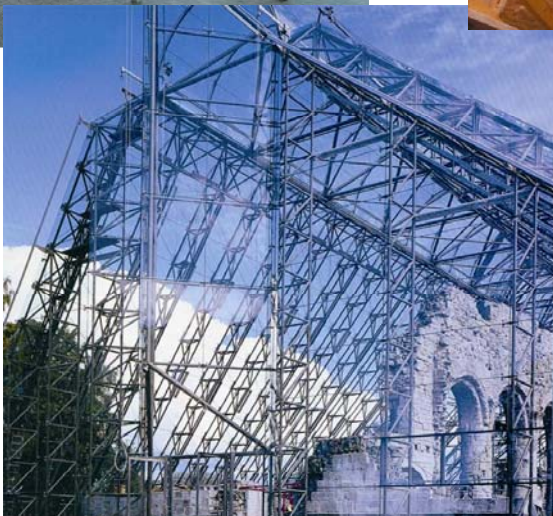




Boligventilasjon – robuste og energieffektive anlegg krever tverrfaglige løsninger

Systemair AS

Klima, Energi & Miljø



- Vifter
- Ventilasjonsaggregater
- Luftfordeling
- Boligventilasjon
- Brann & sikkerhetsventilasjon
- Tunnelventilasjon

Firmanavn/-endringer

1962

FLEBU-LÜFTEKNIKK
SALGS A/S SANDNES
LANGGATEN 94 - TLF. 62 040

1979

FLEBU SANDNES!
STRANDGT 61 - TLF. (04) 66 20 40 - 4301 SANDNES

FLEBU
FLEBU SANDNES A/S

1996

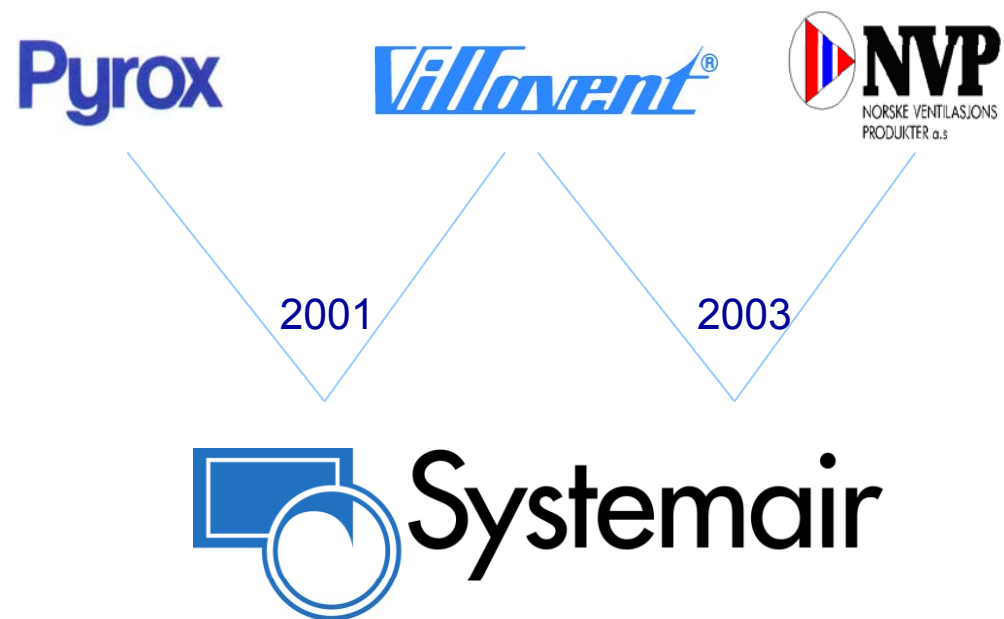
Villovent as

2001

 **Systemair**

Systemair AS Norge

Fusjoner



Salgskontorer



Luramyrveien 38, Sandnes



Fossegrenda 30B, Trondheim



Kanalveien 119, Bergen



Østensjøveien 16 Bryn, Oslo

Eidsvoll

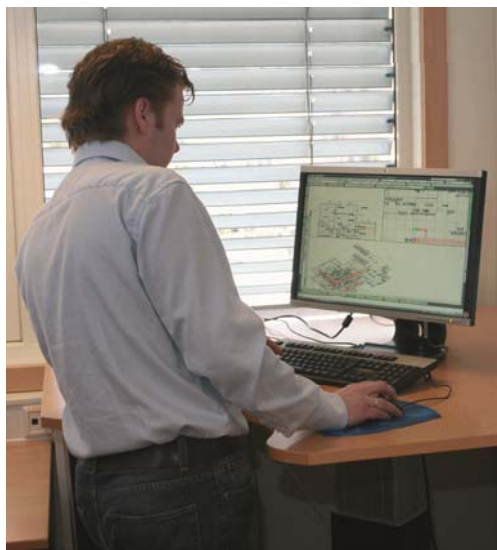
Industriveien, Dal



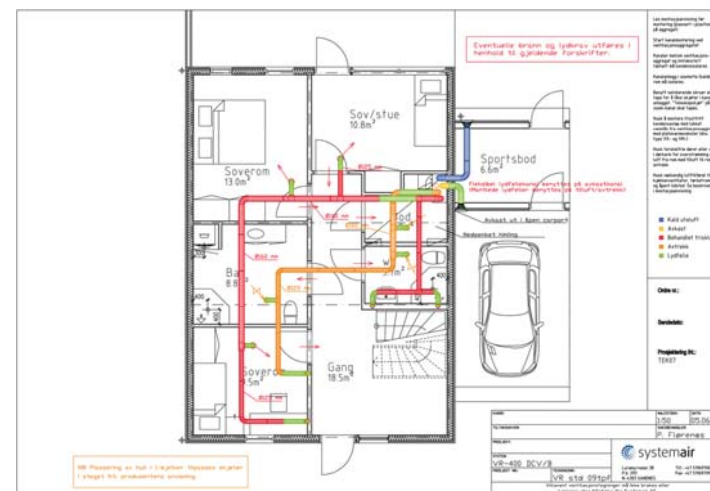
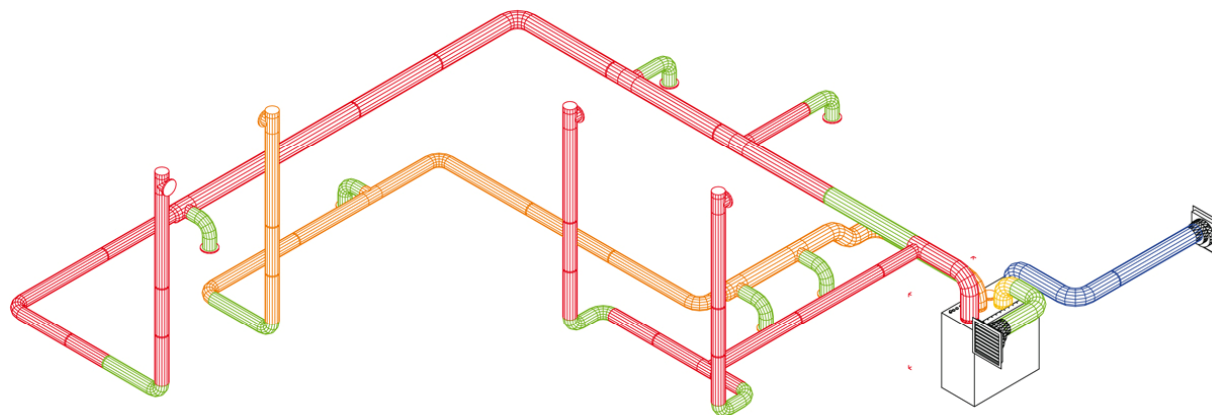
- Aggregatproduksjon
- Teknisk support aggregater
- Villavent service
- Lager/logistikk ventilasjonsprodukter
- Lager/logistikk Frico



Sandnes



- Administrasjon
- Villavent prosjektering
- Villavent service
- Varelager



Konsernet

- Grunnlagt 1974 (Kanalfläkt AB)
- Hovedkontor i Skinnskatteberg
- Systemair i 41 land
- Over 2800 ansatte
- Omsetning på over 3 mrd. NOK
- Total produksjonsflate over 190 000 m²
- Børsnotert fra 2007

Hovedkontor i Skinnskatteberg, Sverige



Produksjonssteder – totalt 190 000 m²



Fantech
Canada



VEAB
Sverige



Systemair
Danmark



Imos-Systemair
Slovakia



Systemair
Norge



UAB Systemair
Litauen



Marvent
Slovenia



Koolclima-
Systemair
Spania

Produksjon av aggregater i Litauen

- Villavent-aggregater
- DVCompact



7 500 m²
15 000 m²

Kvalitet og miljø

Sertifisert iht. ISO 9001:2008 og ISO 14001:2004

90% avfallsreduksjon



Teknisk senter



Målinger iht. AMCA og ISO standard

- luftstrømning
- lyd
- virkningsgrad
- viklingstemperatur motor
- luftmengde
- varmeeffekt

1000 m²



Hvorfor boligventilasjon?

