



# Granab Tilfarersystem

et meget lyddempende og  
behagelig gulv som gir et godt  
innemiljø i boliger, skoler, kontorer  
og offentlige lokaler.



**Granab®**  
Golvregelsystem

**GRANAB** produserer tilfarersystem for boliger, kontorer, skoler og offentlige lokaler. Granab Tilfarersystem er montert i over 5 000 000 m<sup>2</sup> gulvflate. Tilfarersystemet er av stål, eller en spesialdesignet LVL-trebjelke, med dempeputer for effektiv trinn- og luftlydisolering. Systemet er patentert og oppfyller kravene i henhold til EKS, Europeisk Konstruktionsstandard. Er typgodkjent av RISE og har norsk teknisk godkjenning fra SINTEF i forhold til lyddempende egenskaper, dynamisk belastning og slitestyrke.

**GRANAB** leder utviklingen av tilfarersystemer og presenterer nå nye løsninger for bedre lydisolering og mindre CO<sup>2</sup>-innvirkning.

For oss er ingen prosjekter for små eller for store. Velkommen til GRANAB!



# Innholdsfortegnelse:

---

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| <b>Stål</b>                          | 4  |
| <b>Tre</b>                           | 5  |
| <b>Fordelene</b>                     | 6  |
| <b>Systemene</b>                     | 8  |
| 3000N                                | 11 |
| 7000N                                | 13 |
| 8000N                                | 15 |
| 9000N                                | 16 |
| <b>Stille</b>                        | 18 |
| Trinn- og luftlydisolering           | 19 |
| Lydklassebeskrivelse i boliger       | 20 |
| Reduksjon av trinnlyd i laboratorium | 22 |
| Trinn- og luftlydreduksjon 3000N     | 24 |
| Trinn- og luftlydreduksjon 7000N     | 27 |
| CLT/KL-trä                           | 28 |
| Kontorer, offentlige lokaler         | 30 |
| <b>Holdbart</b>                      | 32 |
| EPD – LCA                            | 33 |
| Komforttilpassede gulv               | 34 |
| Oversikt bruksområder                | 36 |
| <b>Kunnskap</b>                      | 38 |
| Prosjekteringsanvisninger            | 40 |
| Typegodkjenning                      | 42 |
| Test og sertifisering                | 43 |
| Miljøpåvirkning, aldersbestandighet  | 44 |
| Eksempel på gulvbelegg               | 45 |
| Fliser                               | 46 |
| Baderomsmoduler                      | 48 |
| Prosjektering, effektiv logistikk    | 50 |
| Ventilerte undergulv                 | 52 |
| Prinsipper for ventilerte undergulv  | 54 |
| Montering av ventilert undergulv     | 55 |
| Gulvvarme                            | 56 |
| Nedfelte konvektorer                 | 57 |
| Påbygging av etasjeplan              | 58 |
| <b>Lett</b>                          | 60 |
| Monteringseksempel                   | 61 |
| Monteringsverktøy                    | 62 |



A close-up photograph of a silver-colored metal beam, likely part of a floor system. The beam has a circular hole with a green ring inside. Below the beam, a black component is visible. The background is a textured grey surface.

# Stål

Ståltilfarer er det optimale valet i kombinasjon med bjelkelag av betong. Våre systemer av S3000 N, 7000 N og 9000 N er med sine tilfarer av stål og øvrige komponenter helt uorganisk og påvirkes ikke av fuktighet eller temperatursvingninger. Systemen ger en veldig bra trinn- og luftlydisolasjon og kan tilpasses til ulike lydklasser med hjelp av ulike typer av dempelement. Sammenlignet mot ulike typer av påstøp så har våre systemer opp mot 50 % lavere CO<sup>2</sup>-påvirkning. Ger en tørr og rask installasjon där mange installasjoner kan være skjult i rommet mellom overgulv og bjelkelag.



