

Armaturjonsson Gulvvarme

TEKNISK
HÅNDBOK



PRODUKTER DU KAN STOLE PÅ!



”Vi kjenner deg. Derfor gir vi
deg akkurat det du trenger!”

Armaturjonsson AS
Berghagan 4B
1405 LANGHUS

☎ +47 22 63 17 00
✉ firmapost@armaturjonsson.no
🏠 armaturjonsson.no

Vannbåren varme

for den profesjonelle rørleggeren



Velkommen til denne tekniske håndboken for Armaturjonsson Gulvvarmesystem, dedikert til installasjon, drift og vedlikehold av vannbårne varmesystemer. I en tid hvor energieffektivitet og bærekraft står i fokus, spiller vannbåren varme en nøkkelrolle i å sikre komfortable og miljøvennlige oppvarmingsløsninger for både boliger og næringsbygg.

Håndboken er utviklet som et verktøy for å støtte deg i alle faser av arbeidet med vannbåren varme – fra planlegging og prosjektering til praktisk installasjon og feilsøking. Her finner du oppdatert informasjon om våre nyeste systemer, relevante standarder og beste praksis, alt presentert med et klart fokus på effektivitet og kvalitet.

Enten du jobber med nybygg, renoveringsprosjekter eller oppgraderinger, vil denne håndboken gi deg kunnskapen og innsikten du trenger for å levere optimale løsninger til

kundene dine. Vi dekker blant annet:

- Systemdesign og komponentvalg
- Integrasjon med energikilder
- Installasjonsmetoder og tekniske spesifikasjoner
- Vedlikeholdsrutiner og feilsøking

Vannbåren varme er ikke bare en investering i komfort, men også i fremtidens oppvarmingsløsninger. Vi håper denne håndboken blir en uvurderlig ressurs i din hverdag som fagperson. La oss sammen bidra til å heve standarden og styrke bruken av energieffektive varmesystemer. Lykke til med arbeidet, og takk for ditt engasjement i å levere kvalitet og bærekraft til dine prosjekter!

Med vennlig hilsen

Robin Thomsen

Produktsjef varme-, automatikk- og vannbehandling

INNHOOLD

ARMATURJONSSON GULVVARME	4
BEREGNING AV VARMEBEHOV	6
VARMEKILDER FOR VANNBÅREN VARME	8
SYSTEMBESKRIVELSE	10
VÅTE LØSNINGER	12
TØRRE LØSNINGER	17
LAVTBYGGENDE LØSNINGER	23
EL-KNIVEN	32
UTEKOMPENSERING OG SONEREGULERING I VVANNBÅRNE VARMEANLEGG	33
ARJONSMART	35
OPPSTART OG IGANGKJØRING	36
HELHETLIG VANNBEHANDLING I LUKKEDE VANNBÅRNE ENERGIANLEGG	41
EKSPANSJON I LUKKEDE ENERGISYSTEMER	43
FEILSØKING OG UTBEDRINGER	46
KONTROLLSKJEMA	47
KURSOVERSIKT	48
TRYKKTESTRAPPORT	49
UNDERLAG FOR UTTEGNING	50
VÅRE KURS	52
BEGREPSLISTE	54



Vannbåren gulvvarme

– komfort, effektivitet og fremtidssikring

KOMFORTABEL OG JEVN VARME

Vannbåren gulvvarme er en av de mest effektive og komfortable oppvarmingsløsningene på markedet. Ved å distribuere varmen jevnt gjennom gulvet, oppnås en balansert temperaturfordeling i hele rommet – varme føtter og et behagelig inneklima. Dette skaper en opplevelse som overgår tradisjonelle radiator- eller konveksjonsbaserte systemer.

ENERGIBESPARENDE TEKNOLOGI

En av de største fordelene med vannbåren gulvvarme er dens energieffektivitet. Systemet lagrer varmen i gulvmaterialene, noe som reduserer behovet for hyppige temperaturjusteringer. Dette gir lavere energiforbruk og reduserte strømregninger, samtidig som det bidrar til et mer bærekraftig hjem.

FLEKSIBILITET FOR ALLE PROSJEKTER

Vannbåren gulvvarme passer til alle typer bygg, enten det er nybygg, renovering eller spesialtilpassede løsninger. Lavprofil-løsninger for renovering krever minimalt med inngrep og fungerer godt under gulv som parkett og laminat, som ofte krever en maksimal overflatetemperatur på 27°C. For nybygg kan systemet integreres direkte i betongsålen for optimal varmfordeling.

MILJØVENNLIG OG FREMTIDSSIKRET

Systemet er fleksibelt med hensyn til energikilder og kan benytte:

- Varmepumper (luft-til-vann eller væske-til-vann)
- Fjernvarme
- Solfangere
- Elektrisitet
- Pellets

Andre alternativer, som ved, biobrensel, naturgass eller termisk energi fra industrielle prosesser, kan også integreres avhengig av byggets behov og lokale forhold.

I godt isolerte boliger kan gulvvarme fungere som den eneste varmekilden, mens eldre bygg kan suppleres med veggvarme eller ekstra isolasjon for optimal effekt.

DIMENSJONERENDE UTETEMPERATURER (DUT)

Effektbehovet for oppvarming varierer basert på byggets

geografiske plassering, byggeår, isolasjonsstandard og dimensjonerende utetemperaturer (DUT). DUT representerer den laveste forventede temperaturen i et område og brukes som referanse for å sikre at oppvarmingssystemet er riktig dimensjonert.

Typiske effektbehov:

- **Nyere, godt isolerte bygg:** 30–50 W/m²
- **Eldre bygg uten tilstrekkelig isolasjon:** 70–100 W/m²

Norske byggeforskrifter stiller krav til energirammer for å opprettholde komfort selv i de kaldeste periodene.

FUNKSJON OG PRINSIPP

Vannbåren gulvvarme fungerer ved at gulvet er den varmeavgivende flaten. Varmen tilføres rommet gjennom:

- **Stråling:** Direkte varme til personer og objekter i rommet.
- **Konveksjon:** Oppvarming av luften, som deretter sirkulerer i rommet.

Varmeavgivelsen avhenger av forskjellen mellom gulvets overflatetemperatur og romtemperaturen. For eksempel:

- **Gulvtemperatur:** 25°C
- **Romtemperatur:** 20°C
- **Effekt:** ca. 50 W/m²

For parkett og heltregulv bør overflatetemperaturen ikke overstige 27°C for å unngå skader.

Viktige hensyn:

- **Underliggende konstruksjon:** Gulv mot bakken krever ekstra isolasjon for å minimere varmetap.
- **Systemtemperatur:** Typisk turtemperatur er 30–35°C, med en returtemperatur som er 5–7°C lavere.
- **Komfort:** Anbefalt romtemperatur er 20–22°C.

ARMATURJONSSON – EN PÅLITELIG LØSNING

Armaturjonsson AS tilbyr et bredt utvalg av produkter innen vannbåren varme og sanitærsystemer. Gulvvarmesystemet er designet for å møte både nåværende og fremtidige oppvarmingsbehov. Med muligheten til å kombinere ulike energikilder og skreddersyde løsninger, er Armaturjonsson et naturlig valg for energieffektive og komfortable oppvarmingsløsninger.

RØRDIMENSJONER - TRYKK OG TEMPERATUR

Rørdimensjon mm	12	16	20
Nominell diameter	8	12	15
Trykk	Maks 6 bar	Maks 6 bar	Maks 6 bar
Temp °C	Maks 95/kont. 70	Maks 95/kont. 70	Maks 95/kont. 70

Beregning av varmebehov

Effektbehov per m² (P) er en standardverdi som brukes for å estimere oppvarmingsbehovet for et bygg, og den avhenger av flere faktorer:

1. Byggets isolasjonsnivå

- Eldre bygninger med dårlig isolasjon kan ha et høyere effektbehov (f.eks. 70–100 W/m²).
- Nye, normalt isolerte bygninger som oppfyller moderne byggeforskrifter, har et lavere effektbehov (30–50 W/m²).

2. Geografisk plassering

- Kalde områder krever høyere effektbehov på grunn av lavere dimensjonerende utetemperaturer (DUT).
- For eksempel: DUT kan være -10°C i moderate strøk, men -20°C eller lavere i kalde områder.

3. Ønsket innetemperatur

- Vanlig romtemperatur er ofte 20–22°C. Høyere temperaturer øker varmebehovet.

4. Erfaring og normer

- Verdiene for P er basert på erfaringer og beregninger iht standarder i bygge bransjen. Byggtekniske forskrift (TEK) og energirammer for bygninger gir veiledning.

HVORDAN BRUKES VERDIEN?

- For vanlige boliger i Norge er en effekt på 30–50 W/m² typisk. Dette tar hensyn til byggematerialer, isolasjon, og lokale klimaforhold.
- Vi valgte 50 W/m² i eksempelet som en trygg verdi for å dekke behovet i et moderat kaldt klima og et normalt isolert bygg.

FOR Å FINNE EFFEKTBEHOV PER M² I PRAKSIS:

1. Analyser byggets varmetap gjennom vegger, tak, gulv og vinduer.
2. Beregn totalt effektbehov for hele bygget.
3. Del det totale effektbehovet på byggets oppvarmede areal (A) for å finne P:

$$P = \frac{Q_{\text{totalt}}}{A}$$

Resultat

For en stue på 20 m² med et effektbehov på 50 W/m², vil det totale varmebehovet være 1000 W. Gulvvarmesystemet, med riktig dimensjonering og turtemperatur på 30–35 °C, vil kunne levere denne effekten.

Beregne varmebehov og effektbehov per m²:

1. Bestem rommets areal (A)

- Eksempel: Størrelsen på rommet er 20 m².

2. Bruk standard effektbehov per m² (P)

- Typisk verdi: 30–50 W/m² for et normalt isolerte bygg.
- Eksempel: Vi velger 50 W/m².

3. Beregn totalt varmebehov (Q)

- Formel: $Q = A \times P$
- Eksempel: $Q = 20 \times 50 = 1000 \text{ W}$

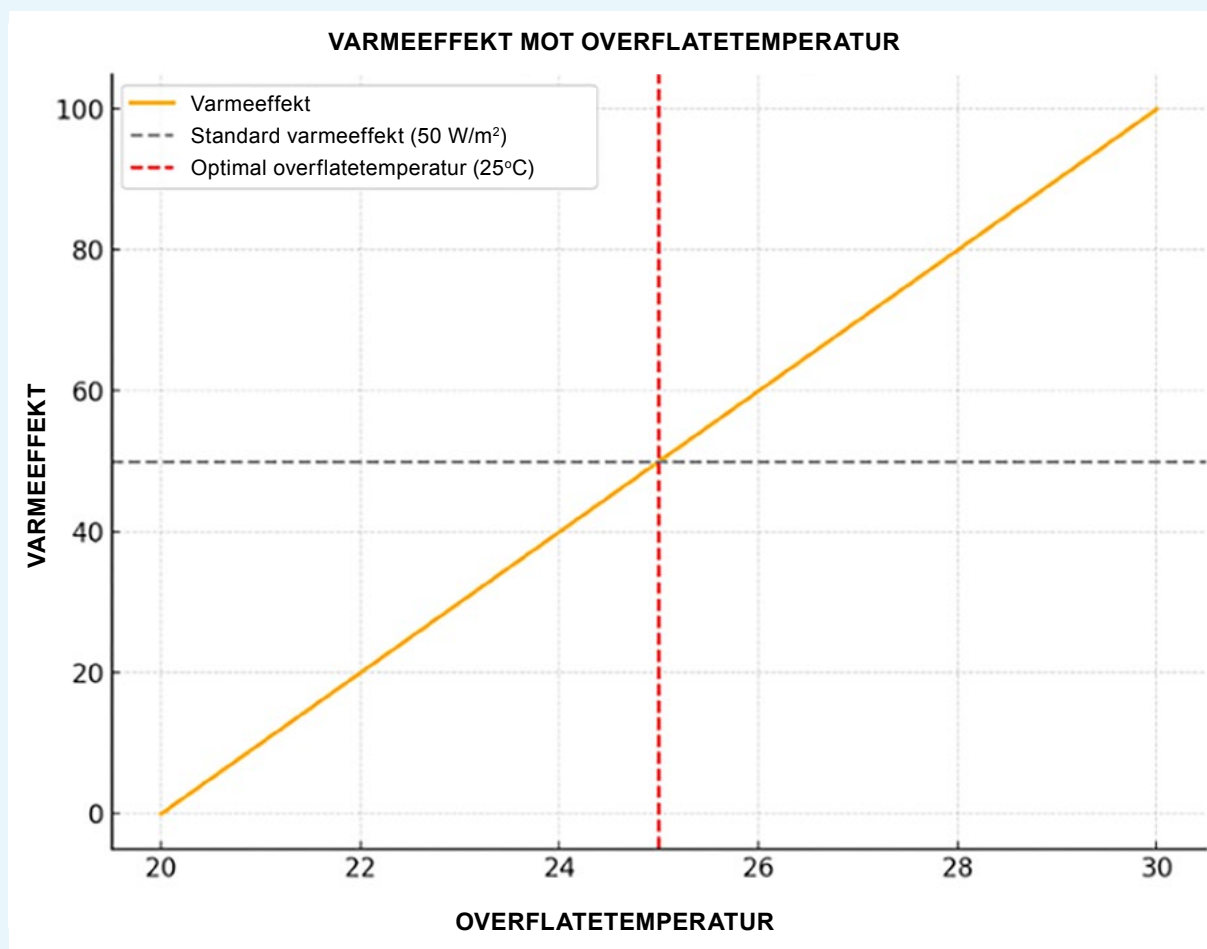
4. Sjekk gulvvarmesystemets kapasitet

- Gulvet bør kunne levere den nødvendige effekten basert på overflatetemperaturen, vanligvis 25–27°C.
- Eksempel: Gulvvarme på 25°C gir omtrent 50 W/m², som dekker varmebehovet.

Resultat

- Totalt varmebehov for rommet: 1000 W.
- Effektbehov per m²: 50 W/m².

Dette er nok til å holde rommet på ønsket temperatur.



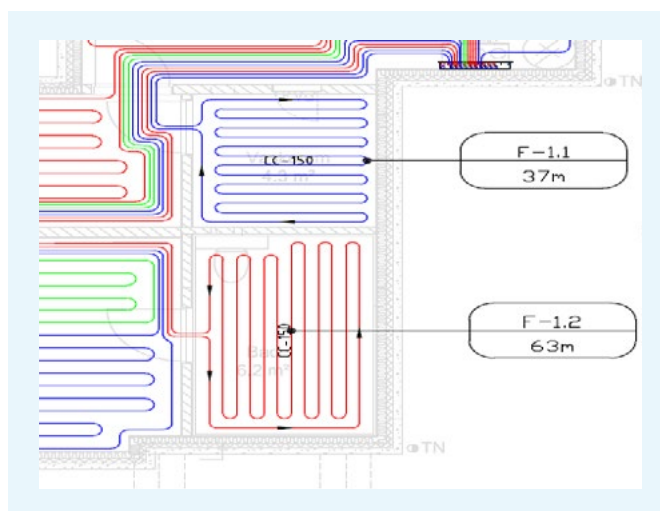
Her er en visuell fremstilling som viser sammenhengen mellom overflatetemperatur og varmeavgivelse (W/m²).

- Den røde linjen markerer den optimale overflatetemperaturen på 25 °C, som gir en varmeavgivelse på omtrent 50 W/m².
- Den grå linjen representerer standard varmebehov for godt isolerte bygg.

DIMENSJONER OG SENTERAVSTAND

Det er viktig å være klar over at valg av rørdimensjoner og senteravstander må gjøres ut i fra de aktuelle forutsetningene for hvert enkelt prosjekt. En felles senteravstand er sjelden det optimale for et helt prosjekt. Senteravstanden varierer gjerne avhengig av bl.a. effektbehovet. Planlegg utleggingen av kursene slik at store kapp unngås. Rørene skal legges uten skjøter. Husk å merke kursene med romnavn, romnummer og kurslengde.

Sørg for at rørendene er tette under byggeperioden slik at smuss og lignende ikke kommer inn i rørene. Det anbefales bruk av plastbend (NRF 835 61 14/15/16) eller rørstøtte (NRF 511 24 65/66) der rørene går opp igjen gjennom gulvet til fordeleren. Trykkprøv anlegget før og under støping eller legging av overgulv. Ulike rørdimensjoner kan koples opp mot en felles fordeler. Husk å innregulere anlegget før overlevering.



Varmekilder for vannbåren varme

Vannbåren varme er et fleksibelt og energieffektivt system som kan benytte en rekke ulike varmekilder. Valg av varmekilde avhenger av lokale forhold, bygningens oppvarmingsbehov, tilgjengelige ressurser og miljøkrav. Denne oversikten gir en grundig beskrivelse av de mest brukte varmekildene, deres funksjon, fordeler og ulemper. Målet er å hjelpe deg med å finne den beste løsningen for ditt varmebehov.

1. LUFT-TIL-VANN VARMEPUMPE

- **Hvordan det fungerer:** Trekker varme fra uteluften og overfører den til vannbårne systemer via et kjøle-medium.
- **Fordeler:**
 - Lavere installasjonskostnad enn bergvarme.
 - Miljøvennlig og energieffektivt.
 - Kan også brukes til kjøling.
- **Ulemper:**
 - Mindre effektiv ved lave temperaturer.
 - Kan generere støy fra utedelen.

2. VÆSKE-TIL-VANN VARMEPUMPE (BERGVARME)

- **Hvordan det fungerer:** Henter varme fra fjell, jord eller vann via energibrønner eller jordsløyfer.
- **Fordeler:**
 - Svært effektiv og stabil varmeproduksjon året rundt.
 - Lave driftskostnader.
 - Lang levetid.
- **Ulemper:**
 - Høyere investeringskostnad.
 - Krever plass til brønnboring eller sløyfer.

3. SOLVARMEANLEGG

- **Hvordan det fungerer:** Solfangere samler solenergi som varmer opp vann direkte eller indirekte.
- **Fordeler:**
 - Fornybar og gratis energi etter installasjon.
 - Godt supplement til andre varmekilder.
- **Ulemper:**
 - Begrenset effektivitet på vinterstid.
 - Krever lagringstank for overskuddsvarme.

4. BLOKJELER

- **Hvordan det fungerer:** Bruker biobrensel som ved, pellets eller flis for oppvarming.
- **Fordeler:**
 - Miljøvennlig med lavt karbonavtrykk.
 - Passer godt i kaldt klima.

- **Ulemper:**
 - Krever lagringsplass for brensel.
 - Regelmessig vedlikehold nødvendig.

5. FJERNVARME

- **Hvordan det fungerer:** Varme produsert sentralt (avfall, biomasse, spillvarme) distribueres via isolerte rør.
- **Fordeler:**
 - Stabil og energieffektiv.
 - Reduserer behovet for egne varmekilder.
- **Ulemper:**
 - Kun tilgjengelig der fjernvarmenett er etablert.
 - Kostnader avhenger av lokale priser.

6. ELEKTRISK KJELE

- **Hvordan det fungerer:** Bruker elektrisitet til å varme opp vann.
- **Fordeler:**
 - Enkel installasjon og lite vedlikehold.
 - Kan kombineres med andre systemer.
- **Ulemper:**
 - Høye driftskostnader ved høye strømpriser.

7. OLJEKJELER

- **Hvordan det fungerer:** Fyringsolje brennes for å varme opp vann.
- **Fordeler:**
 - Effektiv oppvarming, spesielt i kaldt klima.
- **Ulemper:**
 - Høye utslipp.
 - Fases ut i mange land grunnet miljøkrav.

8. GASSKJELER

- **Hvordan det fungerer:** Brenner naturgass, biogass eller propan for oppvarming.
- **Fordeler:**
 - Effektivt og gir rask oppvarming.
- **Ulemper:**
 - Fossil energikilde (unntatt biogass).
 - Krever tilgang til gassnett eller gasstank.

9. GEOTERMISK VARME

- **Hvordan det fungerer:** Utnytter varme fra dype lag i jordskorpen via brønner.
- **Fordeler:**
 - Stabil og bærekraftig.
 - Lavt energiforbruk.
- **Ulemper:**
 - Høy investeringskostnad.
 - Krever spesifikke geologiske forhold.

