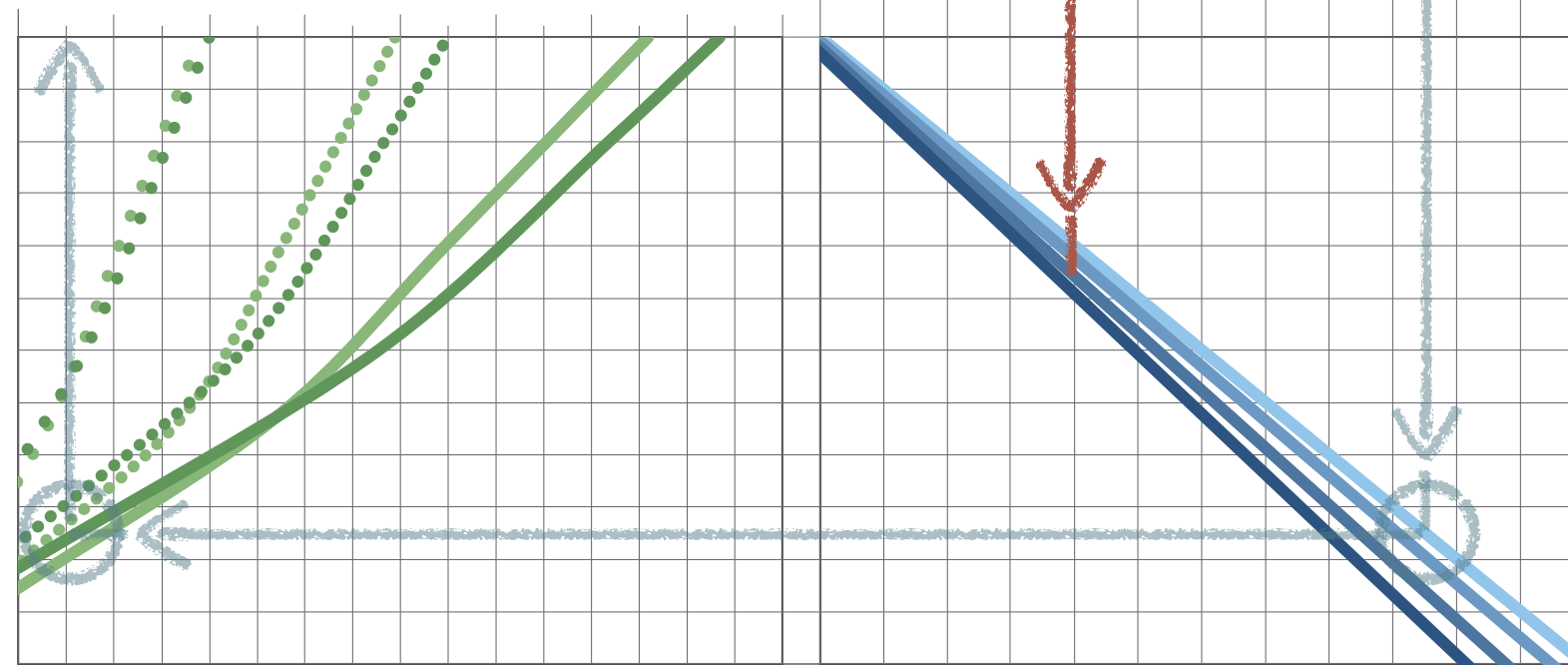
+ omg. 60 %

+ omg. 100 %

Rum 60 % + omg. 20 %

+ omg. 60 %

+ omg. 100 %



Vinduer

- Dannebrogsvindue
2-lags energirude
- Typisk vindue
2-lags energirude
- ... Typisk vindue
3-lags energirude
- Dagslysoptimeret
2-lags energirude

