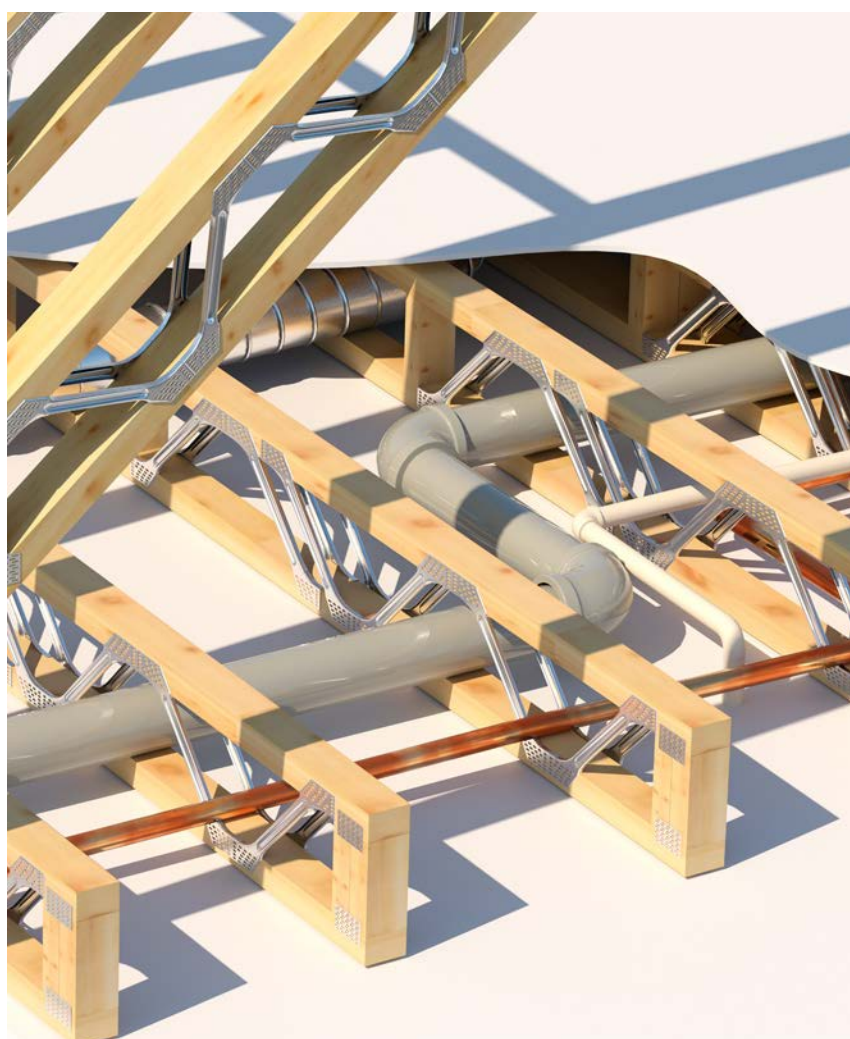




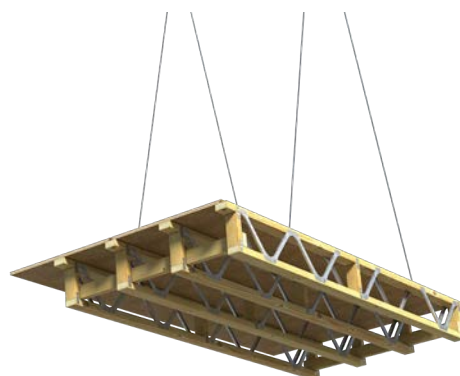
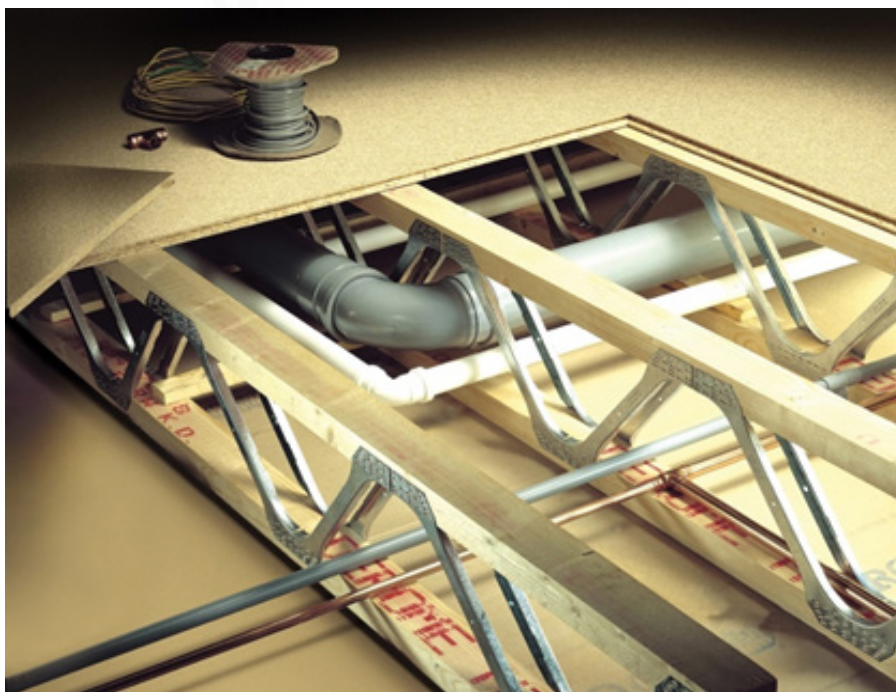
Posi-Joist™ Håndbok v 24.1





Posi-Joist gulvbjelkelag

Den selvsagte løsningen for bjelkelag og takbjelker der du ønsker den beste løsningen for el, VVS og øvrig installasjon



Vi minner om at hvert prosjekt og konstruksjon er unik og krever godkjente beregninger av bygningkonstruktør/ingeniør. MiTek kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle feilprosjekteringer, håndtering eller utførelse.

Ordforklaringer og begreper



Posi™	Overordnet familienavn for ulike Posi-produkter eller system.
Posi-Strut™	Stål-diagonal, komponent som finnes i alle Posi-produkter. Finnes som standard som hel "V", og delt i halv "V", (forkortelse PS).
Posi-Joist™	En produsert bjelke for gulvbjelkelag består av komponentene Posi-Strut, overgurt, undergurt og vertikalstaver med spikerplater, (forkortelse PJ).
Posi-Rafter™	En produsert bjelke for takløsninger / takstender, (forkortelse PR).
Posi™ gulvsystem	Norske gulvsystemer Basic, Klasse C og Klasse B. I Sverige finnes Basic, BBR, Klasse B og Klasse A, der Klasse B og A oppfyller lydkrav i henhold til BBR minimumsnivå.
Tverravstivning	En tverrgående forsterkningsbjelke, (eng: strongback).
Åpning	Midtpartiet på en Posi-Joist som avgrenses av vertikalstaver (Chase opening).
Spikerplate	Stålplate med utstansede tenner.
Sidestav	Vertikal trediaagonal i bjelkeende.
Overgurt	Øvre gurt eller flens på en Posi-Joist.
Undergurt	Nedre gurt eller flense på en Posi-Joist.
Kubbing	Kort virkesbit som monteres mellom virkesdeler i en trekonstruksjon og som har en støttende eller bærende funksjon.
Svill	Virke som utgjør opplegg for bærende vegg eller bjelkelag.
Toppsvill	Horisontal virkesdel i trevegg som binder sammen veggen oppe.
Bærelinje	Bjelke øverst i veggen som veksler ut for laster over åpninger i vegg.
Lekt	Virke som vanligvis er maks 48 mm tykk og 73 mm i bredd.
Stender	Virke vanligvis med 36–48 mm tykkelse og 73–148 mm bredd.
Himlingslekt	Trelekt fastmontert på lydprofil, 73x48 mm.
Lydprofil	MiTek Soundprofile 80, se bilde på side 26.

