



• Meta Kjøletak

• Metallhimling som varme absorberent

# Fra produksjonsanlegget i Ålen

META disponerer et moderne produksjonslokale på ca 4.400 kvadratmeter, beliggende i naturskjønne omgivelser i Ålen, ca 30 km nord for Røros.

Ålen er senteret i Holtålen kommune i Sør-Trøndelag.

Også produktutvikling med tilhørende produksjon av prototyper og nullserier foregår i Ålen.



*Slitte- og kappeverk*



*Perforeringslinje med CNC-styrt kapp- og hjørneklipp*



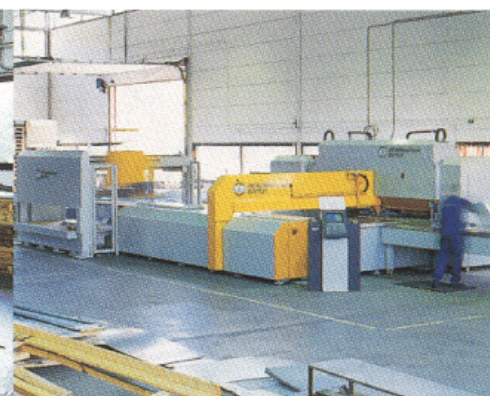
*CNC styrt stanseautomat 50 t med 66 verktøy*



*Rollforming, i alt 4 maskiner*



*Knekkemaskin, i alt 4 maskiner*



*Helautomatisk plate bøyesenter inntill 3 x 1,5 m*



*Kvalitetskontroll*



*Lakkeringsanlegg*



*Pakking og etterkontroll*

# Innhold

Kort om META AS	side 4
Inneklima og innemiljø	side 5
Presentasjon av META kjøletak	side 8
Teknisk informasjon om prosjektering	side 10
Produktoversikt	side 11
Tette kjølepaneler MKT-T-100 -A,B og C	side 13
Åpne kjølepaneler MKT-Å-100 -A,B og C	side 14
Modul 100 med integrert rørregister	side 16
• Detaljblad MKT 101	side 17
• Detaljblad MKT 102	side 18
• Varmeopptaksdiagram og trykkfallsdiagram	side 18
Tette kjølepaneler MKT-T-150-A,B og C	side 19
Tette kjølepaneler MKT-T-150-D,E og F	side 20
Modul 150 med integrerte rørregistre	side 22
• Detaljblad MKT 151	side 23
• Detaljblad MKT 152	side 24
• Varmeopptaksdiagram og trykkfallsdiagram	side 24
Tette kjølepaneler MKT-T-200-A,B og C	side 25
Tette kjølepaneler MKT-T-200-D,E og F	side 26
Åpne kjølepaneler MKT-Å-200-A,B og C	side 28
Modul 200 med integrerte rørregistre	side 29
• Detaljblad MKT 201	side 30
• Detaljblad MKT 202	side 31
• Varmeopptaksdiagram og trykkfallsdiagram	side 31
Tette kjølepaneler MKT-T-300-A,B og C	side 32
Modul 300 med integrerte rørregistre	side 33
• Detaljblad MKT 301	side 34
• Detaljblad MKT 302	side 35
• Varmeopptaksdiagram og trykkfallsdiagram	side 35
Tette kjølekassetter MKT-T-600-A,B og C	side 36
Modul 600 med integrerte rørregistre	side 37
• Detaljblad MKT 601	side 38
• Detaljblad MKT 602	side 39
• Varmeopptaksdiagram og trykkfallsdiagram	side 39
META kjøleflåter MKT-F	side 40
META prefabrikerte rørregistre	side 41
Varmeopptakspåvirkning	side 41
Monteringsinstruks for META kjøletak	side 42
Vegglister	side 42
META integrert ventilasjon	side 43
Referanseliste for META kjøletak	side 44

# Kort om META AS

(Org. nr. 961 403 308)

## Lang tradisjon i metallhimling

Produksjonsenheten som ligger i Ålen i Sør-Trøndelag fylke er tidligere kjent i byggemarkedet under navnet NORPRODUKTER. Siden starten i 1974 har selskapet kun hatt metallhimling og kjøletak til næringsbygg som produktområde. Det er levert en rekke større og prestisjetunge anlegg gjennom tidene. Referanseliste leveres på forespørsel. Se også side 44.

## Utvidet satsningsområde - nytt navn

Siden 1994 er det gjort en bevisst satsning på tette himlingsløsninger og integrert utstyr som nytt og utvidet produktområde, bl.a. tilluftsenheter som er slik utført at himlingselementet også utgjør ventilfronten. Videre er det investert store beløp i moderne produksjonsutstyr.

Sommeren 1995 skiftet selskapet navn til META AS, et navn som både er relatert til metall og tak. Et godt valg, META-navnet har alt blitt et begrep innen himlingsbransjen - og det ønsker vi å ta godt vare på.

## Produktutvikling

Utvikling av nye produkter og systemer samt forbedring av produksjonsprosessene er en helkontinuerlig prosess, og et av selskapets viktigste satsningsområder og som er gitt høyeste prioritet.

Det er spesielt lagt vekt på tett himling slik at byggestøv etc. som befinner seg over himlingen ikke kommer ned og forurenses innemiljøet.

Krav til nyskapning kommer i hovedsak fra tre hold; egen PU-avdeling, krav fra markedet, dvs kunder, brukere og fra arkitekter, designere og andre nyskapere innen byggebransjen.

## Integrert utstyr

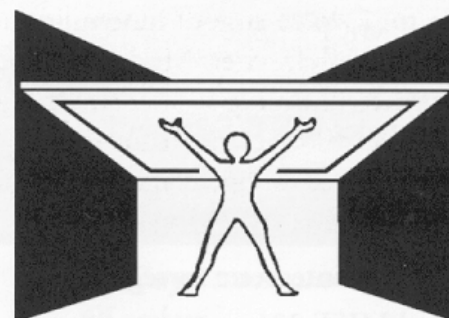
Målsettingen er å ta et mest mulig totalansvar for en så komplett himling som mulig. I tillegg til våre standardprodukter, tett metallhimling og kjøletak har vi nå også utviklet et komplett program på tilluftsenheter hvor ventilfront og himlingsplata er ett og samme element. Tilluftsenheterne er utstyrt med anslutningskammer som sitter direkte på ventilfrontens bakside.

Ventilfronten er utført som utstansede «luftrettere» i selve himlingsplaten med ønsket luftretning eller med hvirvelmønstre, eller med vridbare dyser slik at tilluftsmønsteret er lett å tilpasse de stedelige forhold.

## Forretningsområde med innemiljø i sentrum

META's foretningsområde er en tett og miljøriktig himling i metall med integrert utstyr - enkelt illustrert ved henstående figur.

Tett og lett rengjørbar himling med justerbar akustikk ved forskjellig perforering, passiv og lydløs kjøling med kjøletak, integrerte tilluftsventiler med justerbart tilluftsmønster, samt tilpasning av el. og annet utstyr.



*META-logoen  
symboliserer tett himling,  
og det viktigste  
av alt;  
mennesket i sentrum*

## Markedsføring og distribusjon

METAAs varespekter på himlinger, kjøletak og ventilasjon markedsføres som et totalkonsept gjennom arkitekter, konsulenter, byggherrer m.fl. samt de respektive installatører.

Salg og distribusjon er mer adskilt. Salg av himling går til byggesiden gjennom himlings-entreprenørene, mens salg av kjøletak og ventilasjon primært går til VVS / ventilasjonsbransjen.

## Resultat:

Komplett teknisk og miljøriktig himling - et ansvar

# Innemiljø og inneklima

Statistikk viser at gjennomsnittsmennesket i Norge idag oppholder seg innendørs mer enn 80% av livet, enten hjemme, på arbeid eller i skoler og institusjoner. Regner man med en levealder på 70 år, vil et gjennomsnittsmenneske tilbringe 56 år av sitt liv innendørs. Statistikken forteller oss hvor viktig et godt inneklima er for menneskelig helse, trivsel og arbeidseffektivitet.

Hvilke krav bør kunne stilles til et fullgodt innemiljø ?

- at omgivelsene er rene og støvfrie
- at temperaturen er behagelig
- at tilførsel av frisk luft er tilstrekkelig
- at det ikke er ubehagelig trekk eller støy i oppholdssonen

Riktig temperatur og tilfredsstillende ventilasjon er nødvendig for å skape et godt innemiljø med mest mulig trivsel og effektivitet. Moderne forskning viser at tett metallhimling som er støvfri og lett rengjørbar, er et viktig element for riktig innemiljø. De mest vanlige klager over innemiljøet på verdensbasis er:

- Tørre øyne
- Tett nese
- Tørr hals
- Hodepine
- Tretthet og uopplagthet

Disse klagene tilbakeføres ofte til forurensninger i rommet da det er for liten tilførsel av godt filtrert uteluft og for høy temperatur. Forurensningene i innemiljøet skyldes som regel støy i forskjellige varianter. Støvet kan stamme fra byggeperioden med avleiring av mineralull, gips, sement og sand i selve råbygget. Støvet blir også tilført innemiljøet utenfra i form av trafikkstøv, sot og annen forurensning som trækkes inn av brukerne og føres inn gjennom ventilasjonsanlegget. De letteste støvpartiklene forflyttes ved at bygget brukes, med åpning og lukking av vinduer og dører, gangtrafikk og tilførsel av luft. Støvet avleires på flatene i rommet og bidrar til å forurense innemiljøet. Derfor er det viktig at de innvendige flatene er lette å rengjøre.

I norske bygg er det idag montert millioner av kvadratmeter med himlinger som består av mineralull eller mineralfiber. Denne type

himlingsplater representerer ofte en reduksjon av innemiljø, idet platene tiltrekker seg støv og er vanskelige å vaske. Himlingene fungerer derfor som deponier for støv. Ved å installere tette metallhimlinger i bygget unngår man avgivelse og ansamling av støv og brukeren får en himling som er lett å holde ren.

Klimaet innendørs er viktig for menneskets helse, trivsel og arbeidseffektivitet. For høy eller for lav temperatur i lokalet man oppholder seg i har stor innvirkning på effektivitet og ulykkesrisiko. Svenske doktor D. Wyon brukte tre år på å undersøke inneklimaets betydning for helse og arbeidseffektivitet på ulike arbeidssteder.

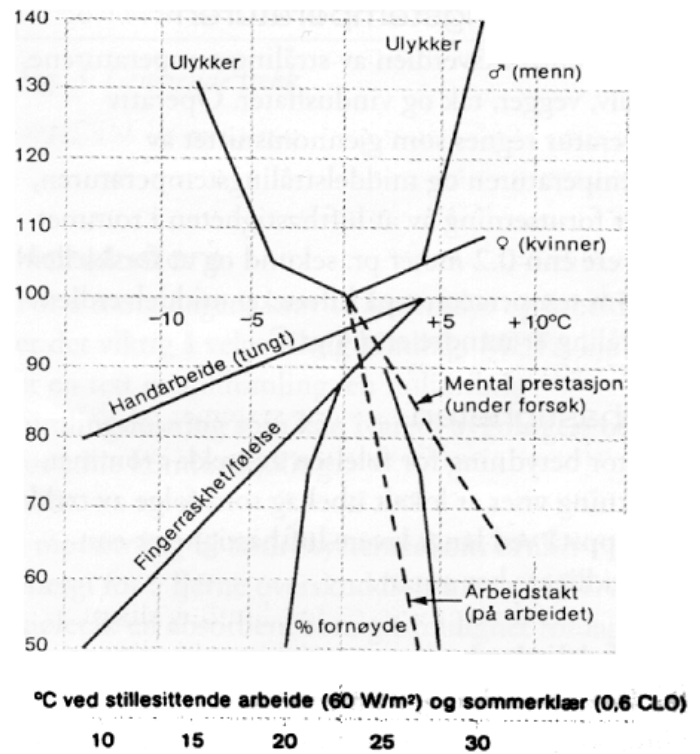


Fig. 1 : Doktor Wyons diagram

Resultatet viser at effektiviteten minsker og ulykkesfrekvensen øker allerede ved mindre avvik fra optimale forhold. Et avvik på bare 5% fra optimal temperatur kan redusere arbeidseffektiviteten med inntil 20% i gitte situasjoner. Tallene viser hvor nødvendig det er at inneklimaet føles behagelig.

Inneklimaet blir i stor grad påvirket av for høy eller lav temperatur, men det er også andre forhold som er av stor betydning.

Et menneskes oppfatning av komfort eller termisk behagelighet blir bestemt av de klimaparametrene som påvirker kroppens varmebalanse.

Parametrene er :

- lufttemperaturen
- strålingstemperaturen
- lufthastigheten
- luftfuktigheten
- menneskets bekledding
- menneskets aktivitet

Parametrene kan defineres som følger :

### Lufttemperaturen

er tørr temperatur, målt i oppholdssonen med et avskjermet termometer for å unngå påvirkning av kalde og varme flater i rommet.

### Middelstrålingstemperaturen

er gjennomsnittsverdien av strålingstemperaturene på gulv, vegger, tak og vindusflater. Operativ temperatur regnes som gjennomsnittet av lufttemperaturen og middelstrålingstemperaturen, under forutsetning av at lufthastigheten i rommet er lavere enn 0.2 meter pr. sekund og at forskjellen mellom temperaturen på luften og middelverdien av stråling er mindre enn 4 gr.C.

### Lufthastigheten

har stor betydning for følelsen av trekk i rommet. Forskning viser at lokalt ubehag som følge av trekk kan oppstå ved langt lavere lufthastigheter enn man tidligere har antatt.

### Luftfuktigheten

har liten innvirkning på menneskets klimaoppfatning, så lenge temperaturen er behagelig. Ofte kan luften føles tørr hvis temperaturen er høy. Ved normal innetemperatur på 23 gr.C kan fuktigheten variere fra 30 til 60% uten at man merker forskjell. Mennesker med allergier kan være mer følsomme for tørr luft.

### Menneskets bekledding

er viktig for varmebalansen. Klærnes isolerende evne angis i *clo* som er forkortelse for engelske clothing. 1 clo = 0.155 m<sup>2</sup>gr.C/W.

Clo - verdier:

- Naken: 0 clo
- Lette sommerklær: 0.5 clo
- Vinterklær: 1.0 clo.

### Menneskets aktivitet

innendørs har stor påvirkning på klimafølelsen. Aktivitetsnivået regulerer kroppens produksjon av varme. Menneskelig varmeproduksjon blir målt i Watt pr. m<sup>2</sup> kroppsoverflate og betegnes *met*. 1 met = 60 W/m<sup>2</sup> kroppsoverflate. En voksen mann har en kroppsoverflate på 1.5 til 2 m<sup>2</sup>. Når mannen sitter rolig er hans varmeavgivelse 1 met eller 60 W. Reiser han seg og utfører lett stående arbeide øker hans varmeproduksjon til 1.6 met som tilsvarer 96 W. Avrundet kan man regne at et voksent menneske med stillesittende arbeide avgir en varmemengde på 100 W. For nøyaktige varmemengde beregninger kan man bruke følgende tabell:

Aktivitet:	Varmeproduksjon:
- hvilende	45 W
- sittende i ro	60 W
- sittende kroppsarbeide	70 W
- lett aktivitet stående	95 W
- middels aktivitet stående	115 W
- høy aktivitet stående	175 W

Professor P. O. Fanger i København har i en årrekke arbeidet med termisk inneklimate og menneskelig klimaopplevelse. Han har testet mennesker fra hele verden i et klimarom der parametrene kan varieres. På dette grunnlag har Fanger utarbeidet sitt komfortdiagram som viser hvordan parametrenes variasjon påvirker klimafølelsen.

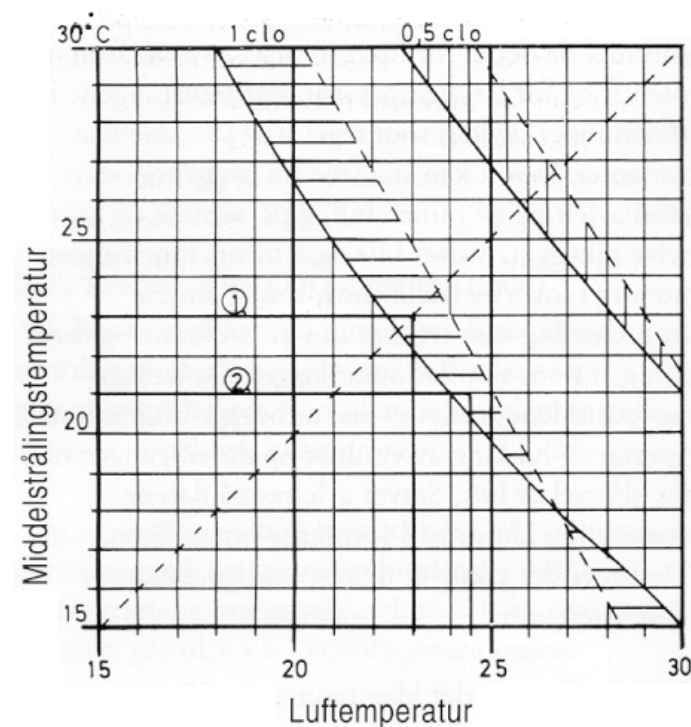


Fig. 2 : Professor Fangers komfortdiagram

De skraverte feltene i diagrammet angir de områdene hvor følelsen av behagelighet er den samme, avhengig av bekleddingen. Ved middels bekledding, lavt aktivitetsnivå og en middelstrålingstemperatur på 23 grader viser diagrammet at ønsket romtemperatur vil være 23 grader. Hvis man senker middelstrålingstemperaturen til 21 grader, føles inneklimaet like behagelig ved en romtemperatur på 24.5 grader.

Fangers komfortdiagram forteller følgende:  
*Ved å senke middelstrålingstemperaturen kan man heve romtemperaturen uten å forringe klimafølelsen.*

Dette er selve hovedprinsippet for META kjøletak. Kjøletaket blir innført som en kaldere flate i rommet, og bidrar derved til lavere middelstrålingstemperatur.

Fangers definisjon av varmebalanse eller termisk komfort er: Et menneske er i termisk balanse og føler inneklimaet behagelig når muligheten for varmeavgivelse til omgivelsene er like stor som kroppens varmeproduksjon.

Termisk sett kan kroppen sammenlignes med en bilmotor. Kun en del av den energi som tilføres motoren benyttes til bilens drift. Ubrukt energi føres via kjølevannet til omgivelsene. Et moderne klimaanlegg må kunne gi menneskekroppen mulighet til å avgi sitt varmeoverskudd til omgivelsene. Hensikten med å installere et anlegg som skal ivareta klimaet innendørs er å skape optimale forhold for menneskene som oppholder seg i innemiljøet, for å sikre helse, trivsel og effektivitet. Moderne bygg med lette konstruksjoner, mer bruk av lys og økende installasjon av datautstyr og andre varmeavgivende kontormaskiner fører til en stadig økende belastning på det termiske inneklimaet.

Konvensjonelle luftbaserte klimasystemer søker å fjerne overskuddsvarmen ved tilførsel av store mengder undertemperert luft.

Større mengder med nedkjølt luft som tilføres et lokale skaper gjerne klimaproblemer i form av generende trekk i oppholdssonen.

Situasjonen i figur 3 er karikert, men likevel dekkende for de vanligste klagene fra brukere av luftbaserte klimaanlegg.

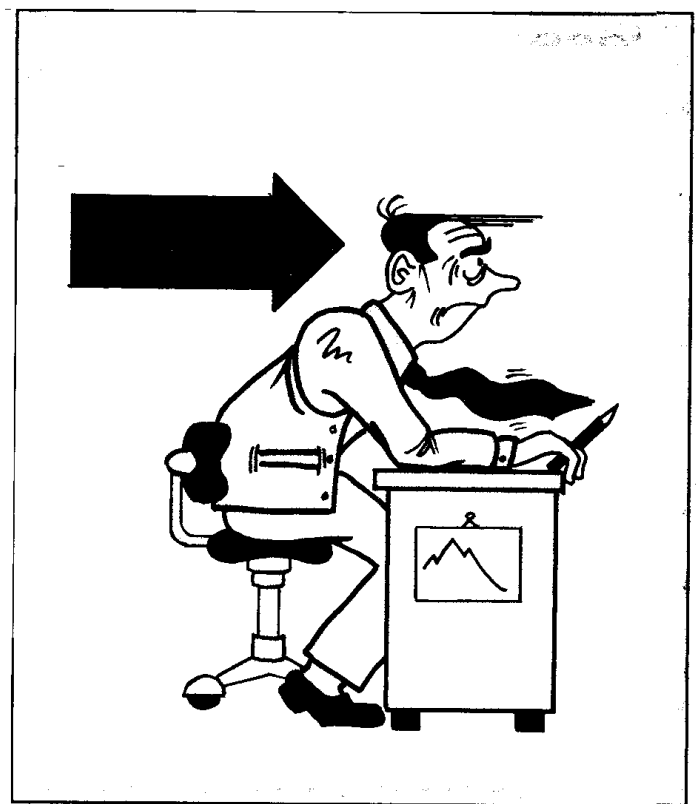


Fig. 3: Generende trekk

### Konklusjon:

For å møte dagens krav til innemiljø og inneklima er det viktig å velge riktig himling. META kjøletak er en tett metallhimling, en miljøriktig himlingsløsning som kan ivareta bygningens behov for stille komfortkjøling.

I motsetning til andre systemer som bruker energi for å fjerne overskuddsvarme er META kjøletak en absorbent som gir mulighet for lagring og videre benyttelse av overskuddsvarmen.

META kjøletak er en miljøriktig løsning som:

- ikke avgir støv og fibre
- er lett å vaske
- er gjenvinnbar
- har lang levetid
- gir enkel adkomst til øvrige installasjoner
- har lav byggehøyde
- er fleksibel i form og farge
- kan regulere akustikk
- kan ivareta kjølebeov

META kjøletak setter mennesket i sentrum!

# Presentasjon av META kjøletak

META kjøletak er utviklet og konstruert for å ivareta moderne krav til komfortkjøling i kontor- og næringsbygg. Kjøletaket er en varmeabsorbent, integrert i META systemhimlinger av metall.

Moderne yrkesbygg har varmeoverskudd det meste av året, som følge av en stadig økende indre varmebelastning. Datautstyr og andre varmeavgivende kontormaskiner blir installert i stadig økende grad, samtidig som prefabrikkerte byggekonstruksjoner er blitt lettere og lysbruken mer omfattende. For å kunne opprettholde levelige forhold innendørs må varmeoverskuddet fjernes. META kjøletak absorberer overskuddsvarmen, og gjør det mulig å lagre eller flytte energi fra områder med kjølebehov til områder med behov for varme.

META kjøletak gir kroppen mulighet til å avgi overskytende varme til omgivelsene, slik at inneklimaet føles behagelig.