Facadetykkelse

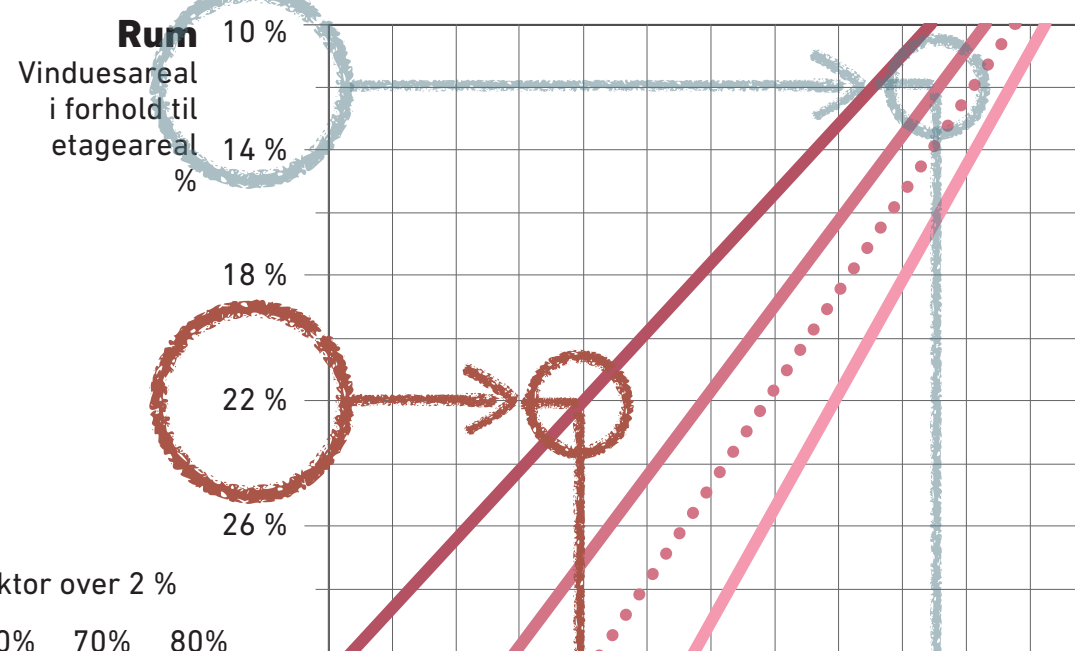
- Eksisterende
facadetykkelse
- Ekst. tykkelse
+ 50 mm isolering
- Ekst. tykkelse
+ 100 mm isolering
- Ekst. tykkelse
+ 200 mm isolering

Dagslys & vinduer



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.