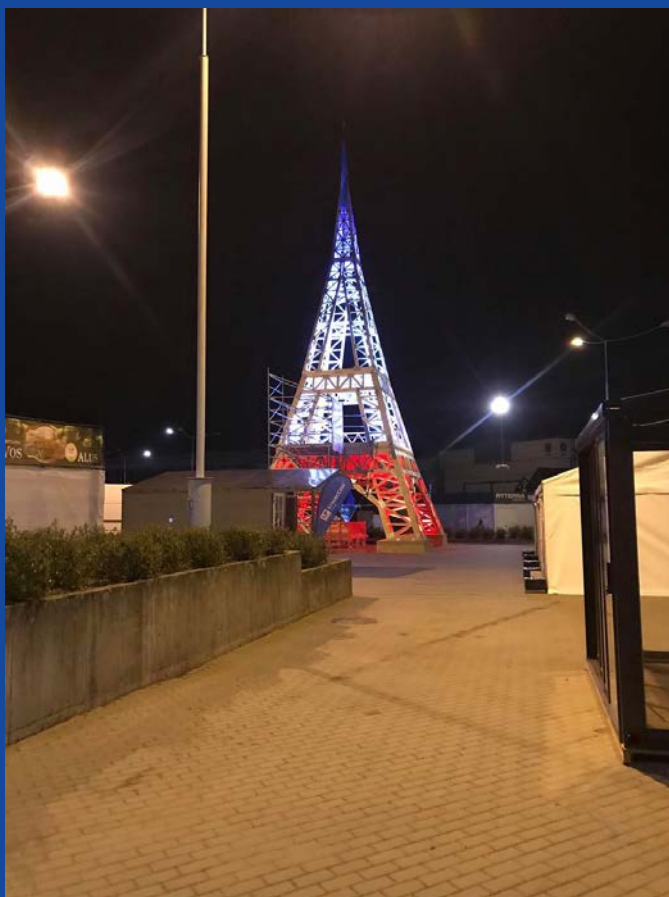
Innhold

Introduksjon Posi-Joist™ og Posi-Rafter™	1
Et åpent system - hybrid av tre og stål	2
Økonomi	3
Egenskaper	4
Fleksibilitet	4
Gulvløsninger og spennvidder	5
Fremtidens gulvbjelkelag i Norge	6
POSI-gulv Norge BASIC	6
POSI-gulv Norge Klasse C	6
POSI-gulv Norge Klasse B	6
Fremtidens gulvbjelkelag i Sverige	7
POSI-gulv Sverige BASIC	7
POSI-gulv Sverige Klasse BBR	7
POSI-gulv Sverige Klasse B	8
POSI-gulv Sverige Klasse A	8
Spennvidde	9
Konstruksjon av Posi-Joist™	11
Konstruksjonsdetaljer	12
Stendervegg i tre	12
Murt vegg	13
Mot stålbjelke	13
Tverravstivning	14
Beregning	14
Brann	14
Konstruksjon av Posi-Rafter™	15
Posi-Rafter	16
Konstruksjonsdetaljer	16
Posi-loftrom	17
Posi-Joist™ på byggeplass	18
Lasting og lossing	19
Mottak	19
Merking	20
Tverravstiver	21
Lagring	22
Verdt å tenke på	23
Inngående tester og resultat	25
Lyd og akustikk i Posi-Joist-bjelkelag	26
Lyd og tverravstivninger	26
Nedforet himling	26
Veggtilslutning	27
Isolering i bjelkelaget	27
Posi-Joist-gulvkassett	28
Brannmotstand	29
MiTek miljø & omgivelser	30
Posi-produsenter 2024	32

Introduksjon Posi-Joist™ og Posi-Rafter™

Posi-Joist og Posi-Rafter er oppbygd av over- og underliggende parallelle trebjelker (overgurt og undergurt) med fastpressede tynne ståldiagonaler i form av et siksakk-V-mønster (likt triangler).

Ståldiagonalene er høydetilpasset til våre Posi-Joists/Posi-Rafters og arrangerte for å optimere kapasiteten. Posi-Struts i bjelkelag og tak monteres på begge sider av bjelken.



Et åpent system - hybrid av tre og stål

Posi er et åpent lettvektssystem som kombinerer virkets letthet med ståldiagonalenes styrke. Det er et testet produkt med europeisk teknisk godkjenning, ETA-20/1169. Posi passer også godt for flate og hellende tak og kalles da Posi-Rafter.

Med Posi-systemet får du stor arkitektonisk designfrihet og enkel montasje. Systemet har lav egenvekt hvilket gjør monteringen dertil rask og enkel også uten kran (Posi-bjelker, ikke som elementer).

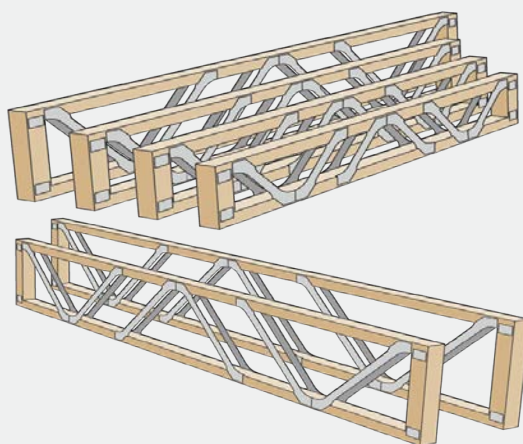
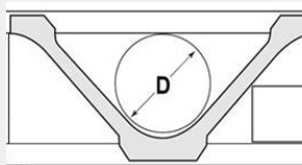


Åpent system bidrar til lav vekt hvilket forenkler montering og etterfølgende installasjoner.

Posi-bjelker må tilpasses til det spesifikke prosjektet. Høyden tilpasses i forhold til spennvidde, laster, installasjoner og isoleringskrav. Posi-bjelker kan leveres i følgende seks ulike høyder.

Spesifikasjoner – Posi-bjelker (Norges stenderdimensjon h=48 mm)

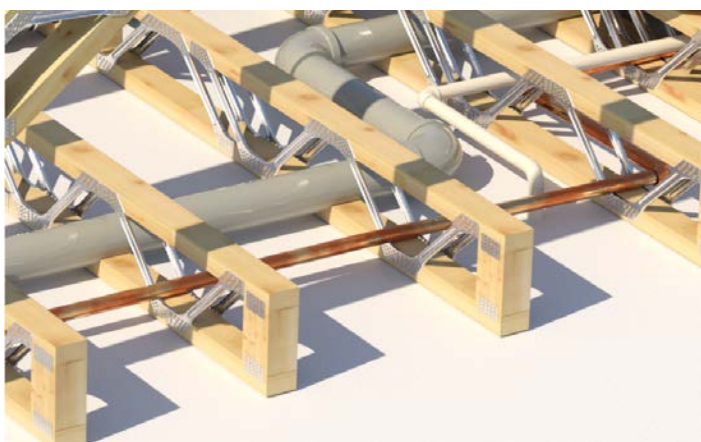
Posi-Strut	D – installasjonsdiameter	Bjelkehøyde
PS8	108 mm	204 mm
PS9	131 mm	227 mm
PS10+	159 mm	255 mm
PS12	210 mm	306 mm
PS14	279 mm	375 mm
PS16	327 mm	423 mm



Økonomi

Det åpne systemet innebærer at man ikke behøver bore, frese eller skape andre åpninger for ventilasjon, VA eller andre gjennomføringer. Det medfører blant annet kostnads- og tidsbesparelser ved installasjon, konstruksjonsberegning og man beholder egenskapene i bjelkelaget eller takkonstruksjonen.

Posi og dets kassettsystem produseres hos Posi-produsenter, se side "Posi-produsenter i Sverige 2023" på side 32, under tak i et kontrollert fabrikkmiljø med hensyn til fukt og temperatur, med garantert kvalitet som konsekvens. Prosjektilpassede prefabrikerte Posi-bjelker eller kassetter leveres ferdige for rask montering på plass.



Enkle rørgjennomføringer i det åpne systemet.



Økt fleksibilitet for diverse installasjoner.



Posi-bjelker produseres i fabrikk hos Posi-produsenter og leveres prosjektilpasset på byggeplass.



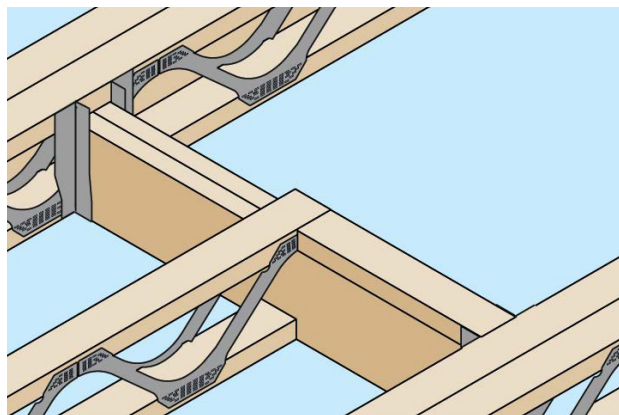
Posi-produksjon i fabrikk.

Egenskaper

Posi-Joist kan ha bra spennvidder i forhold til vekt, vibrasjon og nedbøyningsverdier sammenlignet med mange andre typer av bjelkelag. Dette sammen med at det har meget gode lyd- og akustikkverdier. Lydklasse B er mulig å oppnå med standardprodukter.

Posi-bjelker er meget formstabile og påvirkes ikke like mye av krymping som en heltrebjelke.

Takket være de brede forankringflatene blir gulvleggingen veldig enkel.



Toppengt opplegg får opplegg på utvekslinger uten bruk av bjelkesko.

Fleksibilitet

Posi-Joist kan benyttes til bjelkelag og tak.

Posi-Joist gir en stor frihet ved design og dimensjonering i mange ulike bjelkelagstyper for både boliger, industrier og kommersielle prosjekter. Det finnes også muligheter for å velge isoleringsmaterial av fast form eller innblåst.

Dessuten finnes ulike opphengs-/fastsettingsløsninger å velge i for å tilfredsstille spesifikke prosjektvilkår, materialer, byggteknikker, miljøer mm. Konstruksjonsdetaljer kan ses videre i konstruksjonskapittelet om Posi-Joist og Posi-Rafter.

Gulvløsninger og spennvidder



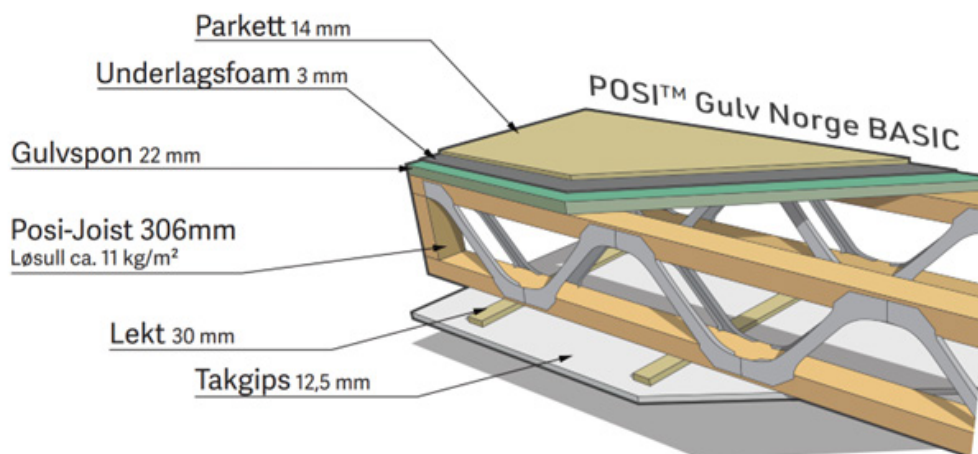
Fremtidens gulvbjelkelag i Norge

Labtester er utført ved Lunds universitet og felttester er gjort utenfor Piteå sammen med Granholmen Träteknik. Akustikk-, vibrasjons- og nedbøyningstestene (gjennomført i 2020) har resultert i tre grunnsystemer som inkluderer alle nødvendige gulvsystemer.