10. SPILLVARME

- **Hvordan det fungerer:** Utnytter overskuddsvarme fra industri eller datasentre.
- **Fordeler:**
 - Energieffektivt og miljøvennlig.
 - Reduserer varmetap i industrien.
- **Ulemper:**
 - Begrenset tilgjengelighet.
 - Avhengig av kontinuerlig drift av kilden.

Energikostnader per kilowatttime (kWh) for ulike oppvarmingskilder i Norge

ELEKTRISITET:

Ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB) var gjennomsnittlig strømpris for husholdninger, inkludert avgifter og nettleie, 112,3 øre/kWh i 3. kvartal 2024.

FJERNVARME:

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) rapporterer at kostnaden for fjernvarme varierer avhengig av leverandør og region. Generelt ligger prisen mellom 60 og 100 øre/kWh.

VARMEPUMPER:

Effektiviteten til varmepumper måles i COP (Coefficient of Performance). En typisk luft-til-vann-varmepumpe har en COP på rundt 3, noe som betyr at for hver kWh elektrisitet som brukes, produseres 3 kWh varme. Med en strømpris på 112,3 øre/kWh, blir kostnaden per produsert kWh varme cirka 37,4 øre.

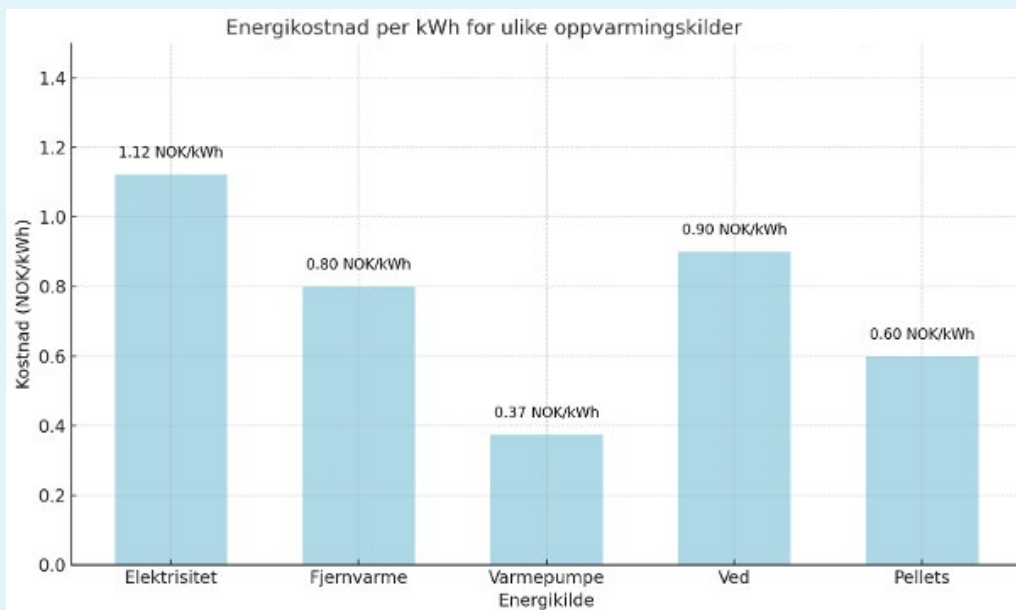
VEDFYRING:

Prisen på ved varierer, men ifølge SSB var gjennomsnittsprisen for bjørkeved i 60-liters sekker rundt 90 øre/kWh i 2022.

PELLETS:

Ifølge NVE ligger kostnaden for trepellets til oppvarming mellom 50 og 70 øre/kWh, avhengig av leverandør og kjøpsvolum.

Vær oppmerksom på at disse prisene kan variere avhengig av faktorer som geografisk plassering, leverandør, markedssvingninger og individuelle forbruksmønstre. For de mest nøyaktige og oppdaterte prisene anbefales det å kontakte lokale energileverandører eller konsultere offisielle kilder som SSB og NVE.



Systembeskrivelse

KURSOPPDELING OG LEGGEMØNSTER

I utgangspunktet legges det separate kurser for hvert rom, med flere kurser i store rom. Årsaken er muligheten for individuell romregulering.

Rørene legges normalt slik at det varmeste vannet ledes langs den kaldeste vegg (normalt yttervegg). I noen tilfeller kan det være behov for å etablere en randsoner. Dette kan løses ved å legge rørene ekstra tett langs ytter-

vegg, eller ved å legge en egen kurs til randsonen.

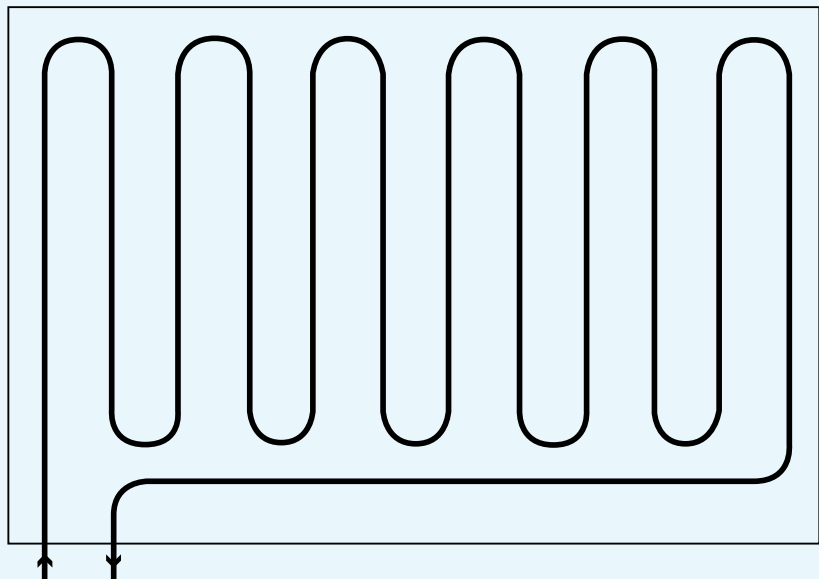
Vær spesielt oppmerksom ved store vindusflater.

Fordeleren skal plasseres mest mulig sentralt i den aktuelle etasjen for å lette fremføringen av rørene til hvert enkelt rom. Rørføringene skjer ofte gjennom rommenes døråpninger for å unngå skader på rørene ved festing av veggsviller i gulvet ol. Unngå derfor å legge rørene under bærevegger, fundamenter til pipe, trapper og lignende.

DET BENYTTES I HOVEDSAK TRE LEGGEMØNSTRE:

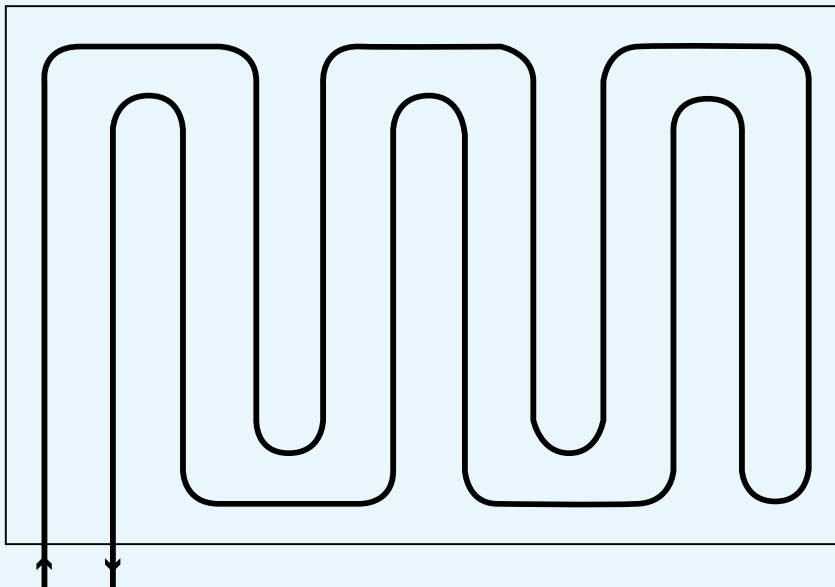
• Enkel S:

Enkel S kjennetegnes ved at rørene legges i sløyfer fra den ene enden av rommet mot den andre. Dette er den mest benyttede løsningen i alle ferdige plateprodukter for gulvvarme.



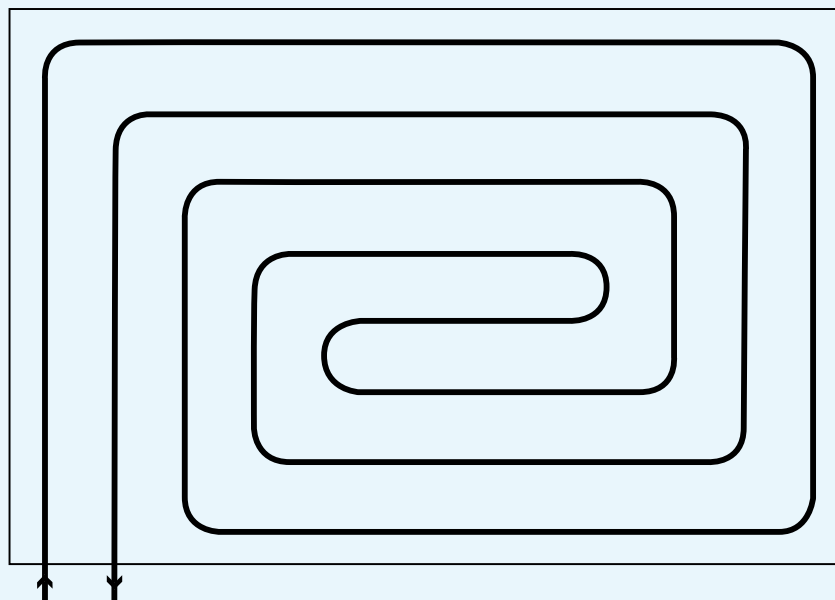
Valg av festemetode vil være avgjørende for hvilket leggemønster som praktisk lar seg utføre. Det er derfor viktig å være klar over begrensninger / muligheter i en tidlig fase i byggeprosjektet slik at optimale løsninger kan søkes.

For alternative løsninger på f. eks. store areal med lavt effektbehov – ta kontakt!



• Dobbel S

Dobbel S kjennetegnes ved at rørene legges i sløyfer fra den ene enden av rommet. Rørene legges med enkel og dobbel senteravstand annenhver gang. I enden av rommet snur man og legger tilbake i mellomrommet slik at man ender opp med korrekt senteravstand.



• Spiral

Spiralmønster er det leggemønsteret som gir den jevneste overflatetemperaturen.

Leggemønsteret kjennetegnes ved at man starter med det varmeste vannet langs rommets vegger og legger så innover med dobbel senteravstand. Når man kommer til midten av rommet vender man og legger tilbake i mellomrommet slik at riktig senteravstand oppnås. Leggemønsteret er spesielt velegnet ved bruk av knotteplater i gulv på grunn, eller i etasjeskillere med påstøp.

Våte løsninger

GENERELT OM VÅTE LØSNINGER

Betong og ulike sparkelmasser går under begrepet våte løsninger. Betong er en god varmeleder med et varmeledningstall på 1,4-1,7 W/m²/K. Sparkelmasse har et varmeledningstall som varierer mellom 0,5-1,9 W/m²/K avhengig av fabrikat (jo lavere varmeledningstall jo mindre ledes varmen). Overdekning av armert betong eller sparkelmasse over rørene skal være min. 30 mm. Betong ekspanderer ved oppvarming.

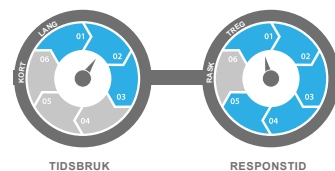
Det er derfor spesielt viktig at det ved bruk av fliser eller linoleumsbelegg er tatt hensyn til dette ved bruk av ekspansjonsfuger i betongdekket. Husk at rørene må sikres ved kryssing av ekspansjonsfuger (se eget avsnitt).

Det er viktig å definere rommets bruk før endelig løsning velges. Blant annet vil valg av overdekning være viktig i industrielle applikasjoner i forbindelse med tungt maskinelt utstyr og bolting i dekket.

«Generelt finnes det ulike festemetoder til bruk i såkalte våte løsninger».

SYMBOLFORKLARING

Det finnes veldig mange metoder for å legge vannbårne gulvvarmerør. Her presenterer vi noen metoder vurdert på en skal fra en til seks, ut fra to kriterier: tidsbruk og responstid (regulerbarhet). For tidsbruk inkluderers sammenligningen av de våte løsningene også. Vurderingen har tatt hensyn til ekstra tidsbruk mot raskeste metode, og at laveste vanlige støpetykkelse brukes (ofte avrettingsmasse). Det er ikke tatt hensyn til ulik reise- og rigg tid eller gulvets størrelse når tidsbruken er vurdert.

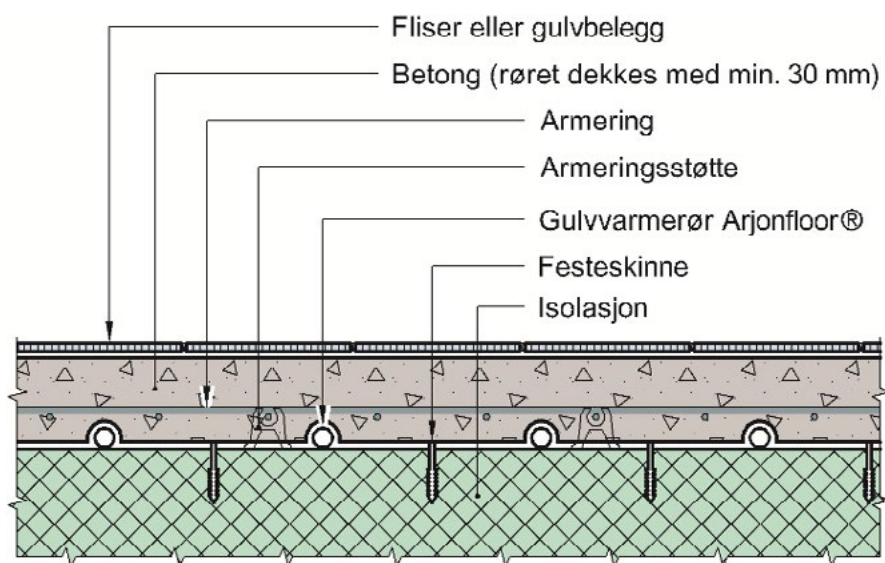


1. FESTESKINNER

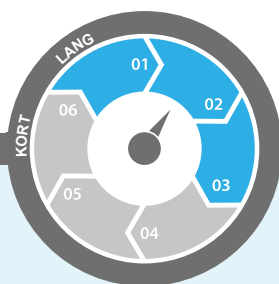
Festeskinner er plastskinner som festes til underliggende isolasjon ved bruk av klips eller at de "skytes" fast i eksisterende dekke. Skinnene legges på tvers av rørretningen. Festeskinnene har spor som muliggjør ulike senteravstander. Første festeskinne legges ca. 0,3 m ut fra vegg slik at det er tilstrekkelig med plass til å vende rørsøyfene. Deretter legges festeskinner med ca. 0,8-1 m innbyrdes avstand frem mot motstående vegg hvor siste festeskinne igjen avsluttes i en avstand på ca. 0,3 m fra veggen. Der hvor rørene vender skal det benyttes plastfesteklips eller annet systemtilhørende festemateriell som festes i underliggende isolasjon eller eventuelt klammer som skytes fast i eksisterende dekke. Dette for at rørene ikke skal flyte opp under utlegging av sparkelmasse.

INNSTØPING

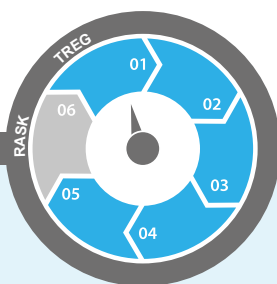
Rørene støpes inn i betong med fasthetsklasse C20/35 i henhold til NS-EN 206-1. Betongoverdekningen over rørene skal være minimum 30 mm. For avretningsmasser må produsentens anvisninger følges. Svinnet i betongen i herdetiden skal være mindre enn 0,5 mm/m, se Byggforskseriens Byggedetaljer 572.231. Varmeisolasjonen under varmesystemet skal være plater av EPS- eller XPS med trykkfasthet minst 80 kPa (klasse CS(10)80). Isoleringestykkelse skal dimensjoneres i henhold til behovet for bygningen. U-verdier for gulv på grunnen og for etasjeskillere er vist i Byggforskseriens Byggedetaljer 471.011 og 521.112.



Eksempel på oppbygging av gulv med Armaturjonsson Gulvvarmerør festet direkte til isolasjonen med festeskinner og lagt i påstøp av betong.



TIDSBRUK



RESPONSTID

2. KNOTTEPLATER

Bruk av knotteplater muliggjør en fleksibel, rask og optimal utlegging av gulvvarmerør. Platen, som er en 30 kg/ m³ plate, består av ekspandert polystyren som er vakumtrukt med en plastfolie. Platen finnes i to utførelser med en isolasjonstykkelse på hhv. 50 mm og 100 mm. Knotteplatens utforming gjør det enkelt å benytte spiralmønster. Not og fjær gjør at platene er enkle å legge og gir et stabilt underlag å jobbe på. Platene legges ut etter "parkett-prinsippet". Dette gir et minimum av kapp. Knottens utforming sikrer at rørene holdes på plass i riktig posisjon og sørger samtidig for at et evt. armeringsnett ikke kommer i kontakt med rørene. Knotteplatene egner seg både ved bruk av betong og sparkelmasser.

UTLEGGING AV RØR PÅ KNOTTEPLATE

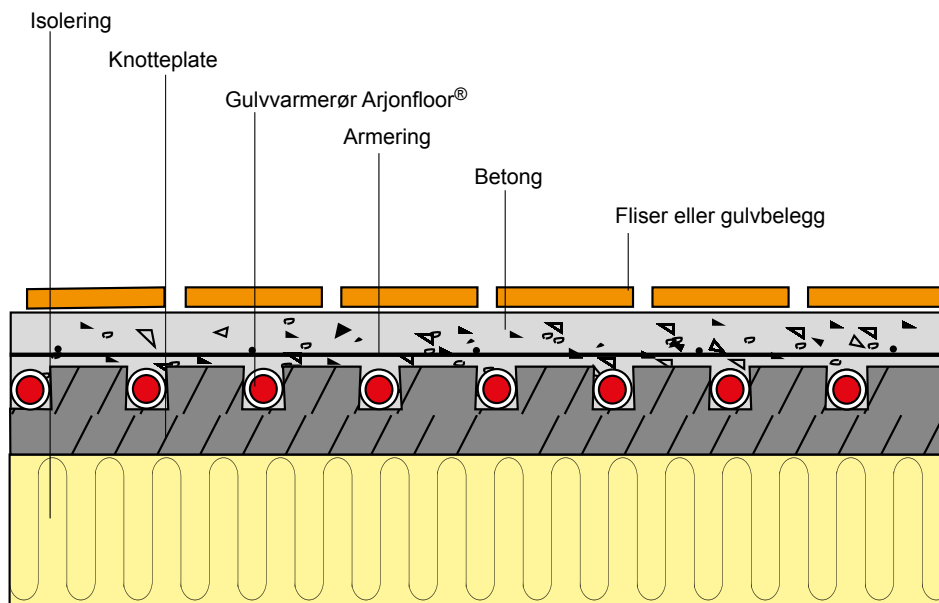
Utlekkingen av rørene kan foregå i nærmest oppreist stilling ved at rørene trykkes på plass med bena. Rørene legges etter godkjent tegning. Langs vegger, søyler etc. må det legges kantisolasjonsbånd. Båndet brukes for å

oppta ekspansjon i påstøpen og for å sikre at betong og sparkelmasse ikke trenger ned og inn på undersiden av platen langs vegger og søyler.

INNSTØPING

Rørene støpes inn i betong med fasthetsklasse C20/35 i henhold til NS-EN 206-1. Betongoverdekningen over rørene skal være minimum 30 mm. For avretningsmasser må produsentens anvisninger følges. Svinnet i betongen i herdetiden skal være mindre enn 0,5 mm/m, se Byggforskseriens Byggdetaljer 572.231.