Resultat

Andel af etageareal med dagslysfaktor over 2 %

10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80%

Rummets højde/dybde & omgivelsernes højde/afstand

Rum 50 % + omg. 20 %

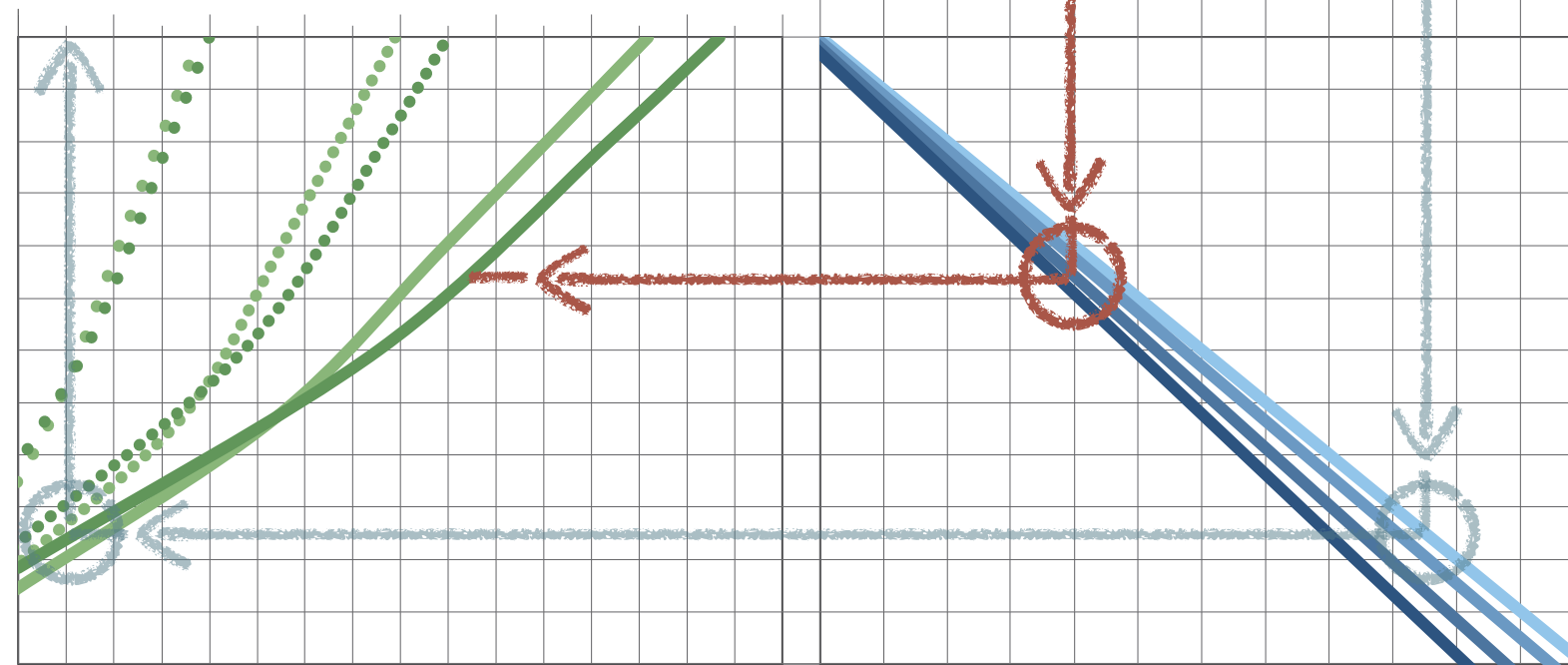
+ omg. 60 %

+ omg. 100 %

Rum 60 % + omg. 20 %

+ omg. 60 %

+ omg. 100 %



Vinduer

- Dannebrogsvindue 2-lags energirude
- Typisk vindue 2-lags energirude
- ... Typisk vindue 3-lags energirude
- Dagslysoptimeret 2-lags energirude

Facadetykkelse

- Eksisterende facadetykkelse
- Ekst. tykkelse + 50 mm isolering
- Ekst. tykkelse + 100 mm isolering
- Ekst. tykkelse + 200 mm isolering

Dagslys & vinduer

Større, dagslysoptimerede vinduer: 22 %



DOWNLOAD —

ARKITEKTUR **ENERGI** RENOVERING:
Diagrammer & forudsætninger
fra www.sbi.dk/designguide
for en større version af diagrammet
og grundlaget for beregningerne.

50 % af etageareal
med DF > 2,0 %

Resultat

Andel af etageareal med dagslys faktor over 2 %

10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80%

Rummets højde/dybde & omgivelsernes højde/afstand

Rum 50 % + omg. 20 %

+ omg. 60 %

+ omg. 100 %

Rum 60 % + omg. 20 %

+ omg. 60 %

+ omg. 100 %

Rum 10 %
Vinduesareal
i forhold til
etageareal
%

18 %

22 %

26 %

Vinduer

- Dannebrogsvindue
2-lags energirude
- Typisk vindue
2-lags energirude
- ... Typisk vindue
3-lags energirude
- Dagslysoptimeret
2-lags energirude

Facadetykkelse

- Eksisterende
facadetykkelse
- Ekst. tykkelse
+ 50 mm isolering
- Ekst. tykkelse
+ 100 mm isolering
- Ekst. tykkelse
+ 200 mm isolering



Energirenovering Friheden, Hvidovre

1200 lejligheder: 38-110 m²

Arkitekt & ingeniør: Dominia

Opført: 1964

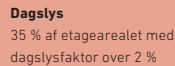
Etagehus 1960-1980

Udgangspunkt

Beskrivelse: Ejendommen er en kambebygelse fra 1970 og et typisk eksempel på industrialiseret modulbyggeri. Råhuset består af et skive-/pladesystem med ikke-bærende ydervægge af sandwichelementer. De præfabricerede elementer har mange kuldebroer. Ejendommen består af små 1-værelses lejligheder med svalegang.