POSI-gulv Norge BASIC

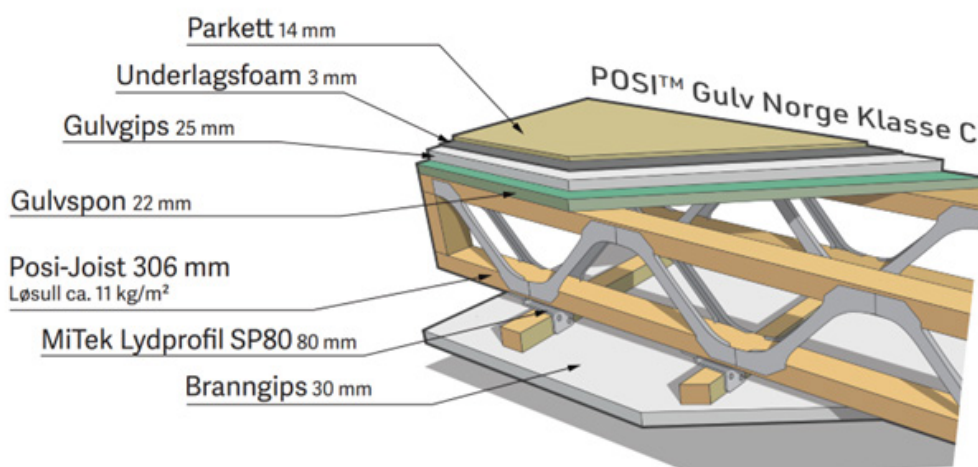
Enebolig / leilighet

Totalvekt
gulvbjelkelag: 59 kg/m²
Tykkelse: 388 mm



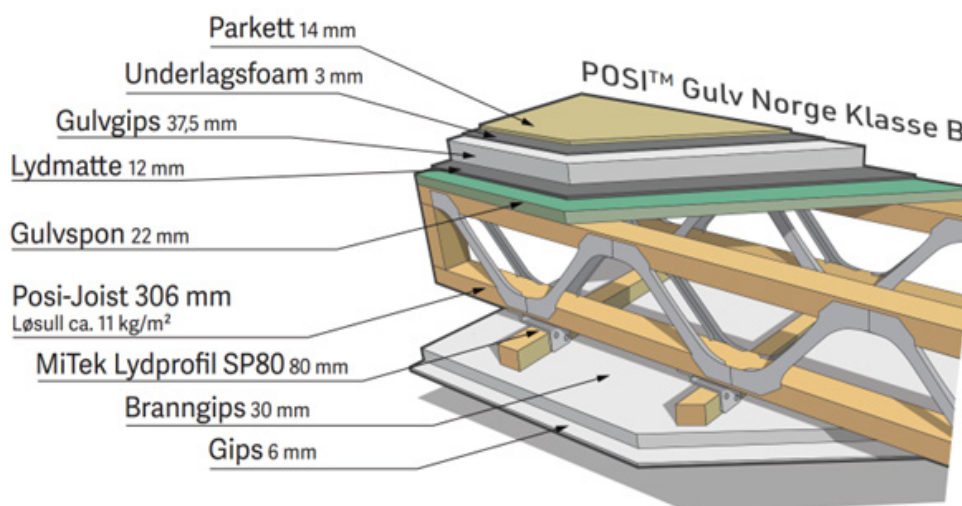
POSI-gulv Norge Klasse C

Totalvekt
gulvbjelkelag: 98 kg/m²
Tykkelse: 480 mm



POSI-gulv Norge Klasse B

Totalvekt
gulvbjelkelag: 122 kg/m²
Tykkelse: 511 mm



Fremtidens gulvbjelkelag i Sverige

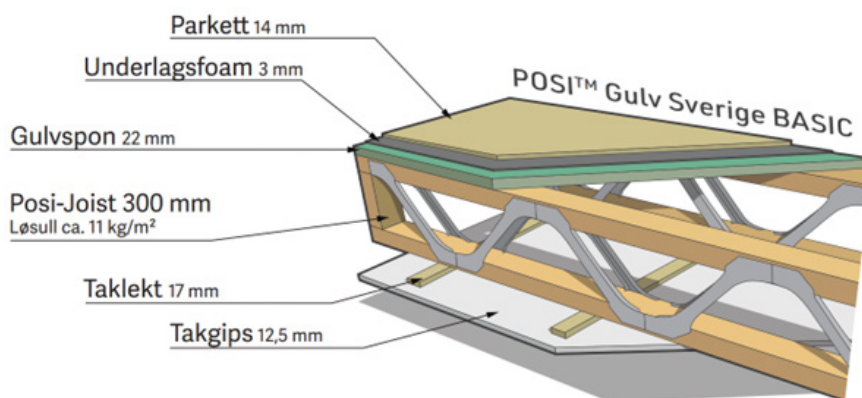
Labtester er utført ved Lunds universitet og felttester er gjort utenfor Piteå sammen med Granholmen Träteknik. Akustikk-, vibrasjons- og nedbøyningstestene (gjennomført i 2020) har resultert i fire grunnsystemer i Sverige som inkluderer alle nødvendige gulvsystemer.

POSI-gulv Sverige BASIC

Enebolig / leilighet

Parkett	14 mm
Underlagsfoam	3 mm
Gulvspon	22 mm
Posi-Joist PS12	300 mm
Taklekt 17x45	17 mm
Takgips	12,5 mm

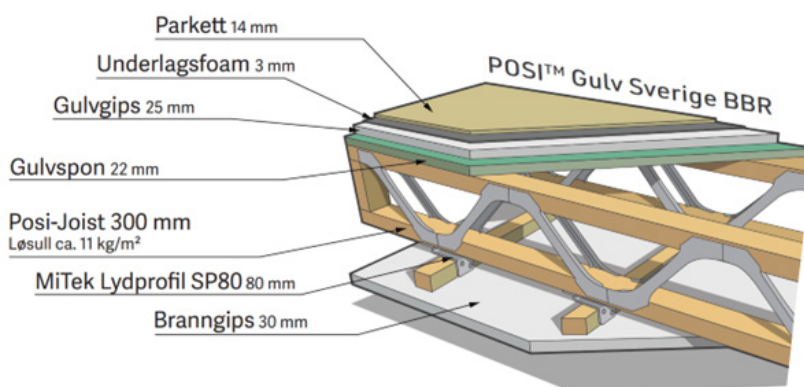
Totalvekt gulvbjelkelag:	59 kg/m ²
Tykkelse:	368 mm



POSI-gulv Sverige Klasse BBR

Parkett	14 mm
Underlagsfoam	3 mm
Gulvgips 2x12,5	25 mm
Gulvspon	22 mm
Posi-Joist PS12	300 mm
MiTek lydprofil 80	80 mm
Takbranngips 2x15	30 mm

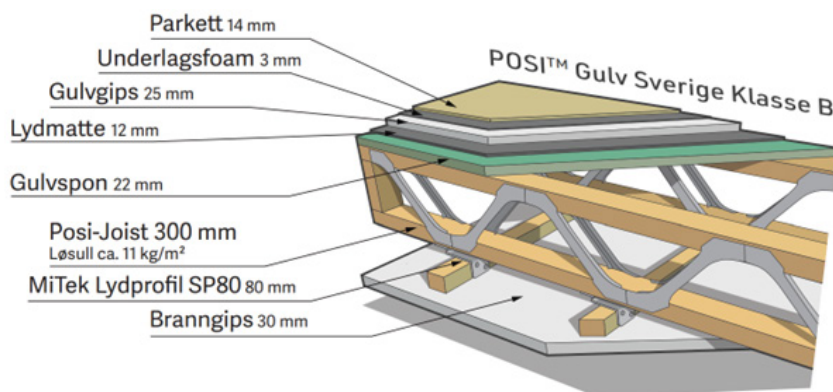
Totalvekt gulvbjelkelag:	98 kg/m ²
Tykkelse:	474 mm



POSI-gulv Svergie Klasse B

Parkett	14 mm
Underlagsfoam	3 mm
Gulvgips 2x12,5	25 mm
Lydmatte dB4	12 mm
Gulvspon	22 mm
Posi-Joist PS12 innblåst 11kg/m ²	300 mm
MiTek lydprofil	80 mm
Takbranngips	30 mm

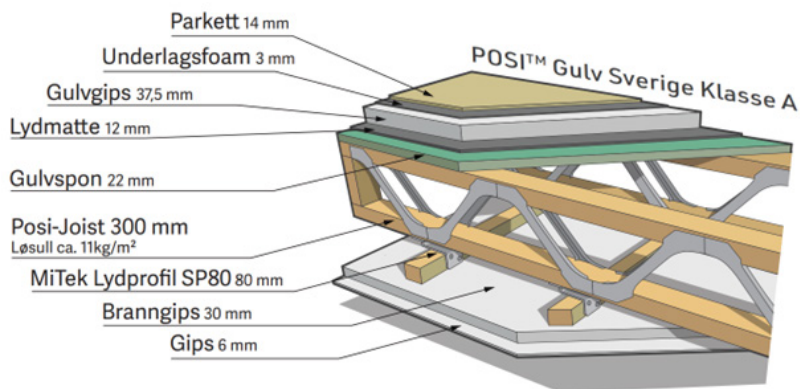
Totalvekt gulvbjelkelag: 102 kg/m²
 Tykkelse: 486 mm



POSI-gulv Svergie Klasse A

Parkett	14 mm
Underlagsfoam	3 mm
Gulvgips 3x12,5	38 mm
Lydmatte dB4	12 mm
Gulvspon	22 mm
Posi-Joist PS12 innblåst 11kg/m ²	300 mm
MiTek lydprofil	80 mm
Takbranngips	30 mm
Gips	6 mm