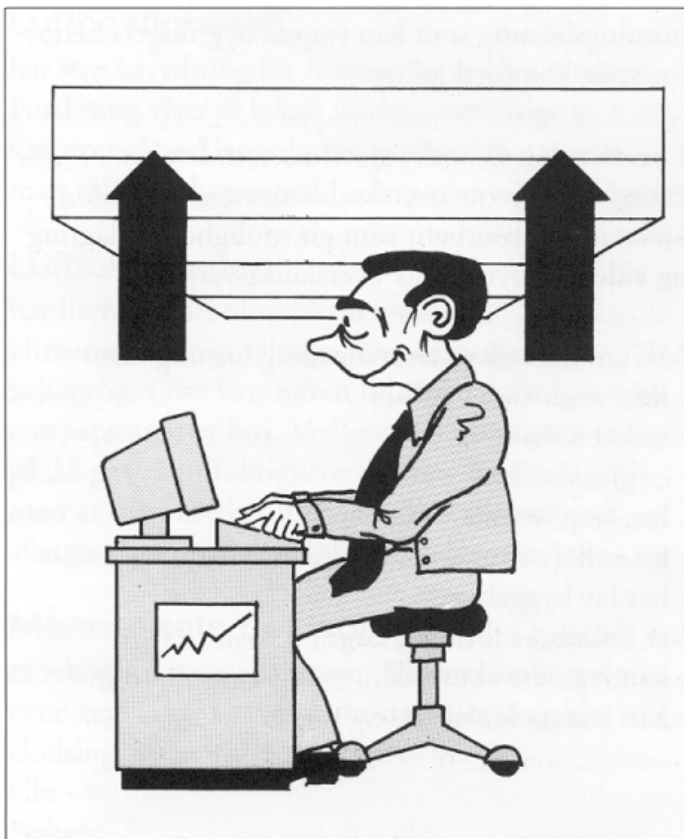


Fig. 4 : Varmeavgivelse til kjøletak

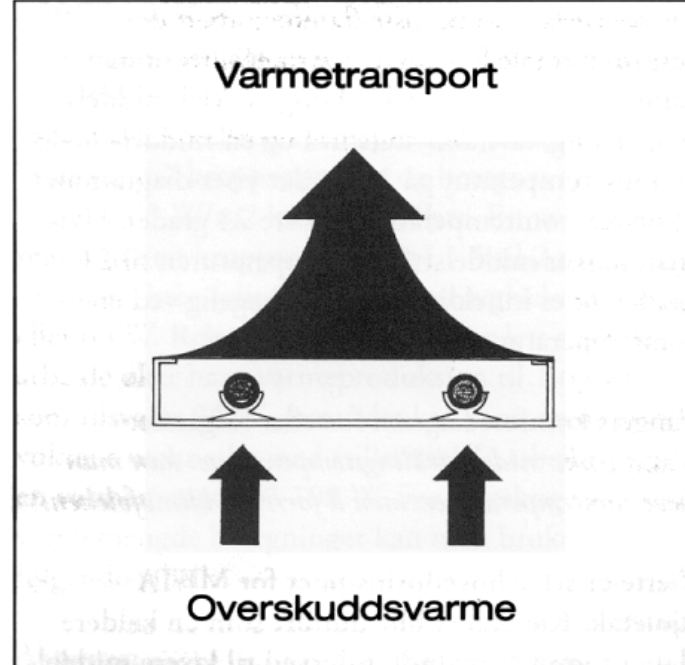


Fig. 5 : META kjøletak som varmeabsorbent gir mulighet for transport av varme fra områder med kjølebehov til områder med varmebehov.

## Konstruksjon

META kjøletak er et metallhimlingssystem med integrerte kjølerørsregistre for føring av kaldt vann.

Rørregistrene monteres med separate fester til himlingens bæresystem, slik at himlingen kan demonteres uavhengig av rørene. Stålrør med dimensjon =  $\varnothing$  15 mm er presset inn i holdeprofiler av ekstrudert aluminium. Rør og holdeprofiler blir festet til himlingens bæreskiner med ekstruderte klips.

Holdeprofiler og klips er konstruert med en spesiell fjæreffekt for å sikre optimal kontakt mellom metallhimlingen og rørregistrene. Komponentene i META kjøletak er utformet med henblikk på å oppnå maksimalt opptak av varme.

## Funksjon

Kjølt vann sirkulerer i himlingens rørregistre. Gjennom himlingskonstruksjonen absorberer vannet overskuddsvarmen i lokalet.

Det skjer en konvektiv varmeovergang ved takflaten, dels på grunn av luftbevegelsen forbi taket, dels på grunn av temperaturdifferansen mellom kjøletakets overflate og romluften. Strålingsutvekslingen i rommet senker overflate-temperaturen på de øvrige begrensingsflater, og



luftbevegelsen forbi disse flatene forbedrer rommets totale konvekktive varmeoverføring.

Konveksjonsandelen kan økes ytterligere ved hjelp av ventilasjonsluftens strømningsmønster i rommet. Under prosjekteringen kan strømningsbildet påvirkes ved gunstig valg og plassering av tilførsel- og avtrekksorganer.

Kjøletakets varmeopptak skjer med ca. 70% stråling og 30 % konveksjon. Den betydelige strålingsandelen betyr at store effekter kan overføres uten risiko for generende trekk i rommet.

Kjøletaket kan derfor ivareta hele kjølebehovet, slik at ventilasjonsanleggets luftmengder kan beregnes etter hygieniske krav til luftkvalitet. META kjøletak tar opp overskuddsvarmen og kan transportere den til lagring eller gjenbruk.

META kjøletak gir:

### **Behagelig inneklima**

Et godt inneklima bør få nok av ren, frisk luft, ha behagelig temperatur og være fritt for trekk og støy i oppholdssonen.

Ved normale varmebelastninger kan META kjøletak fjerne det totale varmeoverskuddet i et bygg. Ventilasjonsanleggets oppgave blir derfor forenklet til tilførsel av nødvendig mengde frisk luft. Det innebærer at luftmengden i anlegget kan reduseres, avhengig av byggets krav til hygiene. Faren for generende trekk og støy i oppholdssonen blir minimal.

### **Enklere regulering**

Luftbaserte klimaanlegg som skal ivareta både oppvarming, ventilasjon og kjøling blir ofte kompliserte å regulere. Ved å dele anleggene, med panelovner eller radiatorer for oppvarming, ventilasjonsanlegg som tar hånd om nødvendig luftskifte og kjøletak som tar opp og fjerner uønsket varme, vil systemene kunne styres hver for seg som separate enheter. Det gir en enklere og sikrere styring og regulering.

### **Redusert plassbehov**

Ved å redusere luftmengdene i ventilasjonsanlegget reduseres også dimensjonene på kanaler og ventilasjonsaggregater. Det betyr mindre plassbehov for kanaltraseer, sjakter og tekniske rom.

### **Optimal driftsøkonomi**

Et klimaanlegg der kjøletaket kan fjerne hele varmeoverskuddet er gunstigere driftsøkonomisk enn et luftbasert system hvor store mengder luft må kjøles om sommeren og varmes opp om vinteren.

### **Mulighet for å flytte energi**

META kjøletak er et system for transport av vannbåren varme. Systemet absorberer hele varmeoverskuddet i et bygg. Systemet gir derfor mulighet for å flytte varme fra områder med kjølebehov til områder med behov for varme.

### **Mulighet for akustisk regulering**

META kjøletak kan, i tillegg til å utgjøre en estetisk del av innemiljøet, bidra til akustisk regulering av et lokale. Himlingens passive del kan leveres perforert med ilagt akustisk miljøduk. Derved fungerer META kjøletak som en absorbent for både varme og lyd.

### **Fleksibilitet i form og farge**

META kjøletak kan leveres i alle NCS og RAL farger fra eget lakkeringsanlegg. META kjøletak er et norsk produkt. Både himlinger, rørregistre og tilluftsenheter for ventilasjon blir produsert ved vårt produksjonsanlegg i Ålen i Sør-Trøndelag. Produksjonsanlegget er utstyrt med moderne maskinpark og eget lakkeringsanlegg.

META kjøletak leveres som heldekkende metallhimlinger i tett eller åpen utførelse, eller som fritthengende flåteløsninger. Kjøletaket integreres i en komplett systemhimling med følgende funksjoner:

- Varmeabsorpsjon
- Akustisk regulering
- Mulighet for kabelføring
- Enkel adkomst til tekniske installasjoner over himling
- Integrert ventilasjon og lys
- Estetisk del av innemiljøet

META kjøletak er tilpasset moderne krav til bygginnredninger og innemiljø, samtidig som taket ivaretar menneskelig behov for å avgi sin overskuddsvarme til omgivelsene.

META kjøletak  
setter mennesket i sentrum!

# Teknisk informasjon

## Prosjekteringseksempel

Det er bestemt å installere META kjøletak i en kontormodul der følgende forutsetninger er lagt til grunn for klimaet innendørs:

Romareal 2.4 x 4.2 m	= 10 m <sup>2</sup>
Kjølebehov	= 60 W/m <sup>2</sup>
Tilluftsmengde	= 10 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Kjøleeffekt fra tilluft	= 30 W/m <sup>2</sup>
Maks. romtemperatur	= 24 gr.C
Turvannstemperatur	= 14 gr.C
Returvannstemperatur	= 16 gr.C

## Beregning av varmeopptak fra kjøletaket:

Rommets totale kjølebehov	= 600 W
Kjøleeffekt fra tilluft	= 300 W

---

Varmeopptak fra kjøletak	= 300 W
--------------------------	---------

---

I eksempelet er det bestemt installasjon av META kjøletak i modul 200 mm, en åpen løsning type MKT-Å-25-180-25 med to rør pr. aktiv panel. Ved hjelp av diagrammet for varmeopptak for modul 200 på side 31 i katalogen finner man varmeopptaket for kjøletaket oppgitt i W/m<sup>2</sup>. Ved de angitte forutsetninger, med en romtemperatur på 24 gr.C og tur- og returvannstemperatur på 14 og 16 gr.C blir vannmiddeltemperaturen 15 gr.C. Differansen mellom romtemperatur og vannmiddeltemperatur blir 9 gr.C.

Diagrammet viser at varmeopptaket for MKT-Å-200 ved denne temperaturdifferansen blir 100 W/m<sup>2</sup>. Det totale effektbehovet fra kjøletaket er 300 W. Med et varmeopptak på 100 W/m<sup>2</sup> må det installeres 3 m<sup>2</sup> kjøletak type MKT-Å-200 for å dekke det aktuelle behovet.

## Beregning av vannmengde:

Samlet effekt fra kjøletak	= 300 W
Temperaturdifferanse på vann	= 2 gr.C
Vannmengde = $300 \times 0.86 : 2$	= 129 l/h
	= 0.036 l/s

## Beregning av trykkfall:

Ved hjelp av trykkfallsdiagrammet på side 31 i katalogen finnes trykkfallet i det gitte registeret. En vannmengde på 0.036 l/s gir et friksjonstrykkfall pr. meter rør = 180 Pa. Ut fra eksempelet gir dette følgende trykkfall:

Rørlengde i modulen med bøyler = 28 m.  
Samlet trykkfall i modulen = 5040 Pa.

For å dekke kjølebehovet i den aktuelle kontormodulen med META kjøletak av beskrevet type MKT-Å-200 må det installeres:

7 paneler med dimensjon BxL	= 0.2 x 2.25 m
Total vannmengde i modulen	= 0.036 l/s
Samlet trykkfall i modulen	= 5040 Pa

## Prosjekteringstips

Etter at kjølebehovsberegningen er utført i henhold til beregningseksempellet, og aktiv kjøletaksflate er bestemt, anbefaler vi at det tas hensyn til følgende punkter ved prosjekteringen av anlegget:

Dimensjonen på kjølerør i META kjøletak er 15 x 1.2 mm. Vannmengde pr. rørsøyfe bør være minimum 0.03 l/s. Vannhastigheten er da 0.3 m/s som er tilstrekkelig for medrivning av eventuell luft i systemet. Vannstrømmen vil ved denne hastigheten føre med seg luft til utluftsanordninger på hovedstrekket.

For å unngå for store trykkfall i systemet, bør ikke sammenkoblet rørlengde være mer enn 45 m pr. modul. I anlegg med lange lengder på himlingspanelene anbefales at sløyfene deles i flere kortere rørregistre som parallellkobles.

Minimumstemperatur på turvann til taket bør settes til 14 gr.C for å unngå kondens på rør og himling.

Fordelingsrør og føringer til kjøletaket bør alltid legges høyere enn rørregistrene. Da vil luftansamlinger følge vannstrømmen frem til lufteanordninger på hovedstrekket, såfremt vannhastigheten er over 0.3 m/s. Det er enkelt å skille kjøletaksleveransen og rørleggerentreprisen ved installasjon av META kjøletak. Kjøletakets rørregistre avsluttes med glatte rørender for tilknytning av tur- og returvann, såfremt ikke annen utførelse er spesielt beskrevet. Tilknytningspunktene er grensen mellom rørleggerens entrepris og kjøletaket. META kjøletak blir levert ferdig trykkprøvet og kvalitetskontrollert. Derfor er det mest hensiktsmessig at trykkprøving og lufting av det ferdige kjøletaksanlegget blir utført som en del av rørleggerentreprisen.

# Produktoversikt

META kjøletak leveres i følgende standardutførelser:

## META tette kjøletak type MKT-T:

### MODUL 100 :

Kjølepaneler MKT-T-D-100 side 13

### MODUL 150 :

Kjølepaneler MKT-T-SP-150 side 19

Kjølepaneler MKT-T-PP-150 side 20

### MODUL 200 :

Kjølepaneler MKT-T-SP-200 side 25

Kjølepaneler MKT-T-PP-200 side 26

### MODUL 300 :

Kjølepaneler MKT-T-MC 2830 side 32

### MODUL 600 :

Kjølekassetter MKT-T-KK-600 side 36

## META åpne kjøletak type MKT-Å

### MODUL 100 :

Kjølepaneler MKT-Å-25-80-25 side 14

### MODUL 200 :

Kjølepaneler type MKT-Å-25-180-25 side 28

## META kjøleflåter

META kjøletak kan også leveres som flåteløsninger for å ivareta kjølebehovet der det ikke skal installeres himling side 40

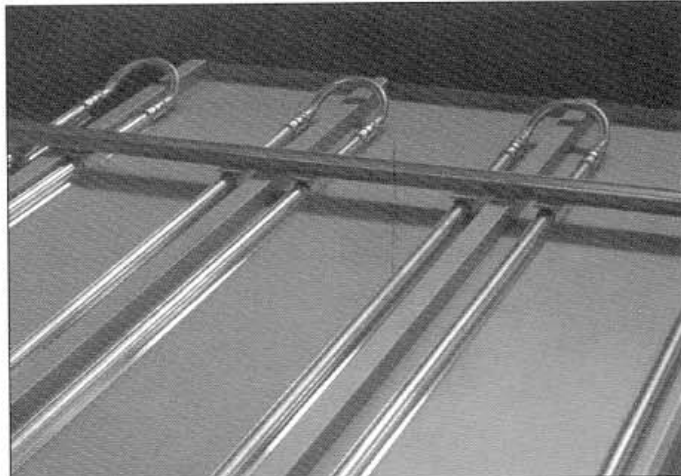
Standardløsningene er vist som himling i en typisk kontormodul med aksemål på B x H = 2400 x 4200 mm.



*Modul 600-MKT-A. De uperforerte feltene har integrerte rørregistre. I midten perforerte kassetter som ivaretar kravet til akustisk demping*



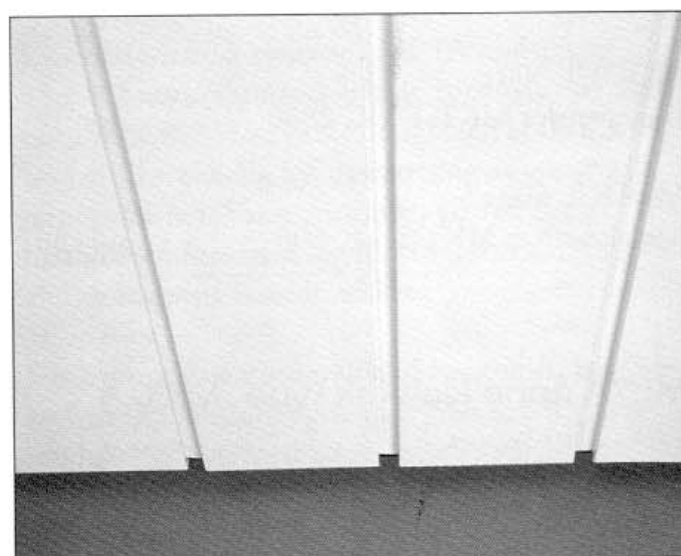
*Rørregister ferdig tilkoblet hovedstrek*



*Viser rørregister i løsning MKT-T-300*



*Kjøletak med planpanel 200, MKT-T-200-D - rent og lydløst.*



*Modul MKT-T-200 A*



*Kontorlandskap med kjøletak MKT-T-F-600-B.*



*Løsning MKT-T-300 B med integrert rørregister og downlights*

# Modul 100 - MKT-T-100- A og B

META kjøletak i modul 100 mm er vist i seks standardløsninger. Tre løsninger er i tett utførelse benevnt MKT-T-100 type A, B og C og tre løsninger er i åpen utførelse med benevnelsen MKT-Å-100 type A, B og C.

Løsning MKT-T-100 består av tett panel D100 med integrerte kjølerørsregistre.

Panel D 100 er et skyggepanel i modul 200 mm med midtspor og skyggefuge på 20 mm. I løsning MKT-T-100-A er det integrert en META tillufts-enhet. Løsningen forutsetter nedpendlede armatur under himling.

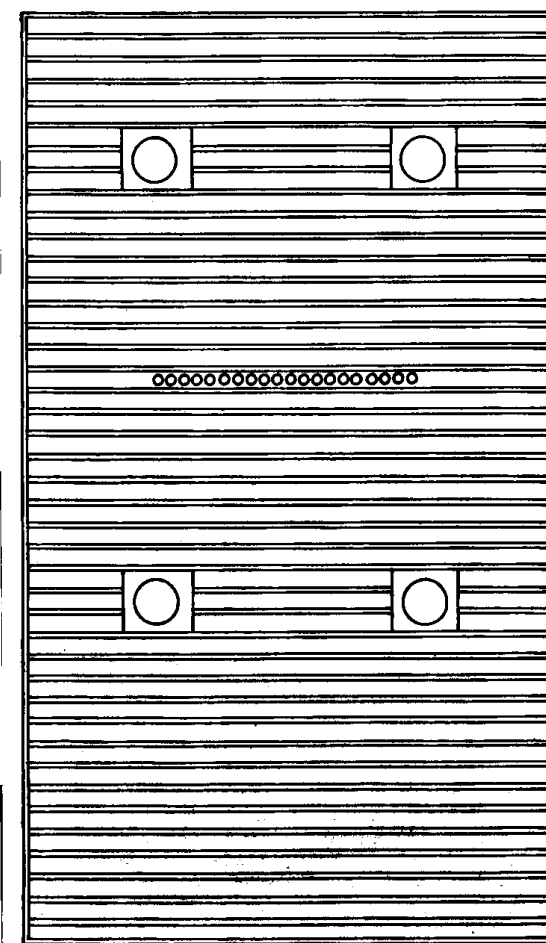
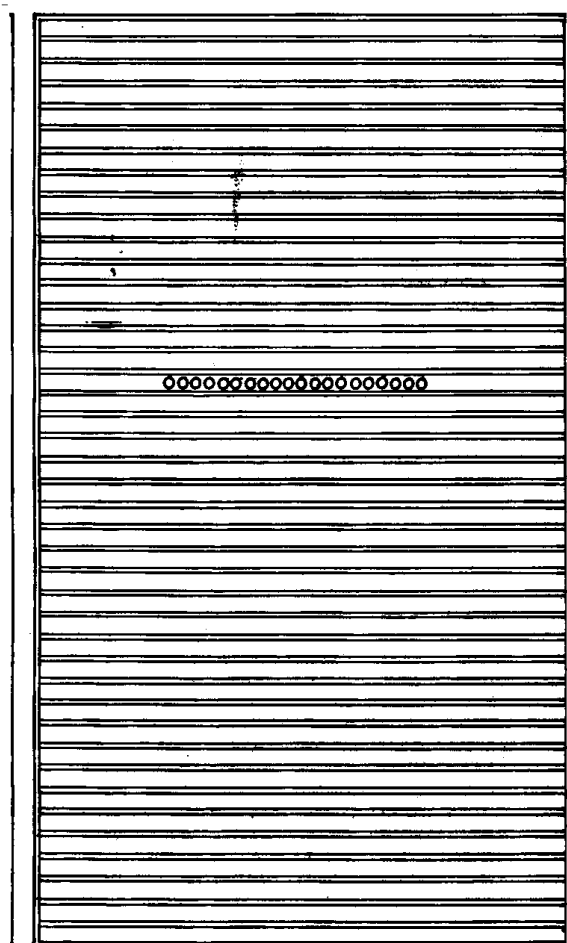
I løsning B er himlingen brutt opp med kvadratiske kassetter for innfesting av downlights.

## MKT-T-100-A

med integrert META tillufts-enhet

## MKT-T-100-B

med innfelte downlights og META tillufts-enhet



# Modul 100 - MKT-T-100-c og MKT-Å-100-A

I løsning MKT-T-100-C er det lagt inn to paneler med bredde = 180 mm for innfelling av lysarmatur, i tillegg til en integrert META tillufts-enhet.

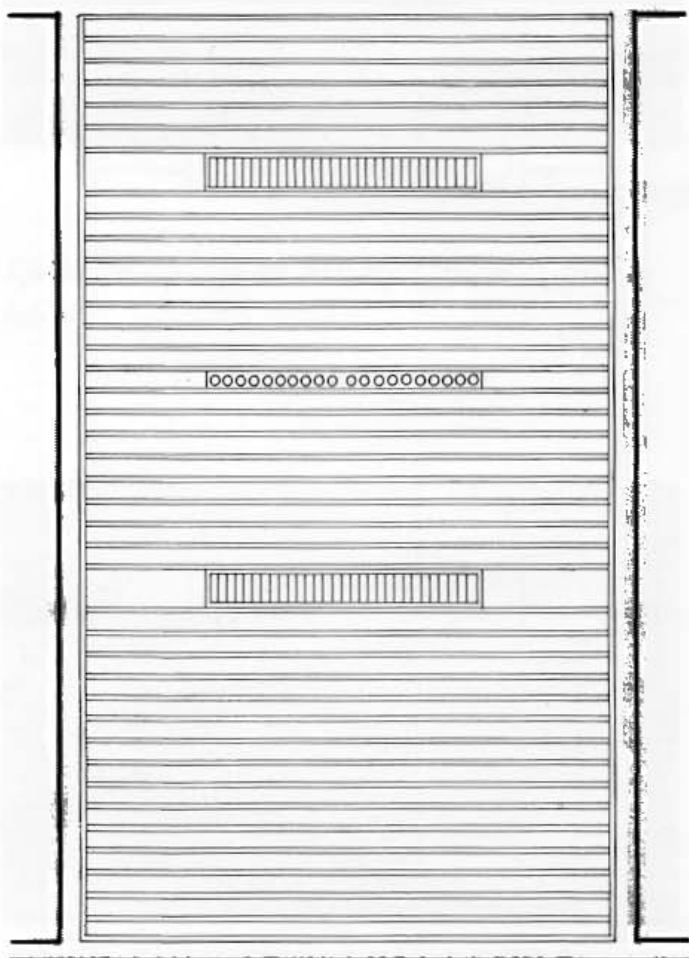
I løsningene MKT-T-100 A, B og C benyttes vegglist for å opprettholde tett himling. Ulike vegglist er vist på side 42.