# Tre

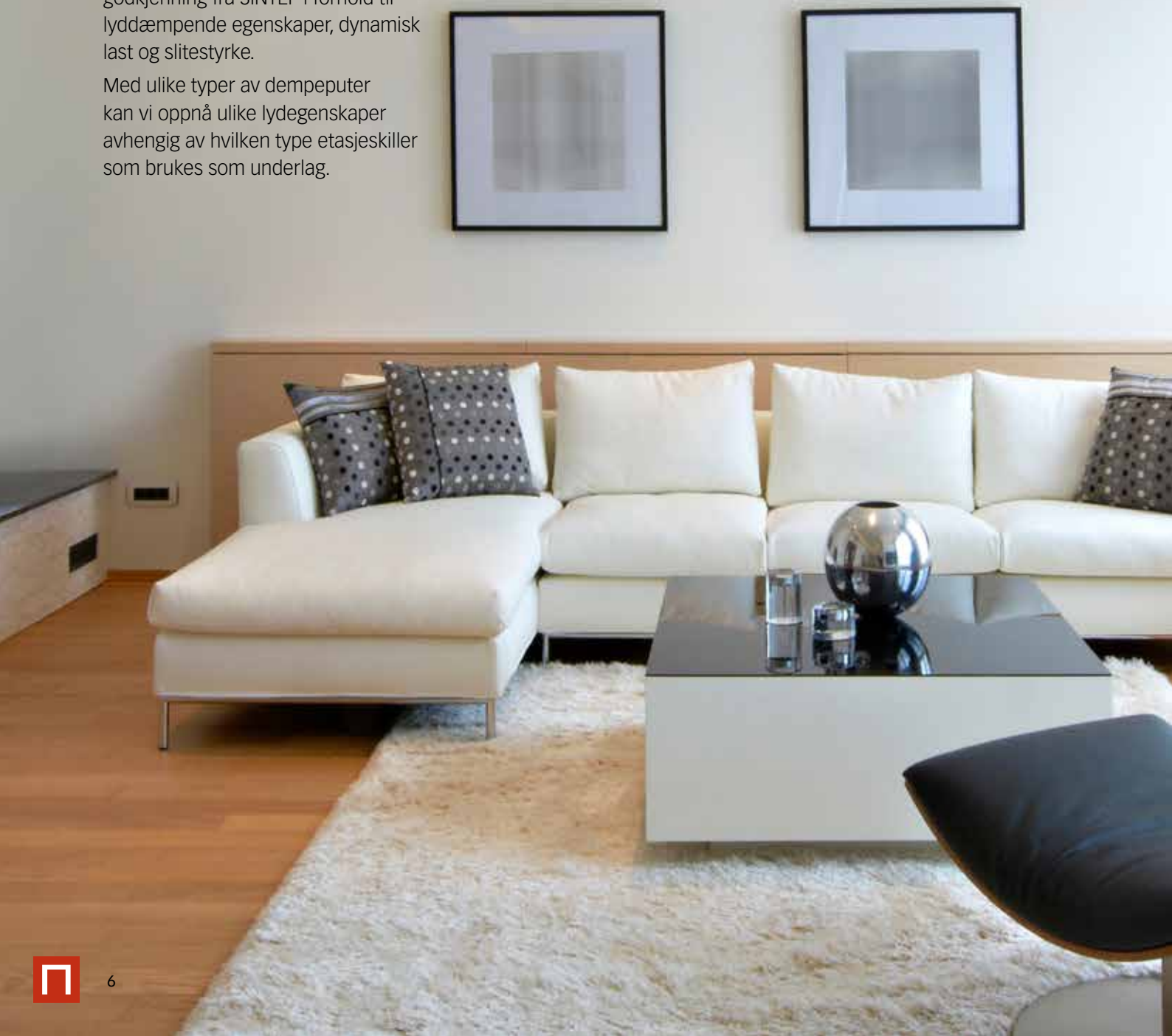
Tilfarersystem av en spesialdesignet LVL-trebjelke, hovesakelig for CLT/KL-tre og andre typer av trebjelkelag, som gir en effektiv trinn- og luftlydisolasjon for ulike lydklasser. LVL-bjelken svom vi bruker til vårt System 8000 W er betydelig mer formstabil enn en vanlig tilfarer av tre. Ger en tørr og rask installasjon där mange installasjoner kan være skjult i rommet mellom overgulv og bjelkelag. Ett enn mer miljøvennlig alternativ enn våre systemer av stål, upp mot 50 % lavere CO<sup>2</sup>-påvirkning sammenlignet mot ulike typer av påstøp.

# Fordelene

Granab Tilfarersystem gir mange fordeler. Det består av formstabile tilfarere av galvanisert stål eller en specialdesignet LVL-trebjelke og ett effektivt lyddempende fjæringssystem. Tilfarersystemet monteres fast i bjelkelaget og stilles inn på ønsket høyde. Det må legges et overgulv med gulvspanplate og parkett eller teppe på tilfarersystemet. Granabsystemet bidrar til sunne hus og miljøvennlige boliger, kontorer, skoler og offentlige lokaler.

Med 25-års erfaring og stort fokus på lyd er vi markedsledende på denne typen gulv. Systemet er typegodkjent av RISE og har norsk teknisk godkjenning fra SINTEF i forhold til lyddæmpende egenskaper, dynamisk last og slitestyrke.

Med ulike typer av dempeputer kan vi oppnå ulike lydegenskaper avhengig av hvilken type etasjeskiller som brukes som underlag.





---

**Effektiv trinnlyddemping og luftlydsisolasjon** for all etenkellige lydklasser.

---

**Tørr og rask installasjonsmetode.**

Monteres direkte på råbjelkelag uten våt avretting. Du slipper å bruke kjemiske tilsetningsstoffer og lange tørketider.

---

Granabsystemet er miljøvaredeklart og består bare av **uorganiske materialer**, gjelder S3000 N, S7000 N og S9000 N. Det påvirkes ikke av fuktighet eller temperatursvingninger.

---

**Fleksibel ledningstrekking** i rommet mellom overgulv og bjelkelag.

---

**Lav vekt.** Granabsystemets vekt er 5 kg/m<sup>2</sup>. Sammenlignet med konvensjonell påstøping, ca 100 – 200 kg/m<sup>2</sup>.