Totalvekt gulvbjelkelag: 122 kg/m²
 Tykkelse: 505 mm



Spennvidde

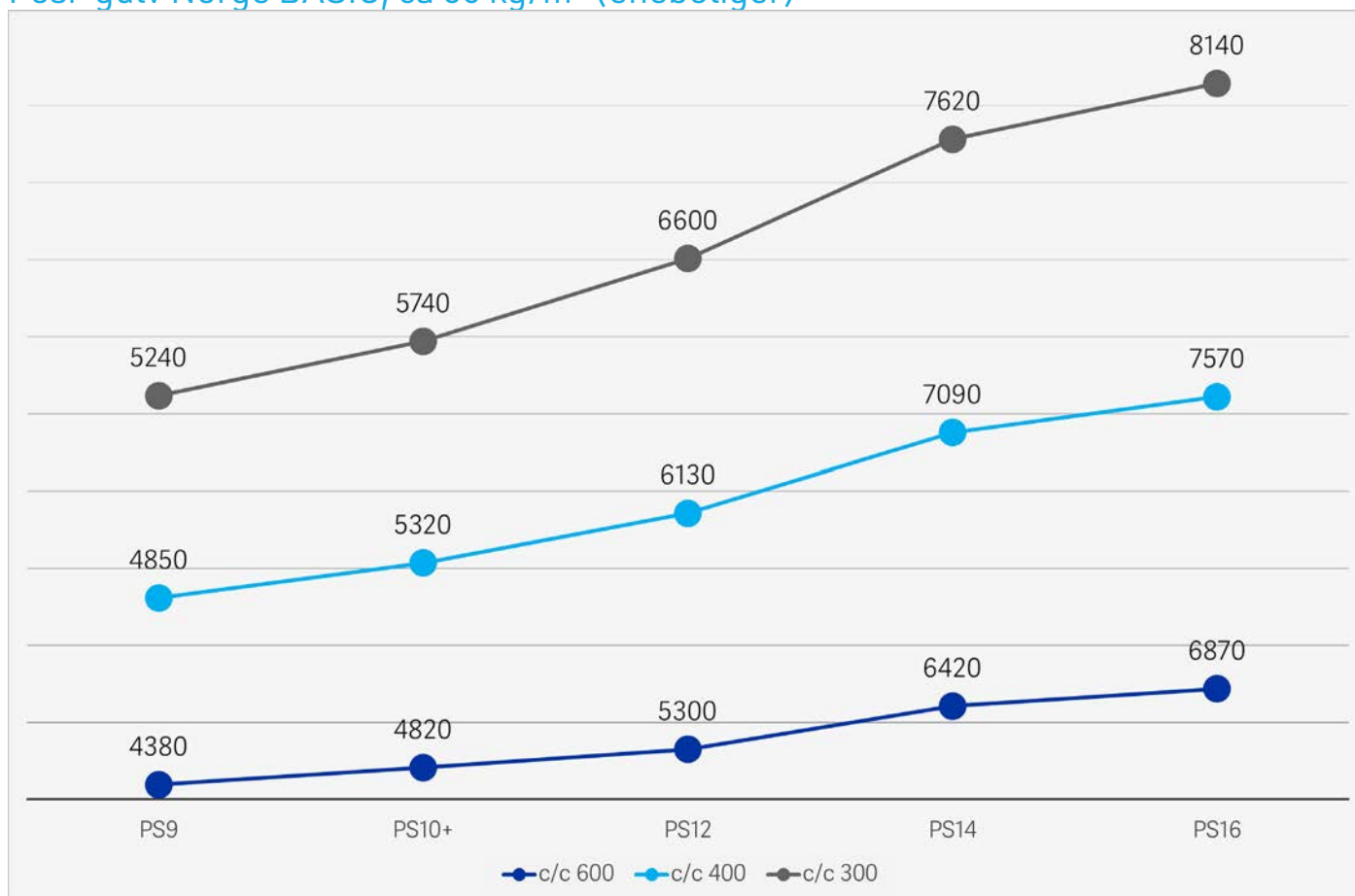
Lengden på en Posi-Joist, dvs. avstanden mellom oppleggene avhenger blant annet av:

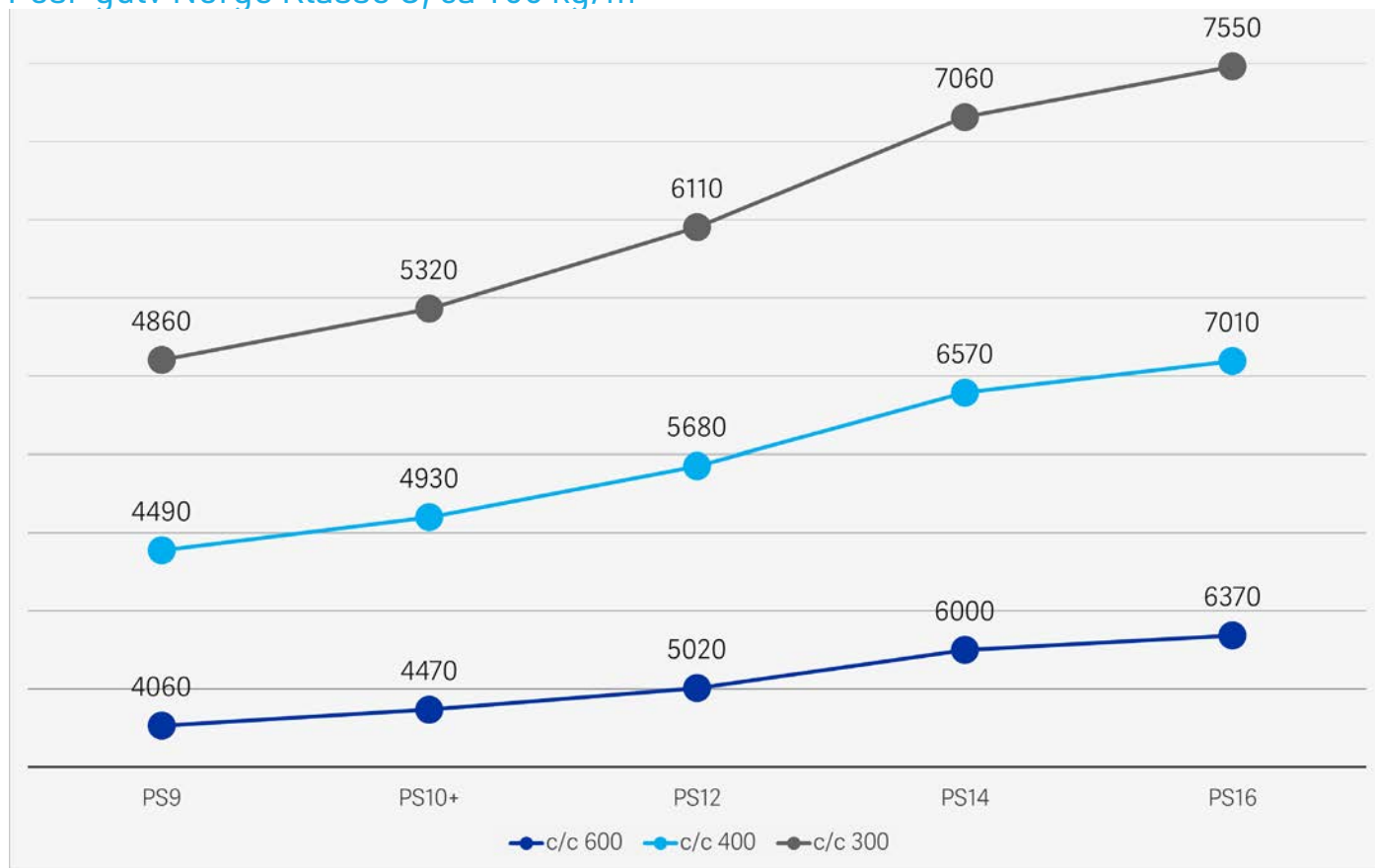
Gulvtype: eksempelvis Posi-gulv BASIC, Posi-gulv Klasse C, Posi-gulv Klasse B osv. Et komplett gulv veier forskjellig avhengig av type.

Senteravstand: en mindre senteravstand mellom Posi-Joists klarer lengre spennvidder. Vanlig senteravstand er 600 mm, 400 mm, 300 mm.

Posi-Strut: ståldiagonalene kommer i ulike størrelser der større størrelse gir høyere bjelke med større bæreevne. Posi-Struts finnes i størrelsene PS8, PS9, PS10+, PS12, PS14 og PS16. PS8 er dog lav og rommer få installasjoner hvilket gjør at den sjelden benyttes. Derfor finnes ikke den med i spennviddetabellene nedenfor.

Posi-gulv Norge BASIC, ca 60 kg/m² (eneboliger)



Posi-gulv Norge Klasse C, ca 100 kg/m²Posi-gulv Norge Klasse B, ca 122 kg/m²

Konstruksjon av Posi-Joist™

Posi-Joist beregnes med programvaren MiTek Pamir, og for å optimere bjelkelagets egenskaper kan konstruktøren velge mellom flere ulike konstruksjonsdetaljer.



Konstruksjonsdetaljer

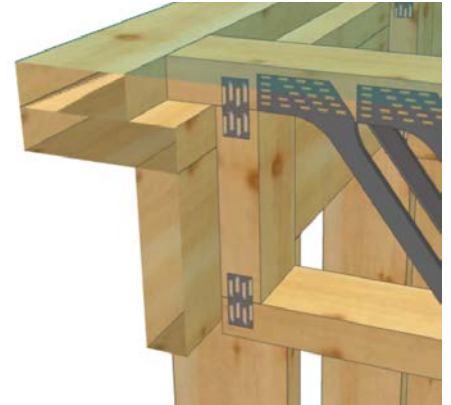
Posi-Joist kan tilpasses til flertallet av ulike forutsetninger for å optimere montering på byggeplass.