Løsning MKT-Å-100 består av åpne spiler med dimensjon 25 x 80 x 25 mm med lukket ende og integrerte kjølerørsregistre.

I løsning MKT-Å-100 A er det integrert en META tillufts-enhet. Løsningen forutsetter nedpendlede armaturer under himling. Spilene blir avsluttet med skyggefuge mot vegg.

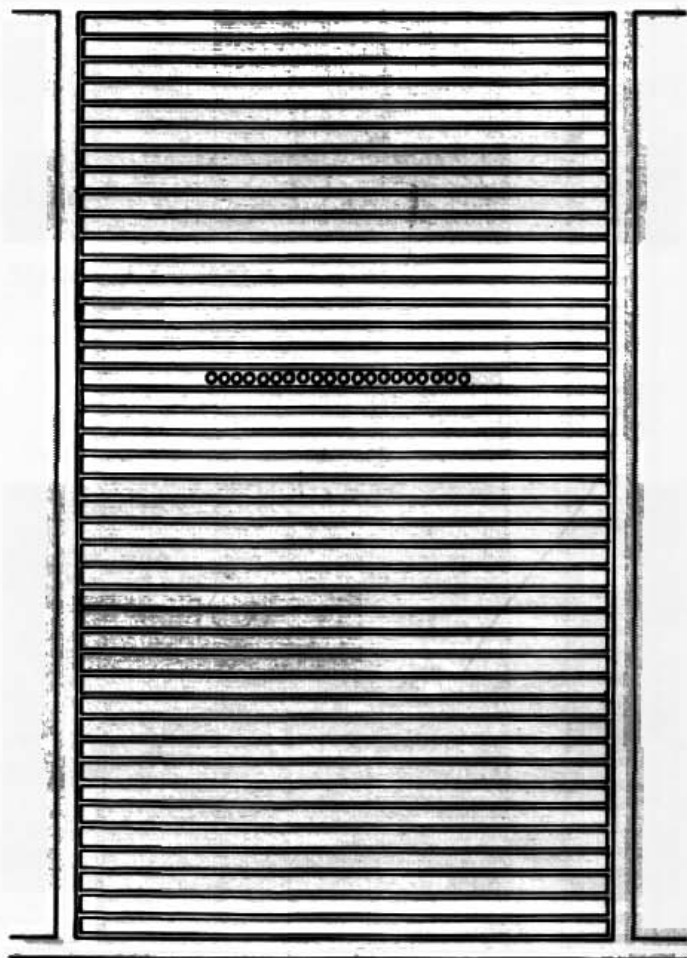
## MKT-T-100-C

med innfelt armatur og META tillufts-enhet



## MKT-Å-100-A

med integrert META tillufts-enhet



# Modul 100 - MKT-Å-100-B og C

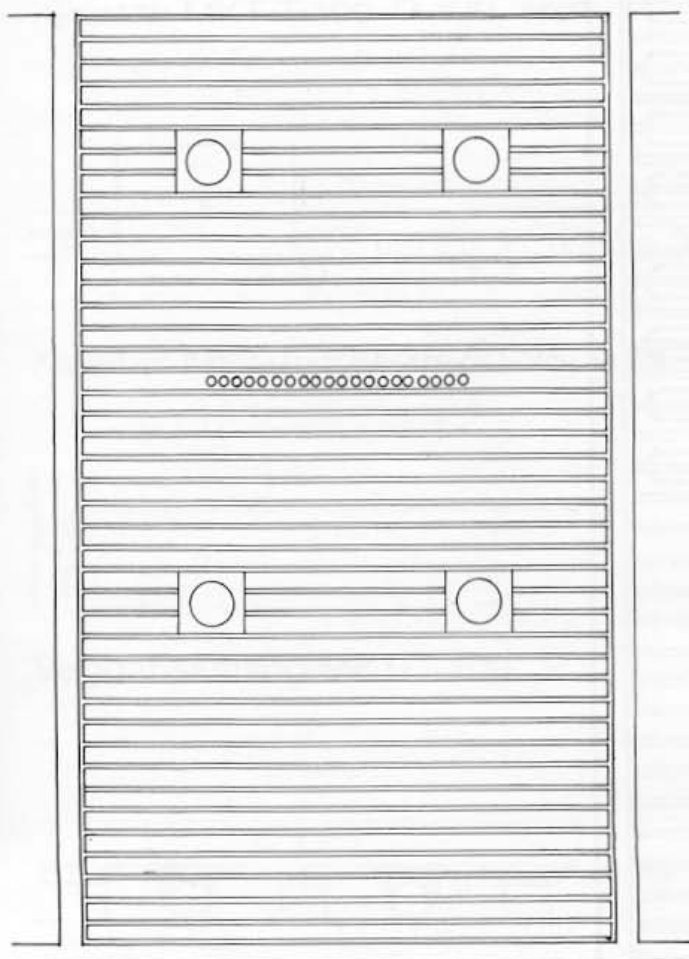
I løsning MKT-Å-100-B er himlingen brutt opp med kvadratiske kassetter for downlights, i tillegg til en integrert META tillufts-enhet.

I løsning MKT-Å-100-C er det lagt inn to paneler med bredde = 180 mm for innfelling av armatur, i tillegg til en integrert META tillufts-enhet.

I løsningene MKT-Å-100-B og C er spilene avsluttet med åpen skyggefuge mot vegg. I alle de viste løsninger av META kjøletak i modul 100 kan passive paneler uten kjøling perforeres og ilegges akustisk miljøduk for å regulere akustikk. Samtlige paneler kan lakeres i NCS- eller RAL-farger etter valg. Integrering av kjølerør er vist på side 16.

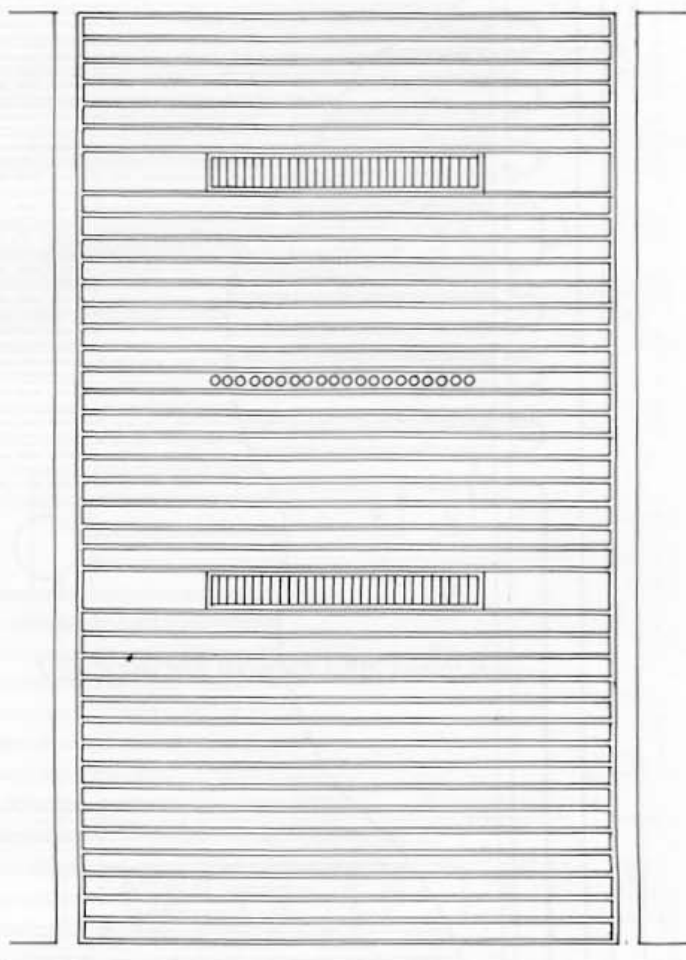
## MKT-Å-100-B

med innfelte downlights og META tillufts-enhet



## MKT-Å-100-C

med innfelt armatur og META tillufts-enhet



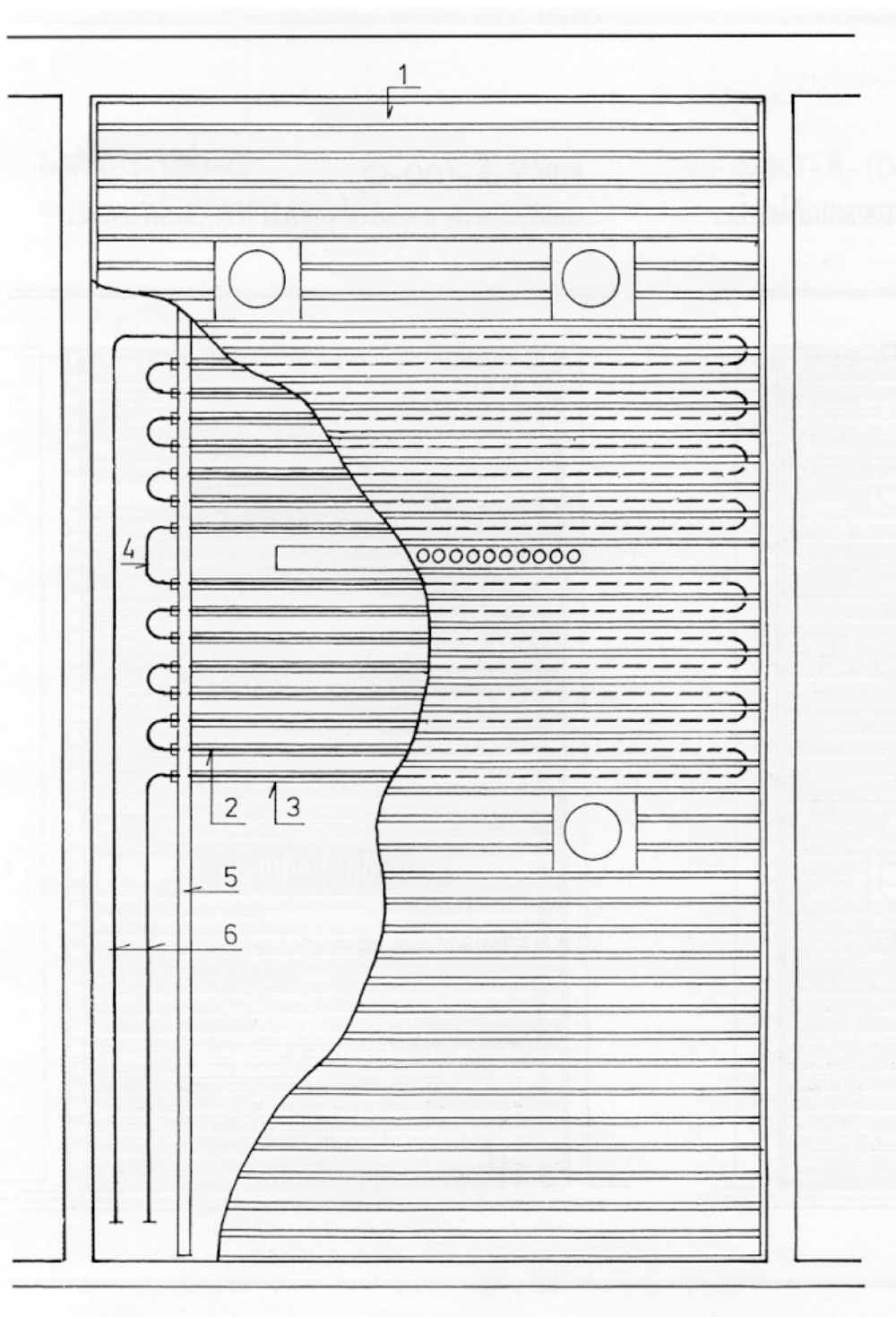
# Modul 100 - MKT-T-100-B med integrert rørregister

Rørregister for integrering i modul 100 blir levert ferdig sammensatt fra fabrikk, klare for montering til himlingens bæreskinner. Skinnene leveres med utstansede nabber for klips som fester rørenes holdeprofiler til himlingens bæresystem.

- 1 = Himlingspanel
- 2 = Prefabrikkert rørregister
- 3 = Ekstrudert holdeprofil
- 4 = Rørbøyer
- 5 = Bæreskinner med klips
- 6 = Forbindelsesrør fra rørlegger

## MKT-T-100-B

med innfelte downlights, META tillufts-enhet og integrert rørregister





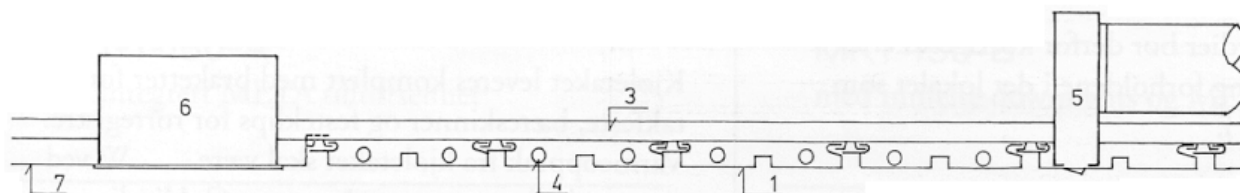
## Komponenter i MKT-100 :

- 1 = Panel D-100
- 2 = Panel 25-80-25
- 3 = Bæreskinne
- 4 = Kjølørør
- 5 = META tilluftsenheter
- 6 = Downlight
- 7 = Hattekassett
- 8 = Vegglist type V-1 eller V-2
- 9 = Skyggefuge mot vegg
- 10 = Kjøløvugge
- 11 = Festeklips for kjølevugge

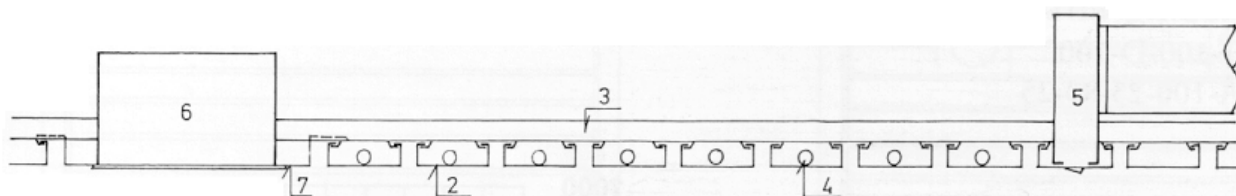
Vekt: ca 9 kg / m<sup>2</sup> inkl. vann og bæresystem.

## Montasje :

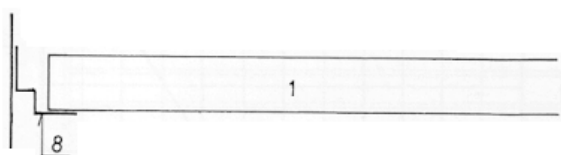
Festeklipsene festes til utstansede nabber i himlingens bæreskinner. Rørregistrene blir montert ved at kjølevuggene presses inn i klipsene. Rørlegger tilknytter registrene til kjølerørssystemet, før øvrig teknisk utstyr over himling ferdigstilles. Deretter monteres himlingspanelene til egne nabber på bæreskinnene. Separate oppheng for rørregistre og himlingspaneler gir mulighet for å ta ned himling uten at rørregistrene blir berørt. For monteringsinstruks, se side 42.



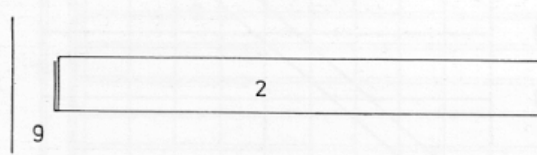
Kjøletak MKT-T-100-D-100, snitt



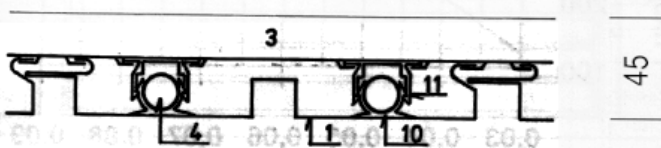
Kjøletak MKT-Å-100-25-80-25, snitt



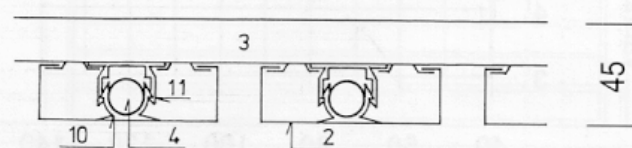
Vegganslutning MKT-T-100



Vegganslutning MKT-Å-100



Panel D-100 med rør



Panel 25-80-25 med rør

Kjøletakets evne til å absorbere varme er angitt i varmeopptaksdiagrammet som en funksjon av forskjellen mellom temperatur i rommet og middelverdien av temperatur på tur- og returvann. Diagrammet er basert på resultater fra målinger i laboratoriet på Ingeniørhøyskolen i Oslo.

Varmeopptaket fra META kjøletak påvirkes av himlingens utførelse og forholdene i det rom som kjøletaket er installert i.

Opptaket av varme fra META kjøletak kan økes eller reduseres, avhengig av om taket er åpent eller tett. Varmeopptaket påvirkes også ved plassering av organer for tilførsel av ventilasjonsluft.

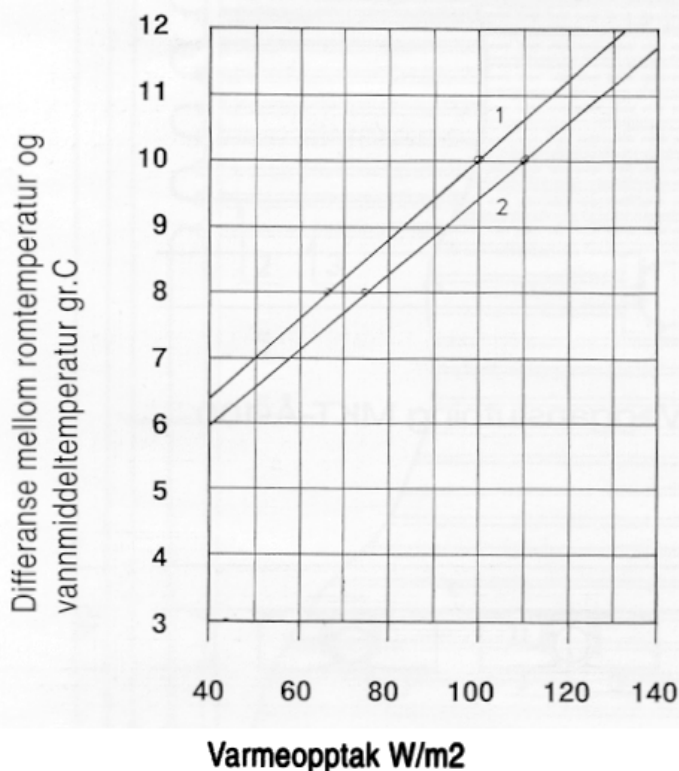
Diagrammets verdier bør derfor korrigeres etter aktuell utførelse og forholdene i det lokalet som taket er installert i.

Varmeopptakspåvirkning er vist på side 41.

## Varmeopptaksdiagram modul 100

Kurve 1 = MKT-T-100-D-100

Kurve 2 = MKT-Å-100-25-80-25



Beskrivelse for META kjøletak i modul 100 :

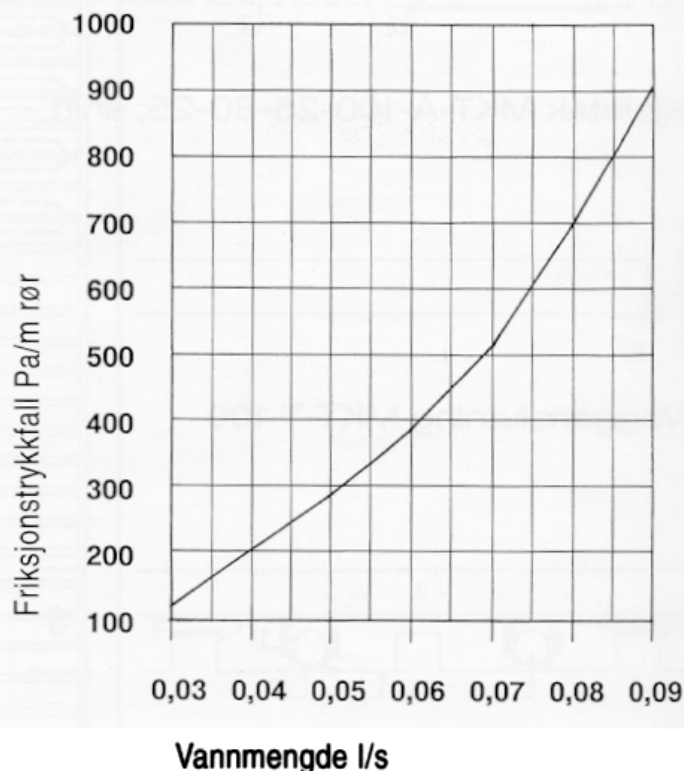
META kjøletak i modul 100 mm, utført som tett metallhimling bestående av panel D-100, eller åpen spilehimling bestående av spiler med dimensjon 25 x 80 x 25 mm med integrerte rør for kjøling.

Kjølerørsregistre leveres premontert fra fabrikk, tilpasset byggets himlingsplan. Registrene skal trykkprøves og kontrolleres før levering til byggeplass.

Aktive paneler leveres uperforert, mens himlingens passive del skal perforeres og ilegges akustisk miljøduk for regulering av akustikk i bygget.

Kjøletaket leveres komplett med braketter for takfeste, bæreskiner og festeklips for rørregistre. Varmeopptak fra kjøletaket skal være ..... W ved vannmiddeltemperatur på ..... gr.C. Himlingen leveres som standard i hvit farge RAL 9010. Annen farge spesifiseres.

## Trykkfallsdiagram modul 100



# Modul 150 - MKT-T-150- A og B

META kjøletak i modul 150 er vist i seks standardløsninger. Løsningene er alle vist i tett utførelse med betegnelsen MKT-T-150, type A,B,C,D,E og F.

Type A, B og C består av skyggepanel SP 150 med integrerte kjølerørsregistre. Type D, E og F består av planpanel PP 150 med integrerte kjølerørsregistre.