---

**50 % lavere CO<sup>2</sup>-påvirkning** enn betong..

---

**Tilpasset komfort** for bedre bo- og arbeidsmiljø.

---

**Effektiv logistikk** på arbeidsplassen.

---

**Variabel byggehøyde** fra 30 – 470 mm eks. gulvbelegg. Spesialhøyder inntil 1000 mm kan leveres.

---

**Gir en sikker kalkyle.**

---

**Ventilasjonssystemer** for ventilerte undergulv..

---

Tilpasset ulike **gulvvarmesystemer**.

---

Systemet **gjør det enklere med fremtidig ombygging** eller renovering.

---

Gir **behaglige, miljøvennlige og knirkefria gulv**.

---

**Gode** tilvalgsmuligheter for sluttkunde.

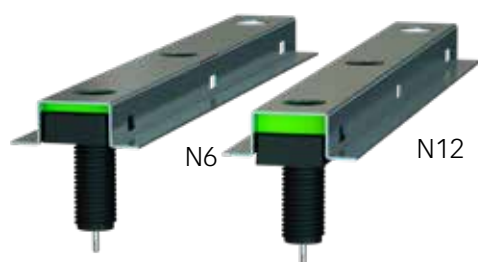
---

# Systemen

Granab Golvregelsystem finns i fyra olika system: 3000 N, 7000 N, 8000 W och 9000 N. Alla systemen kan byggas upp med olika dämpement för önskad ljudisolering. Det som avgör valet av system är vilken höjd golven skall byggas upp till, vilken ljudisolering som efterfrågas och vilket material på reglarna som önskas.

## Granab Tilfarersystem 3000N

Fleksibel bygghøyde fra 30 til 140 mm.



## Granab Tilfarersystem 7000N

Fleksibel bygghøyde fra 50 til 420 mm.



## Granab Tilfarersystem 8000 W

Fleksibel byggehøyde fra 95 – 470 mm



## Granab Tilfarersystem 9000N

Fleksibel bygghøyde fra 70 til 420 mm.





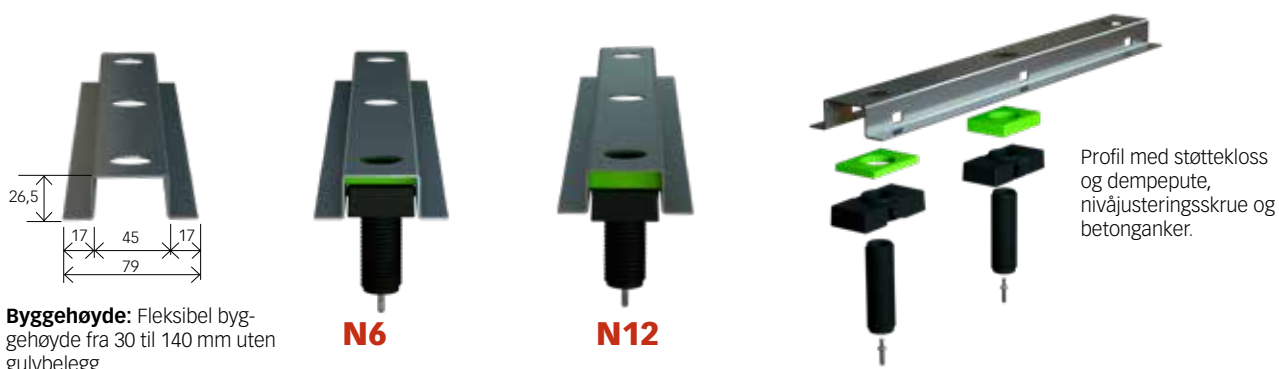
## Hotell Radisson Blu Waterfront Hotel – Stockholm



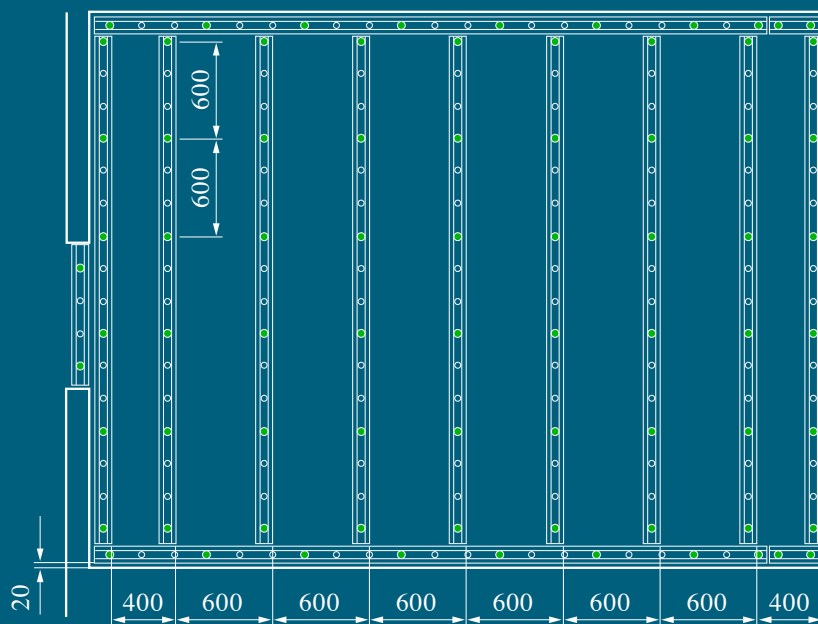
# Granab Tilfarersystem 3000N

FOR JUSTERBAR HØYDE 30 TIL 140 MM EKS. GULVBELEGG.

system  
3000



## Prinsipptegning installasjon Tilfarersystem 3000N i boliger



OBS! c/c-avstand mellom tilfarere bestemmes av valg av overgulv. Andre lokaler - se c/c avstand mellom tilfarere på side 18-19.