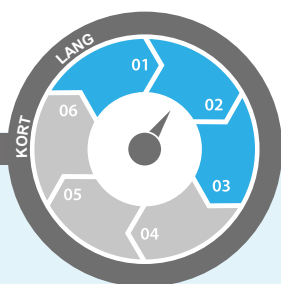
I gulv på grunn brukes fuktsperre av polyetylenfolie eller lignende mellom isolasjon og påstøp. Som gulv kan benyttes både parkett, heltregulv, fliser, gulvbelegg, teppe m.m.



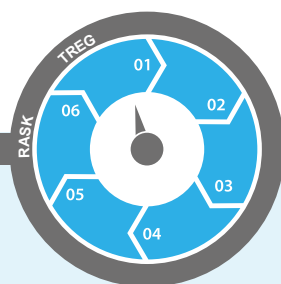
(Det kreves min.200mm isolasjon inklusive knotteplate og min.30mm betong over varmerør)

ill6

Figur: Knotteplate



TIDSBRUK



RESPONSTID

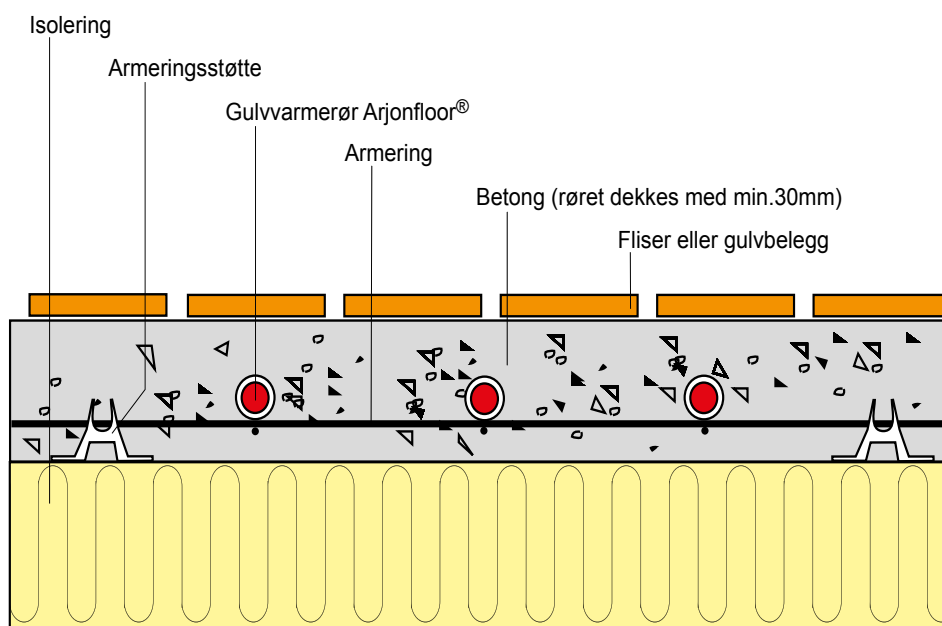
3. FESTING MED STRIPS TIL ARMERING

Denne løsningen er teknisk sett mindre heldig og svært arbeidskrevende. Risikoen for skader på plastrøret er stor og det kreves mye utmåling i forbindelse med leggingen. I tillegg er underlaget vanskelig å jobbe på. Skal løsningen benyttes skal det benyttes plastfestestrips, festeklips eller en bindtrådmaskin til innfesting av rørene. Dette for å skåne rørene i forhold til benyttelse av andre innfestningsmetoder. Rørene legges i henhold til godkjent tegning og festes med festestrips for hver 500 mm, i bøyer for hver 200 mm med et feste midt i vendingen. Rørene støpes inn i betong med fasthetsklasse C20/35 i henhold til NS-EN 206-1. Betongoverdekningen over rørene skal være minimum 30 mm. For avretningsmasser må produsentens anvisninger følges. Svinnet i betongen i herde-

tiden skal være mindre enn 0,5 mm/m, se Byggforskseriens Byggdetaljer 572.231. Som gulv kan benyttes parkett, heltregulv, fliser, gulvbelegg, teppe m.m.

ISOLASJON

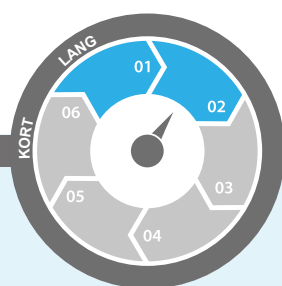
I gulv på grunn brukes fuktsperre av polyetylenfolie eller lignende mellom isolasjon og påstøp. Varmeisolasjonen under varmesystemet skal være plater av EPS- eller XPS med trykkfasthet minst 80 kPa (klasse CS(10)80). Isoleringens tykkelse skal dimensjoneres i henhold til behovet for bygningen. U-verdier for gulv på grunnen og for etasjeskillere er vist i Byggforskseriens Byggdetaljer 471.011 og 521.112.



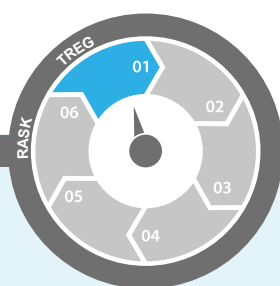
(Det kreves min.200mm isolasjon og min.30mm betong over varmerør)

ill7

Figur: Strips til armering



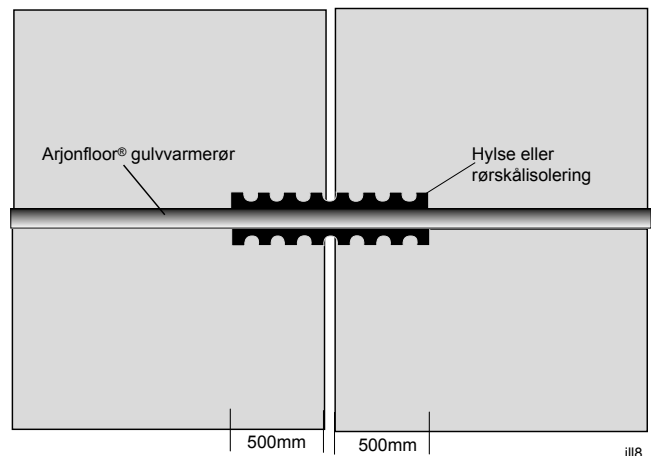
TIDSBRUK



RESPONSTID

RØR FESTET TIL EPS PLATER/RULL

Denne leggemetoden består av EPS ruller, festeklips og verktøy for festeklips. EPS rullene er dekket av en aluminiumsfilmen som sørger for jevn varmeoverføring til overgulvet. Festeklips trykkes over rør ned i EPS ved hjelp av verktøy for festeklips, rørene legges etter godkjent tegning. Langs vegger, søyler etc. må det legges kantisolasjonsbånd. Båndet brukes for å oppta ekspansjon i påstøpen og for å sikre at betong og sparkelmasse ikke trenger ned og inn på undersiden av EPS langs vegger og søyler. Armatjonssons EPS har trinnydskemping f.eks. 25 mm = VM db 27 Størrelse pr. rull: 10000 x 1000 mm.

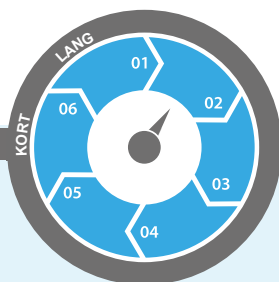
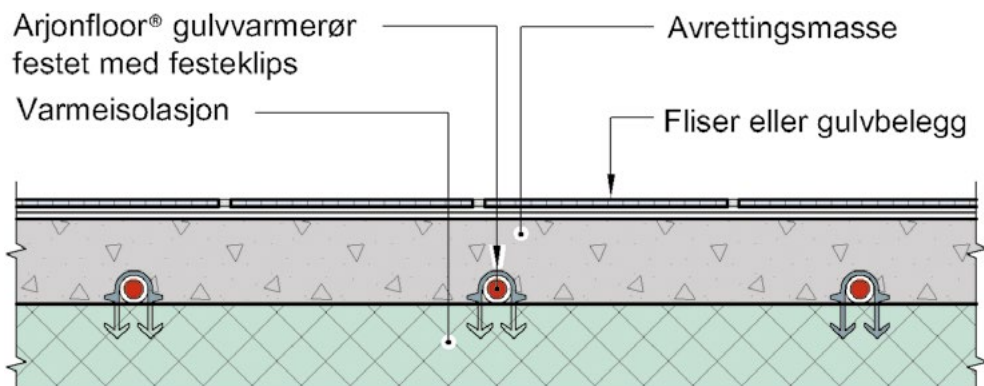


INNSTØPING AV RØR

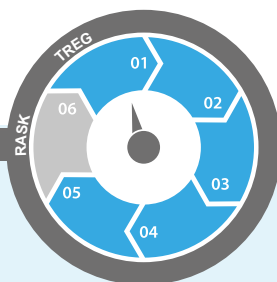
Påstøp av betong eller avrettingsmasse utføres i henhold til retningslinjer i Byggforskserien 541.201 *Påstøp og gulpuss på golv og* 572.231 *Gulvavrettingsmasser*.
Typer, egenskaper og utførelse.
Velg støpemasse med med varmeledningsevne $\lambda = 0,7 \text{ W/(m}\cdot\text{k)}$ eller høyere. For avrettingsmasse må produsentenes anvisninger følges.

KRYSSING AV EKSPANSJONSFUGER

Ved kryssing av ekspansjonsfuger i betongdekket er det nødvendig å sikre rørene mot rørbrudd ved bevegelse i fugen. Dette gjøres ved bruk av en rørhylse som plasseres utenpå røret i en avstand av ca. 500 mm på hver side av ekspansjonsfugen. Alternativt kan det benyttes rørskålisolering av typen syntetisk cellegummi. Løsningen sikrer en korrekt kryssing av betongdekkets ekspansjonsfuge.



TIDSBRUK



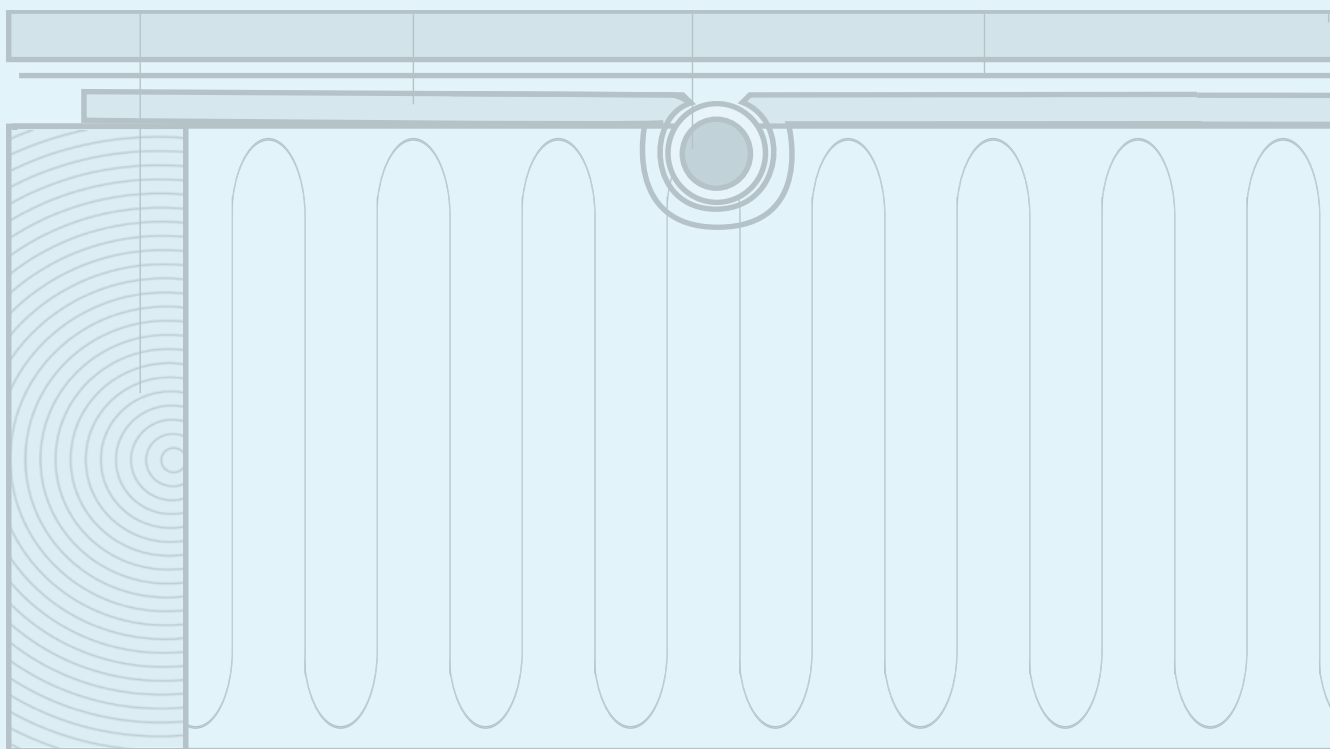
RESPONSTID

Tørre løsninger

GENERELT OM TØRRE LØSNINGER

Med tørre løsninger menes rør lagt uten at de støpes ned i betong eller sparkelmasse. Norsk byggeskikk tilsier utstrakt bruk av tørre løsninger, spesielt grunnet bruk av trebjelkelag som bærende konstruksjon. Tørre løsninger stiller helt andre krav til materialbruk, materialkombinasjoner og ikke minst utførelsen. Trinnlydskravet i byggeforskriftene får konsekvenser også for gulvvarmen og utførelsen av denne.

«God planlegging og koordinering av aktivitetene på byggeplassen er avgjørende for et godt resultat».



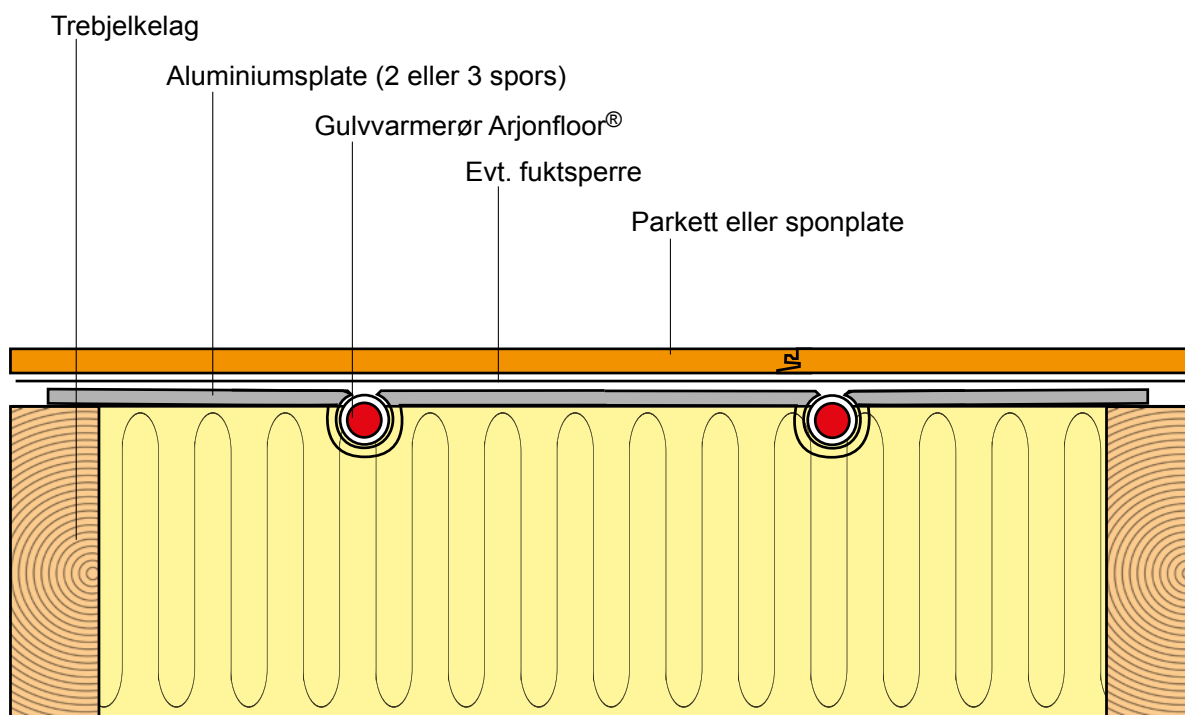
ALUMINIUMSPATER PÅ TREBJELKELAG

Varmeavgivningsplaten er produsert i ren aluminium, med spor for gulvvarmerør. Produktet brukes i trebjelkelag, spaltegulv, trinnlydsplater, EPS/XPS plater og sponplater. Knekkeanvisninger på ca. 450, 600 og 950 mm. Løsningen benyttes der hvor gulvvarmesystemet ikke får bygge høyere enn trebjelkelaget eller ved bruk av tilfarergulv (oppforet gulv). Det forutsettes at trebjelkelagets c/c er 600 mm. Ved andre senteravstander anbefales bruk av spaltegulv.

Aluminiumsplatene leveres i tykkelse 0,45 mm og med bredde 595 mm. Utførelse både som 1-spors, 2-spors (c/c 300 mm) og 3-spors (c/c 200 mm). 2-spors og 3-spors etter forespørsel. Platenes lengde er som standard 1150 mm.

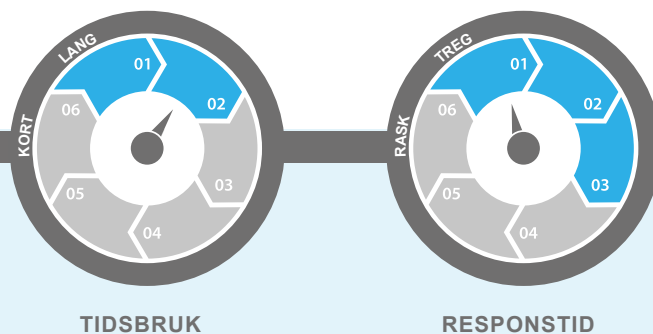
1-spors plater for 16 mm (bredde 190) og 20 mm (bredde 280) lagerføres.

Det er viktig at platene ikke overlapper hverandre sideveis og i lengderetning. Følg gulvleverandørens anbefalinger med hensyn til hva som skal benyttes som sjikt mellom aluminiumsplatene og overgulv. Påse at platene ikke legges helt ut mot endeveggen da det kreves et friareal på ca. 30 cm for rørøyene. Påse at sporene er rene og frie for partikler. Rørene trykkes forsiktig på plass i sporene etter godkjent tegning.



Figur: Trebjelkelag

III9



SPALTEGULV

Det finnes i prinsippet to alternative løsninger med spaltegulv:

1. Spaltegulvet ovenpå trebjelkelaget
2. Spaltegulvet i flukt med overkant trebjelkelag

Den mest benyttede løsningen er der spaltegulvet ligger ovenpå trebjelkelaget.

Spaltegulvet kan bestå av gulvbord i dimensjonene 22 x 73/22 x 123 mm bord for 16 mm rør eller 36 x 73/36 x 198 for 20 mm rør. Bordene spikres eller skrues til bjelkelaget. Bredde 73 mm egner seg for c/c 200 mm og bredde 123/98 mm egner seg for c/c 300 mm. Åpningen mellom gulvbordene må tilpasses aktuell senteravstand og utvendig bredde på sporet i aluminiumsplatene.

Brukes 16 mm rør skal åpningen være minimum 19 mm.
Brukes 20 mm rør skal åpningen være minimum 25 mm.

Det skal alltid benyttes 1-spors aluminiumsplatere i spaltegulv. Dette for å unngå problemer ved eventuelle toleranseavvik på gulvbordene og leggingen av disse. Aluminiums-

platene legges med et mellomrom på min. 10 mm i lengderetningen. Det er viktig at platene ikke overlapper hverandre sideveis og i lengderetning.