- For å oppnå god luftkvalitet. Dvs. at luften oppleves som frisk og behagelig, og ikke bidrar til helseplager
- For å unngå fuktskader i bygningen i form av mugg- og soppskader, samt evt. andre ugunstige forhold

NBI-rapport 113

Mange nye utfordringer



Hovedtrekk - nye krav i TEK

- Økt isolasjonsnivå
- Moderat andel glassareal
- Bedre vinduskvalitet
- Strengere krav til tetthet (luftlekkasje)
- Varmegjenvinning av ventilasjonsluft i bolig og næringsbygg
Effektive ventilasjonsanlegg
- Tiltak for å unngå behov for lokalkjøling
- Nattsinking av innnetemperaturen
- Krav til energiforsyningen

Hvordan planlegge



Figur 1 Kyotopyramiden - fremgangsmåte ved "passiv energidesign".

Nye energikrav i Tekniske forskrifter (TEK)

Reduserer energibehovet i bygninger med 25%

- Energiltaksmodellen

eller

- Energirammemodellen

Omfordeling / minstestandard



Energiltaksmodellen

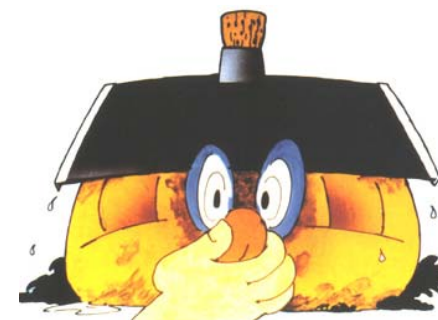
Krav til ventilasjon og lufttetthet



- Varmegjenvinning
 - **70%** årsmidlere temperaturvirkningsgrad for varmeveksler i ventilasjonsaggregat



- Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg (SFP)
 - Bolig: **2,5 kW/m³s** (hele døgnet)
 - Næringsbygg: **2,0/1,0 kW/m³s** (dag/natt)



- Lufttetthet (luftvekslinger pr. time v/50 Pa trykkforskjell)
 - Generelt: **1,5**
 - Småhus: **2,5**
 - Minstekrav: **3,0** (v/omfordeling)

Rammekravsmodellen

Krav til samlet netto energibehov i boliger (kWh/m² oppvarmet BRA år)

- Småhus: 125 + 1600/oppvarmet BRA
- Boligblokk: 120



Nye energikrav i TEK

Krav	Nytt nivå		Minimum
Vegg W/(m ² K)	0,18	25 cm vegg	0,22
Tak W/(m ² K)	0,13	30-35 cm isolasjon	0,18
Golv W/(m ² K)	0,15	20 cm isolasjon	0,18
Vinduer W/(m ² K)	1,2	2-lags glass med isolert karm	1,6
Lekkasjetall h ⁻¹	1,5 / 2,5* (* småhus)	Tett	3,0
Varmegjenvinning	70%	Roterende varmeveksler	-

- Automatisk utvendig solskjermingsutstyr eller andre tiltak for å oppfylle krav til termisk komfort uten bruk av lokalkjøling
- Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg, SFP-faktor (specific fan power):
 - bolig 2,5 kW/m³s (hele døgnet)
- Natt- og helgesenking av innetemperatur til 19 °C

Energibehov enebolig 160 m² – 2 etg.

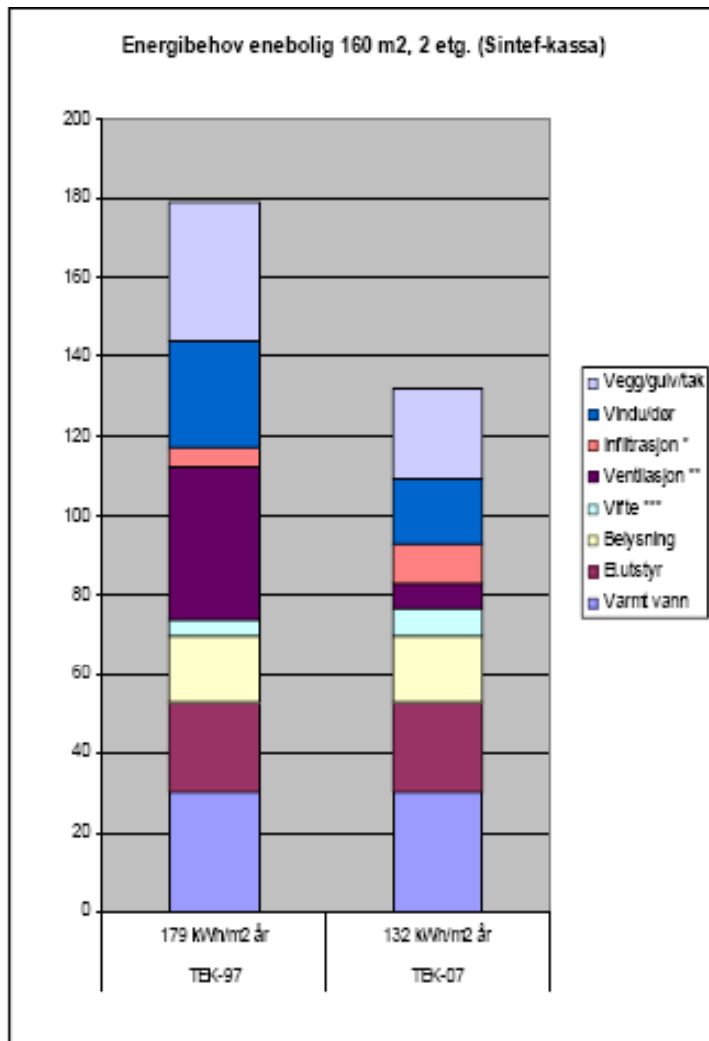


Fig. 1

TEK-97 TEK-07

***Infiltrasjon**

Lekkasjetall

4,0

2,5

**** Ventilasjon**

Varmegjenvinning a)

0 %

80 %

***** Vifte**

SFP b)

1,4

2,5

a) Årsmidlere temperaturvirkningsgrad (krav i TEK-07: 70%)

b) Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg (kW/m³s). SFP-faktor angir energibehov til "transport" av luft i ventilasjonsanlegget

Krav til bygningsdeler

Bygningsdel		TEK-07 (TEK-10)		Lavenergihus*		Passivhus*
		Krav	Minstekrav	Klasse 2	Klasse 1	
Vegg	W/(m ² K)	0,18	0,22	0,22	0,18	0,15
Tak	W/(m ² K)	0,13	0,18	0,18	0,13	0,13
Gulv	W/(m ² K)	0,15	0,18	0,18	0,15	0,15
Vindu	W/(m ² K)	1,2	1,6	1,6	1,2	0,8
Lekkasjetall	h ⁻¹	1,5 / 2,5**	3,0	3,0	1,0	0,6
Varmegjenvinning	%***	≥ 70	-	-	≥ 70	≥ 80
SFP-faktor	kWh/(m ³ s)	2,5	-	-	2,0	1,5

* Minstekrav. Krav til varmetapstall og netto energibehov til oppvarming tilpasset lokalt klima må også tilfredstilles

** Gjelder småhus (eneboliger, 2- til 4-mannsboliger og rekkehus)

*** Årsmidlere temperaturvirkningsgrad for varmeveksler i ventilasjonsaggregat

Nye kvalitetskrav til Husbankens grunnlån

1. juli 2011

Kvalitetskravene knyttet til grunnlånet er basert på standardene

- NS11001 universell utforming av byggverk del 2:boliger
- NS3700 lavenergihus klasse1



Husbankens energikriterier for grunnlån

Kan oppfylles på 3 måter

A. Skjerpet tiltaksmodell

B. Omfordeling

(varmetapstall som ikke er større enn skjerpet tiltaksmodell)

C. NS 3700 Lavenergihus klasse 1

(litt strengere enn A og B. Inneholder også krav til varmforsyning)