## Nacka Forum Lägenheter – Stockholm



# Granab Tilfarersystem 7000N

FOR JUSTERBAR HØYDE 50 TIL 420 MM EKS. GULVBELEGG.

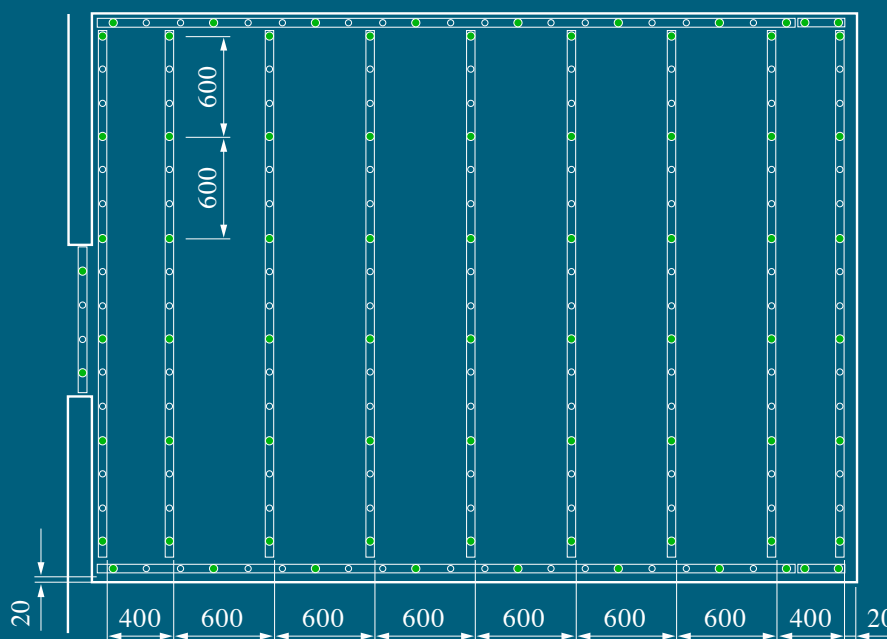
system  
7000



**Byggehøyde:** Fleksibel byggehøyde fra 50 til 420 mm uten gulvbelegg.



## Prinsipp tegning installasjon Tilfarersystem 7000N i boliger



OBS! c/c-avstand mellom tilfarere bestemmes av valg av overgulv. Andre lokaler - se c/c avstand mellom tilfarere på side 18-19.

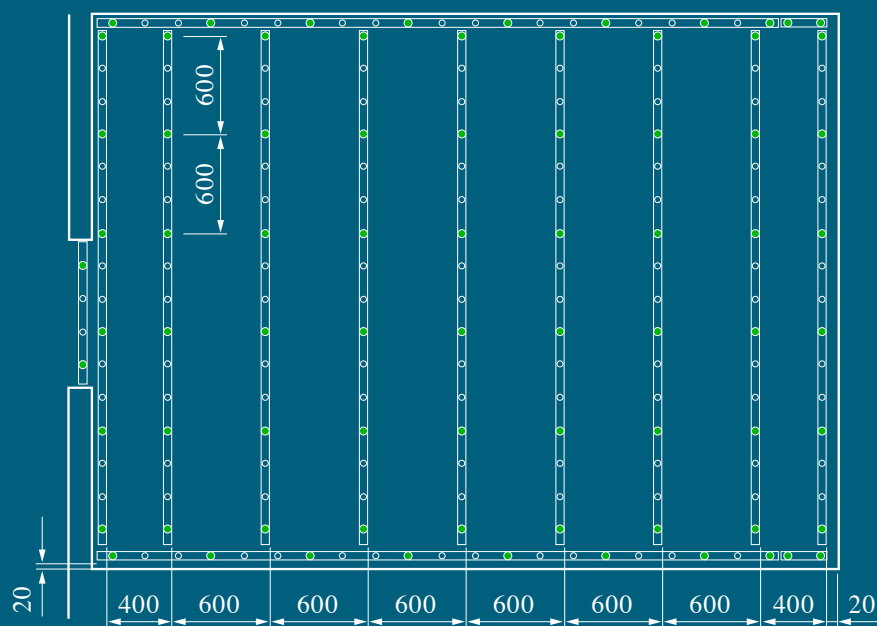


# Granab Tilfarersystem 8000 W

FOR JUSTERBAR BYGGEHØYDE FRA 95 – 470 MM, EKS. GULVBELEGG.