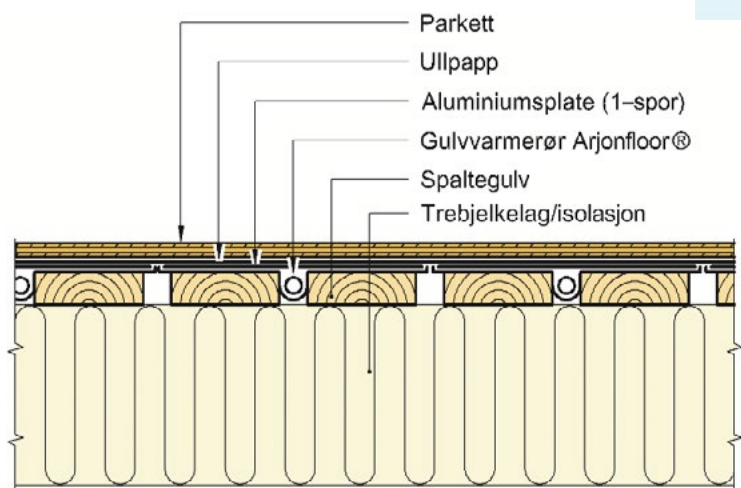
NB! BENYTT HANSKER VED HÅNDTERING AV ALU.PLATE

Ved montering i spaltegulv kan aluminiumsplatene stiftes på en side. Avslutt utleggingen av aluminiumsplatene ca. 30 cm fra endevegg for å kunne vende rørene.

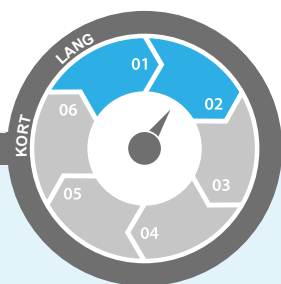
Påse at sporene er rene og frie for partikler. Rørene trykkes ned i aluminiumsplatene etter godkjent tegning.

Ovenpå sponplatene legges overgulvet (laminat, parkett, m.m.). Følg gulvleverandørens anbefalinger med hensyn til hva som skal benyttes som sjikt mellom aluminiumsplatene og overgulv. Ved flislegging må det monteres et sjikt med minimum 10 mm gulvgips som underlag for flisene.

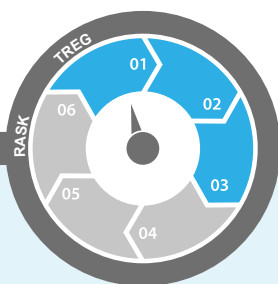
Aluplate sikrer god varmeoverføring og varmefordeling til overgulvet.



Figur: Spaltegulv



TIDSBRUK



RESPONSTID

SILENCIO THERMO

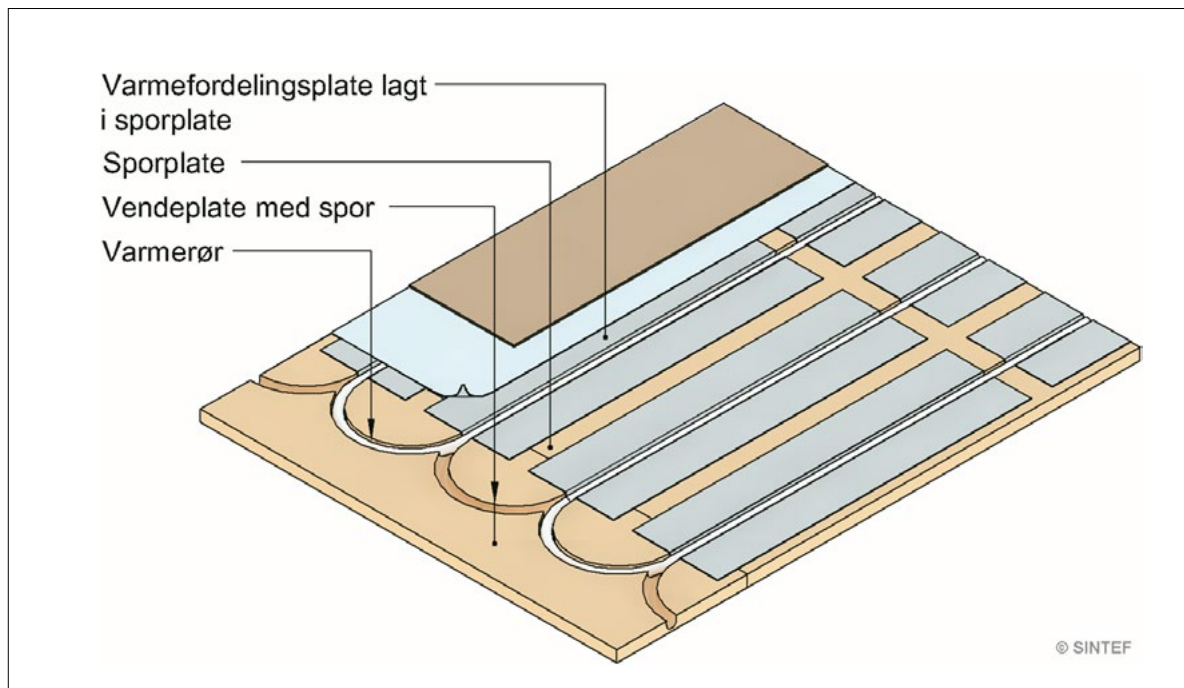
Platene legges løst ned i utfreste spor i Silencio Thermo. Platene må legges etter hverandre med mellomrom på min 10 mm (må ikke overlappe).

SPONPLATE MED SPOR FOR GULVVARME

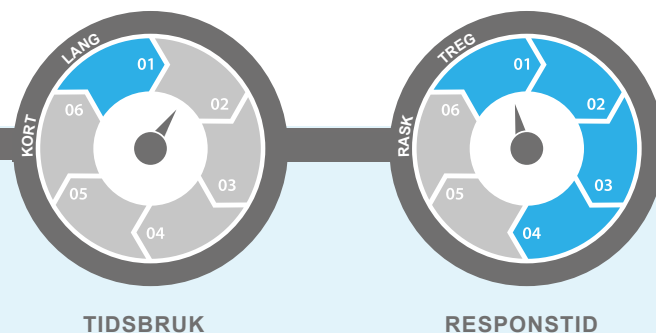
For montering i sponplater er det viktig at det freste sporet ikke er under 18,2 mm. Sporet må være godt rengjort og ikke ha noen form for fremmedlegemer. Sponplaten må heller ikke ha vært utsatt for fukt. Dersom dette er tilfellet skal sporet freses opp på nytt. Deretter legges alu.platen ned i sporene. Se til at platen ligger fast. Hvis det er fare for at platen løsner, bør den settes fast med bruk av stifter på den ene siden. Følg sponplateleverandørens anbefalinger. Det må freses spor for rørbøyene.

Følg produsentens anvisninger nøye. Aluminiumsplatene trykkes ned i sponplaten. Det skal alltid benyttes 1-spors aluminiumsplater som legges med et mellomrom på min. 10 mm i lengderetningen. Platene skal ikke overlappe hverandre verken i lengderetning eller på langsiden da dette kan føre til knirk. Løsningen gir raskere reaksjonstid sammenliknet med rør som ligger nedstøpt i betong.

NB! Påse at sporene er rene og frie for partikler før aluminiumsplatene legges ned i sporene. Rørene legges i henhold til godkjent tegning.



Figur: Silencio Thermo



TRINNLYDPLATER

Byggeforskriftene krever at trinnlydnivået ikke overstiger 53dB mellom rom i forskjellig boenheter. Platene kan benyttes enten på et eksisterende betong- /hulldekke eller på et trebjelkelag. Systemet består av standardplater med rette spor, fordelingsplater hvor sporene ligger tett til bruk ved gulvvarmefordeleren og vendeplater for rørbøyene. Løsningen krever en viss grad av tilpasning i form av fresing av spor for fremføring av rørene til de aktuelle rommene. Dette gjøres enkelt med en håndholdt overfres.

Parkett, spon og heltre kan legges direkte på trinnlydsplaten. Denne porøse trefiberplaten har høy dynamisk trykkstivhet og kan derfor monteres uten ekstra kantavstiving. På denne måten oppnås reduserte byggekostnader sammenliknet med andre byggemetoder. Løsningen gir raskere reguleringstid sammenliknet med rør som ligger nedstøpt i betong.

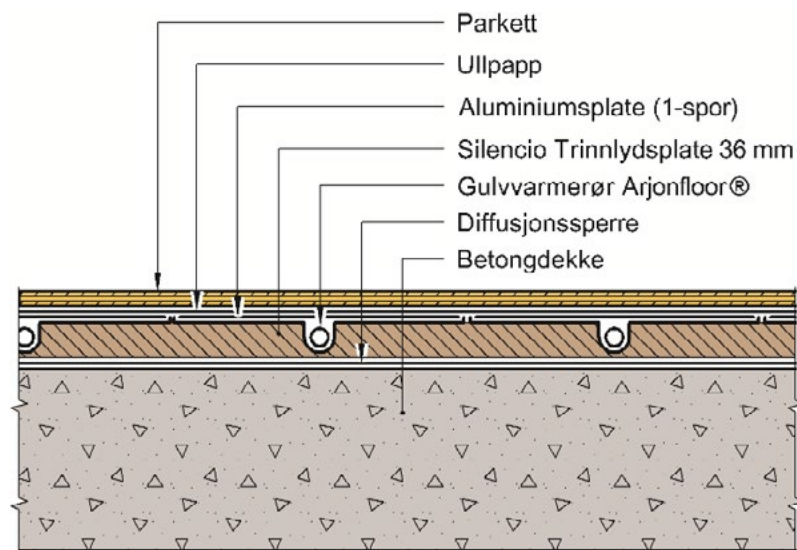
TRINNLYDPLATER PÅ BETONG-/HULLDEKKE

Trinnlydsplatene monteres flytende med spalte på min. 5 mm mot vegger og gjennomføringer, platene skal legges forbandt. Ved bruk på betong skal det benyttes 0,2 mm diffusjonssperre under platene. Trinnlydsplater med tykkelse 24 eller 36 mm som legges på 185 mm betong-

dekke eller 265 mm hullbetongdekke tilfredsstiller NS 8175 klasse C for trinnlyd og luftlyd. Maksimal nivåforskjell på undergulv ihht. NS 3420-0 toleranseklasse 1, dvs. ± 2 mm pr. 2 meter. Diffusjonsplast legges deretter på dekket før trinnlydsplatene legges ut i henhold til godkjent tegning av gulvvarmeanlegget.

Aluminiumsplatene trykkes ned i sporene i trinnlydsplaten. Det skal alltid benyttes 1-spors aluminiumsplater. Aluminiumsplatene legges med et mellomrom på min. 10 mm i lengderetningen. Platene skal ikke overlappe hverandre verken i lengderetning eller på langsiden, da dette kan føre til knirk.

Påse at sporene er rene og frie for partikler. Rørene legges i henhold til godkjent tegning. Deretter legges ullpapp og flytende parkett med min. tykkelse 14 mm. Parkett bør legges på tvers av rør-retningen der dette er hensiktsmessig. Ved bruk av klikk-parkett som ikke har bæring i skjøtene bør det legges en trykkfordelingsplate på trinnlydsplatene, for eksempel en 10 mm trefiberplate. Fliser legges på 13 mm gipsplater type R ihht. NS-EN 520. Det anbefales at gipsplatene skrues fast i lekter som legges mellom trinnlydsplatene.



Figur: Trinnlydplater på betong-/hulldekke

TRINNLYDPLATER PÅ TREBJELKELAG

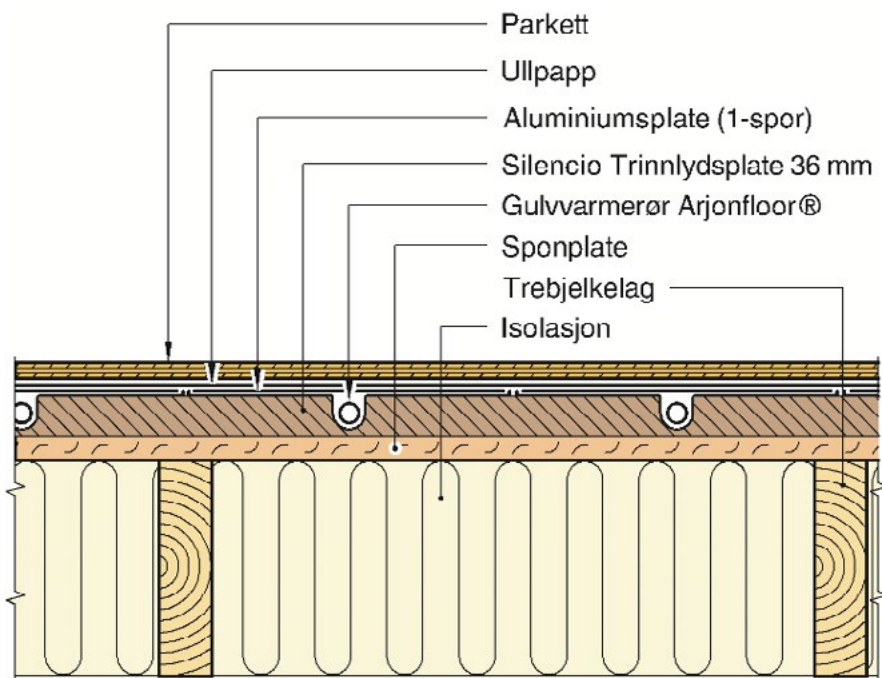
Trebjelkelaget bygges opp på vanlig måte, men det er viktig at korrekt lydhimling monteres på undersiden av bjelkelaget.

Ovenpå bjelkelaget legges 22 mm gulvspon som bæring for gulvet (trinnlydplatene er ikke selvbærende). Ved legging av trinnlydplatene skal leverandørens leggeanvisning følges.

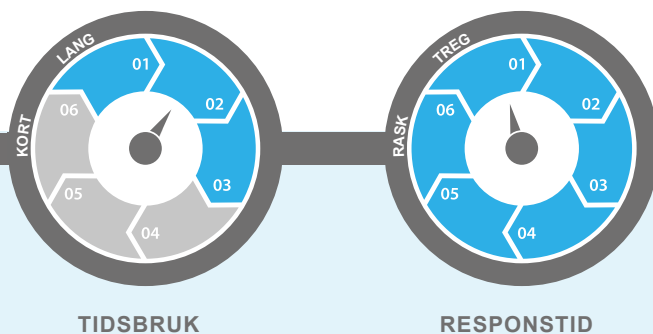
Aluminiumsplatene trykkes ned i trinnlydplaten. Det skal alltid benyttes 1-spors aluminiumsplater. Aluminiumsplatene legges med et mellomrom på ca. 10 mm i lengderetningen. Platene skal ikke overlappe hverandre verken i lengderetning eller på langsiden, da dette kan føre til knirk. Deretter legges ullpapp og flytende parkett med min. tykkelse 14 mm. Parkett bør legges på tvers av rør-retning.

gen. I de tilfeller dette ikke er hensiktsmessig, eller man har en parkett eller laminat som er tynnere, skal det legges en trykkfordelingsplate. Trykkfordelingsplaten kan for eksempel være en 10 mm tykk trefiberplate. Fliser legges på 13 mm gipsplater type R iht. NS-EN 520. Det anbefales at gipsplatene skrues fast i lekter som legges mellom trinnlydsplatene. Løsninger med lydioslerende etasjeskillere og trebjelkelag (lydhimling) skal utføres som vist i Byggforskseriens Byggdetaljer 522.511 og 522.512.

NB! Påse at sporene er rene og frie for partikler før aluminiumsplatene legges ned i sporene. Rørene legges i henhold til godkjent tegning.



Figur: Trinnlydplate på trebjelkelag



Lavtbyggende løsninger

KOMPAKT OG EASY

KOMPAKT og EASY er løsninger som egner seg godt både til rehabilitering og nybygg. Løsningen består av EPS-plater (40 kg/m³) med pålimt aluminiumsfolie. Platene har en høy trykkfasthet på 300 kPa.

Platene krever et bærende undergulv (tre, spon, betong e.l.). Som toppsjikt kan det benyttes parkett, laminat eller flis. I forhold til platenes egenskaper er det ikke krav på tykkelse på overgulvet. Men i forhold til Byggforsk serien blad 520.339 Bruk av brennbar isolasjon i bygg, skal det minimum være 15 mm overdekning over isolasjonen. Det er da 14 mm parkett pluss ullpapp. Totalt 15 mm.

Ved bruk av tregulv under 14 mm, f.eks. laminat må det benyttes gips, sponplate, el. for å oppnå 15mm over brennbar isolasjon. Ta kontakt med leverandøren av overgulvet for andre dokumenterte løsninger. Løsningen er lavtbyggende, tar liten plass og gir hurtig regulering av varmen i gulvet, i tillegg til å være rask å montere.

Skal det støpes eller sparkles over platene anbefales en min tykkelse på 30mm. Men her gjelder produsenten av støpen eller sparkelens anvisninger.

EASY

Easy 9 mm isolering

Total bygghøyde 25 mm

Easy 34 mm isolering

Total bygghøyde 50 mm



KOMPAKT

Kompakt 12

For 12 mm rør

Total bygghøyde 13 mm

Kompakt 16

For 16 mm rør

Total bygghøyde 17 mm



FØR IGANGSETTING

1. SJEKK AT UNDERLAGET ER:

- Plant og tørt. Toleransekravet til ujevnheter på undergulvet er ± 2 mm pr. 2 meter og $\pm 1,2$ mm pr. 0,25 meter.
- På trebjelkelag skal undergulvet være en 22 mm sponplate eller tilsvarende. På spaltegulv av 23x98 mm gulvbord skal det festes et platesjikt av minimum 10 mm eller tilsvarende.
- Rent og fritt for støv og andre partikler. Støv og partikler fjernes ved hjelp av støvsuger eller vasking. Partikler som sitter fast i dekke og som kan skape ujevnheter må fjernes før legging av plater.

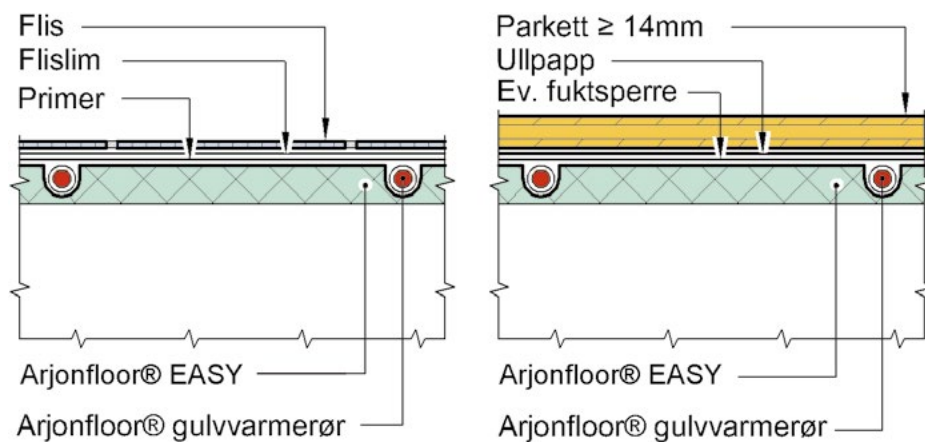
2. FØLGENDE VERKTØY GJØR JOBBEN ENKLERE:

- Stanleykniv for skjæring og tilpassing av platene
- Rettholt for å få rette kutt i platene
- Meterstokk og sprittusj
- Tannsparkel for utlegging av lim
- Hansker
- Knebeskyttelse

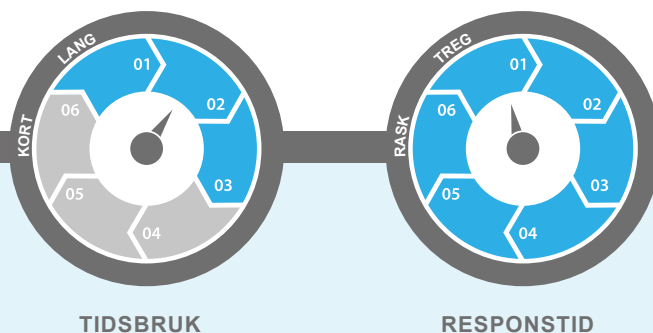
3. MONTERINGSALTERNATIV:

Den vanligste måten å installere platene på er å lime de til underlaget, men ved legging på spongulv er det også mulig å skru platene fast med skruer og store skiver (type Litex monteringsskiver). Ved montering på betongdekker der det er mistanke om fukt i dekke, må det benyttes et mørtelbasert lim for å lime platene til underlaget.

- Overgulv av flis: Platene skal limes til underlaget.
- Overgulv av parkett: Platene kan limes, skrues eller legges flytende.