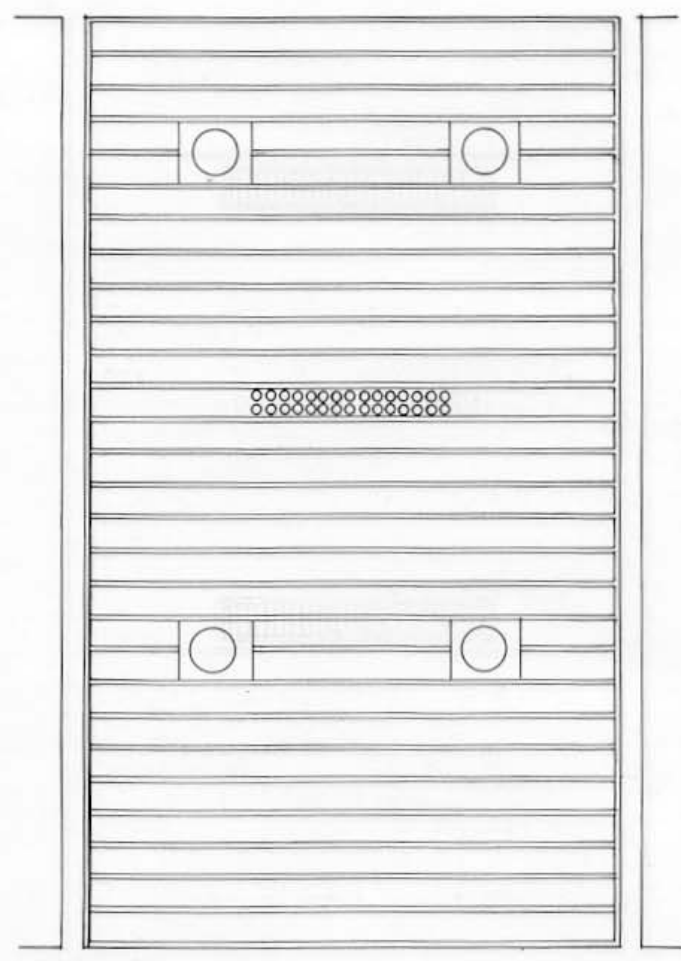
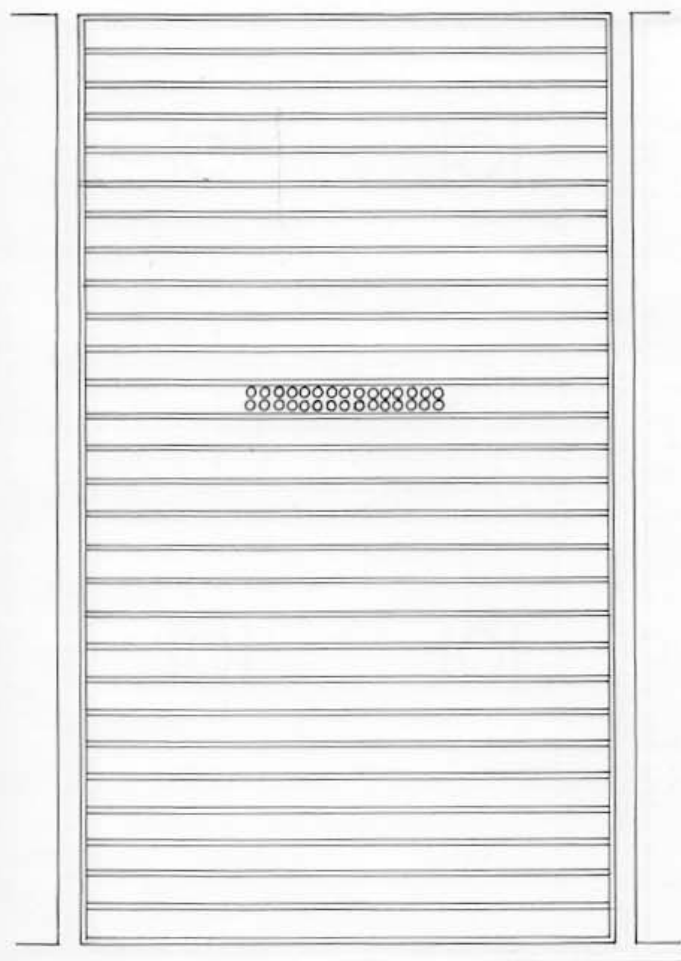
Panel SP 150 er et skyggepanel med 20 mm tett fuge og og lukket ende. Løsningen MKT-T-150-A forutsetter nedpendling av armatur under himling med en integrert META tillufts enhet. I løsning B er taket brutt opp med kvadratiske hattekassetter for innfelling av downlights eller andre typer av armatur for integrering.

## MKT-T-150-A

med integrert META tillufts enhet

## MKT-150-B

med innfelte downlights og META tillufts enhet



# Modul 150 - MKT-T-150 C og D

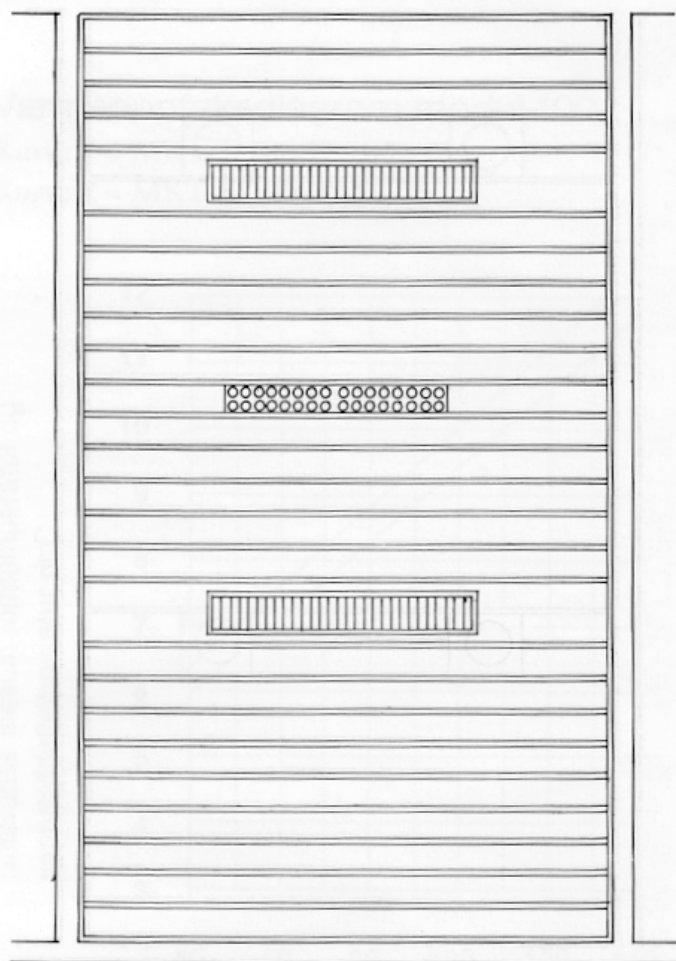
I løsning MKT-T-150 C er det lagt inn to paneler med bredde = 300 mm for innfelling av lysarmatur, i tillegg til en integrert META tillufts-enhet.

I løsningene MKT150 A, B og C er det benyttet vegglist for å opprettholde en tett himling. Ulike vegglist er vist på side 42.

Løsning MKT-T-150 -D består av tett panel av type PP 150 med integrerte rørregistre. Panel PP 150 er et plant panel uten fuger. I løsning MKT-T-150 D er det integrert en META tillufts-enhet. Løsningen forutsetter at lysarmatur nedpendles under himling.

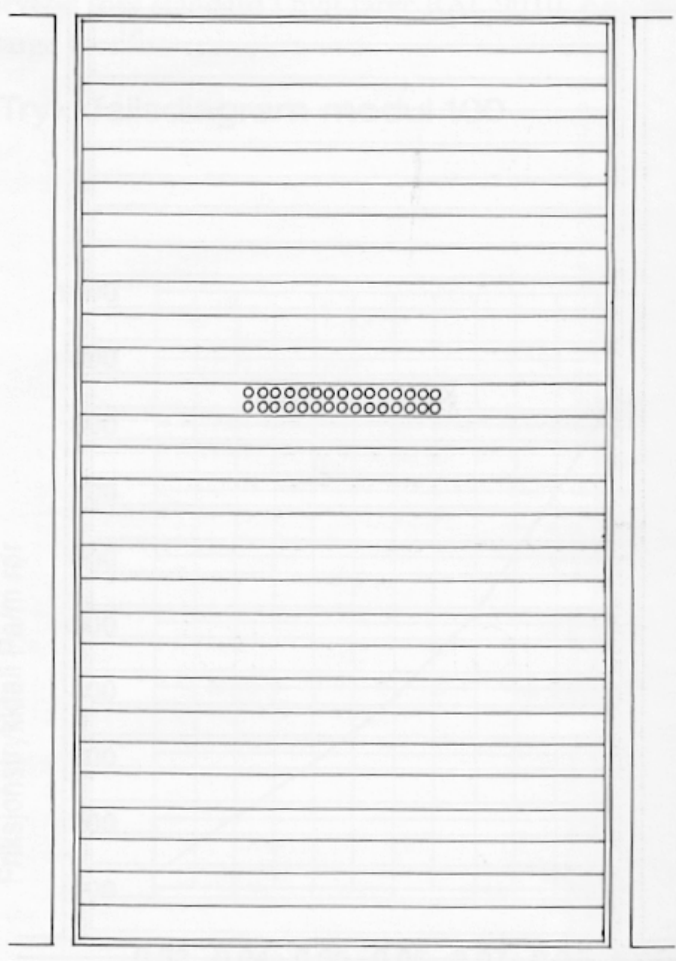
## MKT-T-150-C

med innfelt armatur og META tillufts-enhet



## MKT-150-D

med integrert META tillufts-enhet



# Modul 150 - MKT-T-150 E og F

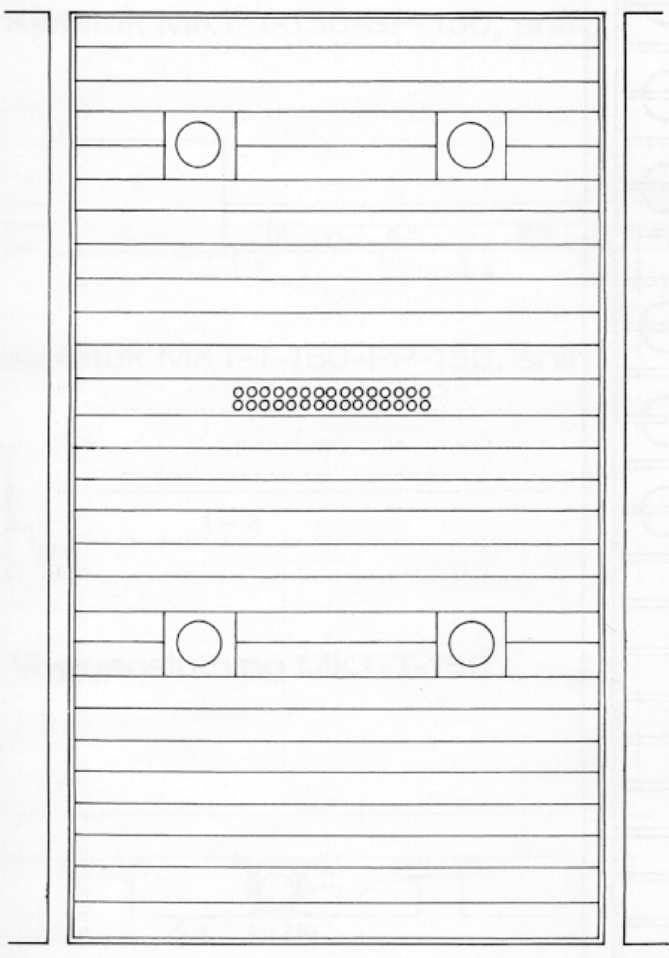
I løsning MKT-T-150-E er himlingen brutt opp med kvadratiske kassetter for downlights i tillegg til en integrert META tillufts-enhet.

I løsning MKT-T-150 F er det lagt inn to paneler med bredde = 300 mm for innfelling av armatur, i tillegg til en integrert META tillufts-enhet.

I løsning MKT-T-150- D, E og F er det brukt vegglist for å opprettholde tett himling . I alle viste løsninger av META kjøletak i modul 150 kan passive paneler uten rør for kjøling perforeres og ilegges miljøduk for regulering av akustikk. Alle paneler kan lakeres i NCS- eller RAL- farger. Integrering av kjølerør er vist på side 22.

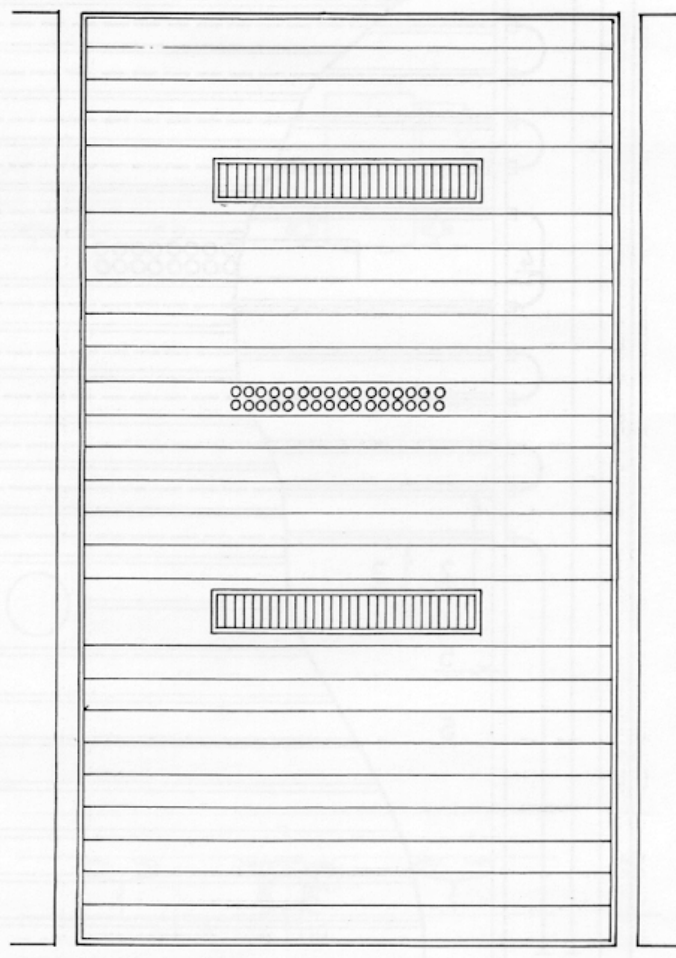
## MKT- T-150-E

med innfelte downlights og META tillufts-enhet



## MKT-T-150-F

med innfelt armatur og META tillufts-enhet



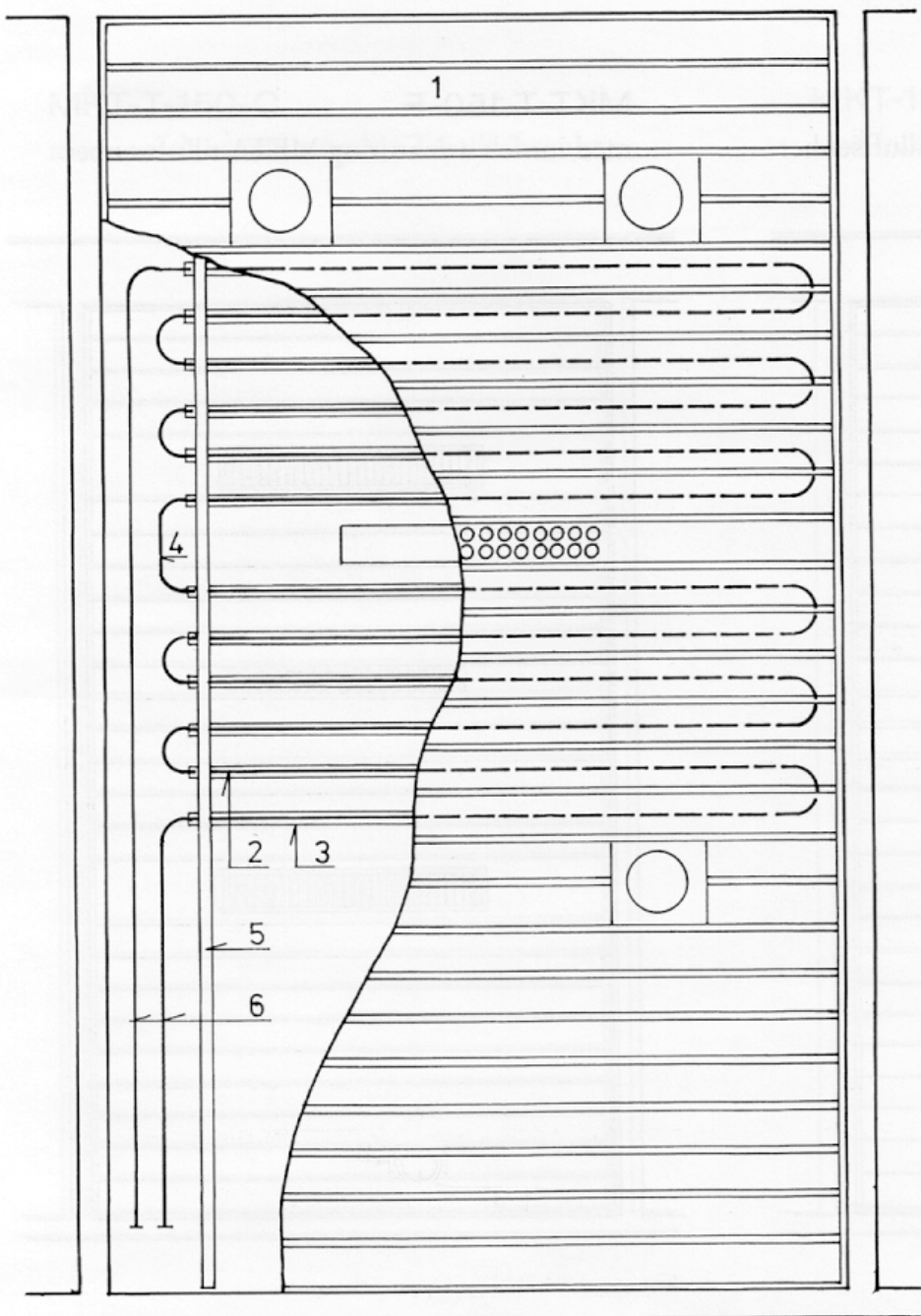
# Modul 150 - MKT-T-150-B med integrert rørregister

Rørregister for integrering i modul 150 blir levert ferdig sammensatt fra fabrikk, klare for montering til himlingens bæreskinner. Skinnene leveres med utstansede nabber for klips som fester rørenes holdeprofiler til himlingens bæresystem.

- 1 = Himlingspanel
- 2 = Prefabrikkert rørregister
- 3 = Ekstrudert holdeprofil
- 4 = Rørbøyer
- 5 = Bæreskinne med klips
- 6 = Forbindelsesrør fra rørlegger

## MKT-T-150-B

med innfelte downlights, META tillufts-enhet og integrert rørregister



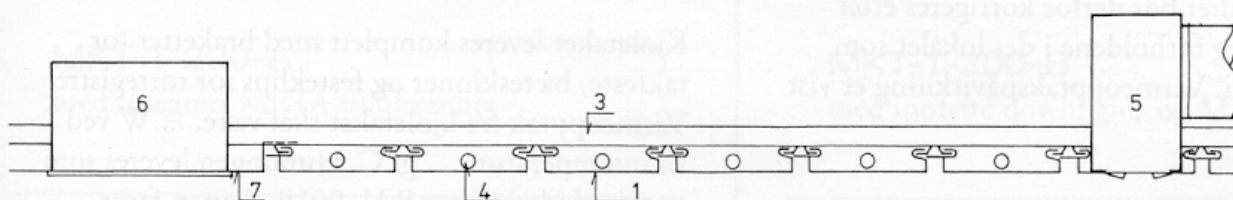
## Komponenter i MKT-150:

- 1 = Panel SP-150
- 2 = Panel PP-150
- 3 = Bæreskinne
- 4 = Kjølørør
- 5 = META tilluftsnet
- 6 = Downlight
- 7 = Hattekassett
- 8 = Vegglist type V-1 eller V-2
- 9 = Skyggefuge mot vegg
- 10 = Kjøløvugge
- 11 = Festeklips for kjølevugge

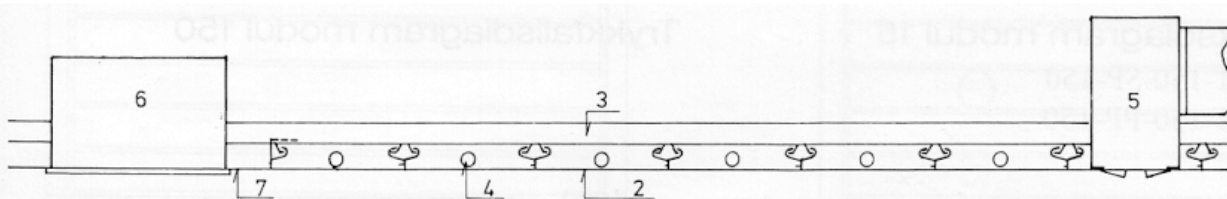
Vekt: ca 9 kg / m<sup>2</sup> inkl. vann og bæresystem.

## Montasje:

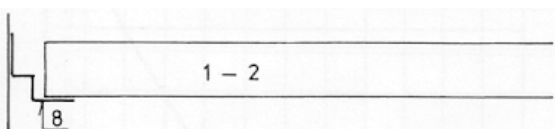
Festeklipsene festes til utstansede nabber i himlingens bæreskinner. Rørregistrene blir montert ved at kjølevuggene presses inn i klipsene. Rørlegger tilknytter registrene til kjølerørssystemet, før øvrig teknisk utstyr over himling ferdigstilles. Deretter monteres himlingspanelene til egne nabber på bæreskinnene. Separate oppheng for rørregistre og himlingspaneler gir mulighet for å ta ned himling uten at rørregistrene blir berørt. For monteringsinstruks, se side 42.



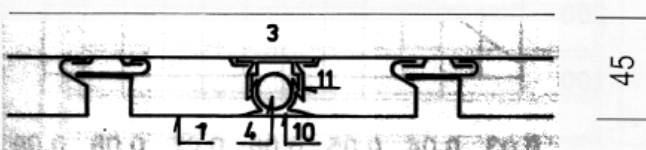
Kjøletak MKT-T-150-SP-150, snitt



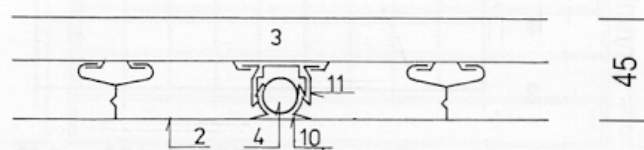
Kjøletak MKT-T-150-PP-150, snitt



Vegganslutning MKT-T-150



Panel SP-150 med rør



Panel PP-150 med rør

Kjøletakets evne til å absorbere varme er angitt som en funksjon av forskjellen mellom temperatur i rommet og middelverdien av temperatur på tur- og retur vann. Diagrammet er basert på resultater fra målinger i laboratoriet på Ingeniørhøyskolen i Oslo.

Varmeopptaket fra META kjøletak påvirkes av himlingens utførelse og forholdene i det rom som kjøletaket er installert i.

Opptaket av varme fra META kjøletak kan økes eller reduseres, avhengig av om taket er åpent eller tett. Varmeopptaket påvirkes også ved plassering av organer for tilførsel av ventilasjonsluft.

Diagrammets verdier bør derfor korrigeres etter aktuell utførelse og forholdene i det lokalet som taket er installert i. Varmeopptakspåvirkning er vist på side 41.