Skjerpet tiltaksmodell for å oppnå Husbankens grunnlån

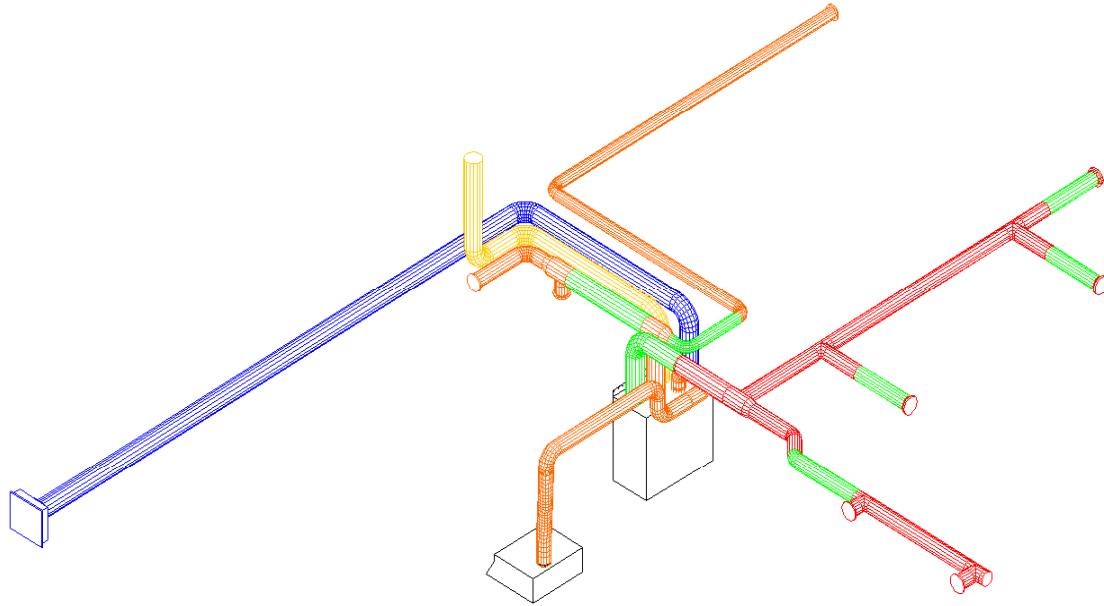
		Tiltak iht. TEK 10	Husbankens krav utover TEK 10
Vegg	W/(m ² K)	≤ 0,18	
Tak	W/(m ² K)	≤ 0,13	
Gulv	W/(m ² K)	≤ 0,15	
Vindu/dører	W/(m ² K)	≤ 1,2	≤ 0,8 W/(m ² K)
Lekkasjetall	h ⁻¹	≤ 1,5 / 2,5*	≤ 1,0**
Varmegjenvinning	%***	≥ 70	≥ 80
SFP-faktor	kWh/(m ³ s)	≤ 2,5	≤ 1,5

* Gjelder småhus (eneboliger, 2- til 4-mannsboliger og rekkehus)

** For alle typer boligbygninger

*** Årsmidlere temperaturvirkningsgrad for varmeveksler i ventilasjonsaggregat

Virkningsgrad?



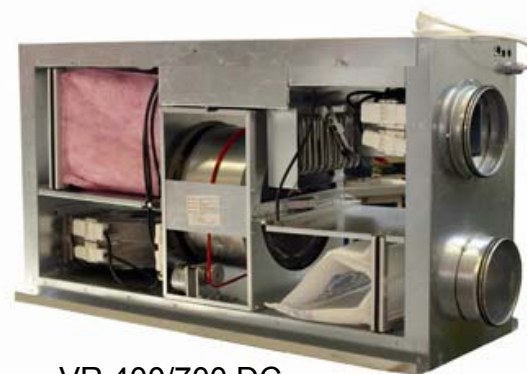
Nye aggregat – energieffektiv ventilasjon

Imøtekommer nye energikrav

- Høyeffektiv roterende varmeveksler
 - best årsvirkningsgrad
- EC-teknologi – lav SFP
- Lave lufthastigheter og store filterareal
- Konstant luftmengde og balanse mellom avtrekksluft og tilluft
- Automatisk veksling mellom normaldrift og sommerdrift uten varmegjenvinning
- Evt. behovsstyrt ventilasjon fra eksterne givere (CO₂, bevegelse, fukt, bryter el.l.)



VR 400 DCV/B
VR 700 DCV



VR 400/700 DC

Betjeningspanel CD



- Valg av luftmengde og tillufttemperatur
- Sluttkontroll og innregulering (valg av språk, luftmengder iht. prosjektering etc.)
- Feilmelding- og servicemeny



Nye aggregat – energieffektiv ventilasjon

Imøtekommer også energikrav til

- Lavenergihus klasse 1 og 2
- Passivhus
- Husbankens energikriterier for grunnlån

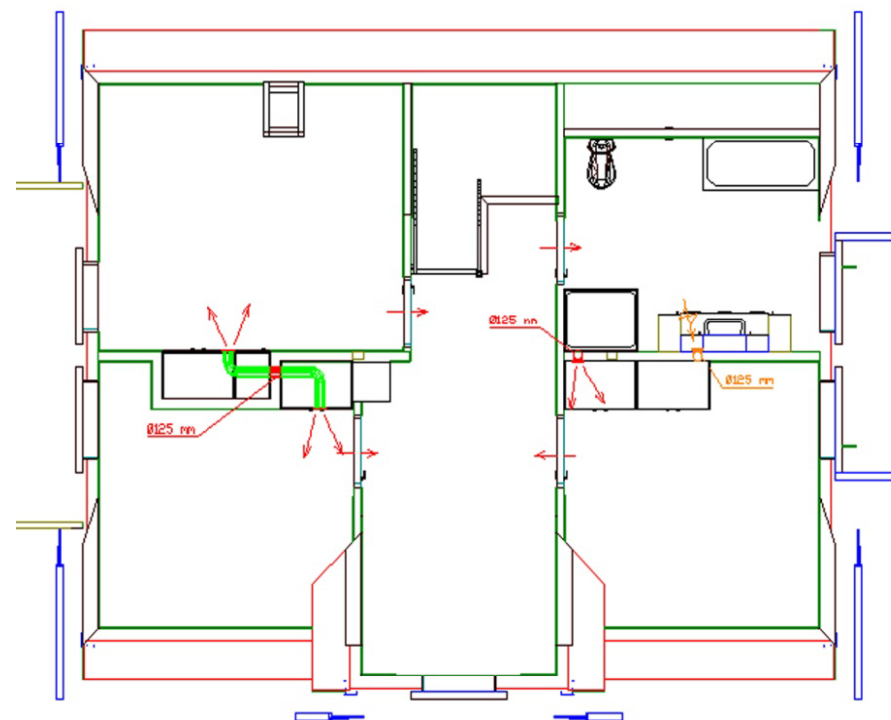
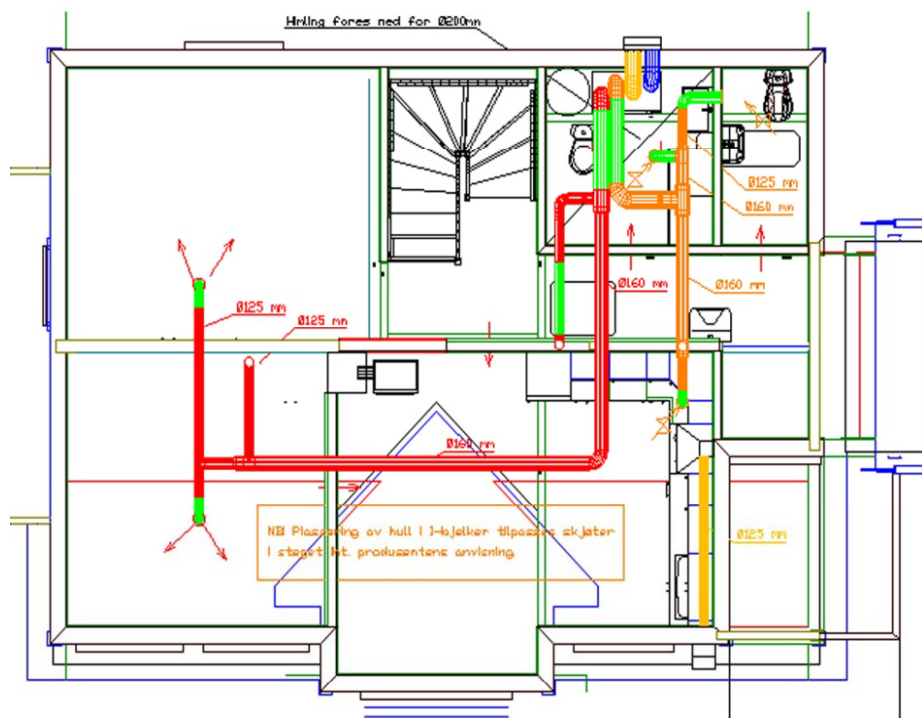