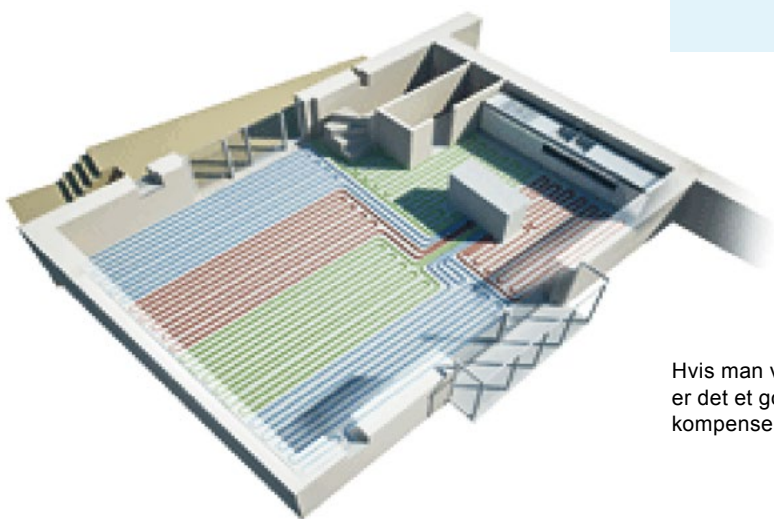
Figur: Easy/Kompakt



PLANLEGGING

En god regel for å oppnå et godt resultat er å legge ut alle platene som ligger mot veggene, det såkalte rammeverket, og foreta alle nødvendige tilpasninger før platene limes fast til underlaget.

Det anbefales å følge leggetegninger som er utarbeidet av Armaturjonsson der det optimale leggemønsteret vil være tegnet inn.



TIPS!

Ved utlegging av KOMPAKT-plater anbefales det å legge inn noen rørstumper på ca 10 cm i hvert spor. Dette for å unngå at sporene blir presset sammen under utlegging.

Hvis man velger å legge opp platene selv uten en leggetegning er det et godt tips å plassere tursløyfen langs yttervegg for å kompensere for eventuelle varmetap.

TIPS!

- Rør bør ikke plasseres nærmere sluk enn 100 mm for å unngå uttørking.
- Det er ikke vanlig å legge gulvvarmerør steder hvor en ikke går eller oppholder seg. Det kan være under kjøkkeninnredning, plassbygde skap eller i innvendige boder.
- På våtrom legger du rør i hele gulvet, også under dusjkabinett og luftede badekar, for å bidra til å tørke opp eventuelt vannsøl, men øk da gjerne c-c avstand noe. Legg ikke rør under gulvmonterte toalett.
- Dersom det skal boltes fast gulvsviller i et gulv med gulvvarmerør, må du sikre at det ikke bores i rørene. Det gjøre du enten ved å sørge for at overdekningen

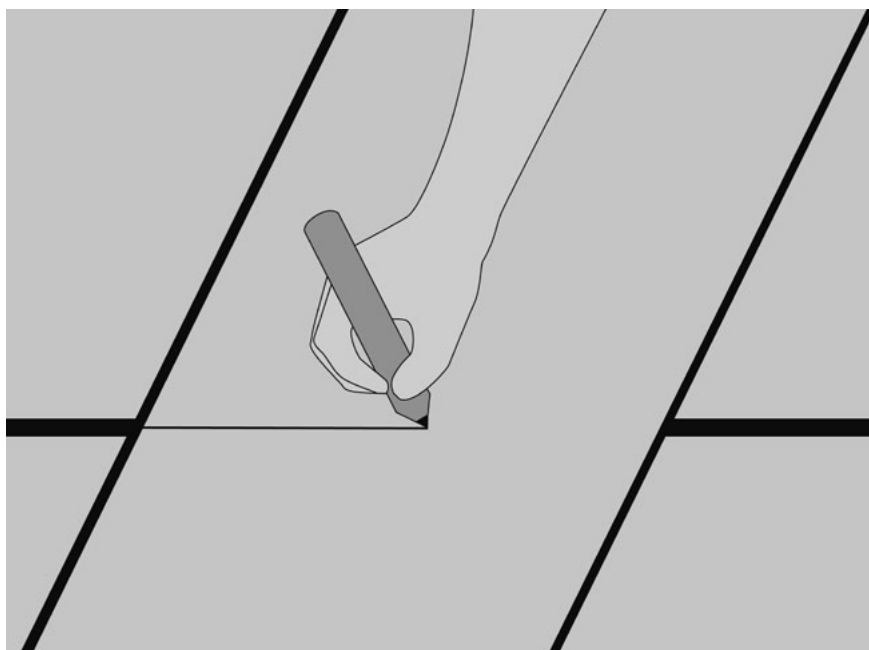
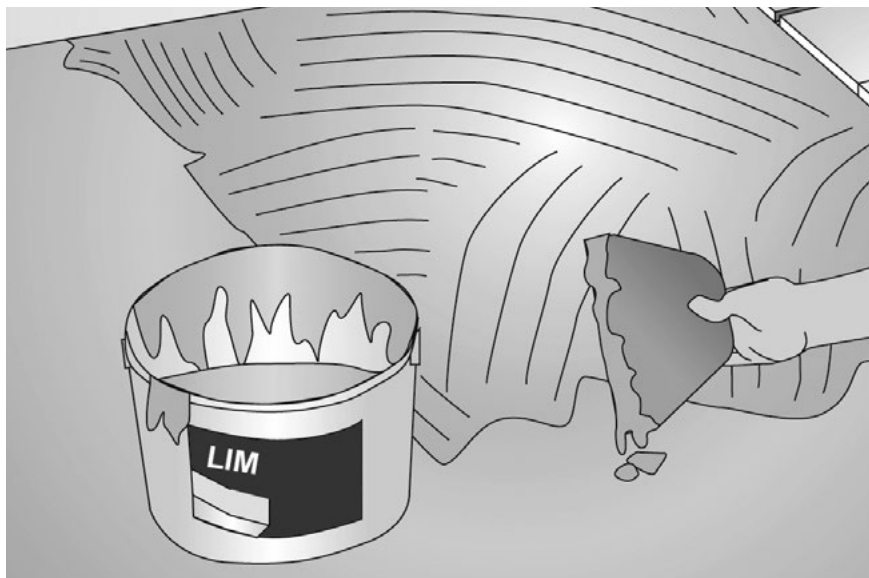
er mer enn boreddybden, at rørene krysser under dørsvill eller ved å merke gulvet godt det rørene krysser gulvsviller.

- Hold transportetapper kortest mulig ved å plassere fordelerskap sentralt.
- Fordelerskap skal fortrinnsvis plasseres i nærheten våtrom, men ikke i yttervegg eller i vegg mot soverom.
- Unngå oppvarming av rom som ikke skal ha varme(isolere rørføringer)
- En felles senteravstand er sjelden det optimale for et helt prosjekt. Senteravstanden varierer gjerne avhengig av bl.a. effektbehovet.

LIMING

Det anbefales i alle tilfeller å prime gulvet før liming, for å sikre limets egenskaper. Ved sterkt sugende underlag kan primeren vannes ut i forholdet 1:3. Limet skal påføres direkte på underlaget ved hjelp av en tannsparkel med tannhøyde 2-3 mm. Det vil være forskjeller på mengden påført lim fra sparkel til sparkel, man skal derfor med jevne mellomrom løfte platen opp igjen rett etter liming for å kontrollere at man har en god og jevn limdekning på hele platen og underlaget.

Når platene legges må hele platens overflate presses ned i limet med en vuggende bevegelse. Dette for å sikre at limet og platen får et optimalt feste. Platene kan enten legges i det våte limet, eller man kan vente til limet har tørket noe slik at man får et bedre feste (hugg). Det er i begge tilfeller svært viktig å forsikre seg at platen får et godt og jevnt feste til undergulvet.



Luftfuktighet, temperatur og ventilasjon påvirker limets åpentid kraftig. Ta alltid hensyn til dette ved liming. Følg limleverandørens anbefalinger. Bruk aldri lim som har gått ut på dato, har vært utsatt for frost eller mugg-/bakterieangrep.

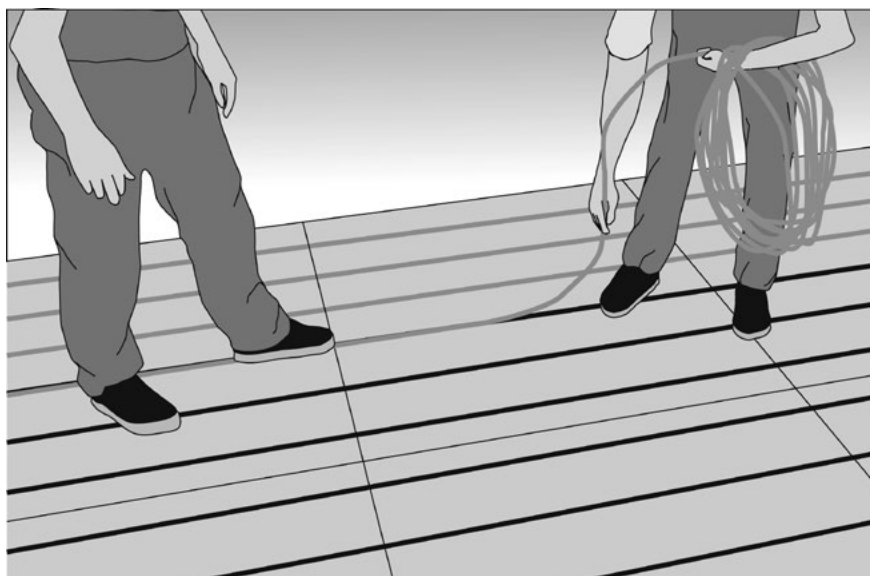
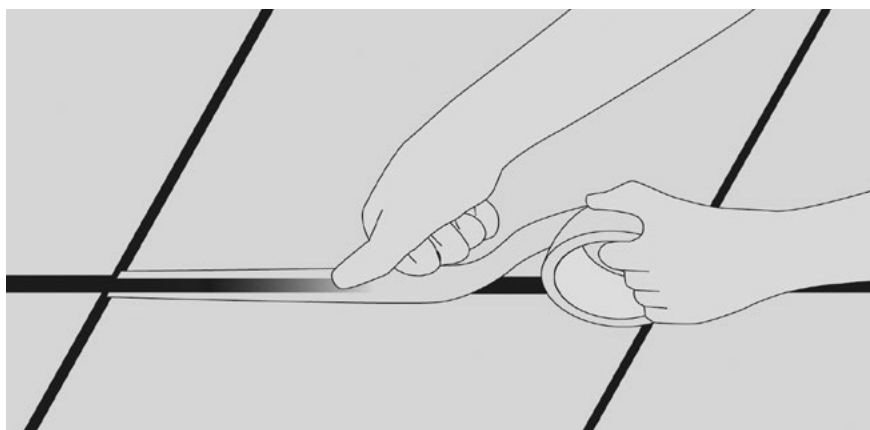
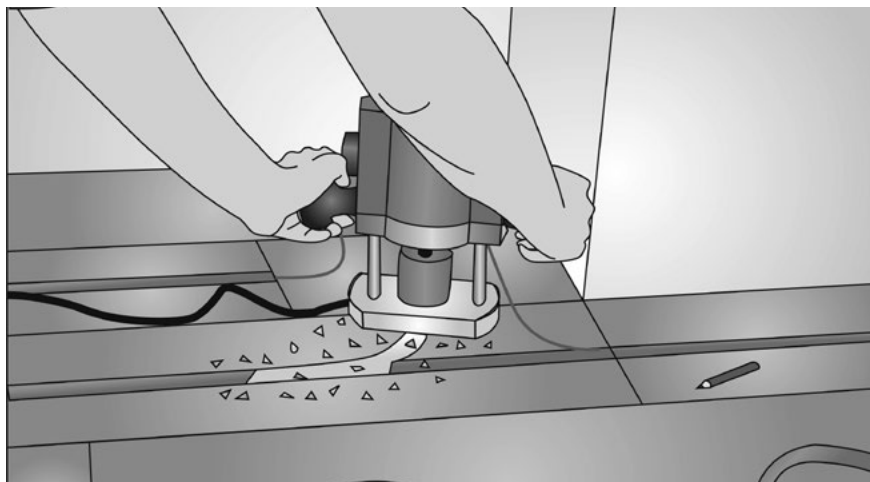
Ved bruk av et mørtelbasert lim brukes en tannsparkel med 3-4 mm tannhøyde. Platene monteres deretter umiddelbart innen limet tørker. Det er viktig å trykke platen godt fast til underlaget for å sikre god vedheft. Husk også å trykke ned i sporene hvor røret skal ligge. Eventuelt lim som kommer opp i mellom skjøtene på platene fjernes.

Armaturjonsson Gulvvarme KOMPAKT og EASY er testet sammen med Mapei, Alfix, Bostik, Casco, Kiilto, Schönox og Weber.

Disse flislimene er testet og er å anbefale da de har tilstrekkelig heft til aluminiumen samt at de er fleksible i forhold til bevegelser i trebjelkelag.

LEGGING AV RØR

Før det skal legges rør i platene er det viktig at rørsprene er rene for eventuelle partikler. Når røret skal legges ut er det en fordel at en person trekker gulvvarmerøret over rørsprene i platen, mens en annen trækker røret ned i rørsprene. Det er viktig å ikke bøye røret før man trækker det ned i vendeplaten, men å trække det ned mens røret følger rørsprene. Husk å bruke aluminiumstape for å holde røret på plass i vendingene.



MONTERING, PRIMER OG LIM I TØRRE ROM

LEVERANTÖR	MONTERING AV FLOORÉ SKIVA	PRIMER PÅ ALUMINIUM	PLATTLÄGGNING
Alfix A/S	Alfix ReadyFlex	Alfix 1K Tätningsmassa	Alfix ProFix eller Alfix QuickFix premium blandad med 50% Alfix Flexbinder
Bostik AB	Torra lokaler, jämna underlag: Bostiks Golv och Vägglim, StarTac Floor, MultiTac eller Attack Övriga ytor: Bostik Tile Adhesive 8010 Combi	Bostik Fuktspärr 6030	Bostik Tile Adhesive 8010 Combi
Casco	Casco BoardFix	Casco Superprimer	Multifix Premium eller Floorflex Premium
Kiilto AB	Kiilto Flytfix DF eller Kiilto Floorfix DF, tillsammans med Kiilto Fixbinder	Kiilto Fix Primer	Kiilto Flytfix DF eller Kiilto Floorfix DF
LIP Sverige AB	LIP Flytfix	LIP Supergrund	Keramik monteras med LIP Multi, LIP Flytfix eller LIP Snabbtorkande Kakelfix. Natursten monteras med LIP Naturstensfix alt. LIP Snabbtorkande Kakelfix. LIP Multibinder och vatten som förblandas i lika delar, blandningen ersätter den angivna vattenmängden.
PCI, BASF AB	Använd lösning för våtrum, se sidan 25		
Rescon Mapei AB	Torra lokaler, jämna underlag: Bostiks Golv och Vägglim, StarTac Floor, MultiTac eller Attack Cementbaserade underlag: Ultralite S2 Quick eller Ultralite S2 lättfix	Primer Eco	Ultralite S2 Quick eller Ultralite S2 lättfix
SCHÖNOX	SCHÖNOX FS	Schönox SHP	SCHÖNOX Q4, PFK Plus, TT S8 eller TT S8 Rapid
Weber	Weber Flex Fix	Floor 4716 och strö den våta ytan med torrt pulver från fästmassan som ska användas	Weber Flow Fix eller Weber Flex Fix

MONTERING, PRIMER OG LIM I VÅTROM

LEVERANTÖR	MONTERING AV FLOORÉ SKIVA	PRIMER PÅ ALUMINIUM	AVJÄMNINGSMASSA
Alfix A/S	Alfix ReadyFlex	Alfix 1K Tätningsmassa	Alfix PlaneMix 60, min 12mm
Bostik AB	Bostik Tile Adhesive 8010 Combi	Bostik Fuktspärr 6030	Bostik Floor Screed 1050 Fiber eller 1040 Fiber Quick
Casco	Casco BoardFix	Casco Superprimer	Valfri Casco avjämningsmassa
Kiilto AB	Kiilto Flytfix DF eller Kiilto Floorfix DF, tillsammans med Kiilto Fixbinder	Kiilto Fix Primer	Kiilto Floor Heat DF, Multiplan DF eller Plan Rapid, min 12 mm
LIP Sverige AB	LIP Flytfix	LIP Supergrund	LIP 210, 220 eller 226, min 12 mm
PCI, BASF AB		PCI Epoxigrund 390: strö omgående, i den blöta primern, tvättad och torkad silika sand i kornstorlek 0.3 - 0.8 mm, max 500 g/m ²	PCI Periplan CF 35, min 12 mm
Rescon Mapei AB	Ultralite S2 Quick eller Ultralite S2 lättfix	Primer Eco	Uniplan Eco, min 12mm
SCHÖNOX	SCHÖNOX FS	Schönox SHP	SCHÖNOX Q4, PFK Plus, TT S8 eller TT S8 Rapid
Weber	Weber Flex Fix	Floor 4716 och strö den våta ytan med torrt pulver från fästmassan som ska användas	Weberfloor 120 Reno DR eller Weberfloor 644 värmegolvspackel, min 20 mm

Merk: Produktene kan markedsføres under andre navn i Norge. Avklar derfor med din leverandør av lim og primer før montering.

RØRFØRING GJENNOM VEGG

Ved gjennomføring av gulvvarmerør i en vegg eller et gulv anbefales det å benytte et varerør som f.eks. ytterøret til et Sanipex rør-i-rør. Dette er viktig fordi røret må ha mulighet for å kunne fritt ekspandere i lengderetningen.

ALUMINIUMSTAPE

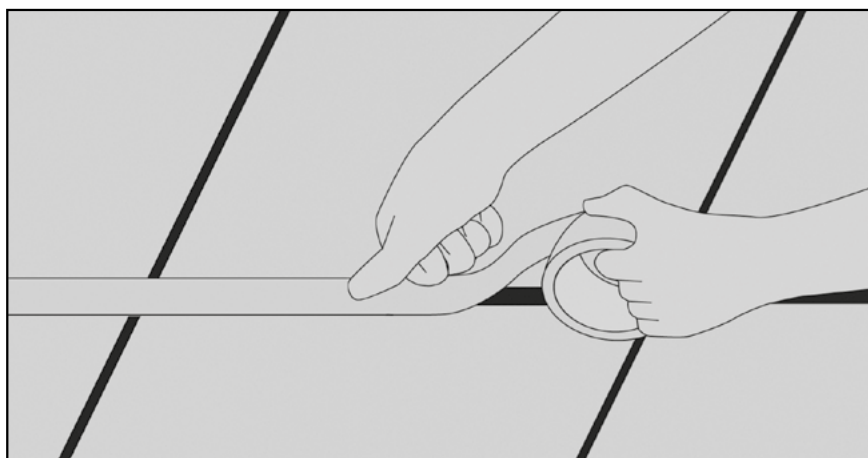
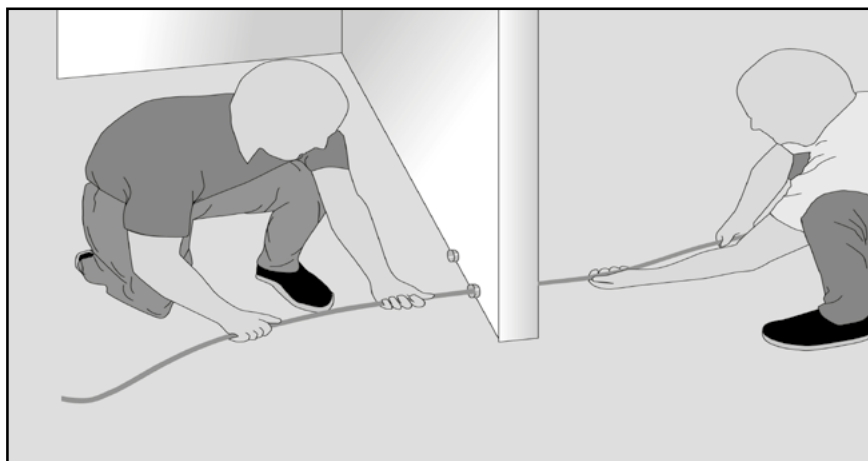
Det skal tapes over alle rørbøyene i vendingene, over alle større glipper mellom platene og der hvor gulvvarmerøret eventuelt stikker opp fra platene. Det er normalt ikke nødvendig å tape skjøtene mellom platene hvis undergulvet er plant og platene er vel heftet til underlaget.