Beskrivelse for META kjøletak i modul 150:

META kjøletak i modul 150 mm, utført som tette metallpaneler av type SP-150 med tett fuge på 20 mm eller tette paneler av type PP-150 uten fuge med integrerte rørregistre for kjøling.

Kjølerørsregistre leveres premontert fra fabrikk, tilpasset den aktuelle himlingsplan. Registrerne skal trykkprøves og kontrolleres før levering til byggeplass.

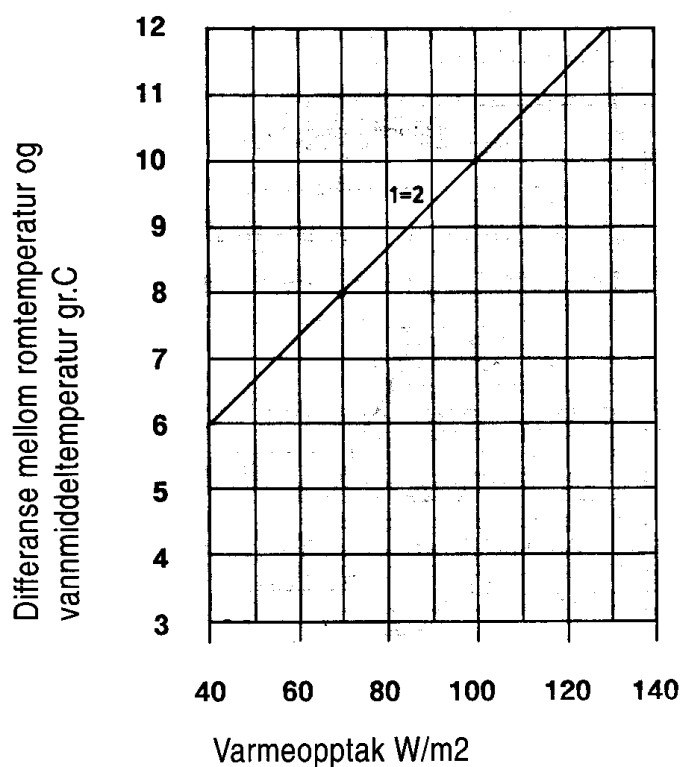
Aktive paneler leveres uperforert, mens himlingens passive del perforeres og ilegges miljøduk for regulering av akustikk i rommet.

Kjøletaket leveres komplett med braketter for takfeste, bæreskiner og festeklips for rørregistre. Varmeopptak fra kjøletaket skal være.....W ved vanntemperatur .....gr.C. Himlingen leveres som standard i hvit farge RAL 9010. Annen farge spesifiseres.

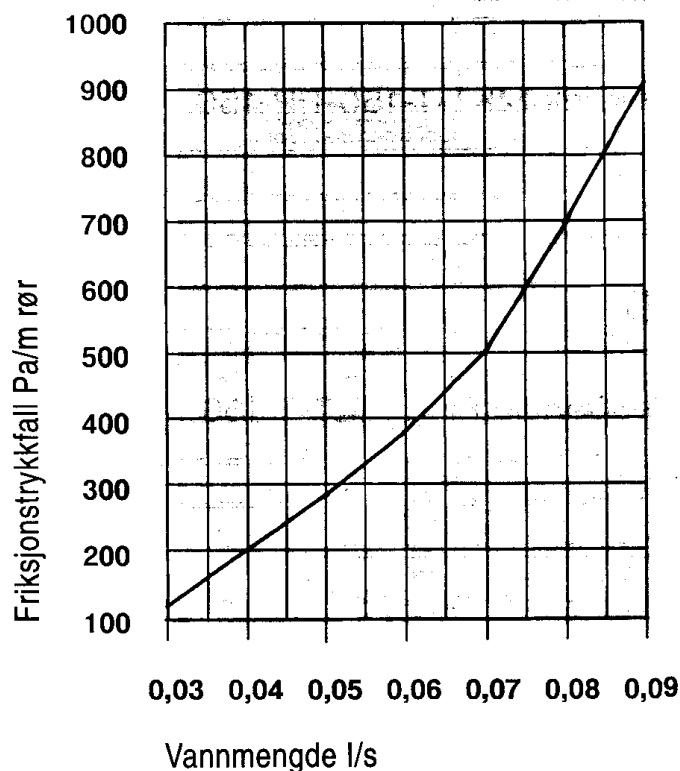
## Varmeopptaksdiagram modul 15

Kurve 1 = MKT-T-150-SP-150

Kurve 2 = MKT-T-150-PP-150



## Trykkfallsdiagram modul 150





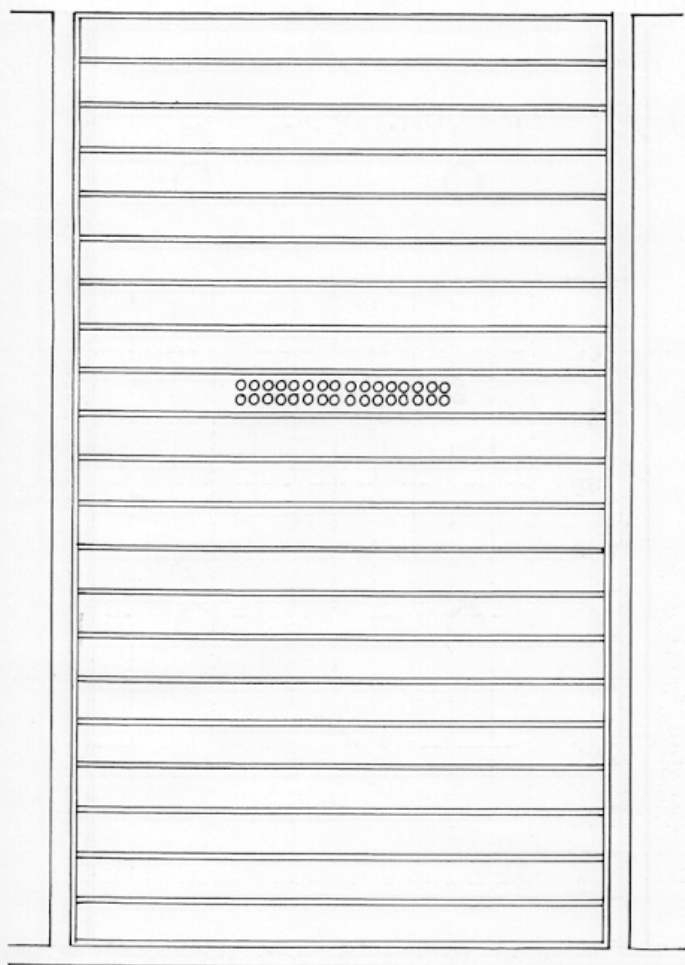
# Modul 200 - MKT-T-200 A og B

META kjøletak i modul 200 er vist i ni standardløsninger. Seks løsninger er i tett utførelse, betegnet MKT-T-200 type A, B, C, D, E og F. Tre løsninger er i åpen utførelse. Disse er betegnet MKT-Å-200 type A, B og C.

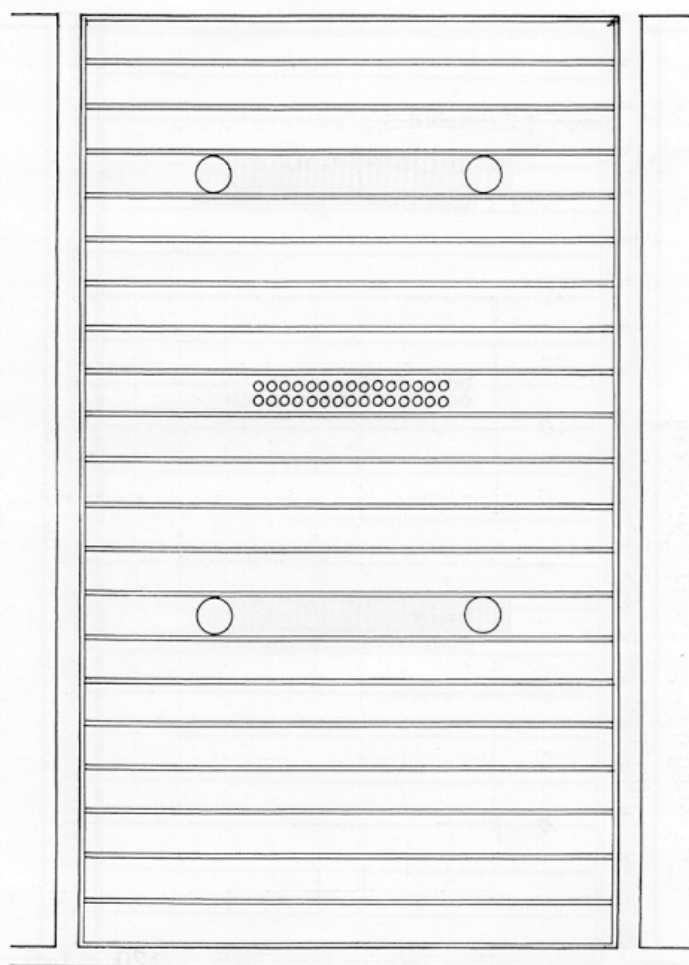
Løsningene i MKT-T-200 består av tette paneler med integrerte røregistere.

Panel SP 200 er et skyggepanel med 20 mm tett fuge og lukket ende. Løsningen MKT-T-200-A forutsetter nedpendling av armatur under himling, med en integrert META tilluftsenshet. I løsning B er det innfelt downlights i himlingen, i tillegg til en META tilluftsenshet.

**MKT-T-200-A**  
med integrert META tilluftsenshet



**MKT-T-200-B**  
med innfelte downlights og META tilluftsenshet



# Modul 200 - MKT-T-200 C og D

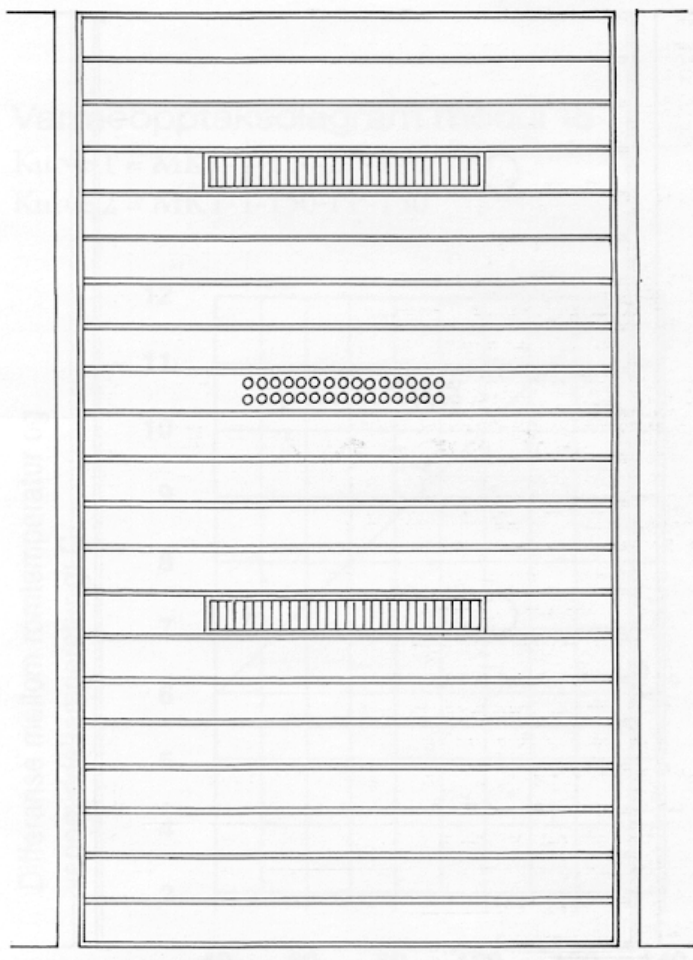
I løsning MKT-T-200 C er det innfelt armatur i himlingen, i tillegg til en META tillufts-enhet.

I løsningene MKT-T-200 A, B og C er det brukt vegglist for å opprettholde tett himling. Lister er vist på side 42.

Løsning MKT-T-200 D består av tett panel av type PP 200 med integrerte rørregistre. Panel PP 200 er et plant panel uten fuger. I løsning MKT-T-200 D er det integrert en META tillufts-enhet. Løsningen forutsetter nedpendlede armatur under himlingen.

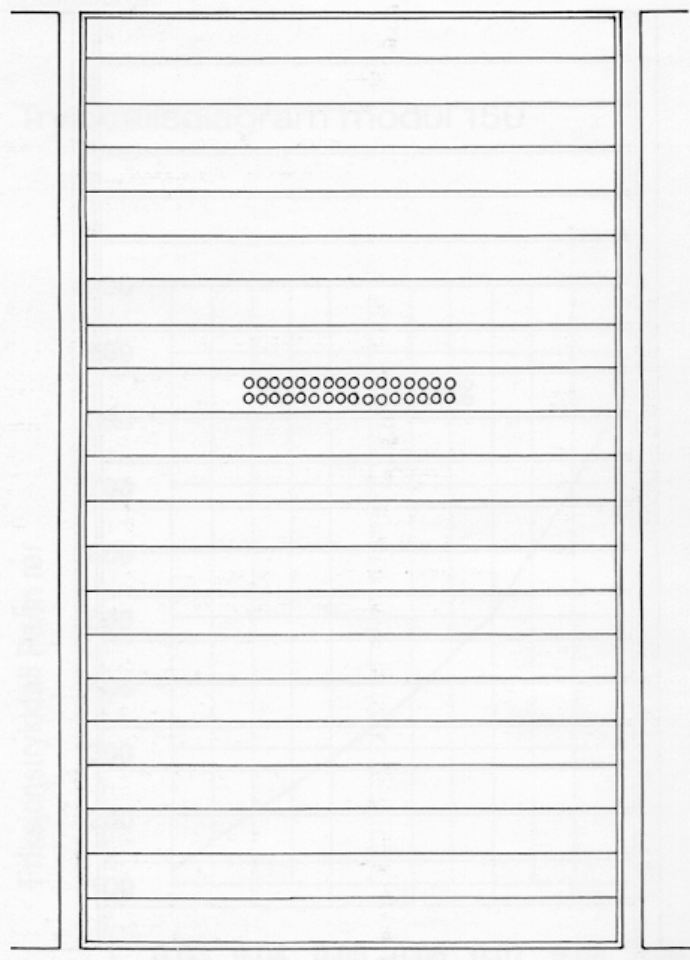
## MKT-T-200-C

med innfelt armatur og META tillufts-enhet



## MKT-T-200-D

med integrert META tillufts-enhet



# Modul 200 - MKT-T-200 E og F

I løsning MKT-T-200 E er det innfelt downlights i himlingen, i tillegg til en integrert META tillufts-enhet.

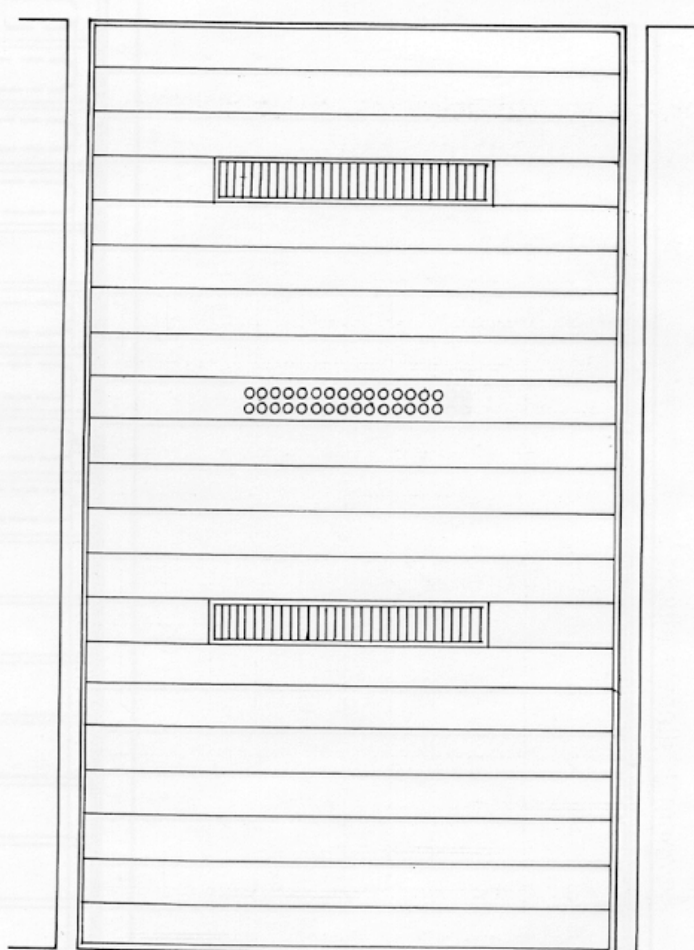
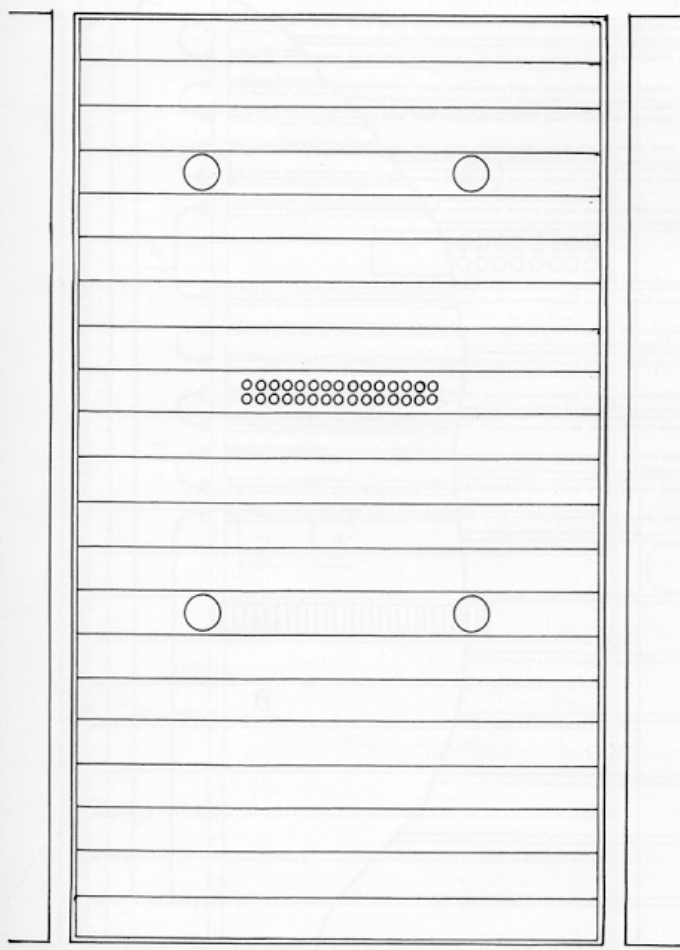
I løsning MKT-T-200 F er det innfelt armatur i himlingen, i tillegg til en integrert META tillufts-enhet.

I løsning MKT-T-200 D, E og F brukes vegglist for å opprettholde en tett himling.

I alle de viste løsninger av META kjøletak i modul 200 kan passive paneler uten kjøling perforeres og ilegges akustisk miljøduk for å regulere akustikk. Samtlige paneler kan lakeres i NCS- eller RAL-farger etter valg. Integrering av kjølerør er vist på side 29.

**MKT-T-200-E**  
med innfelte downlights og META tillufts-enhet

**MKT-T-200-F**  
med innfelte armatur og META tillufts-enhet



# Modul 200 - MKT-Å-200 A, B og C

Løsning MKT-Å-200 består av paneler med dimensjon 25 x 180 x 25 mm i modul 200 mm med åpne fuger og integrerte kjølerørsregistre.

I løsning MKT-Å-100 A er det integrert en META tillufts enhet. Løsningen forutsetter nedpendlede armatur under himlingen.

I løsning MKT-Å-200 B og C er det innfelt downlights eller armatur i himlingen, i tillegg til en

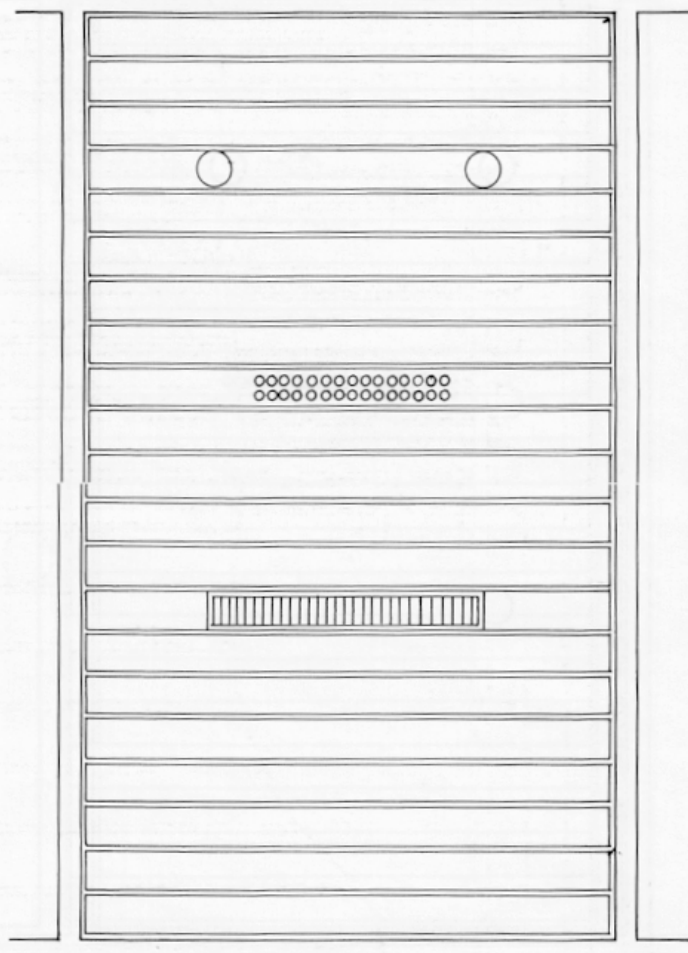
integrert META tillufts enhet. Himlingene i type A, B og C avsluttes med åpen skyggefuge mot vegger.

I alle tre typene kan passive paneler uten kjøling perforeres og ilegges miljøduk for akustisk regulering. Samtlige paneler kan lakeres i valgfri NCS- eller RAL-farger. Integrering av kjølerør er vist på side 29.