## Prinsipptegning installasjon Tilfarersystem 8000 W i boliger.



# Granab Tilfarersystem 9000N

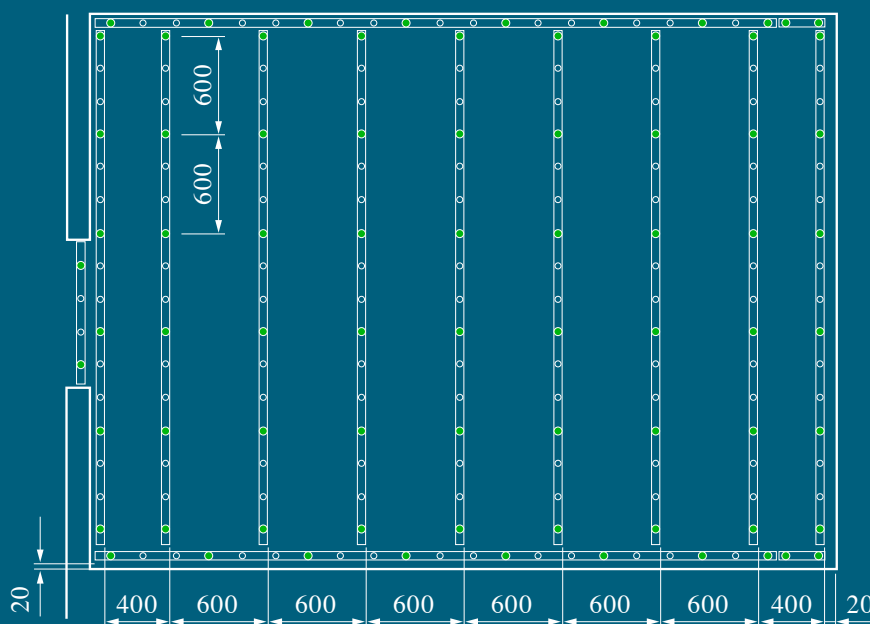
FOR JUSTERBAR HØYDE 70 TIL 420 MM EKS. GULVBELEGG.



**Byggehøyde:** Fleksibel byggehøyde fra 70 til 420 mm uten gulvbelegg.



## Prinsipp tegning installasjon Tilfarersystem 9000N i boliger



OBS! c/c-avstand mellom tilfarere bestemmes av valg av overgulv. Andre lokaler - se c/c avstand mellom tilfarere på side 18-19.

# Granab Tilfarersystem 9000 N, systemet ved ekstreme lydkrav

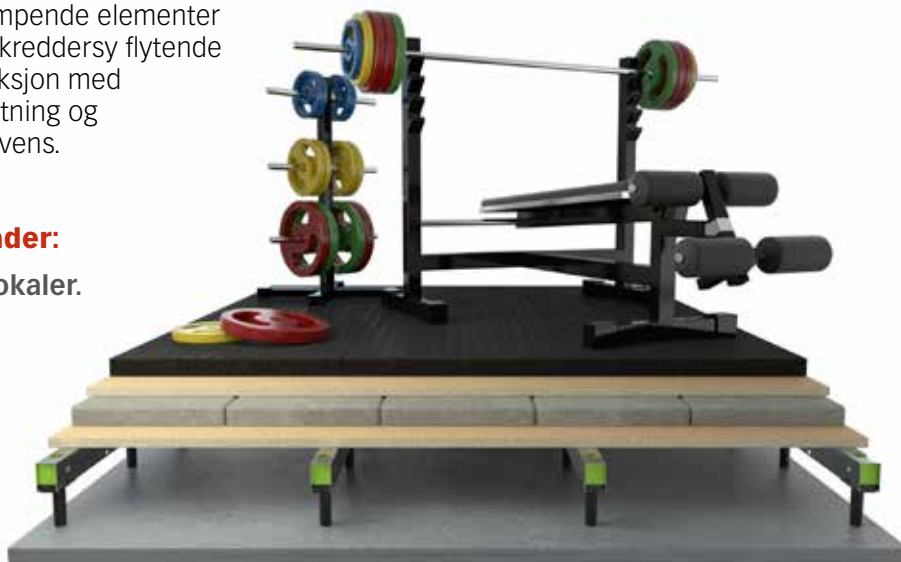
Mange lokaler stiller strengere krav til støyisolering enn det som er normalt for boliger. Det kan dreie seg om lokaler hvor man ikke ønsker å bli forstyrret, eller virksomheter som er utsatt for mye vibrasjoner og støy gjennom bjelkelaget.

Vi har i Tilfarersystem 9000 N et fleksibelt system der vi har tatt utgangspunkt i de akustiske kravene for ønsket egenresonansfrekvens i gulvsystemet.

Med et unikt program av dempende elementer av Sylodyn kan man enkelt skreddersy flytende gulv eller rom-i-rom-konstruksjon med utgangspunkt i gulvets belastning og ønske om egenresonansfrekvens.

## Eksempel på bruksområder:

- Treningsrom og danselokaler.
- Konserthaller, teater og kinosaler.
- Studios og øvningsrom for musikk..
- Serverrom.



For teknisk dokumentasjon refererer vi til vår spesielle katalog om System 9000 N.



Last ned separat katalog  
fra vår nettside.