LEGGING AV OVERGULV

Etter at gulvvarmesystemet er lagt og trykkprøvet er det tid for å legge overgulvet. Det er veldig viktig at gulvvarmesystemet ikke er i drift under leggingen av overgulvet da temperaturen som systemet vil avgi vil påvirke tørketiden på både flislimet og fugemassen ved montering av fliser.

Armaturlonsson Gulvvarme EPS-plater har en høy trykkfasthet på hele 300 kPa/m² på kortvarig belastning og 110 kPa/m² på kontinuerlig belastning, og en densitet på 40 kg/m³. Det er viktig å følge bruks- og legganvisninger fra overgulvsleverandøren i forhold til krav satt for undergulvet.

Alle beskrivelsene i dette avsnittet er generelle beskrivelser og der det er avvik i forhold til disse anbefaler vi at leverandøren av overgulvet og Armaturlonsson kontaktes for nærmere konsultasjon.

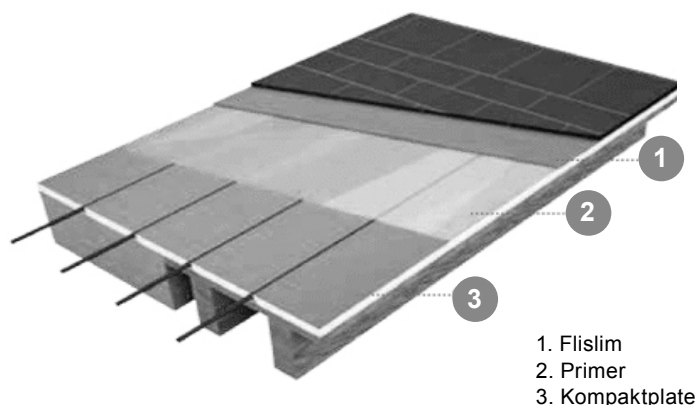


OVERGULV AV TRE

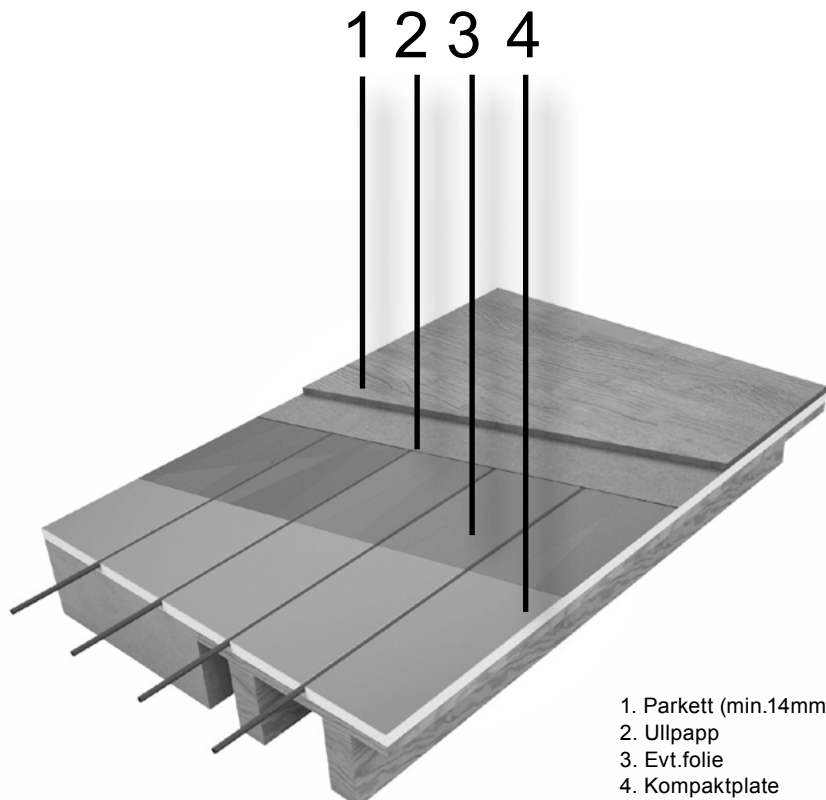
Ved legging av overgulv er det alltid viktig å følge gulvleverandørens anvisninger. Før man legger selve gulvet skal det alltid legges et mellomstykke av for eksempel ullpapp. Ullpapp er å anbefale fremfor andre underlag da ullpappen har en vesentlig lavere isolerende egenskap enn andre underlag på markedet. Parkett skal ikke ha en høyere overflatetemperatur enn 27 °C, da treverket vil kunne tørke ut og sprekke i skjøtene. En måte å sikre seg mot dette på er å benytte seg av en romtermostat (NRF 835 60 67 / 835 60 66), og gulvsensor (FS4000). Gulvføleren vil sørge for at gulvtemperaturen ikke overstiger den innstilte temperaturen. Hvis det skal benyttes heltregulv anbefales det at dette legges på tvers av gulvvarmerørene. Treets varmeledningsevne er nesten dobbelt så stort i fiberretningen som i den radielle retningen, og ved å benytte seg av treets oppbygning oppnår man en jevnere overflatetemperatur. Det er også her viktig å følge gulvleverandørens anvisninger ved montering.

OVERGULV AV FLIS

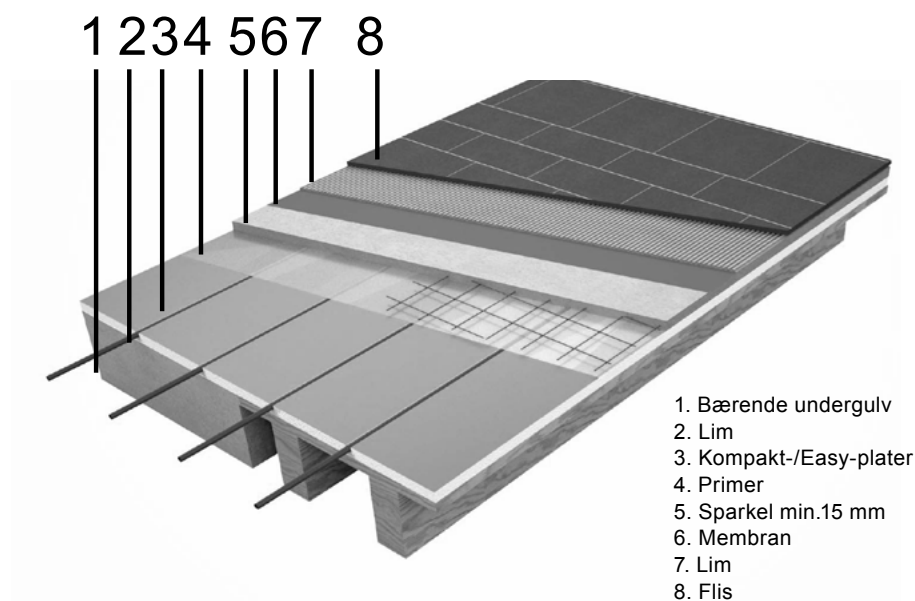
Både fliser og naturstein kan legges rett på Armaturjonsson Gulvvarme lavtbyggende systemer i tørre rom, men for å få en tilstrekkelig trykfordeling på platen må flisene være minimum 150 x 150 mm. Platene må i disse tilfellene limes til undergulvet for å sikre god stabilitet for flisene. Der det ønskes en mindre flistype eller mosaikk må det først legges et sjikt med fiberarmert avretningsmasse som et trykfordelende lag. Før man begynner å legge flislim må platene primes. Det er viktig å bruke en primer for et ikke-sugende underlag som hefter på aluminiumsfolien.



1. Flislim
2. Primer
3. Kompaktplate



1. Parkett (min.14mm)
2. Ullpapp
3. Evt.folie
4. Kompaktplate



El-kniven

El-kniven fra Armaturjonsson er et elektrisk, håndholdt verktøy designet for effektiv kutting og slissing av EPS- og XPS-skumisolasjonsplater. Den varmes opp på cirka 10 sekunder og har en justerbar termostat for optimal skjæreeffektivitet. Dette gjør den spesielt nyttig for å lage spor til transportetappene for gulvvarme som reduserer varmetapet.

Verktøyet leveres med ulike knivblader for å tilpasse skjærebredde etter behov.



Foto: Smeland media



Foto: Vegårdshei Rørleggerservice

Utekompensering og Soneregulering i vannbårne varmeanlegg

HVA ER UTEKOMPENSERING?

Utekompensering er en styringsteknologi som brukes i vannbårne varmeanlegg for å tilpasse temperaturen i varmesystemet etter endringer i utetemperatur. Hensikten er å sikre en jevn og behagelig innetemperatur samtidig som energiforbruket reduseres. Ved å la varmesystemet automatisk justere seg etter værforholdene, unngås unødvendig oppvarming og energisløs.

HVORDAN FUNGERER UTEKOMPENSERING?

Utekompensering er basert på en utføler som kontinuerlig måler temperaturen utenfor bygningen. Disse målingene sendes til en styringsenhet som regulerer temperaturen på vannet som sirkulerer i varmesystemet. Når utetemperaturen synker, heves vanntemperaturen for å kompensere for det økte varmebehovet. Tilsvarende senkes vanntemperaturen når utetemperaturen stiger.

Fordeler med Utekompensering

- **Energieffektivitet:** Redusert energibruk ved å unngå overoppvarming.
- **Bedre komfort:** Jevn og stabil innetemperatur tilpasset værforholdene.
- **Miljøgevinst:** Lavere energiforbruk reduserer CO₂-utslipp.
- **Kostnadsbesparelser:** Mindre energibruk gir lavere strøm- og oppvarmingskostnader.

Bruksområder

Utekompensering er vanlig i boliger, kontorbygg og industribygg som benytter vannbårne varmesystemer som gulvvarme eller radiatorer. Systemet kan brukes både i nye og eksisterende bygg ved ettermontering.

HVA ER SONEREGULERING?

Soneregulering innebærer å dele opp et bygg i ulike soner som kan varmes opp uavhengig av hverandre. Hver sone har sin egen termostat og reguleringsventil, noe som gir presis kontroll over varmen i forskjellige deler av bygningen.

Hvordan Fungerer Soneregulering?

Bygningen deles inn i soner basert på bruksmønster, temperaturbehov eller beliggenhet (f.eks. rom som vender mot nord vs. sør).

Hver sone har en egen termostat som styrer hvor mye varmt vann som tilføres via radiatorer eller gulvvarme. Ved behov for varme i én sone, åpnes reguleringsventilene for den sonen uten at det påvirker de andre.

Fordeler med Soneregulering

1. **Fleksibilitet:** Tilpasning av varmen basert på bruk og behov i ulike rom.
2. **Bedre komfort:** Mulighet til å ha ulike temperaturer i forskjellige deler av bygget.
3. **Energibesparelser:** Reduserer unødvendig energibruk i rom som ikke er i bruk.

Bruksområder

Soneregulering er ideell for hjem med mange rom eller etasjer, samt kontor- og flerbruksbygg med ulike leietakere.

Kombinasjonen av Utekompensering og Soneregulering

Ved å kombinere utekompensering og soneregulering kan man oppnå maksimal effektivitet og komfort:

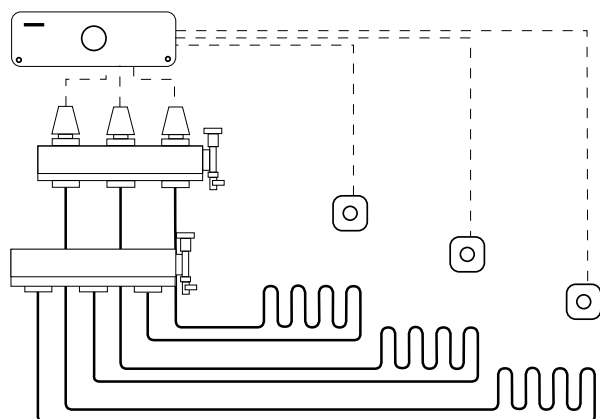
1. **Utekompensering** justerer turtemperaturen i varmesystemet basert på utetemperaturen, og sikrer riktig varmeleveranse til hele bygget.
2. **Soneregulering** tilpasser distribusjonen av varme til behovene i hver enkelt sone, og reduserer dermed sløs.

Eksempel

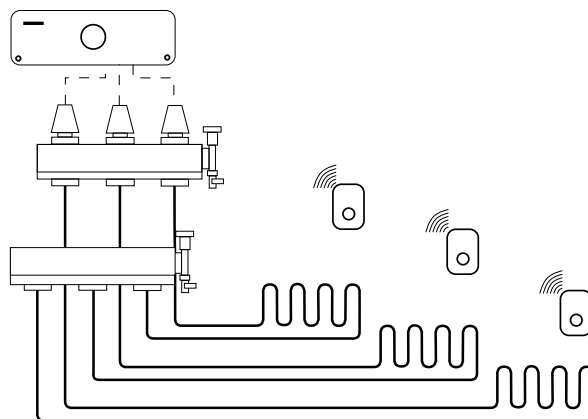
På en kald vinterdag justerer utekompenseringen vanntemperaturen opp for å møte økt varmebehov. Samtidig holder sonereguleringen badet varmt, mens soverommet holdes kjøligere, i tråd med brukerens preferanser.

SONEREGULERING KAN DELES INN I TRE GRUPPER:

- Tradisjonell kablet romregulering.
- Trådløs romregulering
- Integrerte smarthusssystemer som styrer både lys, varme og klima.



Figur: Kablet romregulering (på forespørsel)



Figur: Trådløs romregulering

SYSTEMVARIANTER FOR VARMESTYRING

- 1. Tradisjonell kablet romregulering:** Krever fast kabling mellom romtermostater og kontrollboks.
- 2. Trådløs romregulering:** Benytter batteridrevne eller 230V termostater som kommuniserer trådløst med en kontrollboks.
- 3. Integrerte smarthussystemer:** Kombinerer styring av lys, varme og klima for økt brukervennlighet og fleksibilitet.

TEKNISK IMPLEMENTERING

Turtemperaturen i varmesystemet kan reguleres manuelt eller via motorstyrte blandeventiler. Motorstyrte blandeventiler muliggjør utekompensering ved å regulere temperaturen i forhold til utetemperaturen.

For større bygg er funksjonaliteten ofte en del av byggets sentrale automatikksystem, selv om prinsippet er det samme.

Ved riktig implementering av utekompensering og soneregulering kan moderne varmesystemer tilby optimal komfort, økonomi og miljøhensyn, samtidig som de er fleksible og tilpasset brukerens behov.

VEIEN MOT SMARTE HJEM

For å ta et steg videre innen varmestyring og energieffektivitet, har smarthusteknologi blitt en naturlig forlengelse. ArjonSmart er et eksempel på hvordan tradisjonelle prinsipper for varmestyring kan integreres med moderne smarthusløsninger.

ArjonSmart

Smart teknologi for et smartere hjem

ArjonSmart, utviklet for Armaturjonsson, setter en ny standard for varmestyring og smarthusløsninger. Med nettverksport tilkoblet blir systemet online, og du får tilgang til et omfattende økosystem av smarthuskomponenter.

ArjonSmart, utviklet for Armaturjonsson, setter en ny standard for varmestyring og smarthusløsninger. Med nettverksport tilkoblet blir systemet online, og du får tilgang til et omfattende økosystem av smarthuskomponenter. Ved å kombinere komfort, sikkerhet og energieffektivitet i ett integrert system, gir ArjonSmart deg full kontroll over hjemmet. Med Salus Premium-appen kan du enkelt styre alt fra varme og lys til sikkerhetsfunksjoner via smart-telefon, nettbrett eller datamaskin – uansett hvor du er. Systemet er intuitivt, brukervennlig og tilpasset en moderne hverdag.

NØKKELFUNKSJONER OG FORDELER

- **Varmestyring:** Tilpass temperaturen etter behov og tidsplan. Systemet sørger for jevn varmefordeling og optimal energibruk.
- **Lys- og apparatkontroll:** Styr lys og elektriske enheter hvor som helst, når som helst.
- **Sikkerhet:** Oppdag brann, vannskader eller innbrudd tidlig med smarte sensorer og varsler.
- **Integrerte løsninger:** Administrer alle systemer – fra gulvvarme til sikkerhetsfunksjoner – i én enkel app.

ArjonSmart gir en enklere hverdag ved å automatisere rutiner og redusere energikostnader.

AVANSERTE KOMPONENTER

- **Gulvvarmesystem:** Fleksible alternativer, inkludert trådløse og kablede løsninger, med selvbalanserende teknologi for optimal komfort og effektivitet.
- **Smart Plug og relé:** Gjør det enkelt å kontrollere lys og elektriske apparater som varmeovner.
- **Sikkerhetssensorer:** Vindus- og dørsensorer som gir økt trygghet og reduserer energitap ved åpne vinduer.

FREMTIDSSIKRET TEKNOLOGI

ArjonSmart oppdateres automatisk, slik at systemet alltid er utstyrt med den nyeste teknologien – uten ekstra kostnader eller behov for å bytte ut utstyr. Dette sikrer optimal ytelse og langvarig brukervennlighet.

HJELP OG STØTTE

For veiledning om installasjon eller feilsøking, besøk **armaturjonsson.no**. Her finner du instruksjonsvideoer som forklarer steg-for-steg-prosesser, samt problemløsningstips. Vi tilbyr også en oppdatert FAQ-seksjon med svar på vanlige spørsmål for å gjøre hverdagen enklere.



ArjonSmart er løsningen for deg som ønsker et smartere hjem. Med sømløs integrasjon, moderne teknologi og fokus på både komfort og sikkerhet, er systemet designet for å gjøre hverdagen din enklere og mer effektiv. Oppdag mulighetene med ArjonSmart og ta kontroll over hjemmet ditt – hvor som helst, når som helst.

A close-up photograph of a mechanical device, likely a water meter or a similar industrial component. The image is dominated by two white, cylindrical components with black outlines, each featuring the brand name 'Armaturjonsson' in a stylized font. These components are mounted on a metallic, silver-colored base. The background is a solid, light blue color, which provides a clean and professional look. The overall composition is focused on the mechanical details and branding of the device.

Oppstart og igangkjøring

INNREGULERING

Hydraulisk balanse i et vannbårent system er avgjørende for optimal drift. Innreguleringen skal sikre riktig sirkulerende væskemengde og dermed riktig varmeavgivelse. Dette gir nødvendig komfort, reduserer støy i anlegget og bidrar til lavere energiforbruk. For korrekt innregulering kreves systemforståelse og en grundig forutgående beregning der alle faktorer er hensyntatt.

Som et resultat av prosjekteringen vil beregnet vannmengde for hver kurs i anlegget foreligge. Med Armaturjonsson Gulvvarmefordeleren blir innregulering enkelt, takket være flowmetere på hver kurs. Disse gir en klar oversikt over sirkulerende vannmengder og muliggjør nøyaktig justering. Brukeren oppnår dermed et energieffektivt og korrekt innregulert anlegg som sikrer optimal oppvarming.

For større anlegg kreves installasjon av strupeventiler for å sikre at kursene lengst unna varmekilden mottar riktig energimengde.

ARMATURJONSSON GULVVARMEFORDELER

Fordeleren leveres i komplette sett fra 2 til 15 kurser, med albuer, ventiler og endesett inkludert. Turfordeleren har flowmetere som muliggjør direkte avlesning av vannmengde (0-5 l/min) for hver kurs. Returfordeleren leveres standard med håndratt for manuell styring, men kan oppgraderes med elektrotermiske aktuatorer for automatisk regulering.

Funksjonalitet og tips:

- Flowmetere kan demonteres og rengjøres uten at anlegget stanses.
 - Fjern den røde ringen.
 - Steng kursen med den svarte ringen ved å skru den helt inn.
 - Skru av glasset på flowmeteret, hold igjen den svarte ringen.
- **Justering av vannmengde:**
 1. Løft den røde låseringen.
 2. Juster med den svarte ringen til ønsket mengde er oppnådd.
 3. Lås ved å skyve den røde låseringen tilbake.
- **Fordeleren kan monteres i skap eller på vegg** ved hjelp av egnede braketter.