VR 400 DCV/B
VR 700 DCV

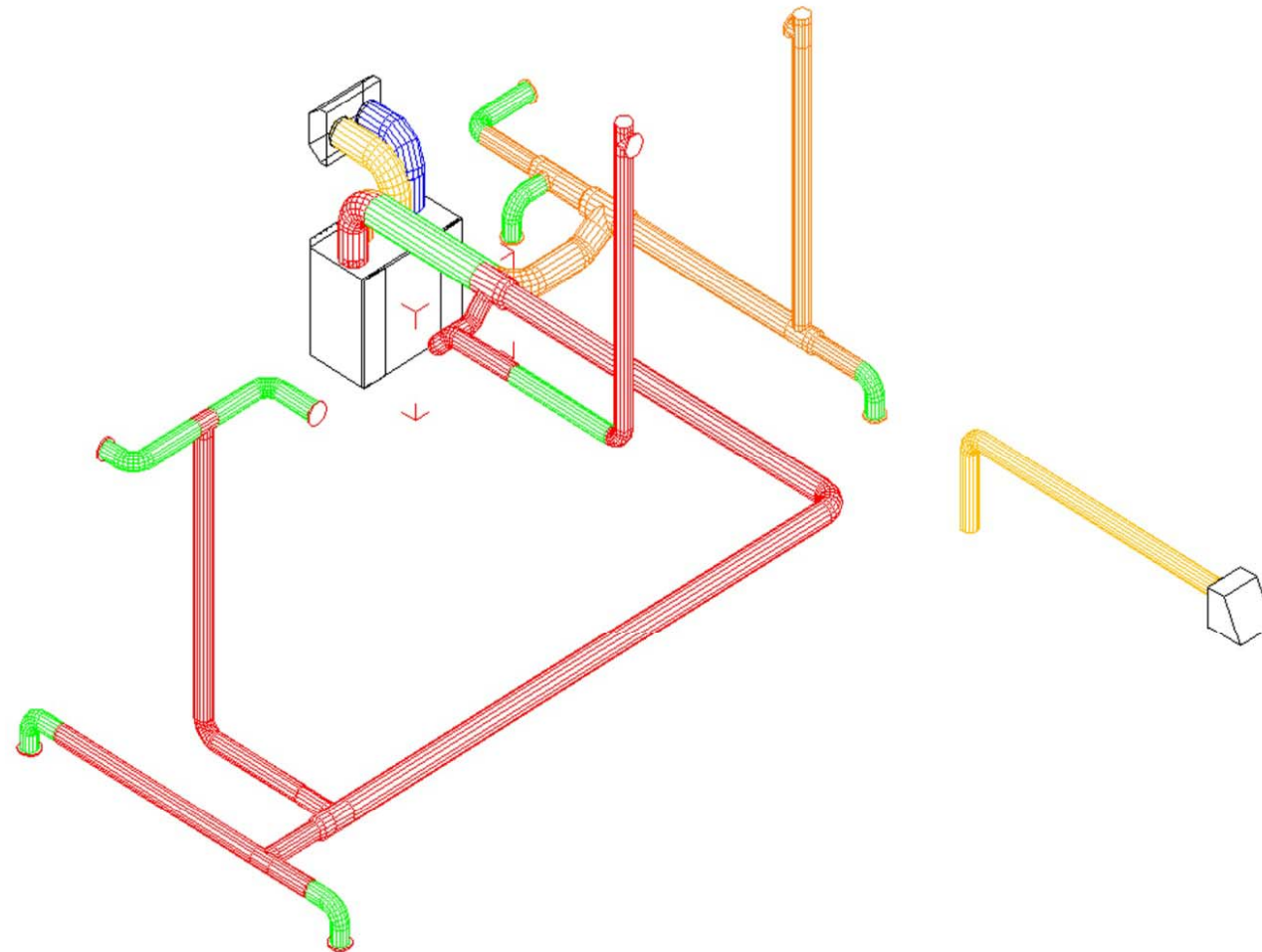


VR 400/700 DC

Kanalanlegg med lavt trykkfall



Kanalanlegg med lavt trykkfall

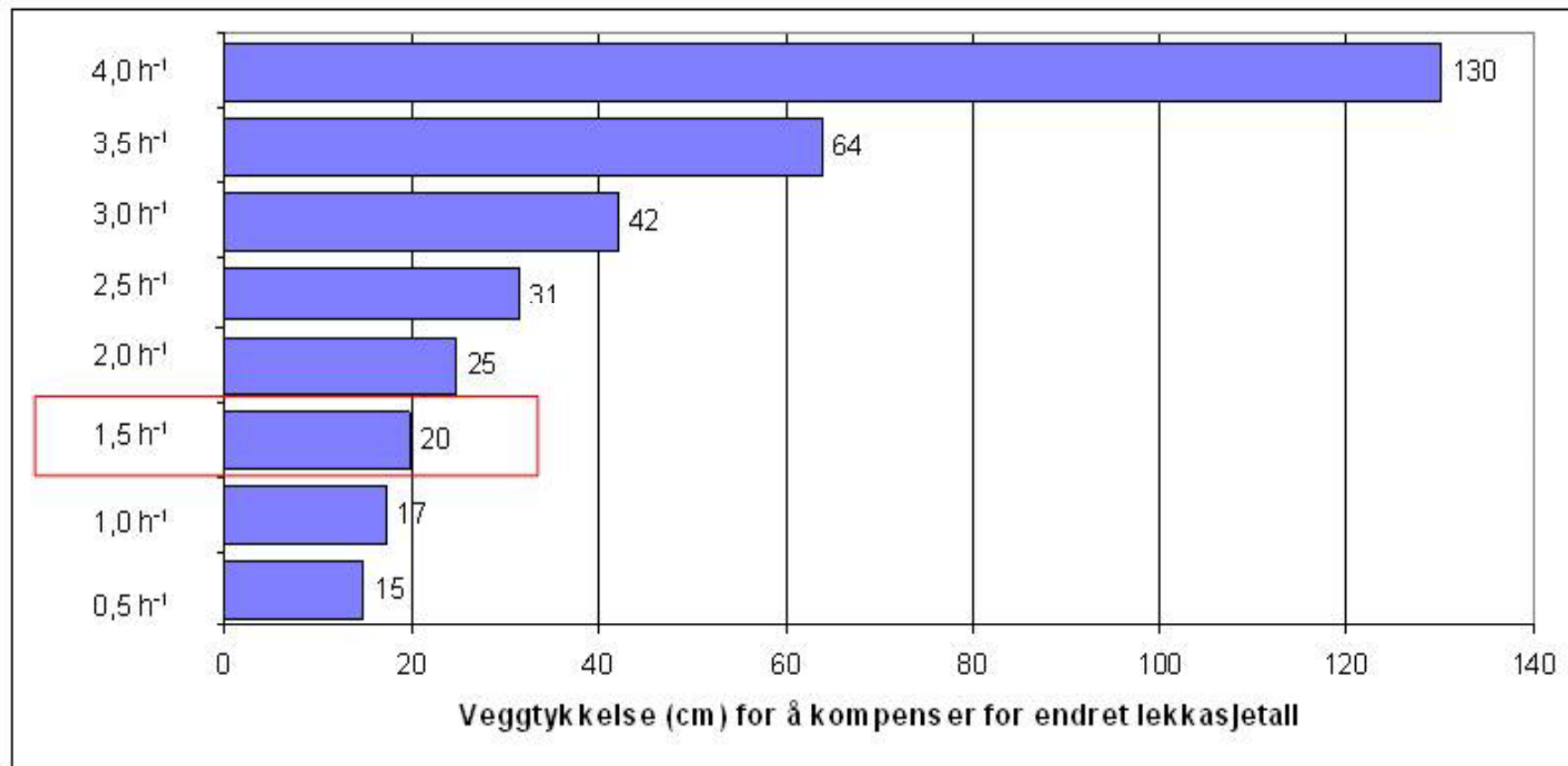


Tetting og gjennomføring mot loft

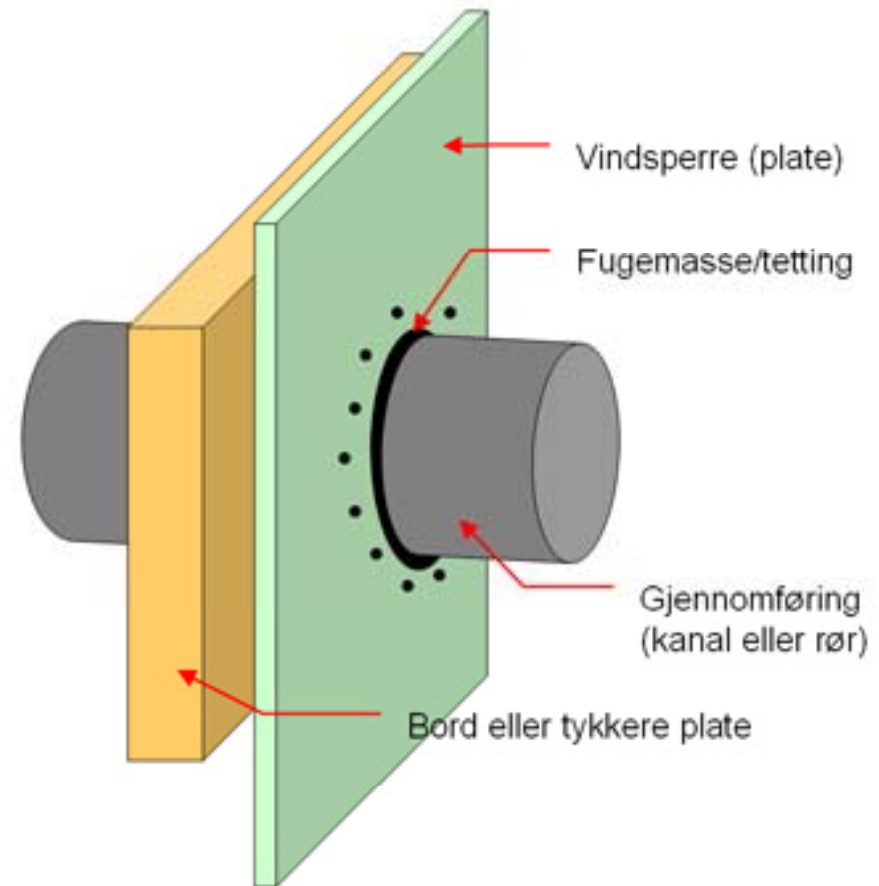
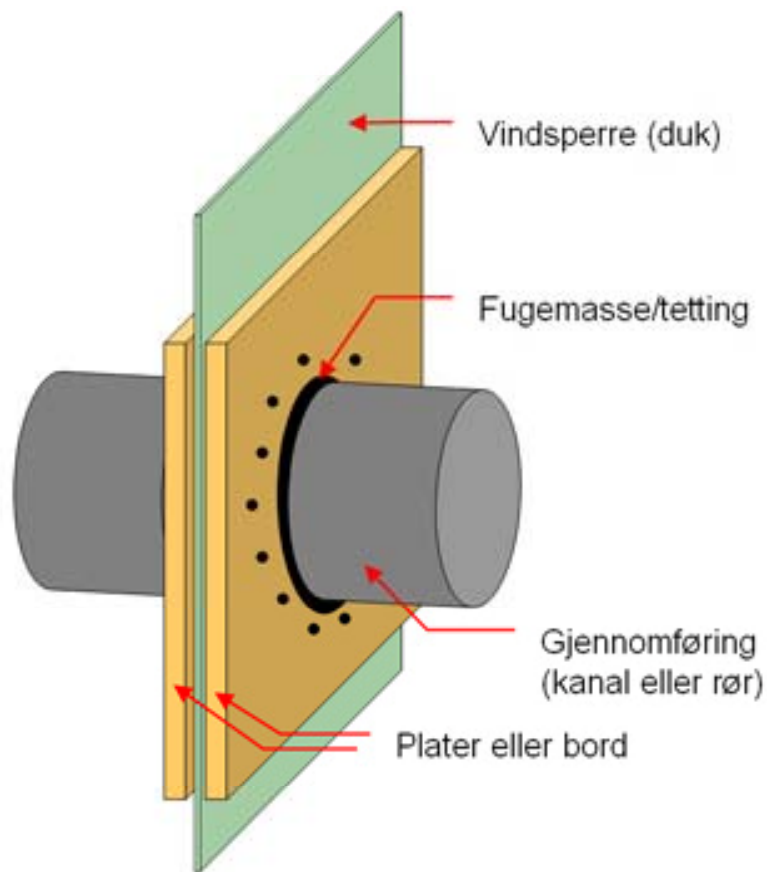


Luftlekkasjer har stor betydning

Nødvendig veggtykkelse for å kompensere for endret lekkasjetall

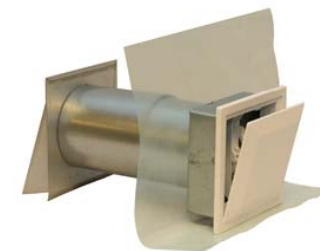


Tetting rundt gjennomføringer



Kanaldetaljer med tetteflens (dampsperre)

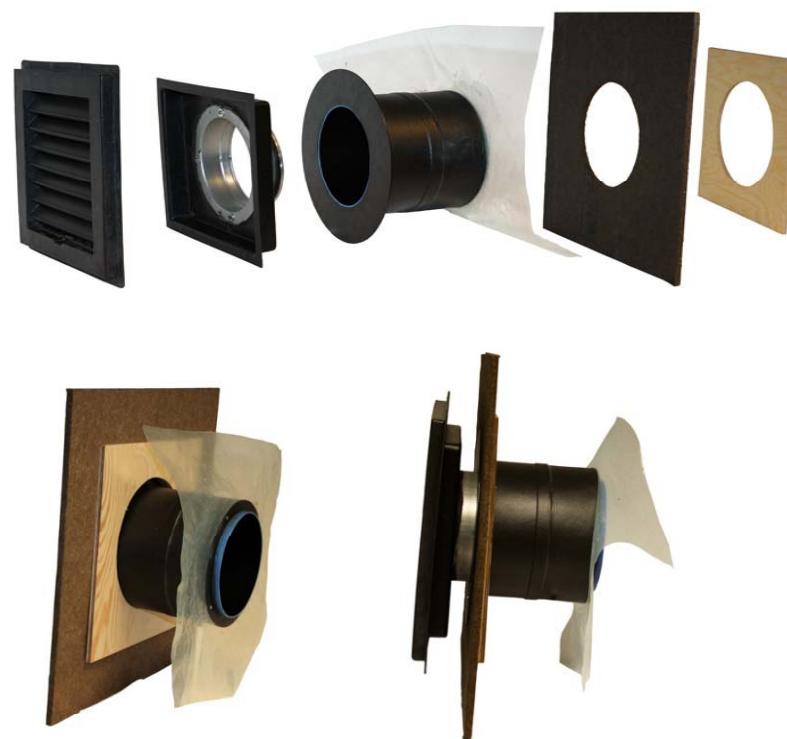