Stendervegg i tre

Opplegg på overgurten gir best forutsetninger for lengre spennvidder, minimale vibrasjoner og bedre lyd- og akustikkisolering (i henhold til lydtest 2020). På bildene til høyre ser vi at bjelkesko ikke er nødvendig.

Overgurtens oppleggslengde bør være minst 45 mm. Ved beregning skal det tas hensyn til et mellomrom på minst 1,5 mm mellom endestykke og vegg slik at Posi-Joisten henger fritt.

Posi-Joist mot stendervegg kan også stilles med undergurten direkte på horisontal svill i henhold til bildet nedenfor.



Posi-Joistens overgurt har en oppleggsflate på minst 45 mm og hviler på veggens toppsvill.



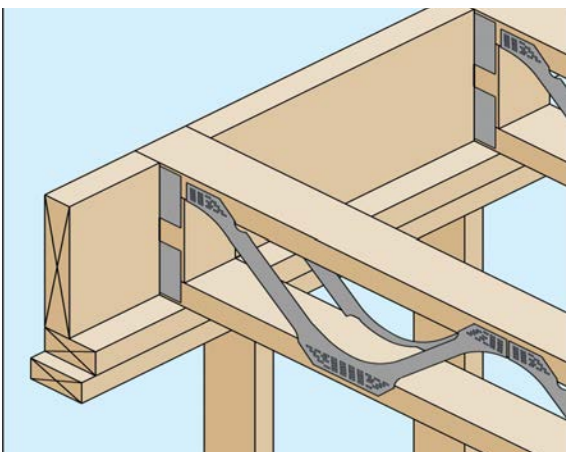
Posi-Joistens overgurt hviler på utenpåliggende bærebjelke på vegg.



Her hviler Posi-Joists på fastsatt horisontal bjelke. For å få bedre og sikrere stabilitet under montering har man festet med vinkelbeslag (merk at eksisterende spikerplate ikke skades).



Posi-Joistens overgurt hviler på doble kertobjelker.



Posi-Joist med undergurten hvilende på horisontal toppsvill.

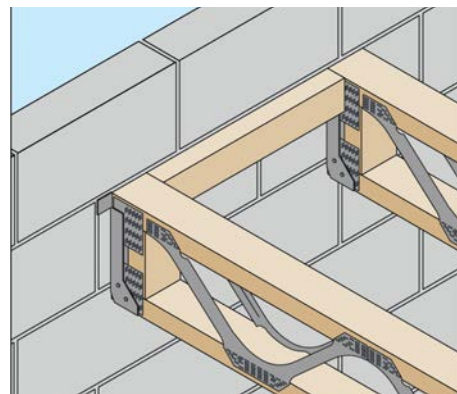
Murt vegg

Posi-Joists kan henges opp med bjelkesko på murt vegg i henhold til bilde til høyre. Denne konstruksjonsmetode gir gode muligheter til å møte termiske og lufttetthetskrav i byggeforskriftene, forutsatt at prosjektkonstruktørens spesifikasjoner følges. Kontroller stivheten mot vegg, benytt en godkjent bjelkesko og følg konstruktørens anvisninger.

Merk at denne løsningen kan kreve kubbinger for å gi stivhet mot vegg – se bilde til høyre.

Mot stålbejelke

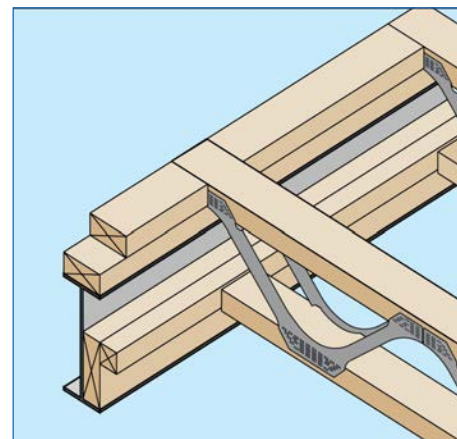
Opplegg av Posi-Joist mot stålbejelke skjer på samme måte som mot vegg. Posi-Joisten kan eksempelvis henges med overgurtene opp på stålbejelken. Innfestingen kan også skje ved å montere langsgående tre i stålbejelken som Posi-Joisten kan henges på eller festes til med bjelkesko. Se eksempelbilder nedenfor.



Posi-Joists med bjelkesko og kubbing (bjelkesko og kubbing i henhold til prosjektkonstruktørens anvisninger).



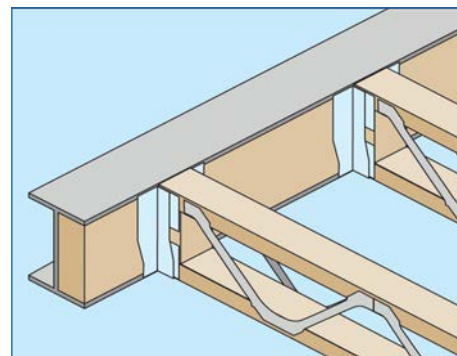
Posi-Joist med overgurt hvilende på stålbejelkens topp..



Posi-Joist med overgurt hvilende på tresvill oppe på stålbejelkens overflens.



Opplegg mot stålbejelke uten bjelkesko.



Opplegg mot stålbejelke med bjelkesko.

Tverravstivning

Tverravstivning får automatisk i Pamir ved spennvidder over fire meter. En solid bjelke tilsluttes vinkelrett på alle Posi-Joists, hvilket gir et effektivt lastfordelingssystem mellom parallelle bjelker. Det øker vesentlig gulvets tverrstivhet og forbedrer komfortegenskapene til bjelkelaget.

Tverravstivninger kan monteres som en lang avstivning eller flere korte med omlegg på hverandre. Les mer om montering under rubrikken Tverravstivning i kapittelet Posi-Joist på byggeplass (side 21).



Tverravstiver monteres for spennvidder lengre enn fire meter.

Et akseptabelt bjelkelag tar hensyn til både statiske og dynamiske kriterier. Svikt, stivhet og vibrasjoner er egenskaper som er viktige for den opplevde kvaliteten og må dimensjoneres på korrekt måte.

Svikt defineres vanligvis som den forstyrrende opplevelsen brukeren får av deformasjon og vibrasjoner i bjelkelaget da brukeren går på gulvet. Vibrasjoner kan forklares med den forstyrrende opplevelsen av vibrasjoner i bjelkelaget opplevd av en annen person.



Tverravstivere med overlapp.

Beregning

For beregning av et Posi-Joist-bjelkelag benyttes programmet MiTek Pamir, som gir et resultat som følger de lover og regler som finnes (Eurokoden samt nasjonale tillegg). Konstruktøren er ansvarlig for prosjektering og dimensjoneringskontroller som skal utføres. Hensyn skal tas til de laster (belastninger) som finnes. Her inngår eksempelvis egenlast, variable laster som nyttelast og ytterligere laster hvilket alle kan legges på i Pamir. Vennligst kontakt vårt kontor for beregningstjenester og programvaresupport.

Brann

Simuleringer og beregninger på Posi-gulv av klasse BBR er gjennomført av Jörgen Thor på Brandskyddslaget, der han kommet frem til at brannteknisk klasse REI60 oppfylles med marginal om undergurten beskyttes med 2 x 15 mm branngips.

Eventuelle ventilasjonskanaler bør beskyttes ytterligere slik at ekstra varme ikke tilføres. Også hulltakinger som eksempelvis brannklassifiserte downlights bør tettes med brannfugeskum. Mer om brann kan leses i underrubrikken "Brannmotstand" på side 29, eller i Jörgen Thors brandtekniska analys som kan hittas i helhet på vår hemsida under Resurser -> Material och kvalité (<https://www.mitekab.se/material-och-kvalite/>).

Konstruksjon av Posi-Rafter™

Posi-Rafter beregnes av programmet MiTek Pamir og her viser vi et par konstruksjonsdetaljer.



Posi-Rafter

Posi-Rafters er som Posi-Joist, parallelle gitterdragere med ståldiagonaler mellom. De benyttes mer og mer til tak i Sverige. I andre land har de blitt benyttet i lengre tid. På samme måte som Posi-Joists tilpasses Posi-Rafter til det spesifikke prosjektet for beste optimering. Posi-Rafters produseres i fabrikk og transporteres deretter til byggeplass som løse takbjelker eller som takkassetter hvilket muliggjør rask montering på byggeplass.

Posi-Rafters passer både på flate og hellende tak. De bidrar dessuten til en bedre U-verdi ettersom vi slipper de kuldebruene som oppstår i solid virke.

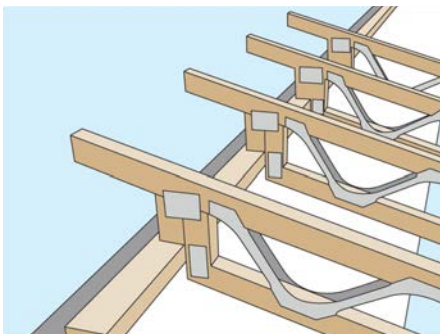
Ved at Posi-Struts kommer i flere ulike høyder, finnes det mange muligheter til optimering og tilpasning for det spesifikke prosjektet. Dyre beslag og innfestingsanordninger kan også i mange tilfeller minimeres ved hjelp av smarte detaljløsninger.

Konstruksjonsdetaljer

Nedenfor vises et par detaljer som kan benyttes for å forenkle montering av Posi-Rafter.



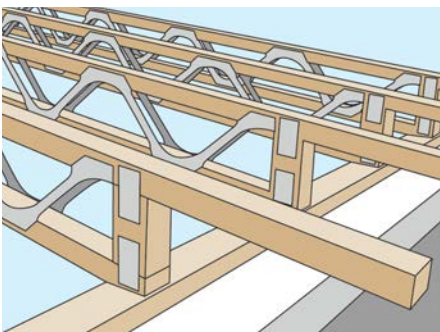
Posi-Joist-åser med opplegg på stålbjelke i mønet.