Udfordring: De meget små lejligheder tiltrækker primært studerende, ældre og socialt udsatte beboere. Skive-/pladesystemet gør det umuligt at omdisponere rumfordelingen uden ingeniørberegninger.

Potentialer: Det flade tag er en uudnyttet ressource, som kan få flere funktioner - enten til gavn for enkelte beboere eller for fællesskabet.

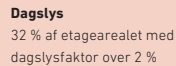
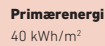


Typisk energirenovering

Alle facader efterisoleres med 100 mm isolering.
Kælderdæk og tag efterisoleres begge med 200 mm.

Alle vinduer udskiftes med 3-lags energivinduer.

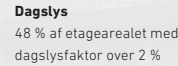
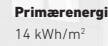
Med husets øgede lufttæthed er det nødvendigt at etablere et mekanisk varmegenvindingsanlæg for at sikre indeklimaet.



Helhedsrenovering med merværdi

Bebyggelsen savner generelt variation - både i beboersegment og arkitektonisk udtryk. Dette sikres ved at tilføje karnapper, add-ons og større vinduer for at sikre dagslys og rumlighed i lejlighederne samt en individuel identitet for lejlighederne udadtil.

Flere af de små lejligheder lægges horisontalt sammen, og der etableres nye penthouselejligheder på taget. Sammen tiltrækker disse tiltag en bredere beboergruppe, som kan skabe en social dynamik i området.



Teknik Varme- og ventilationsanlæg udskiftes. Der opsættes solfangere og solceller på dele af taget.

Rum- Taget udskiftes med en ny tagkonstruktion, der indeholder lejligheder og fælles tagterasse. Der laves et grønt tag, som bruges til ophold og regnvandsforsinkelse. Nogle af de små lejligheder lægges sammen for at tiltrække et nyt beboersegment.

Isolering. Taget i den nye tagkonstruktion er isoleret med 400 mm isolering. Facaden efterisoleres udvendigt med 100 mm mineraluldsisolering.

Etagehus 1960-1980

Udgangspunkt

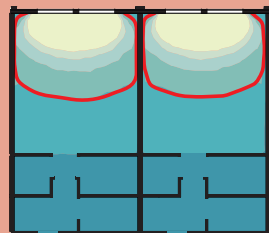
Beskrivelse ▶ Ejendommen er en kambebyggelse fra 1970 og et typisk eksempel på industrialiseret modulbyggeri. Råhuset består af et skive-/pladesystem med ikke-bærende ydervægge af sandwichelementer. De præfabrikerede elementer har mange kuldebroer. Ejendommen består af små 1-værelses lejligheder med svalegang.

Udfordring ▶ De meget små lejligheder tiltrækker primært studerende, ældre og socialt udsatte beboere. Skive-/pladesystemet gør det umuligt at omdisponere rumfordelingen uden ingeniørberegninger.

Potentialer ▶ Det flade tag er en uudnyttet ressource, som kan få flere funktioner - enten til gavn for enkelte beboere eller for fællesskabet.



Primærenergi
147 kWh/m²



Dagslys
35 % af etagearealet med
dagslysfaktor over 2 %

Typisk energirenovering

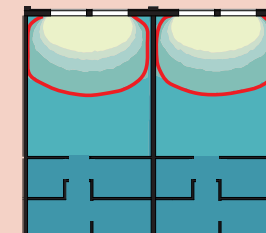
Alle facader efterisoleres med 100 mm isolering. Kælderdæk og tag efterisoleres begge med 200 mm.

Alle vinduer udskiftes med 3-lags energivinduer.

Med husets øgede lufttæthed er det nødvendigt at etablere et mekanisk varmegenvindingsanlæg for at sikre indeklimaet.



Primærenergi
40 kWh/m²



Dagslys
32 % af etagearealet med
dagslysfaktor over 2 %

1960-
1980



Helhedsrenovering med merværdi

Bebyggelsen savner generelt variation - både i beboersegment og arkitektonisk udtryk. Dette sikres ved at tilføje karnapper, add-ons og større vinduer for at sikre dagslys og rumlighed i lejlighederne samt en individuel identitet for lejlighederne udadtil.