Igangkjøring

Oppstart og igangkjøring av et vannbårent system er essensielt for å sikre et godt resultat. Anlegget må være i hydraulisk balanse og innregulert før oppstart (se foregående kapittel).

Prosedyre for igangkjøring:

1. Fyll hovednettet fra fyrrom til alle fordelere.
2. Start pumpene og kjør anlegget med kaldt vann, med alle ventiler åpne.
3. Kontroller visuelt for lekkasjer og sjekk manometeret for fallende trykk.
4. Evakuer luft fra systemet med automatiske luftepotter eller mikrobobleutskillere. Disse bør stenges etter 2-3 ukers drift.
5. Monter elektrotermiske aktuatorer på returventilene. Pass på riktig montering hvis aktuatorene er ferdigkoblet til masteren.
6. Utfør funksjonstest på soneregulering og annen automatikk i henhold til vedlagt prosedyre.

Gradvis oppvarming:

For å unngå skader på gulvkonstruksjoner (spesielt tregulv og parkett) er det viktig å heve vanntemperaturen gradvis over flere dager.

- Under oppvarming frigjøres luft fra vannet, som evakueres via luftepotter eller mikrobobleutskillere.
- Trykket kan falle noe ved temperaturøkning. Etterfyll vann ved behov og overvåk trykket til det stabiliserer seg.

Lufting og fylling:

- Slå av alle pumper.
- Åpne én kurs og spyl gjennom til luft er fjernet.
- Fyll kursen fra tur-siden (den normale strømningsretningen).
- Steng kursen og gjenta prosedyren for neste kurs.
- Fortsett til alle kurser er luftet og fri for luftlommer.

Systemforståelse og beregninger

- Initiale beregninger, som varmebehov, trykkfall og sirkulasjonshastighet, bør utføres med spesialiserte verktøy.
- Det er viktig å ta høyde for lengden på kursene og materialvalg for å sikre jevn varmefordeling.
- Fallgruver som feilaktig dimensjonering av rør eller manglende balansering bør unngås ved å bruke detaljerte simuleringsverktøy.



Vedlikehold og drift

- Planlegg regelmessig vedlikehold for å unngå funksjonsfeil.
- Inspiser ventiler, pumper og flowmetere for eventuelle avvik.
- Vanlige problemer som redusert varmeavgivelse eller støy kan indikere behov for justering eller rengjøring av komponenter.

Feilsøking

- **Problem:** Manglende sirkulasjon i enkelte kurser.
 - **Løsning:** Kontroller om kursen er stengt eller blokkert. Sjekk flowmetere.
- **Problem:** Lekkasje i systemet.
 - **Løsning:** Lokaliser lekkasjen og stram koblinger eller bytt ut defekte deler.
- **Problem:** Høy støy fra anlegget.
 - **Løsning:** Kontroller for luftlommer og balanser systemet på nytt.

Beregningseksempler

- For en kurs med et varmebehov på 1 kW og en temperaturdifferanse (ΔT) på 5 K:
 - Nødvendig vannmengde = $(\text{Varmebehov} \div (\Delta T \times 4,18)) = 1\,000\text{ W} \div (5\text{ K} \times 4,18\text{ kJ/L}) = 0,048\text{ L/s}$.
 - Dette tilsvarer ca. 2,88 L/min, som kan justeres med flowmeteret.

Referanser til standarder

- VVS-bransjens varmenorm (NS 3420) gir retningslinjer for ønsket temperaturdifferanse (ΔT) og trykkfall.
- Europeiske standarder som EN 1264 kan være relevante for gulvvarmesystemer.

Miljøhensyn

- Korrekt innregulering gir lavere energiforbruk og reduserer klimagassutslipp.
- Bruk av IoT-enheter for overvåking kan sikre optimal drift og rask feilsøking.

Avanserte systemer

- Integrering med smarte styringssystemer gir bedre energioptimalisering.
- Systemer som kommuniserer med bygningens sentrale styringssystem (BMS) kan gi sanntidsdata om temperatur og energiforbruk.

VISSTE DU DETTE?

- Over 90% av inntaksvannet i Norge kommer fra overflatevannkilder, slik som innsjøer og elver. Dette vannet har et naturlig høyt innhold av luft, ca 11% luft per liter vann er en tommelfingerregel.
- Luft består hovedsakelig av nitrogen (ca 78%), oksygen (ca 21%) og karbondioksid (0,04%), og sammen med mindre mengde andre gasser utgjør dette luften vi puster inn hver dag.
- Også andre prosesser påvirker vannkilden. Humus er organisk materiale som oftest med lukt, som vaskes ut i vannkildene som følge av mindre sur nedbør og klimaendringer. Humus gir økt farge på vannet og setter større krav til vannbehandling fra kommunene.
- Det er altså dette vannet, med høyt innhold av luft, oksygen og eventuelle vannkjemikalier fra kommunens vannbehandlingsanlegg, vi fyller i våre lukkede energianlegg.

TABELL FOR FORENKLET INNREGULERING AV VANNBÅRENT VARMEANLEGG

Dimensjon / c/c	Effekt (W/m²)	Kurslengde (m)	Vannmengde (l/min)	Areal (m²)	Temperaturlap (K)	Trykktap (kPa)
12 mm / c/c 125	30 W/m²	10	0.10	1.18	0.5	5.0
		70	0.70	8.24	3.5	35.0
	40 W/m²	10	0.13	1.18	0.7	7.5
		70	0.91	8.24	4.9	52.5
	50 W/m²	10	0.16	1.18	0.9	10.0
		70	1.13	8.24	6.3	70.0
16 mm / c/c 200	30 W/m²	10	0.16	1.82	0.3	2.5
		105	1.65	19.09	3.2	26.3
	40 W/m²	10	0.21	1.82	0.4	3.8
		105	2.19	19.09	4.2	39.6
	50 W/m²	10	0.26	1.82	0.5	5.0
		105	2.74	19.09	5.3	52.5
	30 W/m²	10	0.25	2.86	0.2	1.8
		125	3.08	35.71	2.5	22.5
20 mm / c/c 300	40 W/m²	10	0.33	2.86	0.3	2.3
		125	4.11	35.71	3.3	28.8
	50 W/m²	10	0.41	2.86	0.4	3.0
		125	5.14	35.71	4.1	37.5

FORUTSETNINGER:

Rørdimensjoner og avstand mellom rør:

Gulvvarmerør PE-RT 12 x 1,5 mm, c/c 125 mm.

Gulvvarmerør PE-RT 16 x 2 mm, c/c 200 mm.

Gulvvarmerør PE-RT 20 x 2 mm, c/c 300 mm.

Maksimal kurslengde:

12 mm: 70 m.

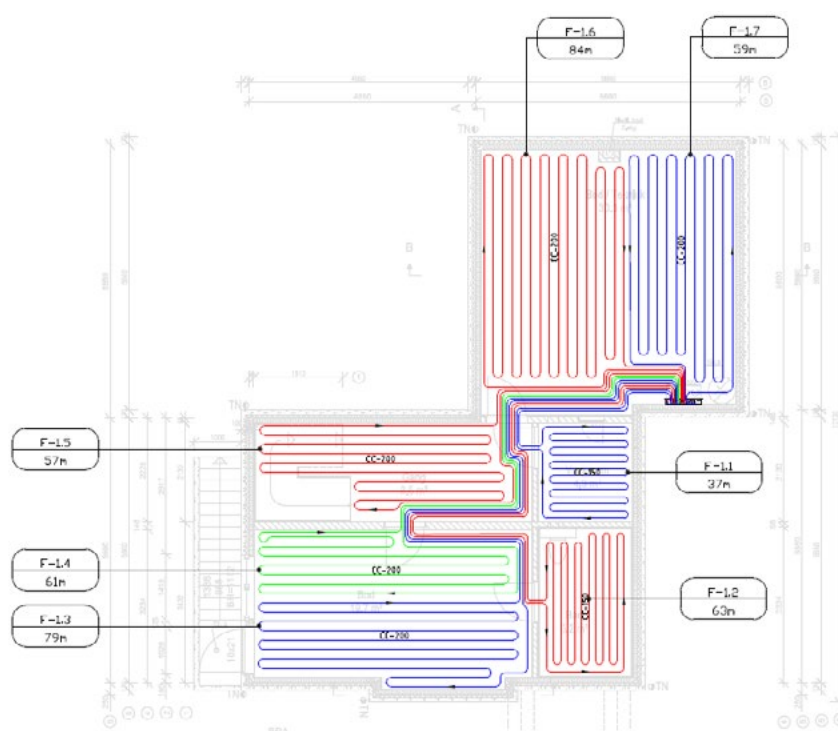
16 mm: 105 m.

20 mm: 125 m.

Beregningene er basert på en temperaturredifferanse (ΔT) på 5 °C.

Temperaturlap og trykktap er estimert basert på typiske verdier for vannbårne gulvvarmesystemer, med hensyn til økt effekt og vannmengde.

Denne tabellen gir en forenklet oversikt over vannmengdene (l/min), temperaturlap (K), og trykktap (kPa) for innregulering av gulvvarmekurser ved ulike kurslengder og effektbehov.



Helhetlig vannbehandling

i lukkede vannbårne energianlegg



Riktig vannbehandling er avgjørende for å sikre stabil, effektiv og langvarig drift av lukkede vannbårne energianlegg. Ved å forebygge problemer som luft, korrosjon og sedimentering, reduseres risikoen for driftsproblemer, energitap og slitasje på anleggets komponenter. Dette gir økonomiske besparelser og en mer bærekraftig drift.

FORDELER VED VANNBEHANDLING

Effektiv vannbehandling kan gi energibesparelser på 5–15 % av anleggets energiforbruk, ifølge tall fra Enova. Dette kan bety betydelige kostnadsreduksjoner og redusert behov for alternative energikilder som strøm. Fordelene inkluderer:

- **Økt energieffektivitet:** Optimal sirkulasjon og varmeoverføring gir lavere energibruk.
- **Stabilitet og driftssikkerhet:** Fjerning av luft og smuss reduserer risikoen for driftsstans.
- **Forlenget levetid:** Systemet beskyttes mot korrosjon og blokkeringer.
- **Reduserte vedlikeholdskostnader:** Forebyggende tiltak minimerer behovet for utskifting av komponenter.
- **Miljøgevinster:** Lavere energibruk gir mindre karbonavtrykk.

LUFTFJERNING – EN KRITISK FAKTOR

Luft i vannbårne systemer kan forårsake flere problemer:

- **Korrosjon:** Luft fører til oksidering av metalloverflater, noe som svekker rørsystemet og andre komponenter.
- **Dårlig sirkulasjon:** Luftlommer blokkerer vannstrømmen, noe som reduserer varme- og kuldeoverføring.
- **Støy:** Luft i systemet kan forårsake irriterende lyder i rørene.

For å håndtere luftproblemer brukes følgende teknologier:

1. **Lufteventiler:** Disse fjerner fri luft fra systemet og plasseres på høyeste punkt i anlegget. De er spesielt viktige ved oppstart av anlegget for å fjerne store luftmengder.
2. **Mikrobobleutskillere:** Disse enhetene fjerner mikroskopiske luftbobler som kan samle seg til større luftlommer. Mikrobobleutskillere fungerer kontinuerlig og plasseres ofte ved systemets varmeste punkt, som nær kjeler eller varmevekslere.
3. **Vakuumavgassere:** Effektive for små og store systemer med innhold av oppløst gass. Disse enhetene skaper undertrykk for å trekke gass ut av vannet og plasseres vanligvis i tekniske rom.



SMUSS- OG MAGNETITTUTSKILLERE – BESKYTTER MOT SEDIMENTERING

Smuss og magnetitt (jernoksid) kan oppstå som et resultat av korrosjon eller urenheter i vannet. Over tid kan disse partiklene føre til blokkeringer i rør, redusert sirkulasjon og skade på komponenter som pumper, ventiler og varmevekslere. Dette svekker systemets effektivitet og øker energiforbruket.

Tiltak for å håndtere smuss og magnetitt:

- **Smussutskillere:** Fjerner større partikler som sand og sveiseavfall ved sedimentering. Disse plasseres ofte på returledningen før kjelen eller varmeveksleren for å beskytte sensitive komponenter.
- **Magnetittutskillere:** Bruker magnetisk teknologi for å fjerne jernholdige partikler. Mange moderne enheter kombinerer smuss- og magnetittutskilling for maksimal effekt.

RENS AV RØRSYSTEMER MED SPESIALVÆSKE

Selv med forebyggende tiltak kan rørsystemer over tid akkumulere belegg som rust, kalk, humus og biofilm. Dette kan redusere varmeoverføring, tette rør og føre til ineffektiv drift.

TermoRens rensevæske er en spesialutviklet løsning som bryter ned og fjerner slike belegg. Prosessen fungerer slik:

Rensevæsken tilsettes systemet i en konsentrasjon, væsken bryter ned avleiringer til væskeform i løpet av 24 timer, systemet skylles grundig til vannkvaliteten er identisk med innsatsvannet.

Denne prosessen gjenoppretter gjennomstrømningen og forbedrer systemets effektivitet.

Kontroll av væskekvalitet

For å opprettholde et velfungerende vannbehandlingsprogram bør væskekvaliteten kontrolleres årlig. En væskeanalyse gir informasjon om:

- pH verdi: Mål på hvor sur væsken er (bør holdes mellom 9.0-10.5)
- Korrosjonsstatus: Identifisering av skader og slitasje.
- Effektivitet: Evaluering av vannbehandlingssystemet.
- Biofilm og bakterier: Kartlegging av hygieniske utfordringer.

Analysen gir også verdifull innsikt i hvordan driftsforhold og historikk påvirker anlegget, og avdekker behov for justeringer i vannbehandlingsprogrammet.

OPPSUMMERING

Helhetlig vannbehandling som inkluderer luftfjerning, sedimenthåndtering og rens er avgjørende for å sikre energieffektivitet, driftssikkerhet og lang levetid for lukkede energianlegg. Tiltak som lufteventiler, mikrobobleutskillere, magnetittutskillere og spesialrens som TermoRens gir omfattende beskyttelse mot skader og ineffektivitet. Regelmessig væskeanalyse og vedlikehold er kritisk for å opprettholde vannkvaliteten og optimal ytelse over tid. Med riktig vannbehandling sikres ikke bare kostnadsbesparelser, men også en bærekraftig og pålitelig drift.



Spirocombi MB3



Spirovent Superior S400 og S600

Ekspansjon i lukkede energisystemer

Lukkede vannbårne energianlegg er avhengige av effektive ekspansjonssystemer for å sikre stabil drift, forlenge levetiden og opprettholde sikkerheten i systemet. Denne delen av håndboken gir en teknisk gjennomgang av hvordan ekspansjonssystemer fungerer og deres betydning i lukkede energianlegg.

FORMÅLET MED EKSPANSJONSSYSTEMER

1. Kompensasjon for volumendringer

Vann utvider seg når temperaturen stiger og trekker seg sammen når temperaturen synker. Siden vann er inkompressibelt, vil disse volumendringene forårsake store trykkendringer i et lukket system. Ekspansjonssystemet tar opp disse volumendringene og holder trykkendringene innenfor akseptable grenser.

2. Trykkstabilisering

Et riktig dimensjonert ekspansjonssystem beskytter systemkomponentene ved å opprettholde stabilt trykk, selv ved temperatursvingninger. Dette reduserer risikoen for skader på rør, ventiler og varmevekslere.

3. Forebygging av lekkasjer

Overtrykk kan føre til lekkasjer. Ved å holde trykket

under kontroll reduseres risikoen for vannskader og funksjonsfeil.

4. Beskyttelse mot kavitasjon

Undertrykk kan forårsake kavitasjon i pumper, noe som kan skade komponentene. Ekspansjonssystemer sikrer at undertrykk unngås.

5. Sikkerhet

Ekspansjonssystemer fungerer som en sikkerhetsmekanisme ved å hindre overtrykk som kan resultere i utløst sikkerhetsventil eller alvorlige systemfeil.

6. Forlengelse av systemets levetid

Ved å minimere trykkvariasjoner reduseres slitasje på komponenter, noe som forlenger systemets levetid og reduserer vedlikeholdskostnader.



Spirotech Multicontrol

TRYKK OG TEMPERATUR ENDRING

- Når temperaturen økes og trykket senkes, frigjøres det luft
- Vi fyller på med vann som holder 4 °C og 5 bar
- Når vi senker trykket til 2 bar og øker temperaturen til 40 °C frigjøres det ca 115 liter luft per m³ vann

TYPER AV EKSPANSJONSSYSTEMER

Statiske ekspansjonskar

Disse er den mest brukte formen for ekspansjonskar og består av:

- En membran eller en butylgummibag som skiller systemvæsken fra luft- eller nitrogengassen.
- Luftsiden trykkes til statisk høyde (pst) + 0,2 bar.

Ved temperaturendringer vil systemvæske presses inn eller ut av karet, noe som balanserer trykket i anlegget. Forholdet mellom volumendring og ekspansjonskarets volum bestemmer utnyttelsesgraden, typisk 25-40%.

Vedlikehold av statiske ekspansjonskar inkluderer kontroll av fortrykk, membranintegritet og kontroll av ventiler minst én gang årlig.

Pumpebaserte ekspansjonsanlegg

Disse brukes i større anlegg med store ekspansjonsvolum og består av:

- Trykkløse ekspansjonskar koblet til en kontrollenhet.
- Overløpsventiler og pumper som regulerer trykket.

Pumpebaserte systemer gir mulighet for mer kompakte løsninger, da nesten hele volumet i ekspansjonskaret utnyttes. Disse systemene krever årlig vedlikehold og kan kobles til SD-anlegg for overvåkning av parametere som fyllingsgrad og driftstrykk.

Krav til dimensjonering og drift

Dimensjonering av ekspansjonssystemer må ta hensyn til:

- 1. Anleggets volum og temperaturdifferanse:** Dette bestemmer volumendringen.
- 2. Statisk trykk og driftstrykk:** Laveste driftstrykk skal være statisk trykk + 0,5 bar (NS EN 12828).
- 3. Ekspansjonshastighet:** Høye ekspansjonshastigheter kan kreve ekstra overløpsventiler og pumper.
- 4. Ledningsdimensjonering:** Underdimensjonerte ledninger kan medføre trykksvingninger og feilfunksjon.

Vedlikehold er avgjørende for å opprettholde optimal funksjonalitet og inkludere kontroll av ventiler, trykksensorer og eventuelle lekkasjer.

Innovative løsninger

SpiroExpand-systemer kombinerer trykkvedlikehold med avgassing, og gir en komplett løsning for å opprettholde luftfrie energisystemer. Integrasjonen av smussutskilling og vakuumavgassing sikrer optimal ytelse, beskytter komponenter og forlenger systemets levetid.

Konklusjon

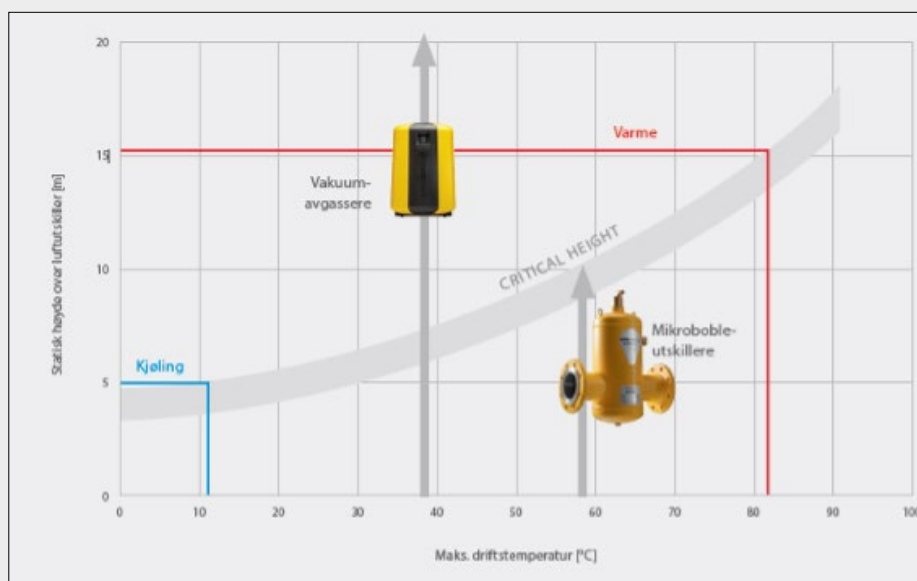
Ekspansjonssystemer er kritiske for å sikre sikkerhet, stabilitet og lang levetid i lukkede vannbårne energisystemer. Riktig dimensjonering, drift og vedlikehold av disse systemene er avgjørende for å unngå trykkrelaterte problemer og sikre energieffektiv drift.