# Stille

Granab Tilfarersystem demper både trinnlyd og luftlyd på en effektiv måte. Det betyr at man slipper å bli forstyrret av lyd fra naboene. I tillegg knirker det ikke i gulvet, slik det kan gjøre i andre gulv med tilfarere. Lydisolering og stabilitet er testet av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut samt SINTEF Byggforsk i Norge, og hele tilfarersystemet er typegodkjent av SP. Testresultatene fra SP gjør at prosjekteringslederen kan regne ut hvilken lydisolering man får i en bygning. Feltnålinger i ferdige bygg bekrefter at man oppfyller lydklasse C og i enkelte tilfeller også lydklasse B når Granabogulv monteres i vanlige bygningsrammer.

# Trinn- og luftlydisolasjon

## Trinn- og luftlydisolasjon i boliger og kontorer

Granabsystemet gir en effektiv trinn- og luftlydisolasjon. En velfungerende lydisolasjon mot rommene omkring er viktig for et godt bo- og arbeidsmiljø. Undersøkelser viser at beboerne i eldre bygninger ofte forstyrres av trinnlyd, høy musikk, smell i dører, løping i trapper, lyden av rennende vann, heiser, ventilasjon og trafikkstøy. Et godt lydmiljø er i dag et prioritert krav fra beboerne når man bygger nye boliger, og dette gjelder også større krav til stillere arbeidsmiljø på kontorer og skoler.

## Dokumentasjon av Granab-systemets lydisolerende egenskaper

Granabsystemet er utviklet i nært samarbeid med forskere og lydkonsulenter i bygningsindustrien for å etterkomme strenge krav til trinn- og luftlydisolasjon i boliger, kontorer og skoler. Granabsystemet fungerer som en tilleggisolasjon av bygningens rammekonstruksjon både ved nybygging og ombygging. Systemets trinn- og luftlydisolerende funksjon er nøye dokumentert ifølge kravene i NS 8175, blant annet via laboriemålinger og mange feltmålinger i ferdigstilte bygninger. På denne måten har det vært mulig å bestemme verdiene for lyddempingen, som tillater at lydisolasjon i en bygning kan verifiseres med beregning. Beregning av lydisolasjon i ferdig bygning skal foretas i samsvar med norsk og europeisk standard, NS-EN 12354 del 1 og 2, med inndata fra Granab.

Inndata for betongbjelkelag finnes i BASTIAN-databasen. For lette bjelkelag, type trebjelkelag kontakt Granab.

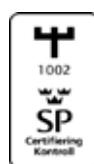
Det er mange eksempler på lydmålinger i SP:s trinnlydlaboratorium samt vertikalt mellom leiligheter med Granab Tilfarersystem installert på hulldekkbjelkelag HD/F 120/19 og HD/F 120/27 i bygning på side 44-47.

| NS 8175                                |                                                          |                                                   |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Gjeldende lydklassegrenser for boliger |                                                          |                                                   |
| Lydklasse ifølge NS 8175               | Høyeste tillatte trinnlydnivå $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$ | Laveste tillatte luftlydnivå $R'_w + C_{50-3150}$ |
| A                                      | 43 dB                                                    | 63 dB                                             |
| B                                      | 48 dB                                                    | 58 dB                                             |
| C                                      | 53 dB ( $L'_{nw}$ )                                      | 55 dB ( $R'_w$ )                                  |

| Akkrediterte lydmålinger i ferdig bygning med Granabsystemet på hulldekkbjelkelag HD/F 185 mm og HD/F 270 mm |                                     |                              |                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eksempler på måleresultater                                                                                  | Trinnlyd $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$ | Luftlyd $R'_w + C_{50-3150}$ | Merknad                                                                                             |
| Granabsystemet, høyde 65 mm inkl. overgulv montert på HD/F 270 mm.                                           | 46 dB                               | 65 dB                        | System 3000<br>Se videre måleresultater ved alternative utførelser med Granabsystemet på side 44-46 |
| Granabsystemet, høyde 70 mm inkl. overgulv montert på HD/F 185 mm.                                           | 51 dB                               | 58 dB                        |                                                                                                     |
| Granabsystemet, høyde 150 mm inkl. overgulv montert på HD/F 185 mm.                                          | 47 dB                               | 61 dB                        |                                                                                                     |
| Granabsystemet, høyde 150 mm inkl. overgulv montert på HD/F 270 mm.                                          | 50 dB                               | 59 dB                        | System 7000 side 47                                                                                 |



- Verdien for trinnlydnivå skal være så **lav** som mulig.
- Verdien for luftlydisolasjon skal være så **høy** som mulig.



# Beskrivelse av lydklasse for boliger ifølge NS 8175

**Lydklasse A:** Tilsvarer spesielt gode forhold, der berørte personer kun unntaksvis blir forstyrret av lyd og støy.

**Lydklasse B:** Tilsvarer meget gode lydforhold, men berørte personer kan bli forstyrret av lyd og støy. Denne lydklassen bør velges om man vil ha et godt bomiljø

**Lydklasse C:** Lydklassen gir tilfredstillende lydforhold for størstedelen av beboerne og kan brukes som minimumskrav i henhold til boligtilsynets forskrifter.