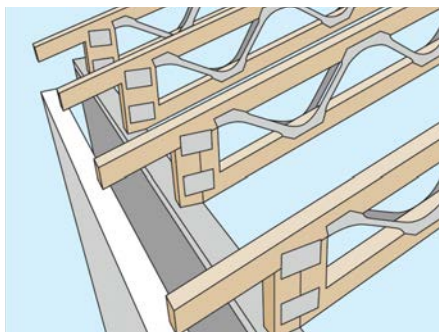
Endedetalj med spikerplate som har opplegg på toppsvill i vegg.



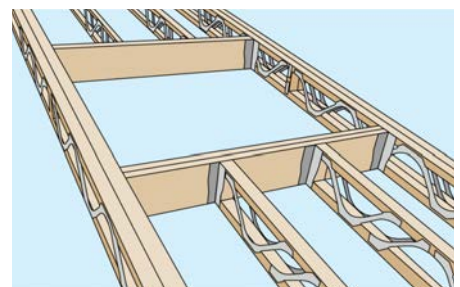
Endedetalj med spikerplate som har opplegg på stålbjelke i mønet.



Avfaset undergurt på flat toppsvill.



Endedetalj med spikerplate opplagt på toppsvill.



Heltre virke som utveksling rundt en takåpning.

Posi-loftrom

Posi-loftrom kombinerer fordelene med et Posi-Joist-bjelkelag med fordelene av et vanlig loftrom. Med denne løsningen går montering av toppetasjen på byggeplass smidig samtidig som også etterfølgende installasjoner kan gjemmes i bjelkelaget uten at det påvirker konstruksjonen.



Fastplatet endedetalj har opplegg på toppsvill.



Posi-Joist-bjelkelag kombinert med et tradisjonelt loftrom.



Posi-loftrom på byggeplass.



Posi-loftrom.

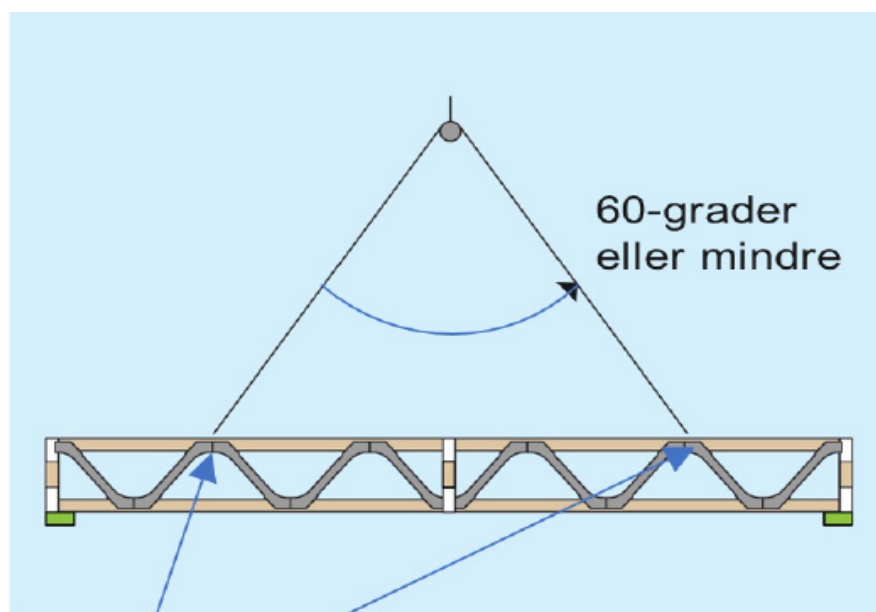
Posi-Joist™ på byggeplass



Lasting og lossing

Løft og forflytninger skal alltid skje med sele/slinger (ikke kjeder eller rep).

Ved lasting og lossing med kran skal løfteseler alltid festes i trevirket på bjelken eller i kassettsens løftepunkter. For å unngå knekking skal løft ikke skje i ståldiagonalene (ETA 20/1169: 3.8.3).

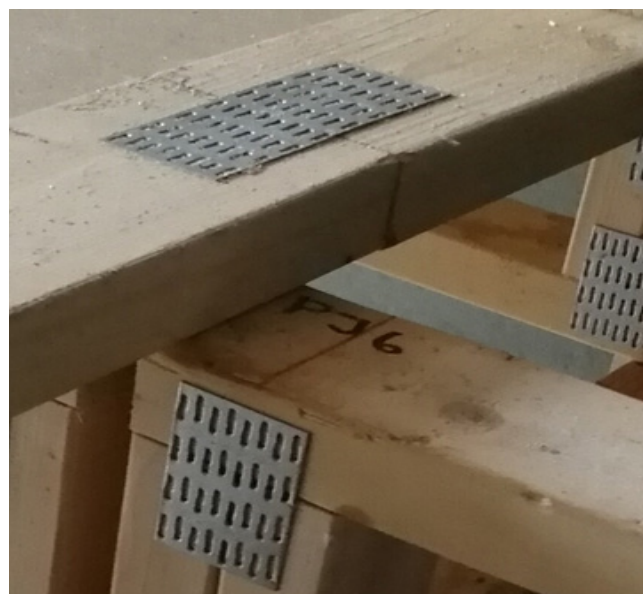


Fastsetting av løfteseler skjer ved bjelkens fjerdedelspunkter i henhold til pilmarkeringen. Vinkelen mellom de to løfteselene skal være 60° eller mindre.

Mottak

Kontroller at Posi-Joists er merket ved produksjon og at overensstemmende plantegninger og eventuelle monteringsinstruksjoner medfølger. Ansvar for merking og instruksjoner ligger hos produsenten (i henhold til ETA 20/1169: 3.8.2.1).

Merk at leveranser til byggeplass med større prosjekt skjer i monteringsrekkefølge for å unngå misforståelser.

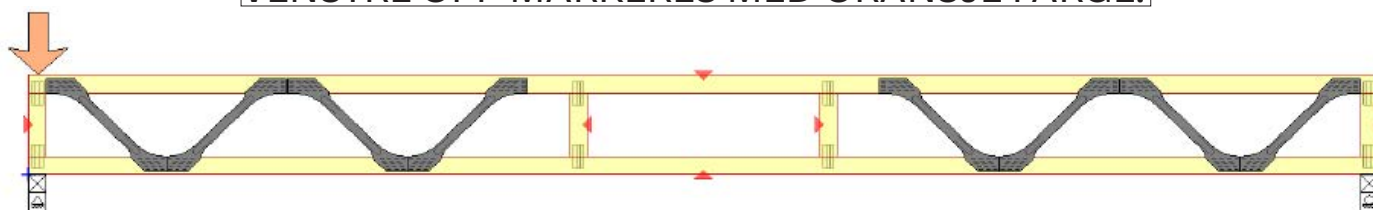


Det er viktig med merking av Posi-Joist og at den følger tegningen for at utplasseringen skal bli korrekt. På bildet over er merkingen "PJ6" lengst til venstre på overgurten.

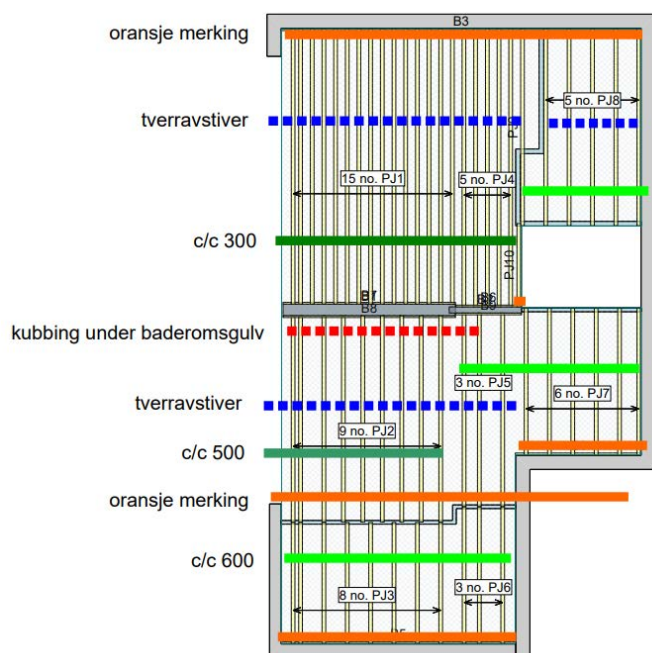
Merking

Merking skjer vanligvis på venstre side av overgurten og > 20 cm fra enden for å unngå at den dekkes av vegger. En tilsvarende merking gjøres også på plantegningen for å forhindre feilvending..

VENSTRE OPP MARKERES MED ORANSJE FARGE.



Eksempel på tydelig instruksjon på Posi-Joist-tegningen.



Eksempel på plantegningen på et Posi-Joist-bjelkelag fra Pamir.



Oransje markering på overside Posi-Joist sammen med nummermerking et stykke inn.

Tverravstiver

Tverravstiver bør benyttes for spennvidder over fire meter. En solid treprofil tilslutter vinkelrett til alle Posi-Joists, hvilket gir et effektivt lastfordelingssystem mellom tilgrensende bjelker. Dette øker kraftig gulvets tverrstivhet og forbedrer dets komfortegenskaper.

Erfaring viser at pga. arbeidsvinkler er det lettere å montere tverravstiverne før alle Posi-Joists er på plass



Tverravstivning monteres for spennvidder lengre enn fire meter.