NÅR BØR VAKUUMAVGASSERE BRUKES?

- Anlegg med mange forgreninger og lav strømningshastighet.
- Anlegg med lav temperaturdifferanse.
- Anlegg uten mulighet for å montere mikrobobleutskiller.
- Anlegg hvor det er vanskelig å fastslå luftutskillingspunktet eller der punktet har svært lav strømningshastighet.

PRODUKTVALG BASERT PÅ STATISK HØYDE:

Hvis den statiske høyden over mikrobobleutskilleren blir for høy, kan oppløste gasser ikke skilles ut. Dette gjør det vanskelig å forutsi hvor luftbobler dannes, og punktet for utskilling kan variere med temperatur og trykk (Henry's lov). Tommelfingerregel: Maksimal statisk høyde er ≤ 15 m for varmeanlegg og ≤ 5 m for kjøleanlegg. Ved høyere statisk høyde anbefales vakuumavgassere. Kontakt oss for spesifikke råd.



Henry's lov gjelder for alle anlegg og sier: Mengden oppløst gass i en væske er proporsjonal med gassens trykk over væsken. Ved et gitt trykk og temperatur har væsken en grense for hvor mye gass som kan løses opp. Endringer i trykk eller temperatur kan føre til at gass skilles ut, noe som påvirker væskens evne til å absorbere eller utskille luft. I varme- eller kjøleanlegg skjer dette kontinuerlig gjennom variasjoner i trykk og temperatur.

Feilsøking og utbedringer

Sjekkliste

GENERELT VEDLIKEHOLD

Alle vannbårne systemer "lever" og har behov for jevnlig tilsyn. Det er derfor viktig å kontrollere at:

- **Trykk:** Trykket på anlegget er tilstrekkelig og stabilt. Sjekk og juster trykknivåene ved å sammenligne med anbefalte verdier fra leverandøren.
- **Vanntemperatur:** Vanntemperaturen er riktig i forhold til utetemperaturen.
- **Lekkasjer:** Anlegget er fritt for lekkasjer.
- **Lyder og urenheter:** Anlegget er fritt for unormale lyder, luft og magnetitt. Identifiser magnetitt ved å inspisere filtre og benytt magnetiske rensverktøy ved behov.

Ved problemer med varmeavgivelse

Ved manglende eller for liten varmeavgivelse til et eller flere rom, sjekk følgende:

- **Hovedkomponenter:** At alle hovedkomponenter i anlegget er i orden.
- **Trykk og temperatur:** At det er riktig trykk og temperatur på anlegget.
- **Innregulering:** At anlegget er riktig innregulert (kursene er balansert ift. hverandre). Bruk flowmetre eller digitale balanseringsverktøy for å bekrefte dette.
- **Lufting:** Kjør pumpen på maks hastighet i 5-10 minutter for å hjelpe med å evakuere eventuell luft i rørsystemet, og overvåk trykket under prosessen.
- **Sirkulasjonsproblemer:** Hvis det fortsatt ikke er sirkulasjon på kursen, steng alle andre kurser og tvangskjør den aktuelle kursen.

Dersom problemet vedvarer:

- **Elektrotermiske aktuatorer:** Sjekk at aktuatorene har riktig spenning. Test funksjonalitet og undersøk om de kan være defekte. Kontroller samtidig om det kommer varme i kursen når aktuatoren er demontert.
- **Soneregulering:** Sjekk romtermostaten, trafo eller eventuelt mottagerenheten (ved trådløs løsning) for feil. Reparer eller bytt nødvendige komponenter.

Ved mistanke om lekkasje

Dersom det er mistanke om lekkasje i rørsystemet, og lekkasjepunktet ikke er synlig:

1. **Trykkprøving:** Trykkprøv hver fordeler for å finne hvilken fordeler som mister trykk.
2. **Lokalisering:** Trykkprøv hver kurs for å identifisere hvilken kurs som har lekkasje.
3. **Isolering:** Steng den aktuelle kursen.
4. **Identifisering:** Bruk infrarødt kamera for å finne lekkasjepunktet. Alternativt kan lekkasjelytting eller fuktighetsmålere brukes for nøyaktig lokalisering.
5. **Reparasjon:** Avdekk lekkasjepunktet, kapp vekk den skadde rørbiten og skjøt inn en ny. Ved skjøting av rør i betong, beskytt skjøteunionen med tape, krympestrømpe el.
6. **Dokumentasjon:** Alle koblinger i gulvkonstruksjoner skal være nøyaktig plassert og angitt på tegningen (NS-EN 1264-4:2001 pkt. 4.2.6.4).

Kjente feildiagnoser for varmeanlegg

For bedre å identifisere og løse problemer kan følgende vanlige feildiagnoser vurderes:

- **Ujevn varmedfordeling:** Kan skyldes blokkering i en kurs, feil innregulering, eller defekte ventiler.
- **Pumpestøy:** Indikerer ofte kavitasjon grunnet for lavt systemtrykk eller feilaktig pumpestørrelse.
- **Luft i systemet:** Kan føre til redusert varmeoverføring og bør løses ved systematisk lufting.
- **Høyt energiforbruk:** Kan skyldes feilaktig temperaturinnstilling eller defekte termostater.
- **Korrosjon eller lekkasjer:** Forårsaket av dårlig vannkvalitet, mangel på inhibitorer eller aldring av komponenter.
- **Feil på styresystemer:** Problemer med romtermostater, aktuatorer eller trådløse kontrollenheter kan føre til uregelmessig oppvarming.
- **Magnetittoppbygging:** Oppstår ofte i eldre systemer og kan reduseres med magnetiske filtre og systemrensing.

Viktige hensyn ved reparasjon

- **Rørtype og dimensjon:** Bruk samme rørtype og dimensjon som det eksisterende systemet.
- **Skjøteunioner:** Benytt kun godkjente skjøteunioner fra leverandøren.
- **Reklamasjoner:** Husk å kontakte leverandøren ved reklamasjoner, ref. FL-VA/VVS/KULDE 2023.

Kontrollskjema

Kontrollskjema ved installasjon av Armaturjonsson Gulvvarme

Adresse

Gnr/Bnr

- ☐ Åpne fordelere er montert i rom med sluk og vanntett gulv.
- ☐ Gjennomføringer i skap er kontrollert for vanntetthet før tetting av vegg.
- ☐ Vannledningssystemet er tetthetsprøvd med vann.
- ☐ Igangkjørt iht. beskrivelse i håndbok (Se utdrag på baksiden av arket).
- ☐ Arbeidet er utført av rørlegger med spesialopplæring på montering av Armaturjonsson gulvvarme.

Godkjent rørleggerbedrift

Dato og sign. for utført egenkontroll

Egenkontrollskjemaet fylles ut av rørlegger og oppbevares i fordelerskap eller hjemmets mappe.

Kursoversikt

KURSOVERSIKT ARMATURJONSSON GULVVARME

Kurs	Etasje	Rom	Vannmengde l/min.	Rørlengde m.

Installasjonen er utført av rørlegger:

Trykktestrapport

Kunde: _____

Installatør: _____

Anleggsbeskrivelse

Sted: _____ Bygning: _____ Seksjon: _____

Anleggstrykk: _____ bar

Testgjennomføring

Anlegget skal trykkprøves med vann evt sekundært med luft der det er fare for frost.
Testtrykket skal være på 50% over høyest forekommende driftstrykk, maksimum 6 bar,
når anlegget er ferdigmontert.

Trykkprøves anlegget med luft skal max lufttrykk være 0,5 bar .

Start-trykk _____ bar

Trykk etter 60 min. _____ bar

Trykkfall i løpet av 60 min. (Maks 0,1 bar) _____ bar

Testresultat

Teststart: _____ **Testtid:** _____

Testkontrollør: _____ **Dato:** _____

Trykkprøving anlegget bør også foretas etter at alle andre håndverkere er ferdige med sine installasjoner. Vær observant på frostmuligheter vinterstid.

Underlag for uttegning

Tegninger i DWG format for uttegning i AutoCAD sendes med e-post til: tegning@armaturjonsson.no

Utførende rørlegger:

Anleggsinformasjon:

Firma:		Anleggsnavn:	
Adresse:		Adresse:	
Postnr/sted		Kommune:	
Kontaktperson		Byggeår:	
Mob/tlf:		Nybygg	
*Ønsket returnert:		Rehabilitering	
E-postadresse		Effektbehov: W/m ²	

*Viktig at dette feltet fylles ut med spesifikk dato for å sikre effektiv behandling.

Oppbygning av dekker:

U-etg.

Festemetode for tørre løsninger <i>Oppgi retning på bjelkelag/parkett på tegning.</i>	Festemetode for støpte løsninger
☐ Sponplate	☐ Bundet på nett
☐ Spaltegulv	☐ Festeskinne
☐ Arjonfloor lavtbyggende	
☐ Trinnlydsplater	Rørdimensjon: ☐ 12mm ☐ 16mm ☐ 20mm

1-etg.

Festemetode for tørre løsninger <i>Oppgi retning på bjelkelag/parkett på tegning.</i>	Festemetode for støpte løsninger
☐ Sponplate	☐ Bundet på nett
☐ Spaltegulv	☐ Festeskinne
☐ Arjonfloor lavtbyggende	
☐ Trinnlydsplater	Rørdimensjon: ☐ 12mm ☐ 16mm ☐ 20mm

2-etg.

Festemetode for tørre løsninger <i>Oppgi retning på bjelkelag/parkett på tegning.</i>	Festemetode for støpte løsninger
☐ Sponplate	☐ Bundet på nett
☐ Spaltegulv	☐ Festeskinne
☐ Arjonfloor lavtbyggende	
☐ Trinnlydsplater	Rørdimensjon: ☐ 12mm ☐ 16mm ☐ 20mm

3-etg.

Festemetode for tørre løsninger <i>Oppgi retning på bjelkelag/parkett på tegning.</i>	Festemetode for støpte løsninger
☐ Sponplate	☐ Bundet på nett
☐ Spaltegulv	☐ Festeskinne
☐ Arjonfloor lavtbyggende	
☐ Trinnlydsplater	Rørdimensjon: ☐ 12mm ☐ 16mm ☐ 20mm

Hvilke rom skal ikke ha gulvvarme?

U-etg	
1-etg	
2-etg	
3-etg	

Fordelerplassering/Notat:

Send notater/skisse på en tegning som e-postvedlegg

--

Fordelerskap plassering merkes på PDF underlag.



ARJON- SKOLEN

Våre kurs

Som en av VVS-bransjens ledende aktører, ser vi det som vårt ansvar å bidra til at våre kunder har nødvendig kompetanse om våre produkter/verktøy. De fleste av kursmodulene er godkjent som KP-kurs, og det utstedes kursbevis etter fullført kurs. Kursene avholdes i våre lokaler eller annet egnet sted etter avtale.

FØLGENDE KURSMODULER TILBYS GJENNOM ARJONSKOLEN:

KURSTYPE	KPK	SKRED-DERSYDD	NETT-KURS
1. Rørsystem for sanitær, Sanipex	x	x	x
2. Rørsystem for tilførsel, Sanipex MT	x	x	
3. Rørsystem for vannbåren gulvvarme, Armaturjonsson Gulvvarme	x	x	x
4. Rørsystem for sprinkler, Aquatherm red pipe	x	x	x
5. Rørsystem for kjøling, varme og tappevann, Aquatherm blue- og green pipe	x	x	x
6. Installasjonsmateriell		x	
7. Luft- og smussutskillere, Spirotech		x	

FOR PÅMELDING ELLER MER INFORMASJON TA KONTAKT PÅ:

Telefon: 22 63 17 00

E-post: arjonskolen@armaturjonsson.no

www.armaturjonsson.no

Begrepsliste

A

Adsorpsjonsvarmepumpe: En type varmepumpe som bruker varme i stedet for elektrisitet for å drive kjøleprosessen.

Automatisk styring (BMS): Bygningsstyringssystem for å overvåke og regulere varme- og kjølesystemer.

Avherding: Fjerning av kalsium og magnesium for å redusere vannets hardhet.

B

Biocider: Kjemikalier som dreper eller hemmer vekst av mikroorganismer som biofilm, bakterier og alger.

Biologisk vannbehandling: Bruk av mikroorganismer for å bryte ned organisk materiale i vannet.

Blowdown: Periodisk tapping av vann for å redusere opphopning av urenheter i systemet.

COP (Coefficient of Performance): Et mål på hvor effektivt en varmepumpe opererer; forholdet mellom avgitt varme og tilført elektrisk energi.

D

Delta T (ΔT): Temperaturdifferansen mellom tur- og returvann.

Desentralisert varmesystem: Systemer der varmekilden er plassert i individuelle enheter, som leiligheter eller småhus.

Dimensjonering: Beregning av komponentstørrelser, som rørdiameter, pumpekapasitet og varmevekslere, basert på byggets behov.

Dynamisk balanseventil: En komponent som justerer seg automatisk for å opprettholde riktig vannstrøm i systemet.

E

Effektivitet (virkningsgrad): Forholdet mellom den nyttige energien som produseres og den totale energien som tilføres systemet.

Ekspansjonskar: Absorberer trykkendringer når vannet utvider seg ved oppvarming eller nedkjøling.

Energiberegning: Beregning av energibehovet for oppvarming og eventuelle energibesparelser ved ulike tiltak.

Energimåler: Måler hvor mye energi som brukes av systemet.

F

Flowmåler: En enhet som måler vannstrømmen i systemet.

Flowrate: Vannmengde som sirkulerer gjennom systemet, ofte målt i liter per minutt (l/min).

Fosfatbehandling: Tilsetting av fosfater for å kontrollere korrosjon og avleiringer.

Fosfatfrie inhibitorer: Alternativer til fosfater som reduserer avrenning av næringsstoffer til miljøet.

G

Geoenergi: Utnyttelse av varme fra bakken (grunnvarme) ved hjelp av jordvarmepumper.

Glykol: Brukes som frostvæske i vannbårne systemer. Vanlige typer inkluderer etylenglykol og propylenglykol.

Grønn kjemi: Bruk av miljøvennlige kjemikalier som reduserer miljøpåvirkningen.

H

Høytemperaturanlegg: Anlegg som opererer med høyere temperaturer, vanlig med eldre radiatorer.

Hybridanlegg: Kombinasjon av to eller flere varmekilder, som fjernvarme og varmepumpe.

Hydraulisk balanse: Likevekt i vannstrømmen i et varmeanlegg for å oppnå optimal varmefordeling.

I

Isolasjon: Isolerer rør og komponenter for å redusere varmetap.

K

Kalkavleiring: Opphopning av kalsiumkarbonat som kan redusere systemets effektivitet.

Kaskadesystem: Et system med flere varmepumper eller kjeler som arbeider sammen for å dekke varmebehovet.

Kavitasjon: Skade som oppstår i pumper på grunn av gassbobler som imploderer.

Kondisjoneringskjemikalier: En bred gruppe kjemikalier brukt for å forbedre vannkvaliteten, inkludert glykol, fosfater og biocider.

Korrosjonsinhibitorer: Kjemikalier som beskytter metalloverflater mot korrosjon.

Kortslutning i systemet: Når varmt vann returnerer uten å levere varme til sluttbrukerne.

L

Lavenergi- eller nullenergibygg: Bygg som bruker svært lite energi og ofte genererer sin egen varme.

Lavkarbonteknologi: Teknologier som reduserer utslipp av klimagasser ved energiproduksjon.

Lavtemperaturanlegg: Et varmeanlegg som opererer med lave temperaturer, ofte brukt med varmepumper.

Lufting: Prosessen med å fjerne luft fra systemet for å sikre optimal drift.

Luftseparator: En komponent som fjerner luftbobler fra systemet for å sikre optimal drift.

M

Materialspesifikasjon: Valg av materialer basert på driftstemperatur, trykk og vannkvalitet.

Mikrokraftvarme (CHP): Kombinert varme- og kraftproduksjon på mindre skala.

N

Nitrittkondisjonering: Bruk av natriumnitritt som korrosjonsinhibitor, spesielt i lukkede systemer.

O

Overdimensjonering: Når systemet er større enn nødvendig, noe som kan føre til ineffektiv drift.

Overstrømningsventil: En ventil som sikrer at minimum vannmengde sirkulerer, selv når soner stenges.

R

Radiator: En enhet som avgir varme til rommet ved konveksjon og stråling.

Reservekomponenter: Viktige deler som holdes tilgjengelig for rask utskifting, som pumper og ventiler.

Rør: Kobber, stål, plast eller kompositt (PEX), PE-RT, PP-R.

Rørkoblinger: T-stykker, albuer, og andre koblinger for å føre rør gjennom anlegget.

Rørledning: Rør som transporterer varmt vann fra varmekilden til distribusjonspunktene.

S

SD-anlegg: Sentral driftskontrollanlegg som overvåker og styrer tekniske systemer som varme, ventilasjon og kjøling.

Shuntventil: Blander varmt og kaldt vann for å regulere temperaturen.

Sirkulasjonspumpe: En pumpe som holder vannet i bevegelse i systemet.

Skalering: Prosess der faste stoffer felles ut fra vannet og danner avleiringer på rør og komponenter.

Slam: Oppsamling av faste partikler og korrosjonsprodukter som jernoksid og kalsium.

Slambinding: Kjemikalier som forhindrer slam fra å samle seg i systemet.

Sikkerhetsventil: Beskytter systemet mot overtrykk ved å slippe ut vann hvis trykket blir for høyt.

Smart styring (IoT): Bruk av internett-tilkoblede enheter for overvåking og kontroll av varmesystemet.

Solfangere: Enheter som samler solenergi for oppvarming av vann.

Standarder og forskrifter: Sørge for at anlegget oppfyller gjeldende lover og tekniske standarder.

Statisk balanseventil: En ventil som manuelt stilles inn for å balansere systemet.

Systemspyling: Rengjøring av rørsystemet ved å sirkulere vann med høyt trykk eller spesifikke kjemikalier.

T

Temperaturdifferanse (ΔT): Forskjellen mellom tur- og returtemperatur i systemet, som brukes til å beregne systemytelse.

Termisk energilagring: Lagring av overskuddsvarme i akkumulatortanker for senere bruk.

Termisk sensor: Måler temperaturen i forskjellige deler av systemet.

Termostat: En enhet som regulerer temperaturen ved å justere vannstrømmen til radiatorer eller gulvvarme.

Tilbakeslagsventil: Hindrer vannet i å strømme i feil retning.

Trigenerasjon: Systemer som produserer elektrisitet, varme og kjøling samtidig.

Trykkekspansjonskar: En tank som tar opp ekspansjon av vannvolumet ved oppvarming.

Trykkfall: Tap av trykk i systemet som følge av friksjon i rør og komponenter.

Trykkmåler: Viser trykket i systemet.

Trykkstyrte pumper: Pumper som tilpasser hastigheten etter systemets behov for å spare energi.

U

U-verdi: Et mål på hvor godt byggematerialer isolerer; viktig for å beregne varmetap.

Vannbehandling: Bruk av kjemikalier eller teknologi for å forbedre vannkvaliteten og beskytte systemet mot korrosjon og avleiringer.

V

Varmepumpe: Enhet som henter energi fra omgivelsene (luft, jord, vann) og overfører denne til varmesystemet.

Ventil: Brukes til å regulere vannstrømmen i systemet (f.eks. termostatventil, tilbakeslagsventil).

Z

Zonestyring: Regulering av temperaturen i ulike soner i et bygg.

A graphic consisting of a horizontal blue line that passes through the center of two concentric circles. The inner circle is light blue, and the outer circle is a darker blue. The text is centered within the inner circle.

Akkurat sånn
proffe rørleggere
vil ha det!

Telefon 22 63 17 00

firmapost@armaturjonsson.no

armaturjonsson.no