**Merknad:** Funksjonskravene i denne standarden er avpasset i forhold til den aktuelle lydklassen på grunnlag av lang erfaring med subjektivt opplevd lydmiljø i boliger. Det er uansett verdt å merke seg at bygningskonstruksjoner av praktiske og økonomiske grunner ikke kan dimensjoneres for helt å unngå lyd fra alle aktiviteter fra tilstøtende rom. Hørbare lyder kan til og med forekomme i bygg som oppfyller kravene i de høyere lydklassene, for eksempel ved hopp eller kraftige slag mot bjelkelaget.

**Trommelyd:** Trommelyd måles i følge NS-EN 16205:2013. I svensk standard SS 25268 omtales trommelyd som "Trinnlyd i samme rom". Kravet angir at trommelyd skal begrenses i rom der flere mennesker oppholder seg mer enn bare midlertidig, for eksempel i store kontorlokaler, førskoler osv.

Retningslinjer for måling og vurdering av trommelyd finnes i SIS teknisk rapport 2007:15 ([www.sis.se](http://www.sis.se)). Graden av trommelyd kommer an på hva slags gulvbelegg som brukes. Kontakt Granab for nærmere informasjon om prosjektering.

For å sikre at prosjektert lydklasse oppnås både vertikalt (mellom etasjeskiller) og horisontalt (i samme etasje) i et ferdig bygg, må alle deler av en bygningskonstruksjon fungere riktig. Man bør henvende seg til en lydkonsulent for å gjennomgå prosjekterte bygg (byggedokumenter). I byggeperioden bør monteringen kontrolleres mot våre sjekklister.





**Definisjon av trinnlydnivå:**  
Lydtryknivået i et tilstøtende rom fra et standardisert trinnlydapparat som slår på et bjelkelag.



**Definisjon av luftlydisolasjon:**  
Skillekonstruksjonens evne til å redusere lyd som når konstruksjonen via luften.

## Forutsetninger

Granabs Tilfarersystem inklusive overgulv kan lages for ulike lydklasser (A-C i henhold til NS 8175)



Granab Tilfarersystem er bygd opp med formstabile ståltifarer og et effektivt fjæringssystem. Tilfarersystemet skrues fast i et stabilt bjelkelag og stilles inn på ønsket høyde. Et overgulv med valgfri parkett eller gulvspanplate kan limes, skrues eller legges flytende. Hulldekkelementer og massive bjelkelag trenger ingen avretting når de kompletteres med tilfarersystemet, noe som gir kortere byggetider, mindre byggfukt og økt fleksibilitet.

For at prosjektert lydklasse mellom rom i bygg med Granab Tilfarersystem skal oppnås både vertikalt og horisontalt, er det viktig:

- at aktuelle bjelkelags- og veggkonstruksjoner gir de rette forutsetningene for at man skal oppnå riktig lydklasse, noe som kan kontrolleres ved å beregne lydisoleringen i råbjelkelag og vegger i henhold til NS-EN 12354 eller ved å måle lydisolasjonen i produksjonsfasen i henhold til metoder oppgitt i NS-8175. Måling gjøres før undergulvsystemet monteres, med midlertidige tiltak under målingen som forhindrer luftlydlekkasje mellom målerommene.
- at Granab Tilfarersystem installeres av godkjent installatør og utføres ifølge Granabs monteringsanvisninger og monteringssjekklist.
- at Granabsystemet med gulvbelegg kan bevege seg fritt og ikke ha stive kontaktpunkter med rammekonstruksjonen, f.eks. ved tilkoplinger og gjennomføringer.
- at lydlekkasje gjennom fuger og installasjoner i gulv og vegger forhindres.
- at kantoverføring via tilstøtende konstruksjoner – yttervegger, bjelkelagets underside osv. – forhindres.
- at det ikke forekommer krysstale via ventilasjonskanaler mellom leiligheter.
- Se også Granabs generelle leverings- og salgsvilkår.

# Reduksjon av trinnlyd i laboratorium

Granab Tilfarersystem er testet av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut på et referansebjelkelag av 16 cm betong, i henhold til svensk og internasjonal standard SS-EN ISO 10140.

Trinnlydtester ble gjennomført med 15 mm parkettgulv på ullpapp, Granabs undergulv av 22 mm golvspenplater som var limt og skrudd fast i 7000-systemets stålprofiler, grønne SYLODYN®-dempeputer samt avstandsskruer på betongbjelkelaget. Dempeputene er bygd inn under stålprofilene og tillater bevegelser i gulvet uten at trinnlyd føres ned via skruene til betongbjelkelaget. Ved å sammenlikne målte trinnlydnivåer for komplett gulv med de nivåene som fås bare for laboratoriets betongbjelkelag, kan SP dokumentere forbedringsverdien for Granab-systemet ( $\Delta L_w$ ) som kalkuleres i tredjedels oktavbånd i henhold til SS-EN ISO 717-2

Forbedringsverdiene fra laboratoriet kan brukes for beregning av trinnlydnivå i bygninger med andre typer betongbjelkelag i henhold til SS-EN 12354-2. Verdiene for Granabsystemet og ulike betongbjelkelag ligger i databasen til beregningsprogrammet BAS-TIAN. Ved beregning av trinn- og luftlydisolering i bjelkelag mellom rom tar programmet hensyn til innvirkning fra flater og romvolumer samt tilstøtende bygningsdeler, noe som gir en både enkel og kostnadseffektiv dimensjonering av lydisoleringen i bygningen. Beregningsresultatene er sammenliknet med mange feltnmålinger og har vist seg å gi god overensstemmelse i gjennomsnittstall. Granab anbefaler at man holder en margin på 1 dB ved dimensjonering mot lydkrav i ferdig bygning i henhold til SS 25267/-68.