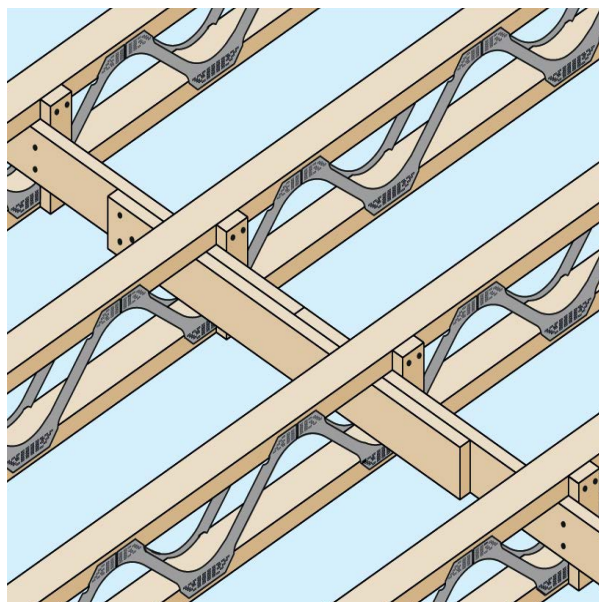


Omlegg på tverravstivninger.

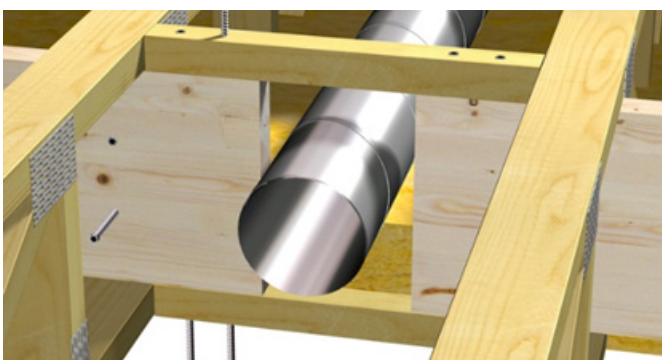
Tverravstivningen kan legges med omlegg på hver side av vertikalstaven i henhold til bildet over, alternativt som illustrasjonen til høyre. De bør festes med to stk. treskruer fra siden og to stk. treskruer ovenfra (skruedimensjon: 5/6x90). Avstivningen ligger an mot overgurten på Posi-Joists.

Bildet til høyre viser en løsning med stabilisatorer (vertikale staver) som festes på utsiden av Posi-Joists, da ingen vertikalstaver fantes å feste til.

Nedenfor vises forsterkninger av tverravstivninger der de må deles for gjennomføringer eller ved skjøting.



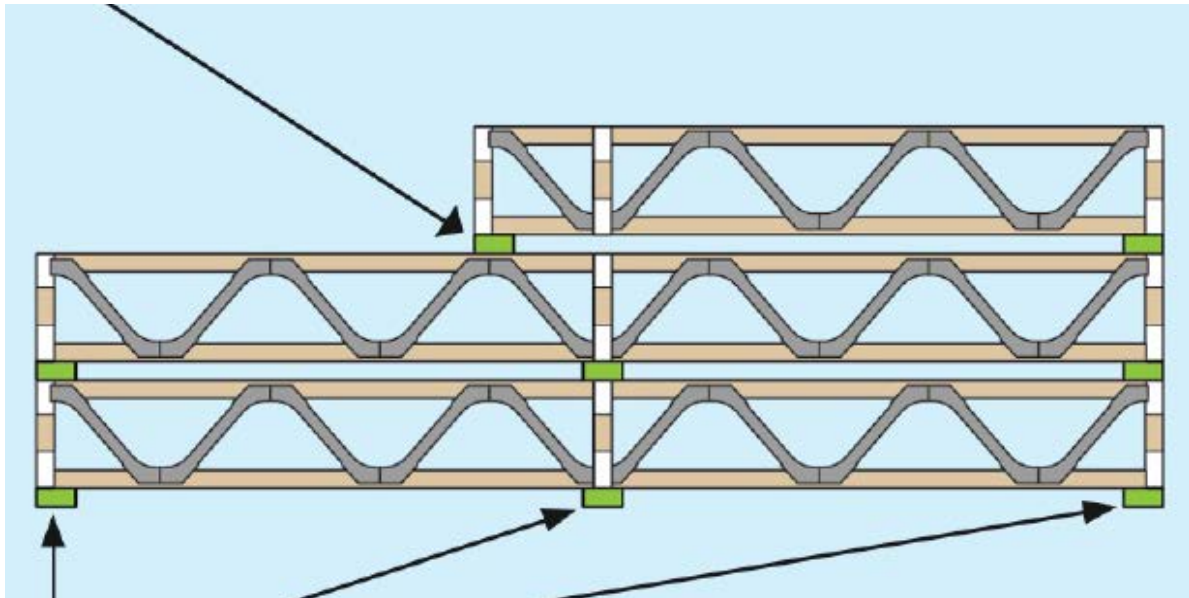
Tverravstiver som festes med omlegg på utenpåliggende vertikalstaver.



Forsterkning av tverravstiver ved gjennomføringer.

Lagring

Lagring på plass bør skje under en begrenset tid før montering. Posi-Joists bør lagres stående på kant eller liggende på plant underlag. Om de lagres vertikalt, stående på kant, bør det finnes mellomliggende bæringer/støtte ved knutepunkter i henhold til figur nedenfor.



Bildet viser støttepunkter under lagring.

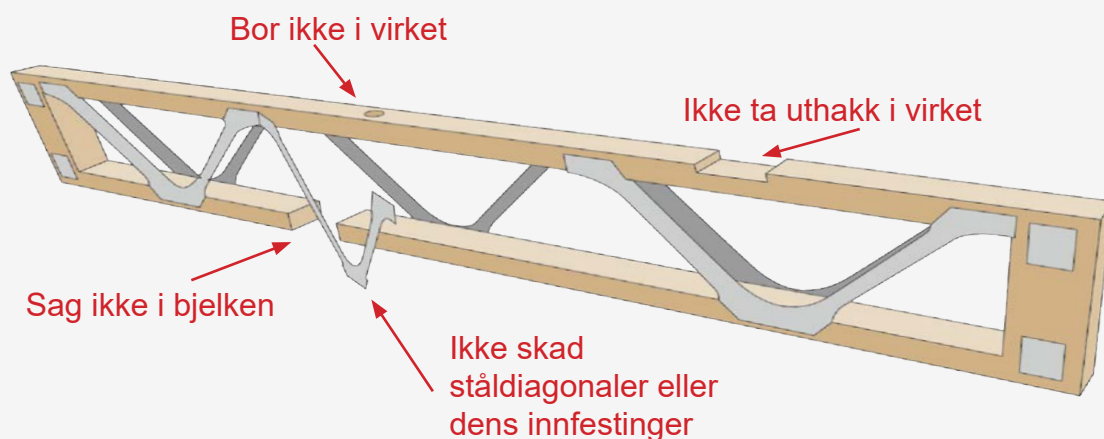
Om Posi-Joists lagres på liggende plant underlag, bør hensyn tas til antallet som stables for å forhindre vridning/skjevhet.

Spesielle forsiktighetstiltak bør tas ved stabling av gulvkassetter for å forhindre at stabelen faller ned f.eks på grunn av vind eller blir skjev ved lagring.

Verdt å tenke på



- Følg anvisninger for oppstilling og lagring
- Benytt åpningene i bjelkens konstruksjon for rørgjennomføringer
- Beskytt Posi-Joists fra værpåvirkning – regn, fukt og direkte sollys



INFORMÉR også andre delaktige yrkesgrupper i byggeprosjektet.

Inngående tester og resultat

Målet er gjennom laboratorie- og felttester å verifisere systemløsninger som oppfyller skandinaviske lovkrav for lydklasser i bygg. Det utføres ved å følge testforskriftene SS-EN ISO 10140-2 og -3, og kun benytte tørre standardprodukter sammen med MiTeks eget sortiment.

Lyd og akustikk i Posi-Joist-bjelkelag

Vi på MiTek har gjennomført grundige lydtester for både luft- og trinnlyd i såvel laboratoriemiljø som i felt for å teste, måle og verifisere fleretasjemiljøer.

Vi har også utført vibrasjons-/nedbøyingstester og tester med vaskemaskinsentrifugering hvilket tilsammen med lydtestene gir et fantastisk bra resultat. Testene er gjennomført med tørre standardprodukter.

Vår akustikkprofessor fra Lunds universitet fastsetter at det behøves en total bjelkelagstykkelse på nærmere 500mm for å klare det høyeste kravet (lydklasse B i Norge, lydklasse A i Sverige) med et lett gulvbjelkelag. Det er ikke mulig å unngå dette om man ikke er villig til å benytte spesialkomponenter eller støpe et betongsjikt på sitt lette Posi-Joist-bjelkelag.

Lyd og tverravstivninger

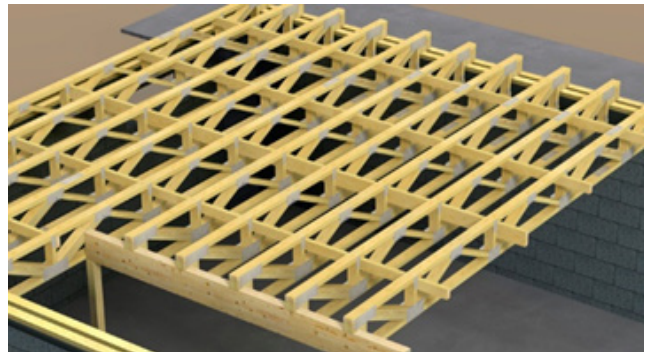
Spennvidder over fire meter trenger tverravstivning. Nøvendig tverravstiver og dimensjon på denne skal uansett dimensjoneres og påvirker komfortegenskapene til bjelkelaget. Flere tverravstivninger kan også benyttes og vil bedre komfortegenskapene til bjelkelaget.

Posi-Joist-bjelkelag med tverravstivninger gir gode egenskaper og en behagelig følelse å gå på.

Nedforet himling

Et fritt hengende undertak gir bedre lydegenskaper og også trinnlydverdien kan forbedres med flere desibel. Dessuten blir det enklere med innebygde downlights og ledningsdraging i taket. Merk at hulltaking kan påvirke luftlyd og bør derfor isoleres/tettes.