## MKT-Å-200-A med integrert META tillufts enhet



## MKT-Å-200-B og C med innfelte downlights eller armatur og META tillufts enhet



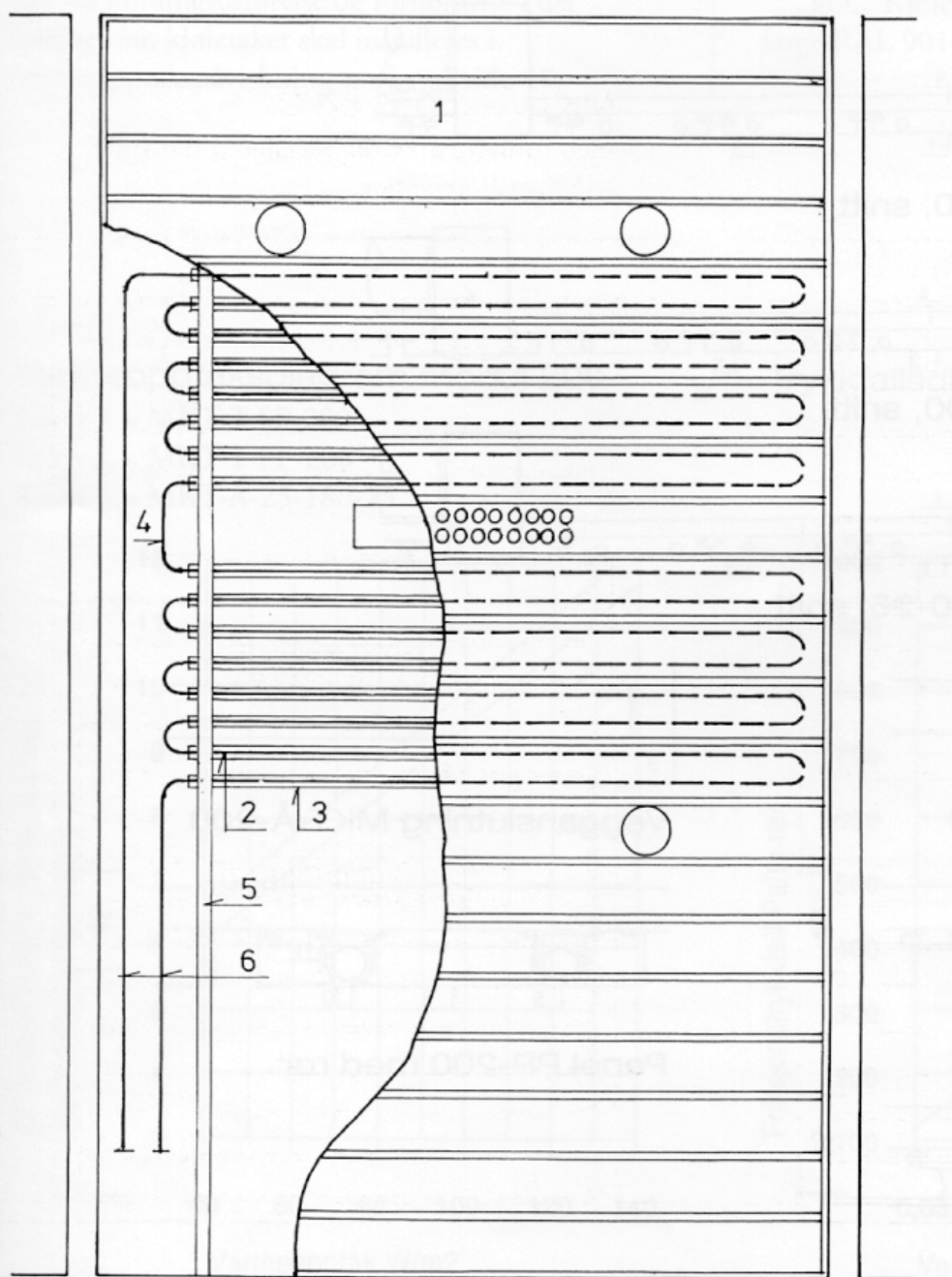
# Modul 200 - MKT-T-200 B med integrert rørregister

Rørregister for integrering i modul 200 blir levert ferdig sammensatt fra fabrikk, klare for montering til himlingens bæreskinner. Skinnene leveres med utstansede nabber for klips som fester rørens holdeprofiler til himlingens bæresystem.

- 1 = Himlingspanel
- 2 = Prefabrikkert rørregister
- 3 = Ekstrudert holdeprofil
- 4 = Rørbøyer
- 5 = Bæreskinner med klips
- 6 = Forbindelsesrør fra rørlegger

## MKT-T-200-B

med innfelte downlights, META tilluftsenheter og integrert rørregister



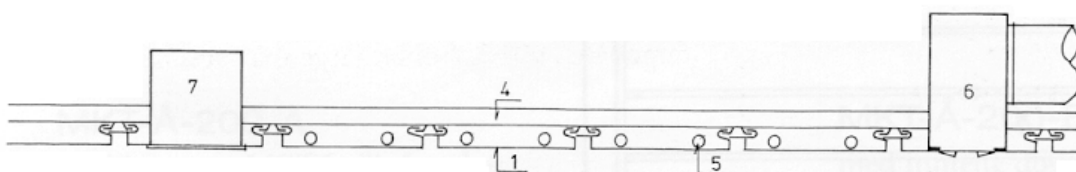
## Komponenter i MKT-200:

- 1 = Panel SP-200
- 2 = Panel PP-200
- 3 = Panel 25-180-25
- 4 = Bæreskinne
- 5 = Kjølørør
- 6 = META tilluftsenheter
- 7 = Downlight
- 8 = Vegglist type V-1 eller V-2
- 9 = Skyggefuge mot vegg
- 10 = Kjøløvugge
- 11 = Festeklips for kjølevugge

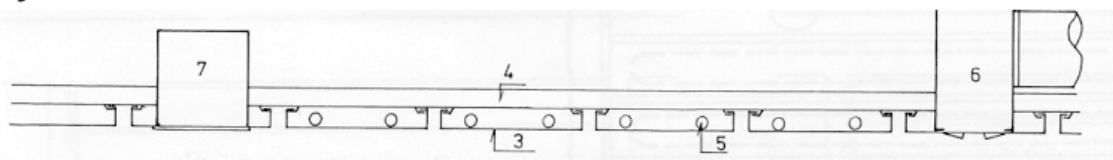
## Montasje:

Festeklipsene festes til utstansede nabber i himlingens bæreskinner. Rørregistrene blir montert ved at kjølevuggene presses inn i festeklipsene. Rørlegger tilknytter registrene til kjølerørssystemet, før øvrig teknisk utstyr over himling ferdigstilles. Deretter monteres himlingspanelene til egne nabber på bæreskinnene. Separate oppheng for rørregistre og himlingspaneler gir mulighet for å ta ned himling uten at rørregistrene blir berørt. For monteringsinstruks, se side 42.

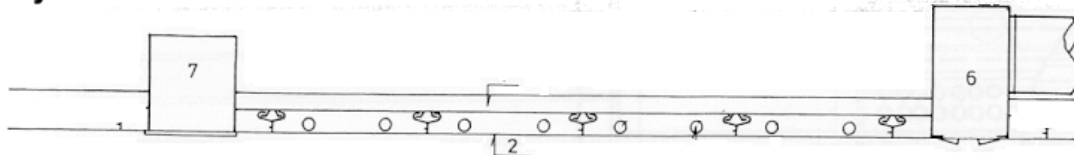
Vekt: ca 9 kg / m<sup>2</sup> inkl. vann og bæresystem.



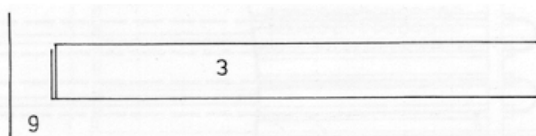
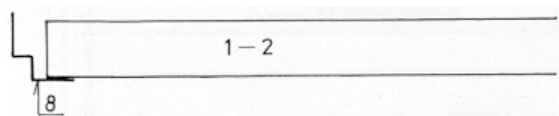
### Kjøletak MKT-T-200-SP-200, snitt



### Kjøletak MKT-T-200-PP-200, snitt

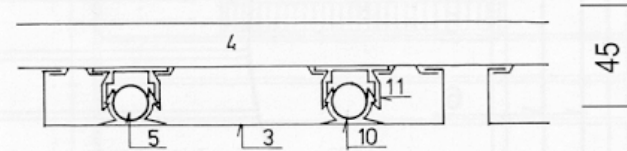
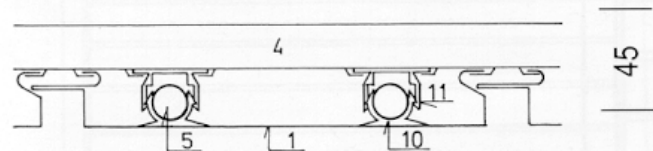


### Kjøletak MKT-Å-200-25-180-25, snitt



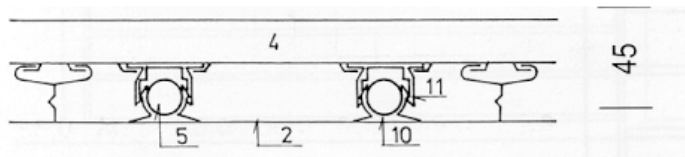
### Vegganslutning MKT-T-200

### Vegganslutning MKT-Å-200



### Panel SP-200 med rør

### Panel PP-200 med rør



### Panel 25-180-25 med rør

Kjøletakets evne til å absorbere varme er angitt i varmeopptaksdiagrammet som en funksjon av forskjellen mellom temperatur i rommet og middelverdien av temperatur på tur- og returvann. Diagrammet er basert på resultater fra målinger i laboratoriet på Ingeniørhøyskolen i Oslo.

Varmeopptaket fra META kjøletak kan øke eller avta, avhengig av om himlingen er tett eller åpen. Takets varmeopptak kan også påvirkes av plassering av organer for tilførsel av ventilasjonsluft.

Diagrammets kurver bør derfor korrigeres etter aktuell himlingsutførelse og forholdene i det lokalet som kjøletaket skal installeres i. Varmeopptakspåvirkning er vist på side 41.

Beskrivelse for META kjøletak i modul 200:

META kjøletak i modul 200 kan leveres som tette metallpaneler av type SP 200 med tett skyggefuge, tette paneler av type PP 200 uten synlig fuge eller paneler av type 25-180-25 med åpne fuger.

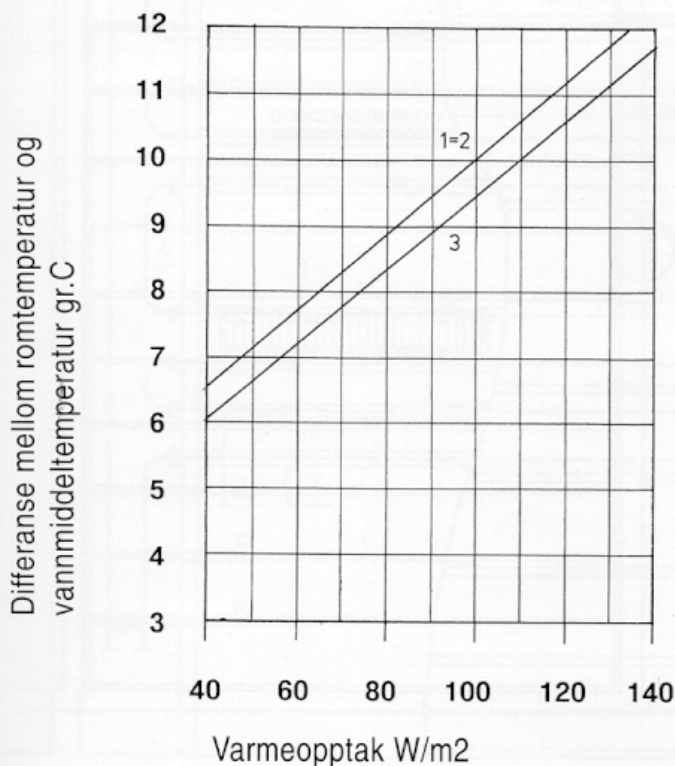
Kjølerørsregistre premonteres fra fabrikk og tilpasses den aktuelle himlingsplan for det lokalet taket skal monteres i. Rørregistrene trykkprøves og kontrolleres før de leveres til byggeplass. Kjøletaket leveres komplett med braketter, bæreskinner og klips for feste av registre. Varmeopptaket fra kjøletaket skal være .....W ved vanntemperatur .....gr.C. Kjøletaket leveres som standard i hvit farge RAL 9010. Annen farge må spesifiseres.

## Varmeopptaksdiagram modul 200

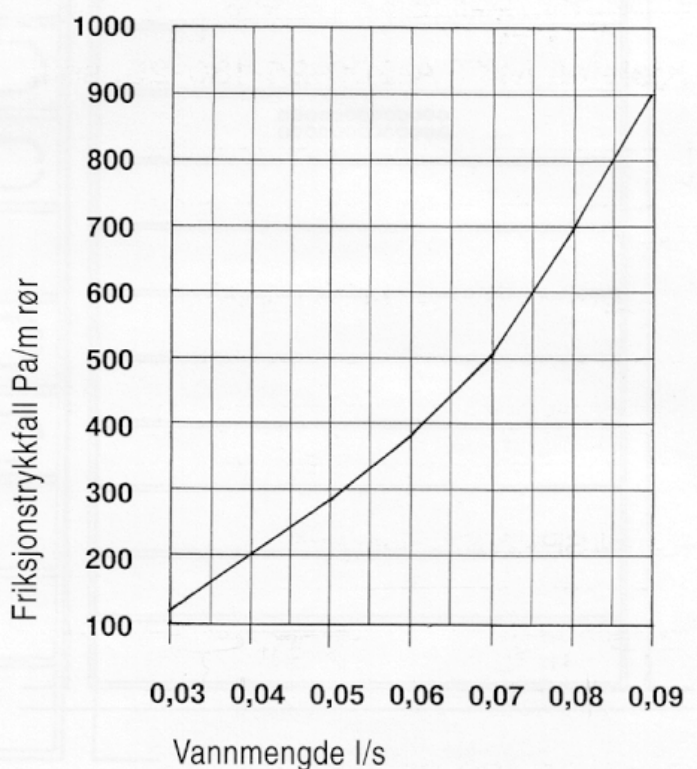
Kurve 1 = MKT-T-SP-200

Kurve 2 = MKT-T-PP-200

Kurve 3 = MKT-Å-25-180-25



## Trykkfallsdiagram modul 200



# Modul 300 - MKT-T-300 A, B og C

META kjøletak i modul 300 er vist i tre standardløsninger. Alle løsningene er utført med tette paneler av type Metacoustic MC 2830. Løsningene er betegnet som MKT-T-300 type A, B og C.

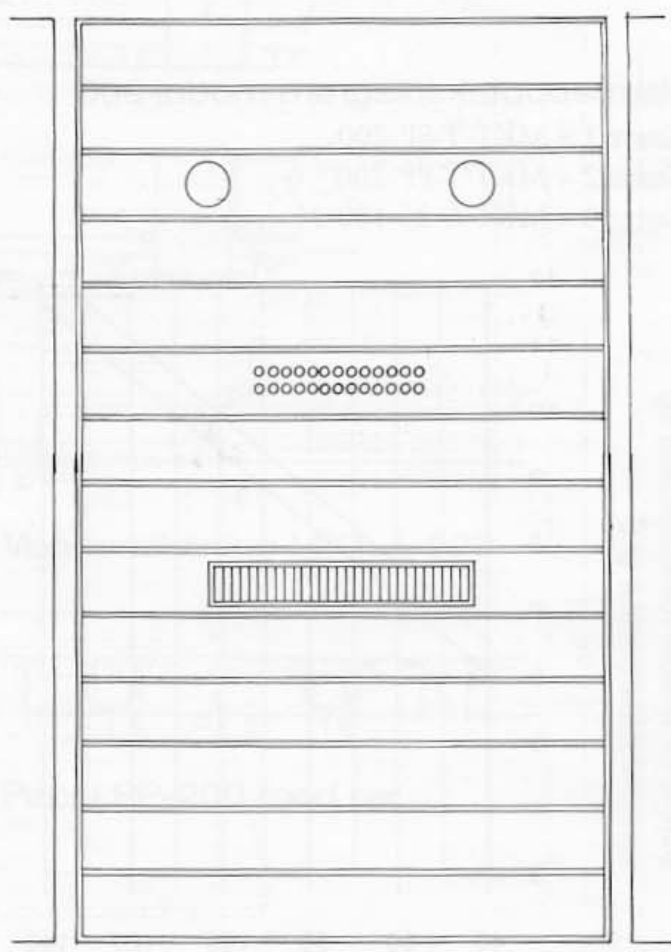
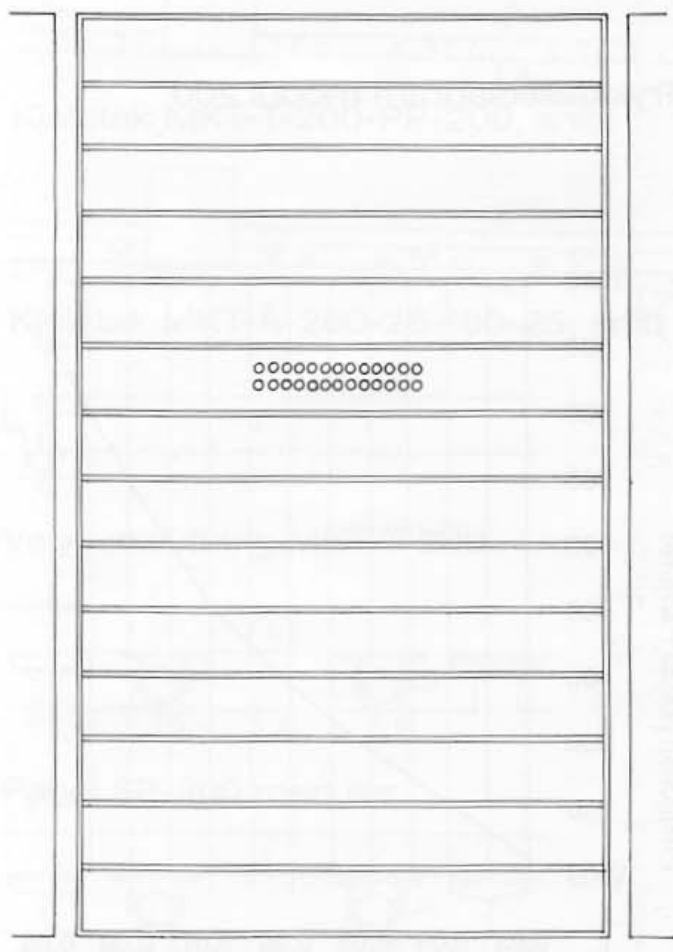
Panel type MC 2830 er et skyggepanel i modul 300 mm med lukkede ender og 20 mm tette fuger. I løsningene er det benyttet vegglist for å opprettholde tett himling. I løsning MKT-T-300 A er det integrert en META tillufts enhet.

Løsningen forutsetter at armaturene er nedpendlet under himlingen. I himlingene i løsning MKT-T-300 B og C er det innfelt downlights eller armatur og en META tillufts enhet.

I alle tre typene kan passive paneler uten kjøling perforeres og ilegges akustisk miljøduk for regulering av akustikk. Samtlige paneler kan lakeres i valgfri NCS- eller RAL-farge fra eget lakeringsanlegg. Integrering av kjølerør er vist på side 33.

## MKT-T-300-A med integrert META A tillufts enhet

## MKT-T-300-B og C med innfelte downlights eller armatur og META tillufts enhet





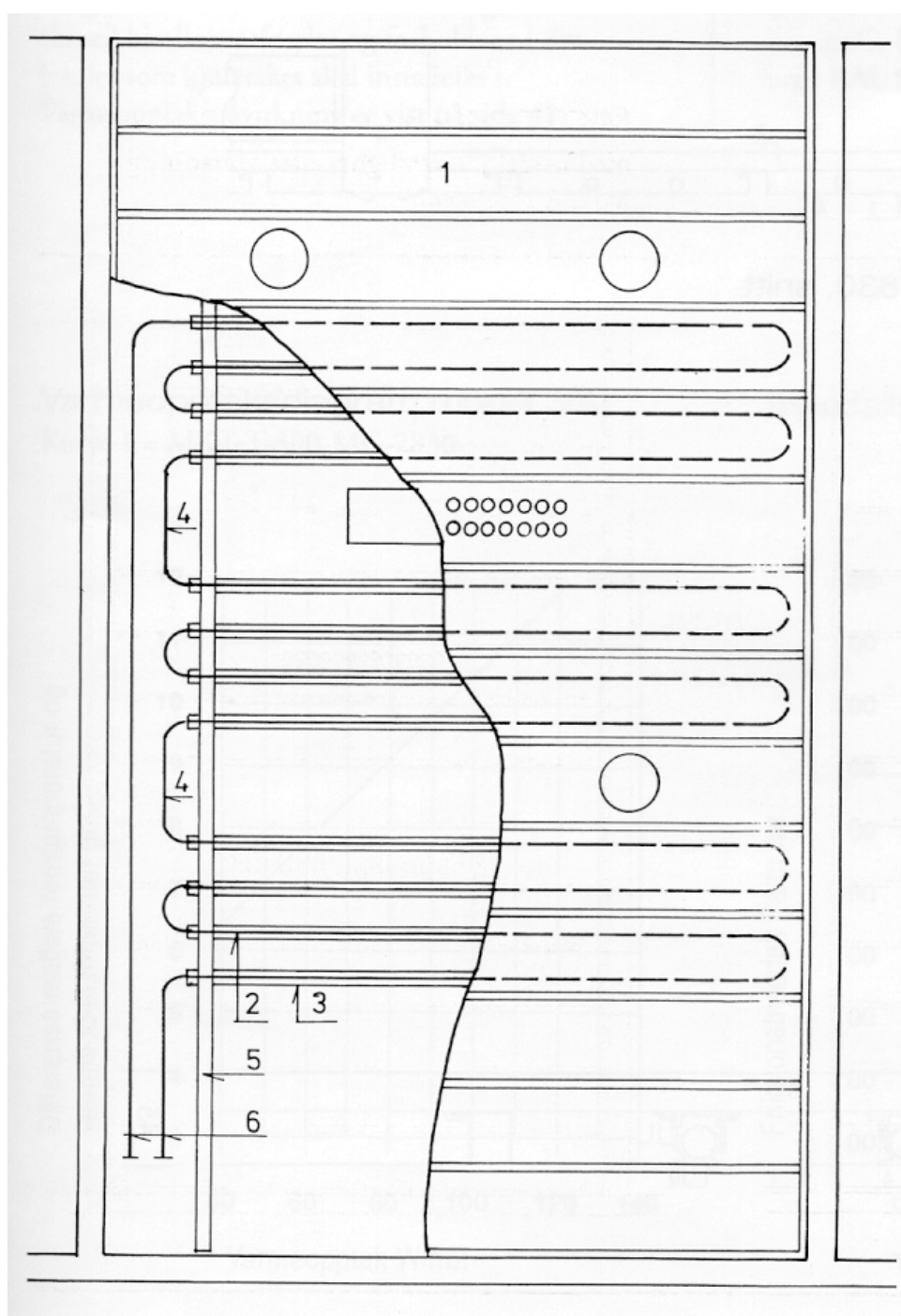
# Modul 300 - MKT-T- 300 B med integrert rørregister

Rørregistrene for integrering i modul 300 blir levert ferdig sammensatt fra fabrikk, klare for montering til himlingens bæreskinner. Skinnene leveres med utstansede nabber for klips som fester rørenes holdeprofiler til himlingens bæresystem.