- Lydfelle m/ventilramme
- Ytterveggsventil m/teleskopisk veggjennomføring (pakningstetting i teleskopskjøt)



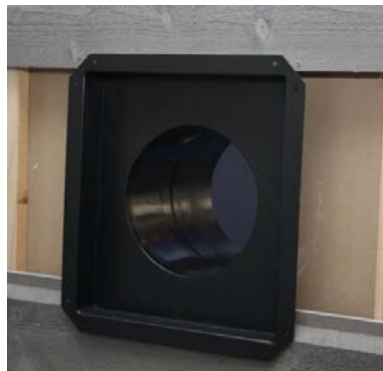
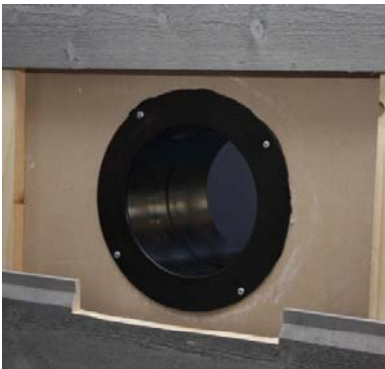
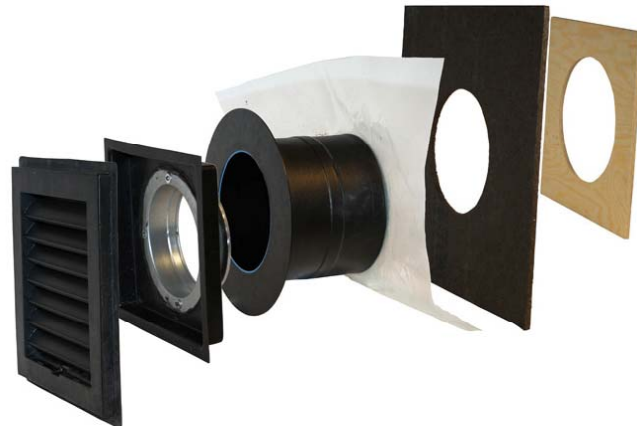
Vind- og damptett vegg-gjennomføring

Komplett kanalgjennomføring for yttervegg

- Flens m/klemring for vindtettplate/ rullprodukt
- Påmontert dampsperre (plast)
- Kondensisolert kanalgjennomføring
- Innfelt rist
- Regulerbar sugekammerdybde (tilpasses utlekting og kledning)
- Demonterbart smådyrnett
- Stor kapasitet (lavt trykkløst og støynivå)