Mellom lektene kan også støttelekt monteres i henhold til bilde nedenfor. Den holder fast isoleringsduken og sørger for at den ikke overfører vibrasjoner. De tilfører også ytterligere tverrstivhet til bjelkelaget som tverravstiverne.



Ved å benytte flere tverravstivere kan man få noe bedre komfortegenskaper samtidig som tverravstiverne kan benyttes som opplegg for plankedekke mellom gitterbjelkene.



Lydprofil montert på denne måten har etter tester vist seg å gi den beste vibrasjonsdempingen i henhold til oppmålinger med *japanska bollen*. Merk at om lekten monteres på andre siden av lydprofilen (kontakt på to sider) gir dette et dårligere resultat, også selv om den varianten klarer lydkravet.



Pil peker på støttelekt som monteres mellom de nedhengte himlingslektene.

For å hindre at luftlyd trenger gjennom så bør skjøten mellom det hengende undertaket og sideveggene tettes på hensiktsmessig måte, f.eks med elastisk fugelim eller silikon.

*Japanska bollen, "Japanese Impact Ball", er en test som best simulerer lyd/akustikk fra gå-lyd av ulike føtter, springende/hoppende barn etc.

Veggtilslutning

Tilslutning mellom vegg og gulv har stor betydning gjeldende luft- og steglyd. Beste forutsetninger for lengre spennvidde, minimale vibrasjoner og bedre lyd- og akustikkisolering fås når Posi-Joists henges opp på dens overgurt. Det er også viktig at det finnes et horisontalt mellomrom på ca. 1,5 mm mellom Posi-Joisten og veggten for å hindre at de "gnager" mot hverandre.

For de høyere lydklassene anbefales også vibrasjonsdempere mellom veggstender/bjelke og Posi-Joistens anleggflate

I våre tester har vi latt Posi-Joistens overgurt hvile på 25 mm Vibradyn (vibrasjonsdemper) uten noen andre former for fastsetningsanordninger. Også for Posi-Joist-kassetter har det vist seg at best lydverdier oppnås når kassetten løftes på plass med 25 mm vibrasjonsdempere mellom kassetten og vegg uten fastsetting med treskrue eller lignende.



Vi ser en vibrasjonsdemper fastlimt på Posi-Joistens overgurt.

Isolering i bjelkelaget

Vi har gjort tester med ulike isoleringsmaterialer som steinull, gjenvunnet cellulose, trespon og resirkulert glassfiber. Tester har vist at den resirkulerte glassfiberen gir litt dårligere verdi for luftlydisoleringen sammenlignet med de tre andre variantene.

Løsullisolering passer veldig bra med å benytte i Posi-Joist-bjelkelag da det enkelt kan legges ned i bjelkelaget før man stenger det med gulvspon. Det egner seg også bra for å blåse inn fra sidene, nedenfra eller ovenfra ved tilfeldige åpninger som deretter stenges igjen og forsgles.



Løsullisolering kan enkelt dekke alle tomrom i Posi-Joist-bjelkelaget.



Isolering med løsull kan gjøres allerede i fabrikk for en kassetten, eller på byggeplass.

Posi-Joist-gulvkassett

Dagens industrielle utvikling har bidratt til at prefab og komponenter i systemform er blitt viktige og effektive måter å produsere seksjoner, moduler og boliger i fabrikk. Vår Posi-Joist-gulvkassett er en viktig komponent i denne utviklingen.

For de tester vi gjennomførte år 2020 ble gulvene bygd på plass "on site".

År 2021 fokuserte vi på å ta frem et kassettsystem som kan leveres så ferdig som mulig direkte fra fabrikk der kun gulvleggingen behøver monteres på byggeplass.



En Posi-Joist-gulvkassett løftes på plass med kran.



Skiveisolering "inne i" Posi-Joisten og kassetten fylles med løssull allerede i fabrikk.

I løpet av oktober 2021 ble kassetter bygd i Sölvesborg som var ferdige til 97% (sammenlignet med byggehøyde). En viktig del i testingen var lett håndtering, løft, sikkerhet og transport. Det viser seg at også et 97% ferdig gulv kan håndteres med både vertikal og horisontalløft.

Det 97% ferdige gulvet oppfylte kravene for lydklasse B (i Sverige) allerede før det forlot fabrikk.

Kassetten ble transportert til Science Center på Lunds universitet for testing og vurdering. Resultatet viser at våre fire Posi-Joist-system holder mål med "meget godkjent" også for kassettproduksjon, transport og on-site-montering.



Løfting og flytting av Posi-Joist-kassett i fabrikk.



Løfting og flytting av Posi-Joist-kassett med kran.

Brannmotstand

Kravet til brannmotstand avhenger av bygningsbrannklasse og hvilken risikoklasse bygningen tilhører. Dette fremgår av byggetekniske forskrifter. Bolig er normalt i risikoklasse 4 og brannklasse styres av etasjeantall.

Slik bestemmes krav til branntekniske egenskaper. I en slik klasseinndeling benyttes følgende betegnelser:

R	Bæreevne
E	Integritet (tetthet)
I	Isolering

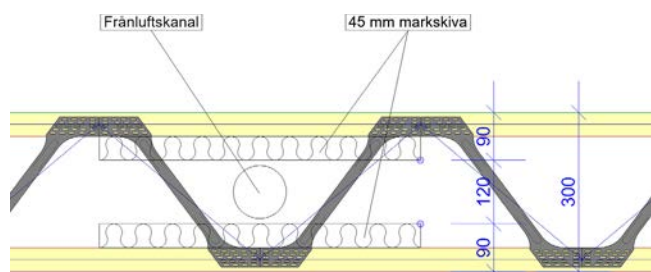
R, RE, E, EI og REI etterfølges av et tall som angir antall minutter konstruksjonsdelene skal motstå brannbelastningen.

Vanlig 48 mm tykt konstruksjonsvirke må som hovedregel beskyttes med gipsplater og andre motstandsdyktige materialer for at de ikke skal forkulle ved tiden for brannbelastningen. En Posi-Joist-bjelke med gurter på 48 mm virke må derfor beskyttes mot brann når de benyttes i bygninger med brannkrav.

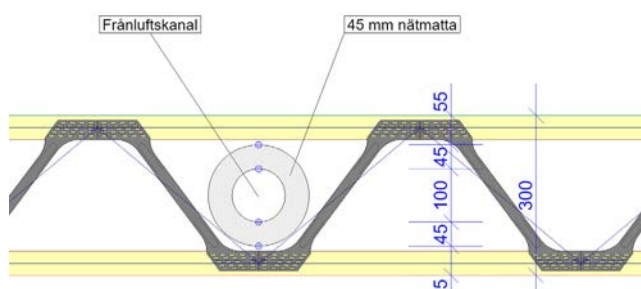
Jörgen Thor, teknologie doktor på Brandskyddslaget har gjennomført simuleringer og beregninger for et Posi-gulv av klasse BBR (se bilde på side 30) og funnet at bjelkelagskonstruksjonen som beskyttes nedenfra med 2 x 15 mm branngipsplater oppfyller brannteknisk klasse REI60. Hulrommet mellom hver gulvbjelke er fylt med løsull av steinulltype. Branntester er også utført i England og Frankrike og disse viser at 2 x 15 mm branngipsskiver gir en fullgod beskyttelse for å klare REI60. Disse tester viser også at det er viktig å forhindre at brannen tar seg inn i bjelkelaget. Derfor bør alle typer av takperforeringer, eksempelvis hull for spotlights, tettes med brannfugeskum eller tilsvarende.

Posi-Joists store fordel er at installasjoner i bjelkelaget er enkle å utføre. Ventilasjonsskanaler i bjelkelaget kan innebære en del branntekniske utfordringer som krever visse tiltak. Eksempelvis kan utluftkanaler tilføre ytterligere varme til bjelkelaget hvilket innebærer at forkulling av virket øker. Derfor kan ytterligere beskyttelse behøves hvilket innebærer at utforming av Posi-Joisten må ses på tidlig i prosjekteringen. Simuleringer med et Posi-bjelkelag av klasse BBR og en utluftskanal innebygd i bjelkelaget viser at undergurten forkuller for mye til å kunne motstå R60.

For å klare R60 på et bjelkelag med utluftskanal, må derfor Posi-Joistens over- og undergurt beskyttes der kanalen passerer bjelken. Det kan gjøres med en 45 mm markplate med densitet på ca 150 kg/m³ alternativt en 45 mm tykk nettmatta av steinull tiltenkt for brannteknisk isolering av ventilasjonsskanaler, se bilder nedenfor. Avhengig av utluftskanalens størrelse kan derfor en høyere Posi-Joist måtte velges for å få rom både til isoleringen og kanalen.



Brannbeskyttelse med 45mm markplate mot over- og undergurt.



Brannbeskyttelse med isolasjon rundt utluftskanal.

Teknologi doktor Jörgen Thors fullstendige branntekniske analyse kan du lese på vår hjemmeside under Resurser -> Material och kvalité (<https://www.mitekab.se/material-och-kvalite/>).

MiTek miljø & omgivelser

MiTek er bevisst på viktigheten av miljøbeskyttelse, både på kort og lang sikt. MiTek har satt seg mål av å drive sin virksomhet på en ansvarsfull måte i henhold til alle juridiske krav gjeldende design, produksjon og salg av MiTek-produkter.

Vi tar vårt ansvar på alvor, overfor våre ansatte, våre kunder, våre ressurser og våre omgivelser.

MiTek har utarbeidet EPD-dokumentasjon (EPD – Environmental Declaration) for sine produkter.

Stewardship

MiTek recognises the importance of both short and long term environmental protection and is committed to operating its business responsibly and in compliance with all legal requirements relating to the design, manufacture and sales of MiTek products.

We take seriously our responsibility to our people, our customers, our resources, and our world.

There is an ongoing process for producing EPD for our Posi-Flooring components (EPD - Environmental Product Declaration / Miljödeklaration).

MiTeks komponenter i Posi-Joist-systemet er registrert på:



Posi-producenter 2024