- 1 = Himlingspanel
- 2 = Prefabrikerte rørregistre
- 3 = Ekstrudert holdeprofil
- 4 = Rørbøyer
- 5 = Bæreskinner med klips
- 6 = Forbindelsesrør fra rørlegger

## MKT-T-300-B

med innfelte downlights, META tillufts-enhet og integrert rørregister



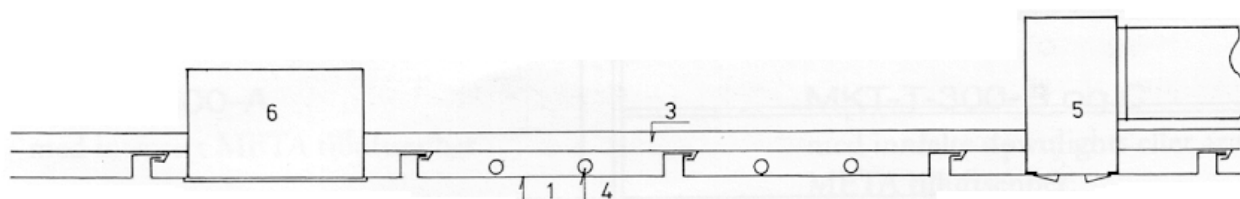
## Komponenter i MKT-300:

- 1 = Panel MC 2830
- 3 = Bæreskinne
- 4 = Kjølerør
- 5 = META tillufts-enhet
- 6 = Downlight
- 8 = Vegglist type V-1 eller V-2
- 10 = Kjølevugge
- 11 = Festeklips for kjølevugge

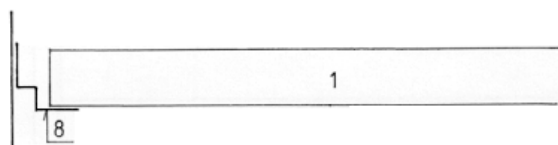
Vekt: ca 9 kg / m<sup>2</sup> inkl. vann og bæresystem.

## Montasje:

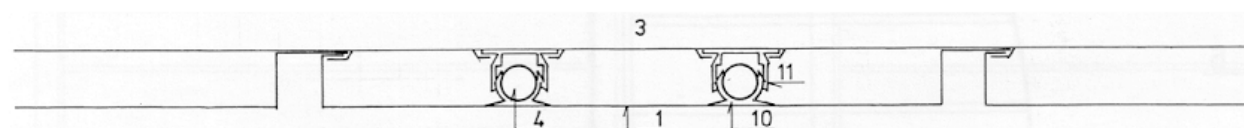
Festeklipsene festes til utstansede nabber i himlingens bæreskinne. Rørregistrene blir montert ved at kjølevuggene presses inn i festeklipsene. Rørlegger tilknytter registrene til kjølerørssystemet, før øvrig teknisk utstyr over himling ferdigstilles. Deretter monteres himlingspanelene til egne nabber på bæreskinnene. Separate oppheng for rørregistre og himlingspaneler gir mulighet for å ta ned himling uten at rørregistrene blir berørt. For monteringsinstruks, se side 42.



Kjølepanel MKT-T-300-MC 2830, snitt



Vegganslutning MKT-T-300



Kjølepanel MC 2830 med rør

Kjøletakets evne til å absorbere varme er angitt i varmeopptaksdiagrammet som en funksjon av forskjellen mellom temperatur i rommet og middelverdien av temperatur på tur- og returvann. Diagrammet er basert på resultater fra målinger i laboratoriet på Ingeniørhøyskolen i Oslo.

Varmeopptaket fra META kjøletak kan øke eller avta, avhengig av om himlingen er tett eller åpen. Takets varmeopptak kan også påvirkes av plassering av organer for tilførsel av ventilasjonsluft.

Diagrammets kurve bør derfor korrigeres etter aktuell himlingsutførelse og forholdene i det lokalet som kjøletaket skal installeres i. Varmeopptakspåvirkning er vist på side 41.

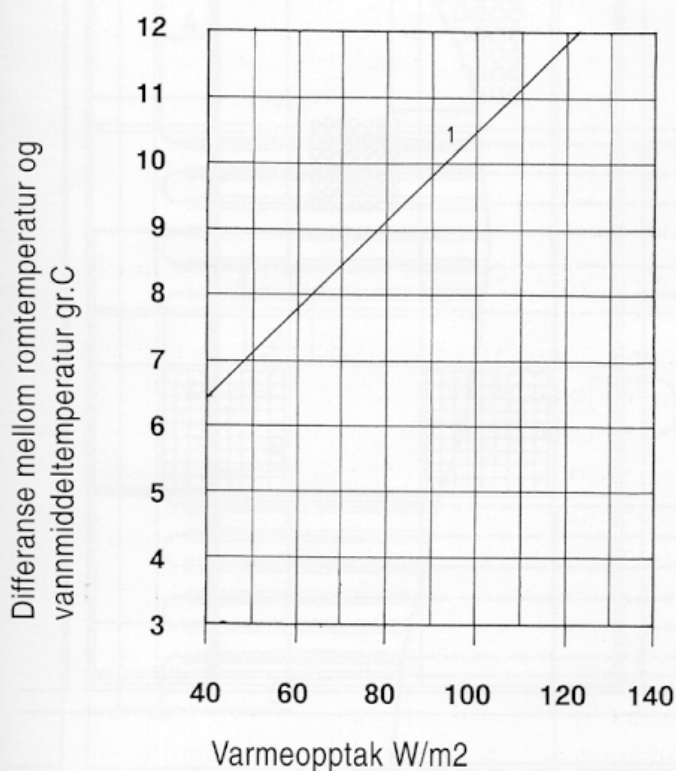
Beskrivelse for META kjøletak i modul 300 :

META kjøletak i modul 300 er utført av tette metallpaneler type MC 2830 med tette skyggefuger på 20 mm og integrerte rørregistre for kjøling.

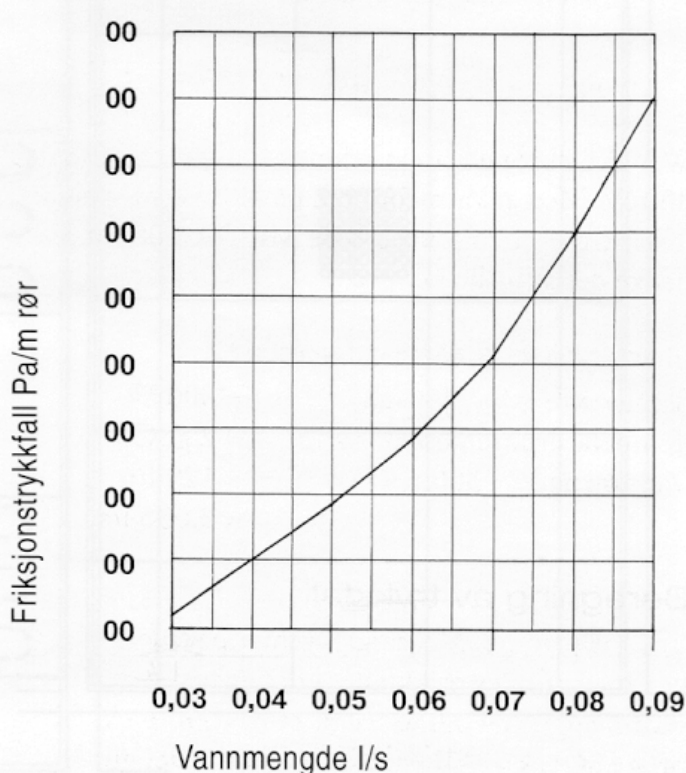
Kjølerørsregistrene premonteres på fabrikk og tilpasses den aktuelle himlingsplan for det lokalet taket skal monteres i. Rørregistrene trykkprøves og kontrolleres før de leveres til byggeplass. Kjøletaket leveres komplett med braketter, bæreskiner og klips for feste av registre. Varmeopptaket fra kjøletaket skal være.....W ved vanntemperatur .....gr.C. Kjøletaket leveres som standard i hvit farge RAL 9010. Annen farge må spesifiseres.

## Varmeopptaksdiagram modul 300

Kurve 1 = MKT-T-300-MC-2830



## Trykkfallsdiagram modul 300



# Modul 600 - MKT-T- 600 A, B og C

META kjøletak i modul 600 mm er vist i tre standardløsninger. Alle løsningene er utført med tette klemkassetter type KK 600 x 600. Løsningene er betegnet MKT-T-600 type A, B og C.

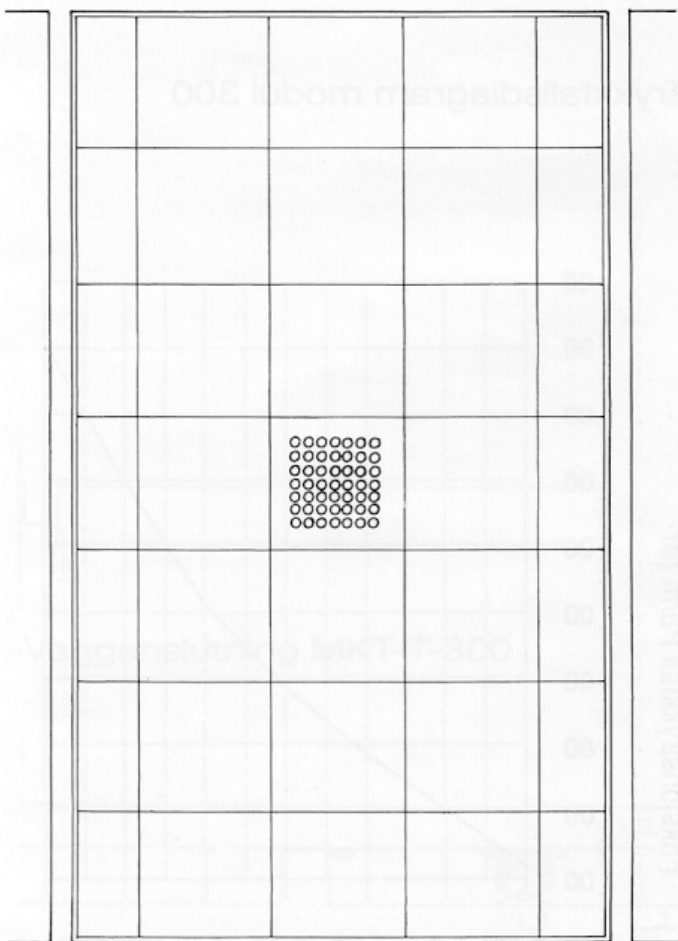
KK 600 x 600 er klemkassetter montert på skjult bæresystem. Klemkassettenes leveres med faset kant. I løsningene er det benyttet vegglist for å opprettholde tett himling. I løsning MKT-T-600 A er det integrert en META tillufts-enhet. Løsningen

forutsetter at armaturene er nedpendlet under himlingen. I himlingene i løsning MKT-T-600 B og C er det innfelt downlights eller armaturer og META tillufts-enhet.

I alle tre typer kan passive kassetter uten kjøling perforeres og ilegges miljøduk for akustisk regulering. Alle kassettenes kan lakeres i valgfri NCS- eller RAL-farge fra eget lakeringsanlegg. Integrering av kjølerør i MKT-T-600 er vist på side 37.

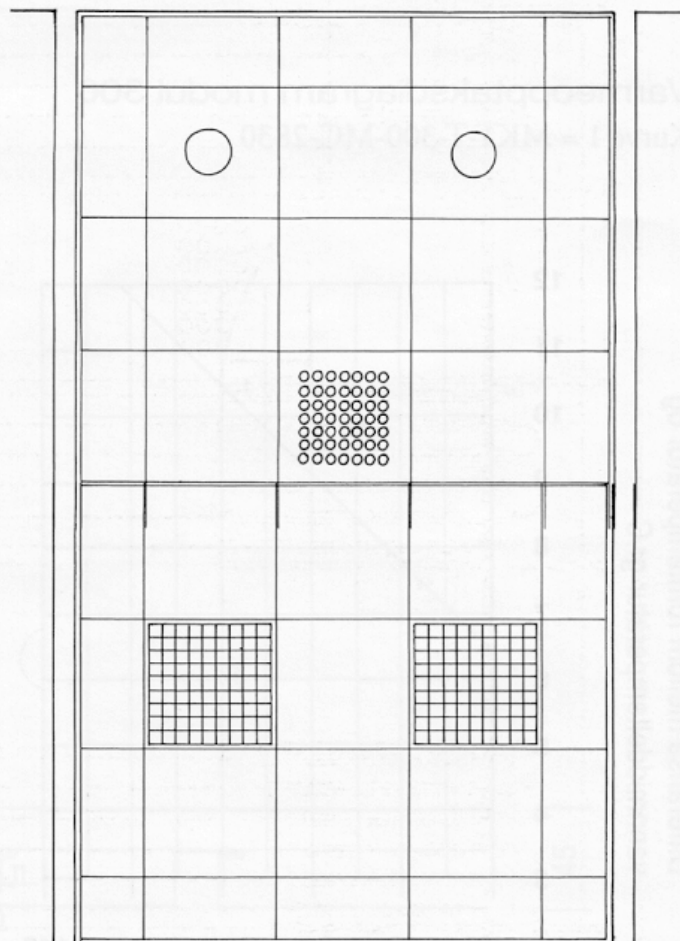
## MKT-T-600-A

med integrert META tillufts-enhet



## MKT-T-600-B og C

med innfelte downlights eller armaturer og META tillufts-enhet



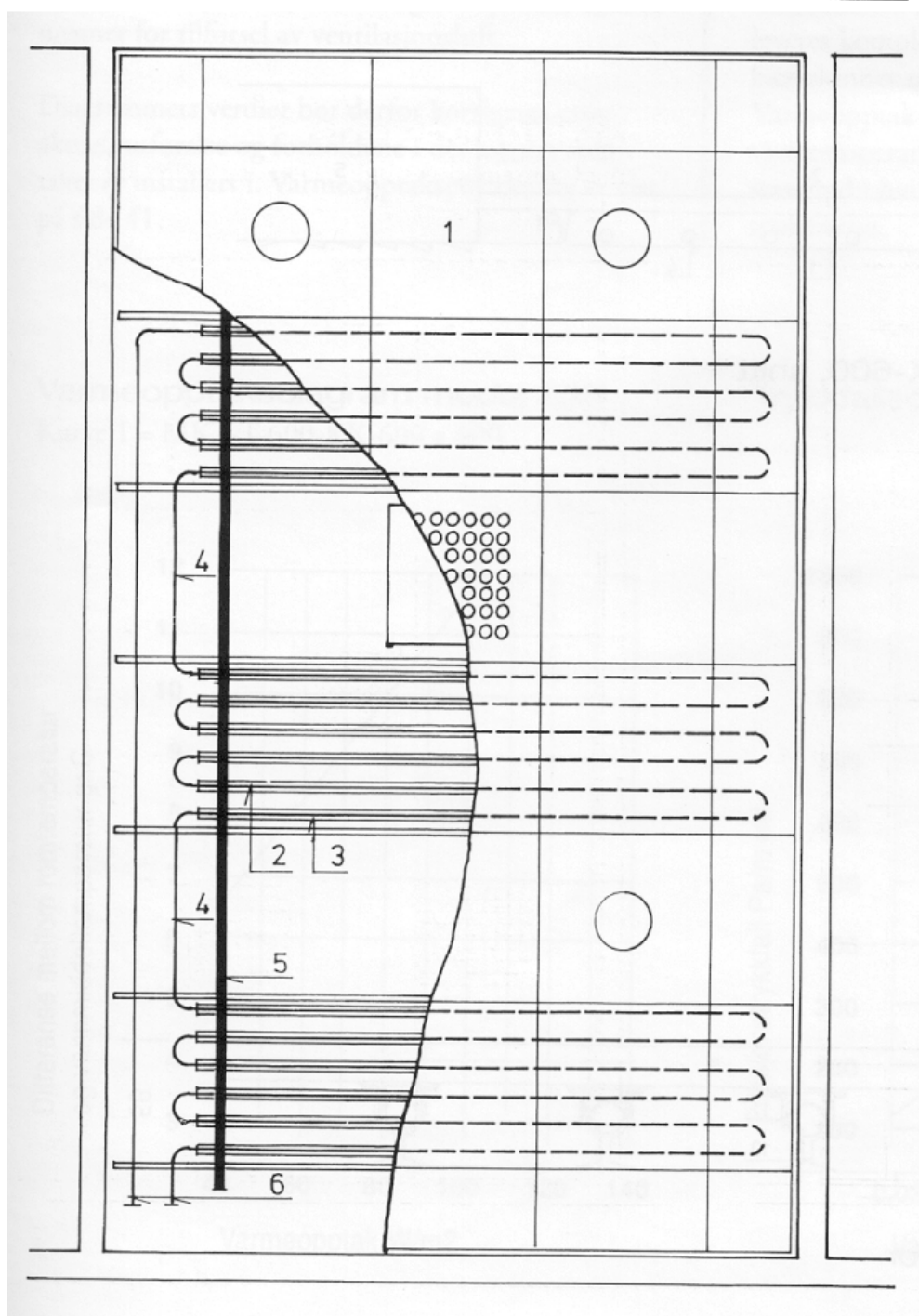
# Modul 600 - MKT-T-600 B med integrert rørregister

Rørregister for integrering i modul 600 blir levert ferdig sammensatt fra fabrikk, klare for montering til himlingens bæreskinner. Skinnene leveres med utstansede nabber for klips som fester rørenes holdeprofiler til himlingens bæresystem.

- 1 = Himlingspanel
- 2 = Prefabrikerte rørregister
- 3 = Ekstrudert holdeprofil
- 4 = Rørbøyer
- 5 = Bæreskinner med klips
- 6 = Forbindelsesrør fra rørlegger

## MKT-T-600-B

med innfelte downlights, META tillufts-enhet og integrert rørregister



## Komponenter i MKT-600:

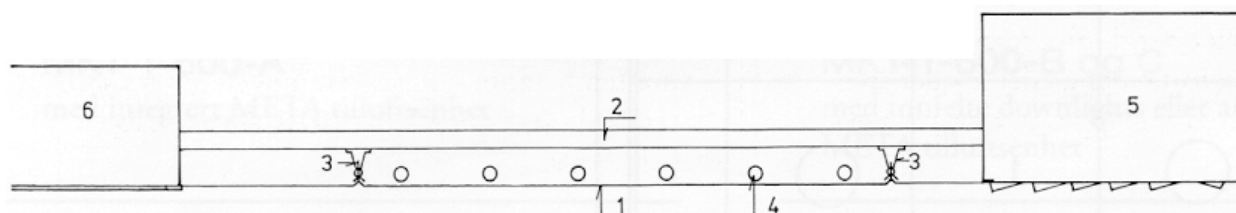
- 1 = Kassett 600 x 600
- 2 = Kanaljern 20 x 20
- 3 = Klemskinne
- 4 = Kjølørør
- 5 = META tilluftsenheter
- 6 = Downlight
- 8 = Vegglister type V-1 eller V-2
- 10 = Kjøløvugge
- 11 = Festeclips for kjølevugge

Vekt: ca 10 kg / m<sup>2</sup> inkl. vann og bæresystem.

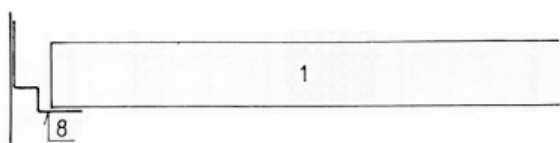
## Montasje:

Festeclipsene festes til utstansede nabber i himlingens bæreskinner. Rørregistrene blir montert ved at kjølevuggene presses inn i festeclipsene. Rørlegger knytter registrene til kjølerørssystemet, før øvrig teknisk utstyr over himling ferdigstilles. Deretter monteres himlingskassetten til klemskinnene.

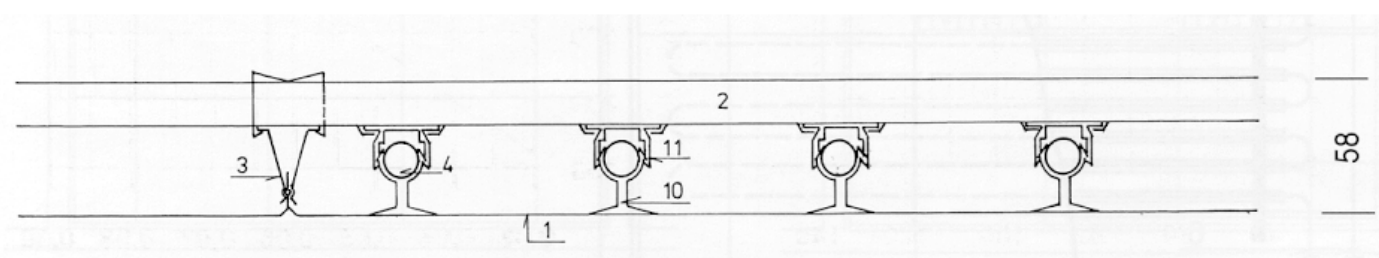
Separat opphenging av registre og kassetter gir mulighet for å demontere kassetter uten at rørregistrene blir berørt. For monteringsinstruks, se side 42.



## Klemkassett MKT-T-600-KK-600, snitt



## Vegganslutning MKT-T-600



## Klemkassett KK 600 med rør

# Detaljblad MKT - 602

Kjøletakets evne til å absorbere varme er angitt i varmeopptaksdiagrammet som en funksjon av forskjellen mellom temperatur i rommet og middelverdien av temperatur på tur- og retur vann. Diagrammet er basert på resultater fra målinger i laboratoriet på Ingeniørhøyskolen i Oslo.

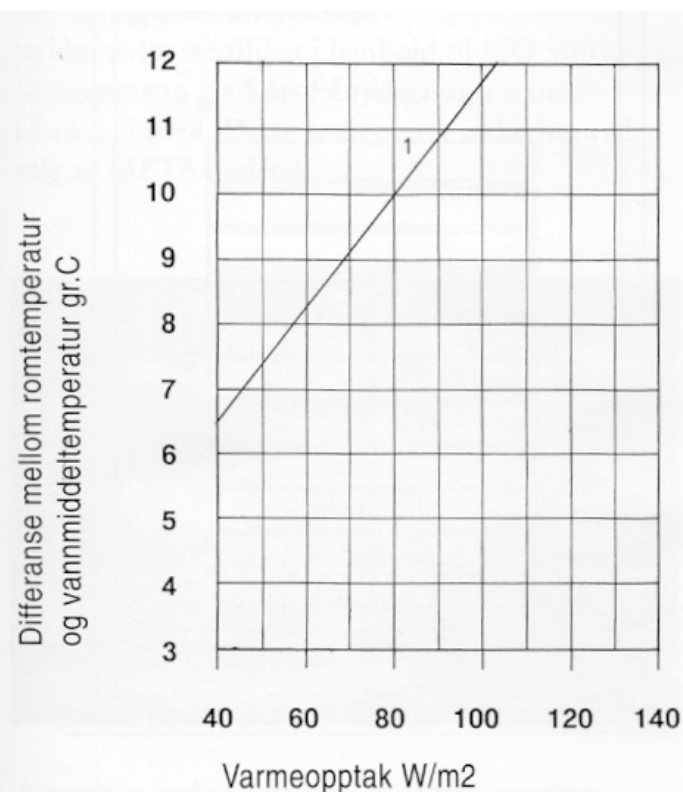
Varmeopptaket fra META kjøletak påvirkes av himlingens utførelse og forholdene i det rom som kjøletaket er installert i.