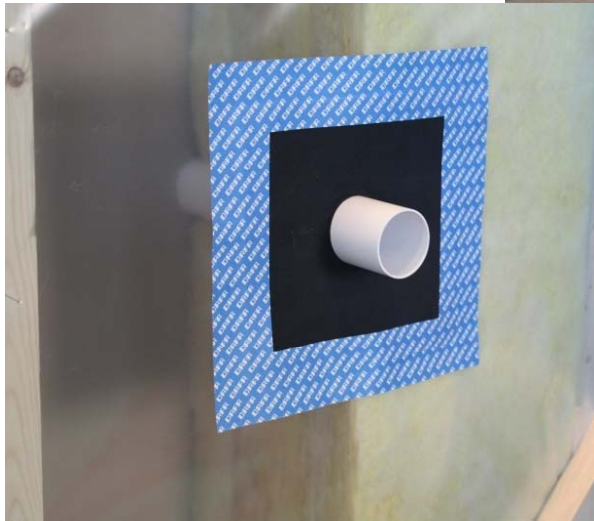
Vind- og damptett veggjennomføring



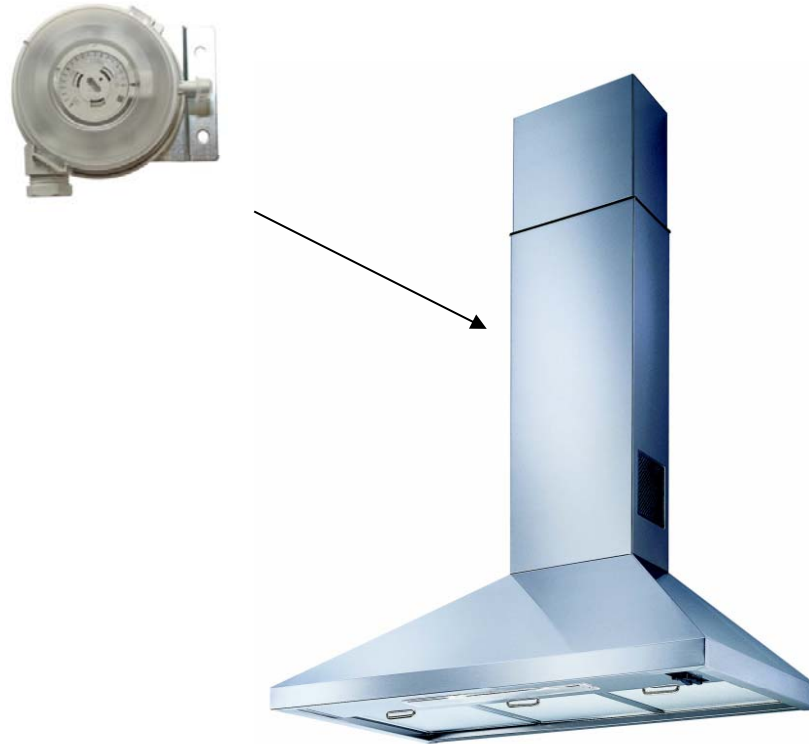
Vind- og damptett veggjennomføring



Rørgjennomføring støvsugerrør



Erstatningsluft for komfyrvaktrek



Betydningen av ulike energiltak

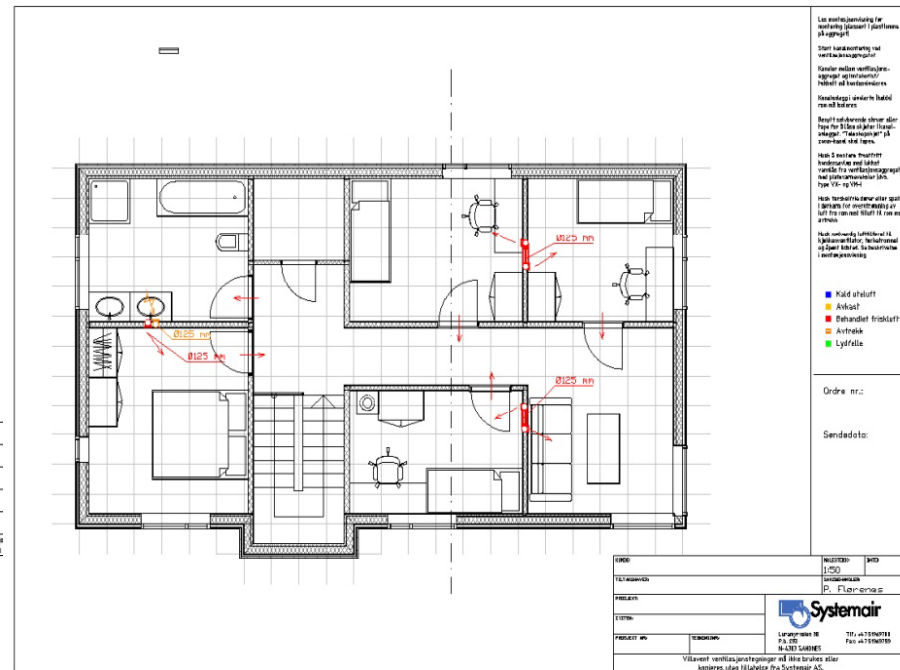
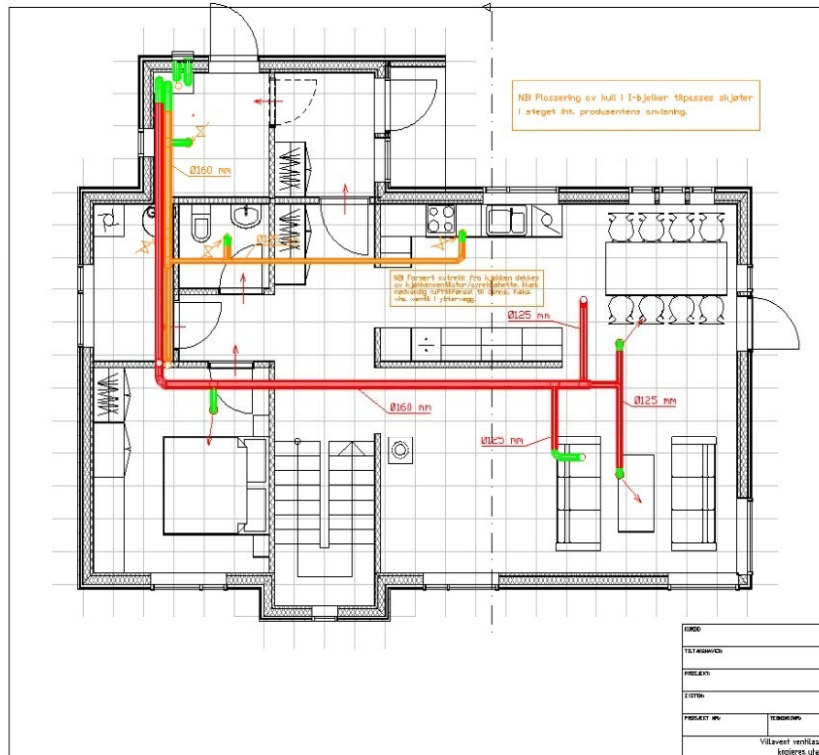
Energiltak	Endring kWh/m ²
Vegg fra 25 til 20 cm	+3
Vegg fra 20 til 30 cm	-6
Tak fra 40 til 30 cm	+2
Golv fra 25 til 20 cm	+1
Vindu fra 3-lags 1,1 til 2-lags med standard karm (1,5)	+5
Vindu fra 3-lags 1,1 til 2-lags med isolert karm (1,2)	-1
Vindu fra 3-lags 1,1 til 3-lags med isolert karm (0,8)	-6
Lekkasjetall fra 2,5 til 3,0 h ⁻¹	+3
Lekkasjetall fra 2,5 til 2,0 h ⁻¹	-3
Lekkasjetall fra 2,5 til 1,5 h ⁻¹	-6
Ventilasjon fra 70% til 80%	-5
SFP-faktor ned fra 2,5 til 1,5 kW/m ³ /s (EC-vifter)	-2

Omfordeling – Teknisk bytte

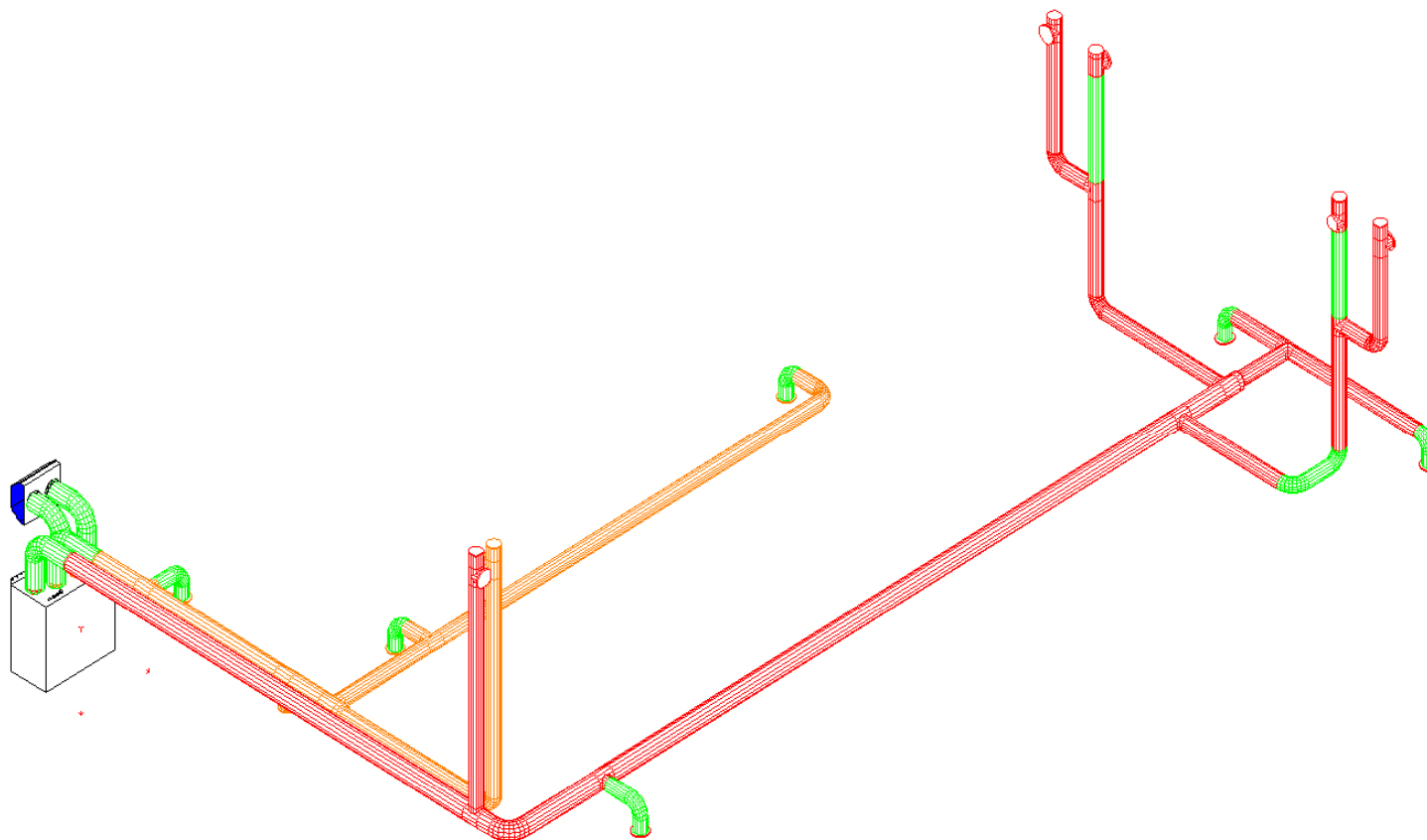
Energiltak	Endring kWh/m²år
Varmegjenvinning ventilasjon, fra 70% til 80%	-5
SFP-faktor ventilasjonsanlegg, fra 2,5 til 2,0 kW/m ³ s	-1
Lekkasjetall, fra 2,5 til 1,5	-6
Sum reduksjon	-12