Flere af de små lejligheder lægges horisontalt sammen, og der etableres nye penthouselejligheder på taget. Sammen tiltrækker disse tiltag en bredere beboergruppe, som kan skabe en social dynamik i området.



Primærenergi

14 kWh/m²



Dagslys

48 % af etagearealet med dagslysfaktor over 2 %



Vinduer Alle vinduer udskiftes med 2-lags energivinduer. Der etableres karnapper, add-ons og større vinduer i et varieret mønster henover facaden.



Rum Taget udskiftes med en ny tagkonstruktion, der indeholder lejligheder og fælles tagterrasse. Der laves et grønt tag, som bruges til ophold og regnvandsforsinkelse. Nogle af de små lejligheder lægges sammen for at tiltrække et nyt beboersegment.



Isolering Taget i den nye tagkonstruktion er isoleret med 400 mm isolering. Facaden efterisoleres udvendigt med 100 mm mineraluldsisolering.



Teknik Varme- og ventilationsanlæg udskiftes. Der opsættes solfangere og solceller på dele af taget.

Signaturer

Sådan er signaturerne for de fire designstrategier samt hvordan primærenergiforbrug og dagslysforhold angives på inspirationsopslagene.

4 designstrategier:



Rum



Vinduer

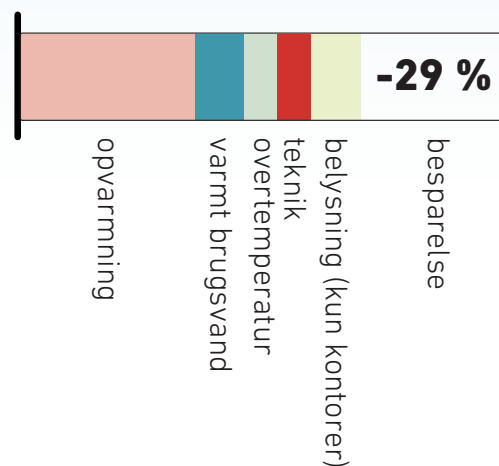


Isolering

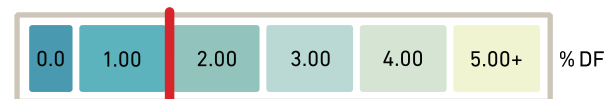


Teknik

Angivelse af bygningers primærenergiforbrug:



Angivelse af bygningers dagslysforhold:

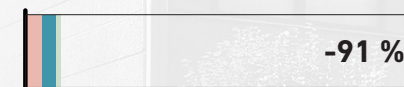


Dagslyset er beregnet med simuleringsværktøjet Ecotect®, og den røde streg markerer, hvor dagslysfaktoren er 2%.

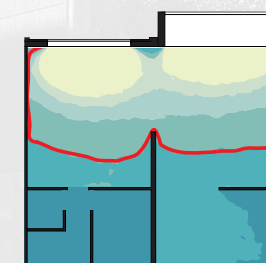
Helhedsrenovering med merværdi

Bebyggelsen savner generelt variation - både i beboersegment og arkitektonisk udtryk. Dette sikres ved at tilføje karnapper, add-ons og større vinduer for at sikre dagslys og rumlighed i lejlighederne samt en individuel identitet for lejlighederne udadtil.

Flere af de små lejligheder lægges horisontalt sammen, og der etableres nye penthouselejligheder på taget. Sammen tiltrækker disse tiltag en bredere beboergruppe, som kan skabe en social dynamik i området.



Primærenergi
14 kWh/m²



Dagslys
48 % af etagearealet med
dagslysfaktor over 2 %

ARKITEKTUR ENERGI RENOVERING

Designguide for energi–, dagslys– & indeklimarenovering



ARKITEKTUR ENERGI RENOVERING

Designguide for energi-, dagslys- & indeklimarenovering

Eksisterende bygning

- 1: Hvad er primærenergiforbruget?
- 2: Hvad er dagslysniveauet i et typisk rum?

Renoveringsforslag

- 3: Hvordan kan der tilføjes merværdi?
- 4: Hvad er primærenergiforbruget?
- 5: Hvad er dagslysniveauet i et typisk rum?
- 6: Sker der en overophedning?