Opptaket av varme fra META kjøletak kan økes eller reduseres, avhengig av om taket er åpent eller tett. Varmeopptaket påvirkes også av plassering av organer for tilførsel av ventilasjonsluft.

Diagrammets verdier bør derfor korrigeres etter aktuell utførelse og forholdene i det lokalet som taket er installert i. Varmeopptakspåvirkning er vist på side 41.

## Varmeopptaksdiagram modul 600

Kurve 1 = MKT-T-600-KK-600 x 600



## Beskrivelse for META kjøletak i modul 600:

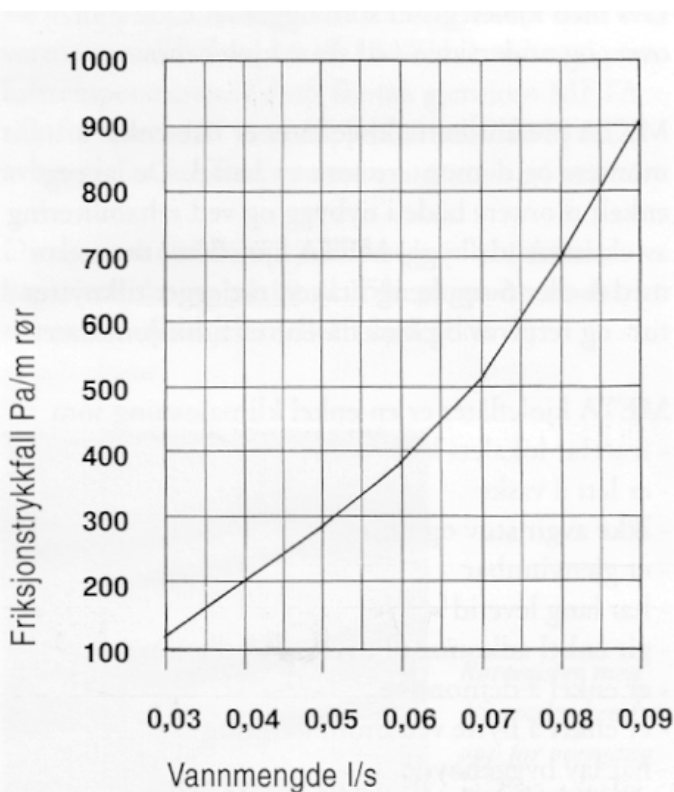
META kjøletak i modul 600 mm, utført som tette klemkassetter av metall, KK 600 x 600 mm med tett V-fasfuge og integrerte rørregistre for kjøling.

Kjølerørsregistrene leveres premontert fra fabrikk, tilpasset den aktuelle himlingsplan. Registrene skal trykkprøves og kontrolleres før levering til byggeplass.

Aktive kjølekassetter blir levert uperforert, mens himlingens passive del perforeres og ilegges miljøduk for regulering av akustikk. Kjøletaket leveres komplett med braketter for takfeste, bæreskinner og festeklips for rørregistre.

Varmeopptak fra kjøletaket skal være.....W ved vanntemperatur gr.C. Himlingen leveres som standard i hvit farge RAL 9010. Annen farge spesifiseres.

## Trykkfallsdiagram modul 600



# META kjøleflåter

## type MKT-F

Alle de beskrevne typer av META kjøletak kan leveres som fritthengende kjøleflåter, bygget opp av tette eller åpne paneler og kassetter som vist i løsningene MKT-T og MKT-Å. Kjøleflåtene betegnes MKT-F.

Kjøleflåtene monteres som fritthengende varmeabsorbenter der det ikke er behov for himling, men behov for å fjerne varme. META kjøleflåter tilpasses og monteres under eksisterende himlinger eller henges opp som separate løsninger for forbedring av innklimaet. META kjøleflåter kan leveres sammensatt fra fabrikk, montasjeklare for byggeplass.

META kjøleflåter kan leveres med beslag i forskjellige utførelser for omramming av kjøleflåtenes kanter. Denne omrammingen kan gi kjøleflåtene et spesielt utseende, tilpasset det øvrige interiør i lokalet.

META kjøleflåter kjennetegnes ved enkel konstruksjon som er særdeles lett å holde ren sett i forhold til f.eks. kjølebaffler med ribbepaneller.

META kjøleflåter kan konstrueres etter kundens ønske og behov, og kan leveres i dobbel utførelse. Dvs med kjøleregister som ligger an både mot over- og undersiden ved store kjølebehov.

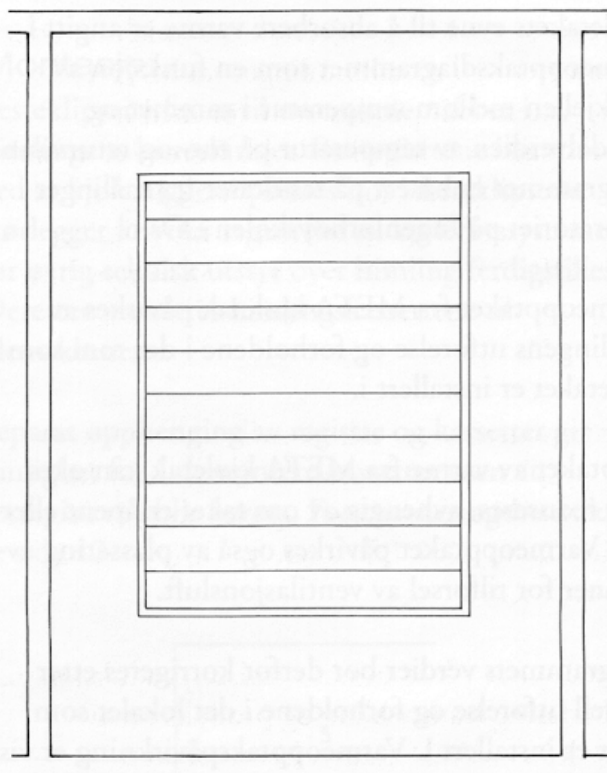
META prefabrikerte kjøleflåter er like enkle å montere og demontere som en baffel. De lar seg enkelt montere både i nybygg og ved rehabilitering av eksisterende bygg. META kjøleflåter monteres med 4 eller 6 oppheng i taket, rørlegger tilknytter tur- og returrør og kjøleflåtene er funksjonsklare.

META kjøleflåter er en enkel klimaløsning som

- ivaretar lokalets kjølebehov
- er lett å vaske
- ikke avgir støv og fibre
- er gjenvinnbar
- har lang levetid
- gir enkel adkomst til øvrige installasjoner
- er enkel å demontere
- er enkel å flytte ved ominnredning
- har lav byggehøyde
- er fleksibel i form og farge

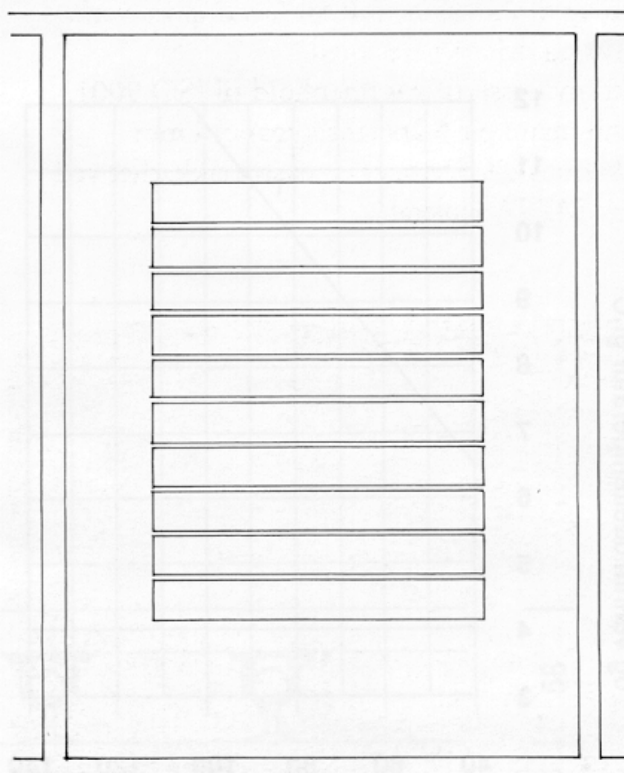
## Kjøleflåte MKT-F-T-200 (tett)

med kantbeslag, panel PP-200



## Kjøleflåte MKT-F-Å-200 (åpen)

uten kantbeslag, panel 25-180-25 med lukket ende





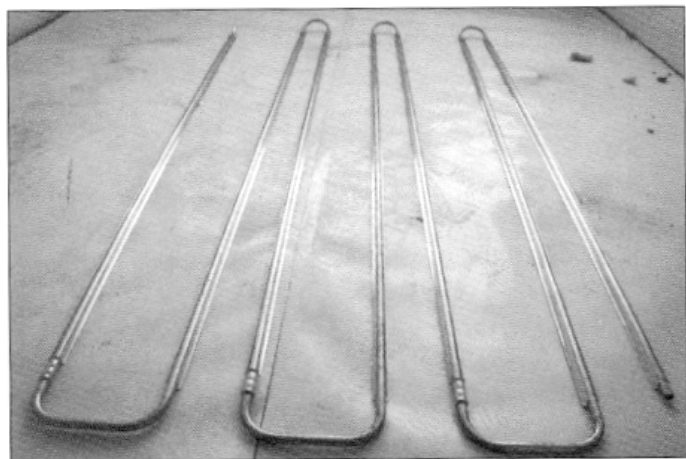
## Prefabrikerte rørregistre

Rørregistrene i META kjøletak er spesielt utviklet for integrering i metallhimlinger fra META. Rørregistrene blir produsert av rør med høy renhetsgrad og lavt kullinnhold. Rørene er av stål som er spesialglødet for å være lette å bøye. Stålrørenes overflate og toleranser tilfredsstiller krav i DIN 2391, 2393 og 2394. Stålrørene blir produsert av Mannesmann Edelstahlrohr i Tyskland.

Rørregistrene produseres på mål tilpasset himlingsplanen for det enkelte byggeprosjekt. Registrene blir trykkprøvet og gjennomgår en nitid kvalitetskontroll på fabrikken før de leveres på montasjestedet.

Skjøtene er et viktig punkt i registerproduksjonen. Med erfaring fra utvikling og produksjon av kjøletak har META funnet Mannesmann pressfittingsystem som det mest formålstjenlige, både med hensyn til montasje, tetthet og aldriingsbestandighet. Andre skjøtemetoder har vist seg å kreve mer tid ved montering og være mer sårbare ved fysiske påvirkninger på byggeplass.

Rør og deler i Mannesmannsystemet gjennomgår en streng kvalitetskontroll før levering fra verk. Alle rør og deler leveres med trykkprøvingssertifikat i henhold til ISO 9001. Mannesmann gir 5 års fabrikkgaranti mot fabrikkasjonsfeil. Dette er en ekstra sikkerhet ved valg av META kjøletak.



Rørregister, ferdig sammenkoblet og med rørvugger

## Varmeopptaks-påvirkning

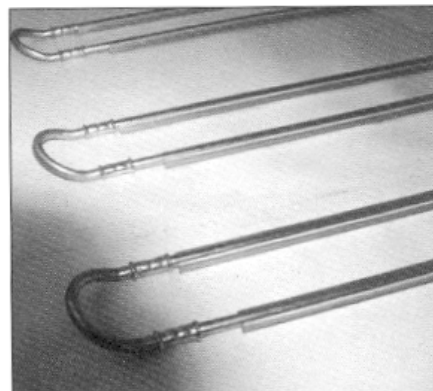
På de foregående produktsider er varmeopptak eller kjøleeffekt for META kjøletak oppgitt i et eget diagram for hvert produkt. Varmeopptaket er oppgitt som en funksjon av forskjellen mellom romtemperaturen og middeltemperaturen på turvann og returvann. Varmeopptaket er målt i fullskalarom på laboratoriet på Oslo Ingeniørhøyskole.

Varmeopptaket fra kjøletaket kan avvike fra de angitte verdier i diagrammet, avhengig av himlingsutførelse og påvirkning fra ytre faktorer, som plassering av tilluftsorganer for ventilasjon, solbestråling direkte på tak og isolasjon montert over åpen himling. Verdiene i diagrammet bør derfor justeres etter de forhold som kan innvirke på kjøletakets varmeopptak.

Varmeopptaket for META kjøletak er oppgitt uten isolasjon over aktive paneler. Isolasjon over tette kjøletak av type MKT-T får ingen nevneverdig innvirkning på varmeopptaket. Isolasjon over åpne kjøletak av type MKT-Å vil redusere varmeopptaket med 10 til 15% på grunn av tapt konveksjon gjennom fuger.

Luft som bstryker kjøletaket gir en økning av varmeopptaket. Tilført luft fra vegg øker varmeopptaket med 10 til 15 W/m<sup>2</sup>, avhengig av lufttemperaturen. Tilluft fra tak gjennom META tilluftsnettet øker varmeopptaket med 20 W/m<sup>2</sup>, avhengig av lufttemperaturen.

Direkte solinnfall på kjøletaket kan bevirke en kapasitetsøkning på 10 til 15% på grunn av økt temperaturforskjell mellom kjøletaket og omgivelsene.



Rørregister med 15 grader bend opp for overgang mellom paneler

# Monteringsinstruks for META kjøletak

## Kjølepaneler type MKT-T og MKT-Å

### Materiell:

Komplett leveranse av materiell til META kjølepaneler MKT-T og MKT-Å består av

- 1 = Opphengsbraketter
- 2 = Bæreskinner med nabber for klips og himlingspaneler
- 3 = Prefabrikerte rørregistre med holdeprofiler
- 4 = Himlingspaneler
- 5 = Vegglister til MKT-T

### Montasje:

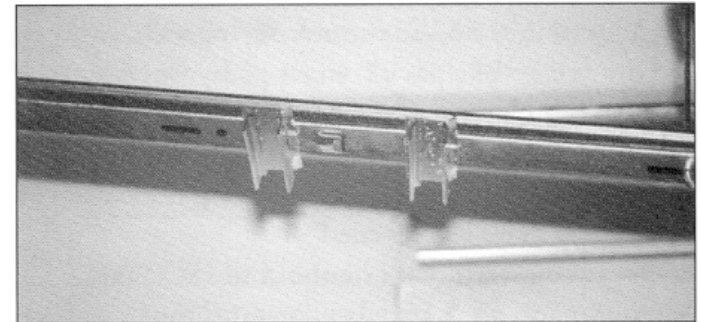
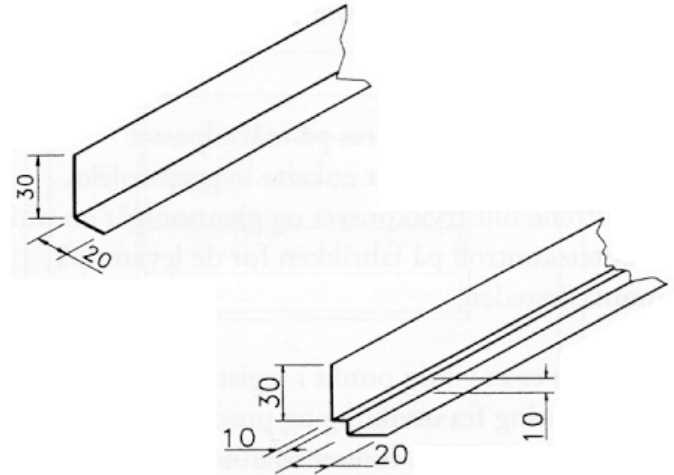
- 1 - Ved tett kjøletak MKT-T monteres først vegglistene på angitt nedforingshøyde.
- 2 - Både ved tett og åpent kjøletak, MKT-T og MKT-Å festes opphengsbrakettene til ankere i dekket. Maks. senteravstand mellom brakettene er 1250 mm.
- 3 - Bæreskinnene festes til brakettene og opphengssystemet justeres i water.
- 4 - Festeklips for rørregistre monteres til egne nabber på bæreskinnene.
- 5 - Rørregistrene monteres til festeklips på bæreskinnene. Dette kan gjøres med en gipsplateheis. Registeret heises opp til bæreskinnene og holdeprofilen for røret klemmes inn i festeklipset.
- 6 - Rørlegger tilknytter kjølerørsregistrene til hovedstrekket. Armaturer og enheter for tilluft og avtrekk monteres i systemet.
- 7 - Himlingspanelene blir til slutt montert til egne nabber på bæreskinnene.

### Kjølekassetter type MKT-T-KK-600 x 600

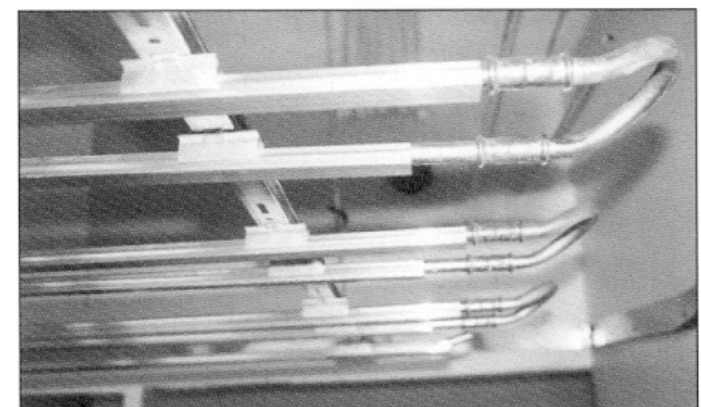
Monteringsprosedyren for kjølekassetter er den samme som for kjølepaneler, med den forskjell at festeklips blir montert til nabber på kanaljern og at kassetten presses inn i klemskinner som er festet til kanaljern.

# Vegglister

META kjøletak i tett utførelse, type MKT-T avsluttes med lister på vegg for å beholde tettheten i himlingen. Vegglistene blir levert som vinkellist type V-1 eller skyggefugelist type V-2. Dimensjon på vinkellist type V-1 er 30 x 20 mm. Dimensjon på skyggefugelist type V-2 er 30 x 10 x 10 x 20 mm.



*Bæreskinne med vuggeklips. En og samme opphengsskinne for rørregister og panel*



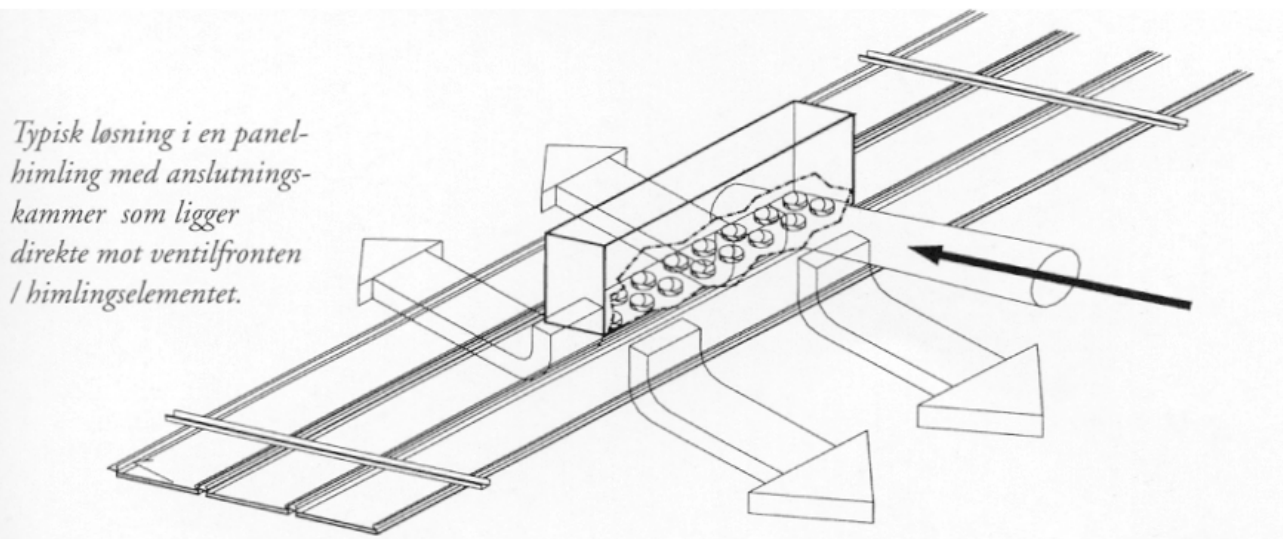
*Rørregister ferdig montert. Klart for montering av paneler / kassetter*

# Integrert ventilasjon

**Integrert ventilasjon -**  
med vridbare tilluftsdyser direkte i  
himlingselementet.

1200, og for paneler med hhv. 1, 2, 3 og 4  
dyserader tilpasset respektive luftmengder.

META har utviklet et komplett og standardisert  
tilluftskonsept basert på vridbare dyser som sitter  
direkte i himlingselementet, både for standard  
kassetthimlinger i modul 600 x 600 og 600 x



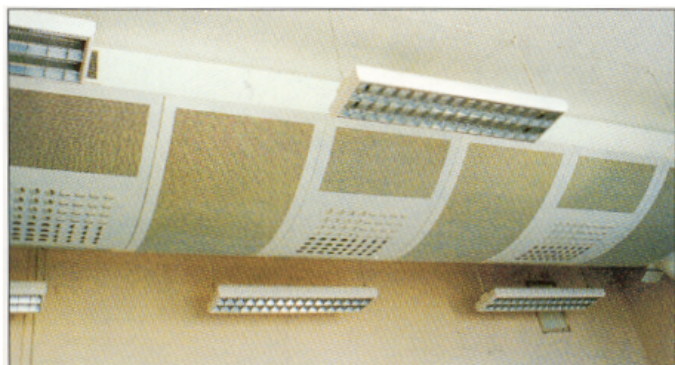
*Typisk løsning i en panel-  
himling med anslutnings-  
kammer som ligger  
direkte mot ventilfronten  
/ himlingselementet.*



*Typisk løsning med integrert tilluftsenhet utført med  
vridbare dyser som sitter direkte i himlingspanelet. Her  
vist med panel type NP-200 med integrerte tilluftsdyser,  
og panel NP-200-B (NP-200 med midtspor) perforert.*



*Integrert tilluftsenhet for T-profilsystem, type META  
MT-E-100-K-6060 for standard T-profilsystemer.  
(Se også datablad nr MB-1197)*



*Spesialløsning levert til Oslo Katedralskole. Bestående av komplette tilluftsenheter, avtrekksventiler, samt parti med  
absorbent. Til høyre nærbilde av selve tilluftsenheten.*



## **SALG OG MARKEDSFØRING**

Besøksadresse:  
Stålfjæra 26– 0975 Oslo  
Postadresse:  
PB 95 - Kalbakken - 0902 Oslo

Tel: (+47) 22 06 16 90  
Fax: (+47) 22 06 16 91

E-post: [oslo@meta.no](mailto:oslo@meta.no)

## **FABRIKK**

Besøks og postadresse:  
7380 Ålen

Tel: (+47) 22 06 16 90  
Fax: (+47) 22 06 16 91

E-post: [aalen@meta.no](mailto:aalen@meta.no)