Vegg, fra 25 cm til 20 cm	+3
Tak, fra 40 cm til 30 cm	+2
Gulv, fra 25 cm til 20 cm	+1
Vindu, fra 1,2 til 1,5 W/m ² K (2-lags med standard karm)	+5
Sum økning	+11
"Til gode" (sikkerhetsmargin)	1

Kanallegg på varm side



Kanalanlegg på varm side

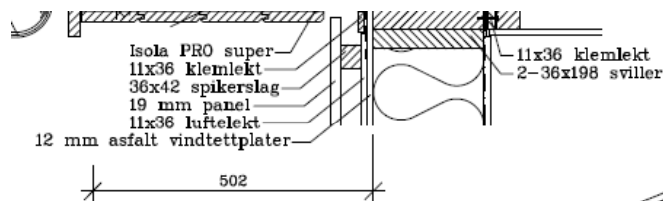


Kanalanlegg på varm side

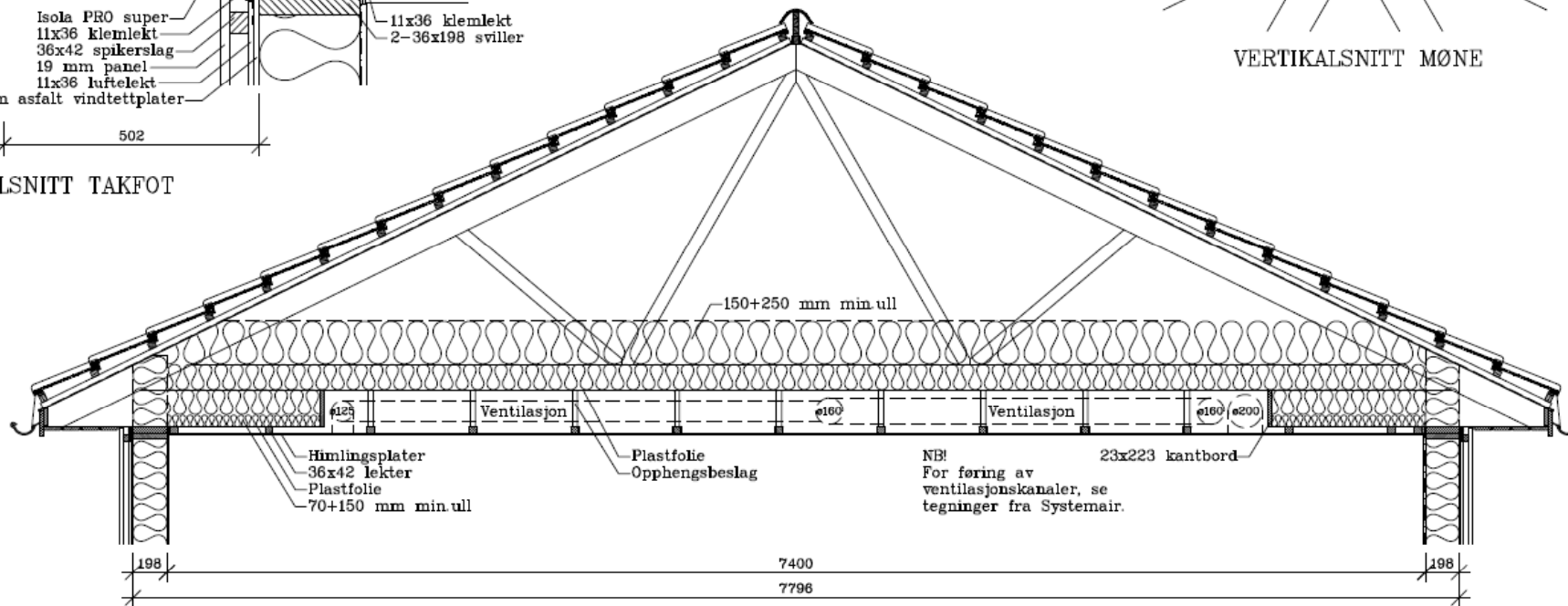
Løsning for konstruksjon med "kaldt loft".



Takstol for kanalanlegg på varm side



RTIKALSNITT TAKFOT

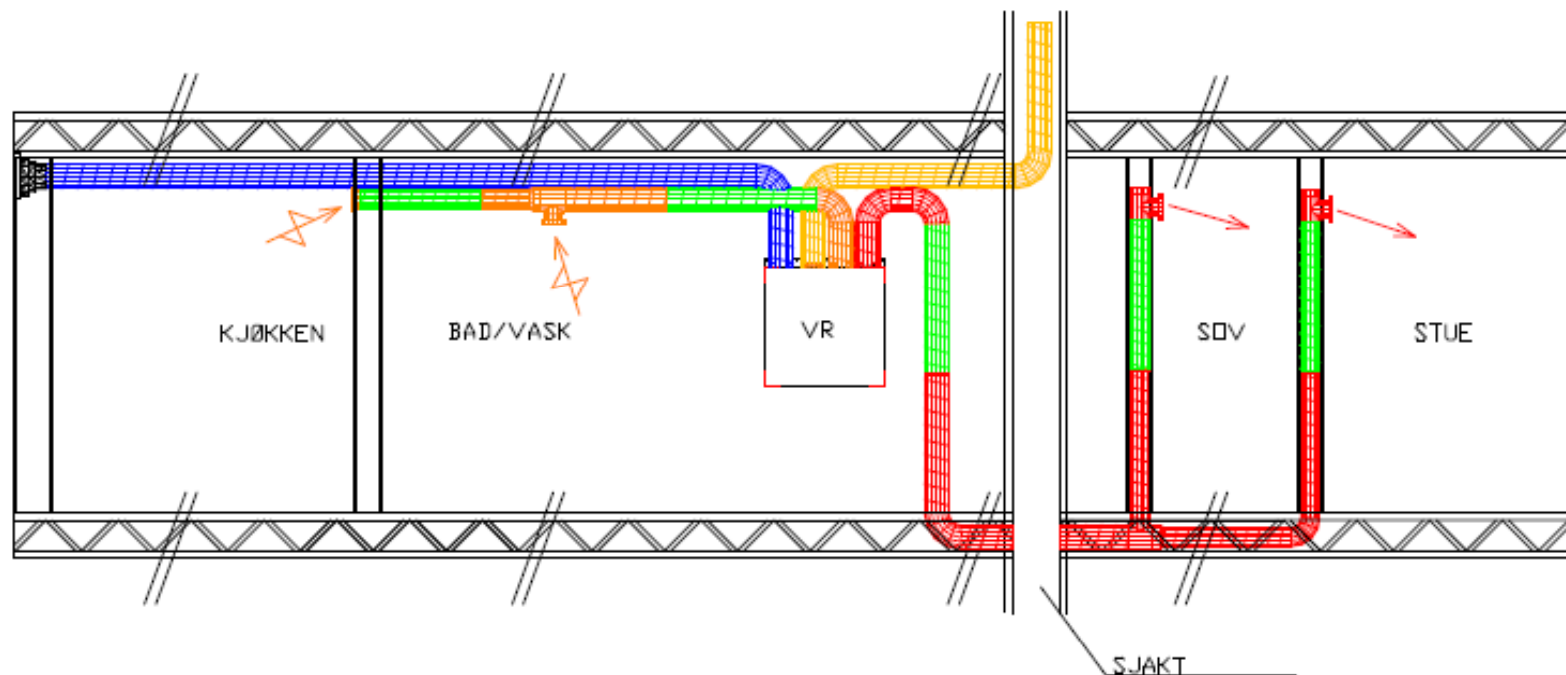


HOVEDSNITT KALDT ULUFTET LOFT

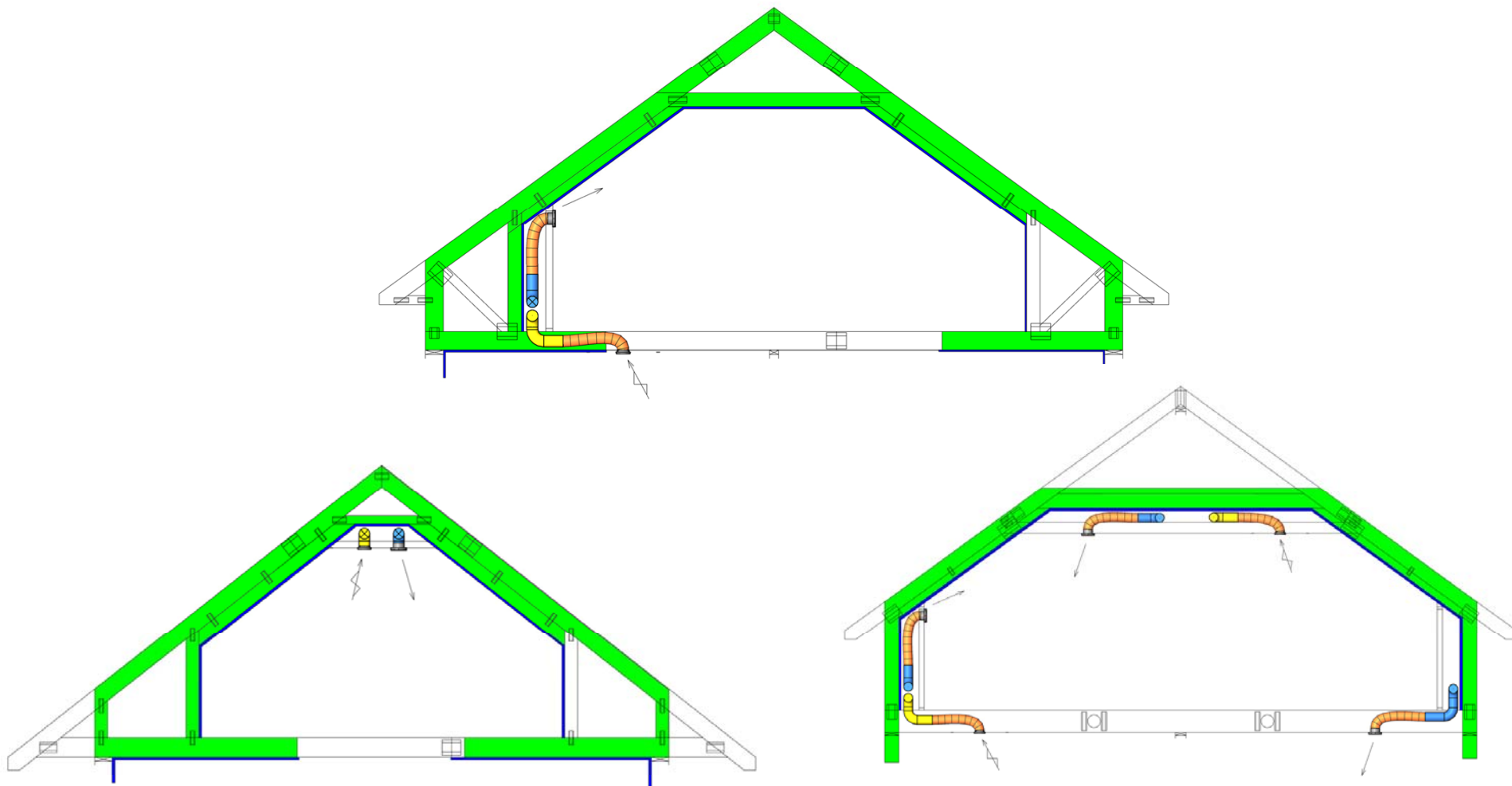
Ventilasjonskanaler i gitterbjelkelag



Mulig kanalføring i gitterbjelkelag som lydhimling?



Robuste løsninger for kanalføringer i loftstakstoler



Passivhus - VR 400 DCV/B

- Rudshagen Oslo (OBOS)
17 stk. eneboliger
Mesterhus Oslo - (Håndtverksbygg)
- Bødø, enebolig
Mesterhus - Byggmester Skipnes AS
- Melhus, enebolig (Løvset)
Norgeshus - Gauldal Bygg AS



Isobo Aktiv - Sandnes Jadarhus

Energieffektiv ventilasjon – SAVE VTC 300

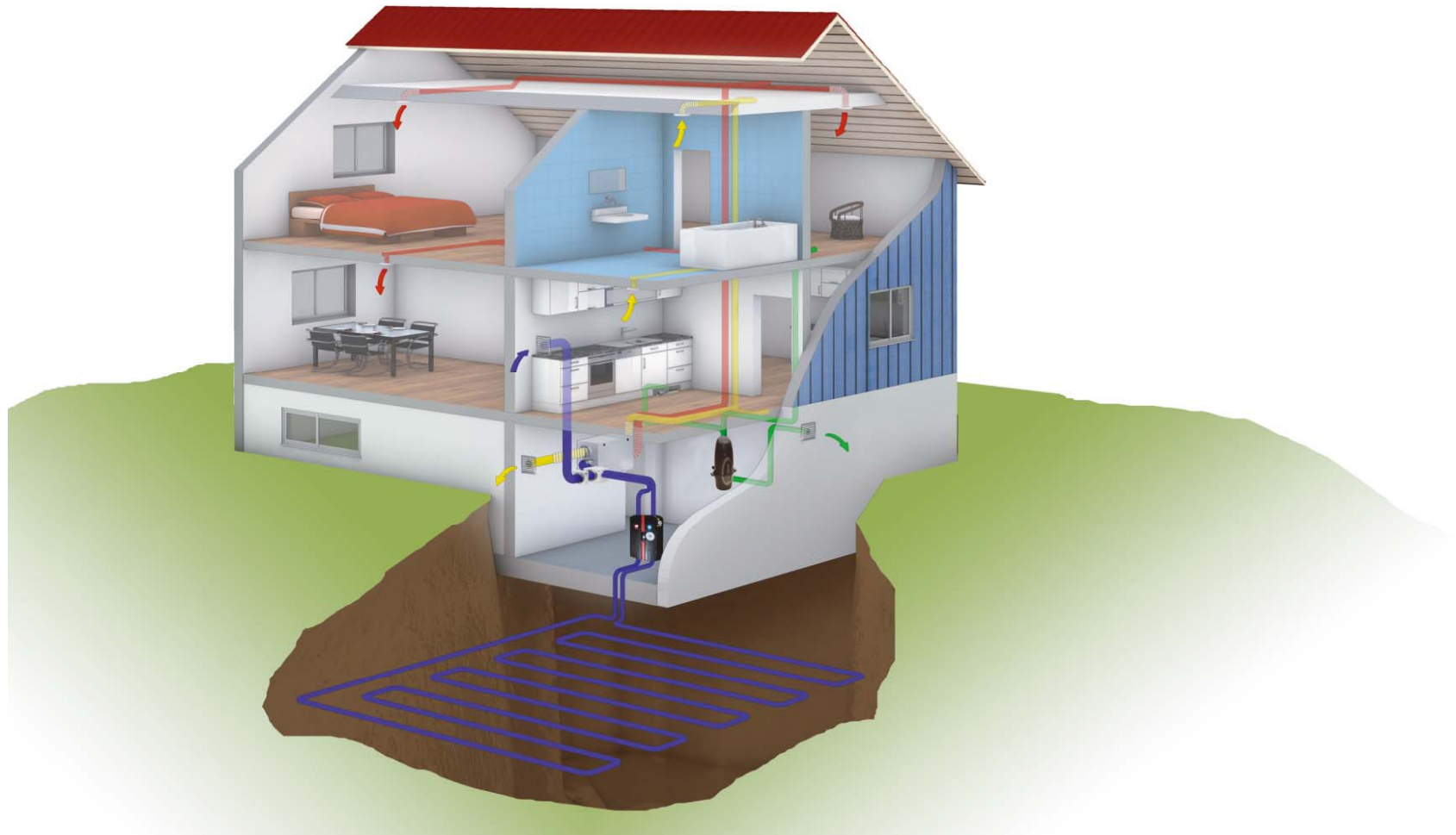
- 90% varmegjenvinning
- SFP-faktor < 1,5 kW/(m³/s)

Jordkolektor

- Forvarming av uteluft
- „Gratis“ kjøling av ventilasjonsluft



Jordkolektor for forvarming og kjøling av tilluft



Bygg tett – ventilér rett





Takk for oppmerksomheten!