## Veiledning for valg av gulvbelegg og overgulv på tynne betongbjelkelag i henhold til SPs veiledning "Stegljudstestade golvbeläggningar" (SP Rapport 2012:47)

I SPs vedlegg er det foretatt klasseinndeling av trinnlyddempingen til ulike gulvbelegg på tynne betongbjelkelag. Oppdelingen er gjort i 7 ulike klasser med gulvbelegg med beskrivelse av trinnlyddempingen for de respektive klassene med gulvbelegg. Den høyeste gulvbelegklassen er klasse 8A, som Granab-systemet oppfyller med god margin. Tregulv og tepper på en tynn elastisk duk oppfyller vanligvis kravene til trinnlydklasse 7, noe som gir lydklasse C på samme bjelkelag. Veid trinnlyddemping defineres i SS-EN ISO 717-2.

### Gulvbelegklasse

8A

### $\Delta L_w$ , dB

25 – 28

### Innhold/bruk. Gulvbelegg som tilhører gruppen

Kan oppfylle lydklasse A mellom boliger når de legges på betongbjelkelag.

For fullstendig beskrivelse henvises det til SPs rapport ([www.sp.se](http://www.sp.se))



System 8000 W25



System 7000 N12

# Trinnlydsreduksjon i laboratorium

$\Delta L_w$  med  
Granab Tilfarersystem

**29 dB**



$\Delta L_w$  med  
Granab Tilfarersystem

**29 dB**



For å gjøre det enklere å sammenligne ulike trinnlydempende gulvløsninger er det et klassifiseringssystem i SP:s veiledning "Stegljudstestade golvbeläggningar" (SP Rapport 2012:47). Trinnlydsklassiferingen er basert på veid sammenstillingsverdi (se tecken gamla sid 43). System 3000 N12, 7000 N12 og 8000 W12 ger (tecken gamla sidan 43) 29 dB, vilket oppfyller den høyeste trinnlydsklassen 8A.

## Exempel för en än bättre stegljudsreduktion:

$\Delta L_w$  med  
Granab Tilfarersystem

**31 dB**



**System 7000 N12**

+ 38 mm golvspån + 15 mm parkett 31 dB

$\Delta L_w$  med  
Granab Tilfarersystem

**34 dB**



**System 7000 N25**

+ 38 mm golvspån + 13 mm gips + 15 mm parkett 34 dB

$\Delta L_w$  med  
Granab Tilfarersystem

**35 dB**



**System 8000 W12**

+ 22 mm golvspån + 2 x 13 mm gips + 15 mm parkett 35 dB

$\Delta L_w$  med  
Granab Tilfarersystem

**35 dB**



**System 8000 W25**

+ 22 mm golvspån + 13 mm gips + 15 mm parkett 35 dB

# Trinn- og luftlydreduksjon vertikalt System 3000N12

## Lydisolasjonsmålinger

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 270 mm.

Akkrediterte lydisolasjonsmålinger i henhold til: SS 02 52 54 - SS-ISO 717/1 og SS-ISO 717/2 utført av Ingemannsson Technology AB.



### Utførelse

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 270 mm samt 22 mm golvspenplate + teppe

### Måleresultat

Trinnlyd:  $L_{nw}+c$  46 dB Luftlyd:  $R_{w}+c$  65 dB



### Utførelse

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 270 mm samt 22 mm golvspenplate + 15 mm parkett

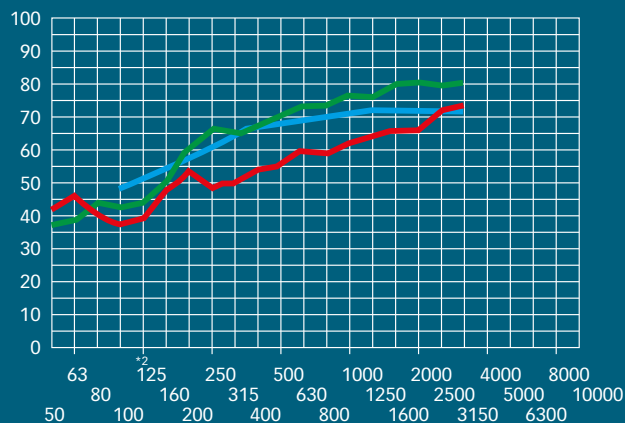
### Måleresultat

Trinnlyd:  $L_{nw}+c$  43 dB Luftlyd:  $R_{w}+c$  65 dB

## System 3000 luftlyd

— Referansekurve  
— 0-måling. B1-A1 Vertikalt  $R'_{w}+c = 58$  dB  
— System 3000. B1-A1 Vertikalt  $R'_{w}(8) = 59$  dB  
 $R'_{w}(8) = 67$  dB  
 $R'_{w}+c = 65$  dB

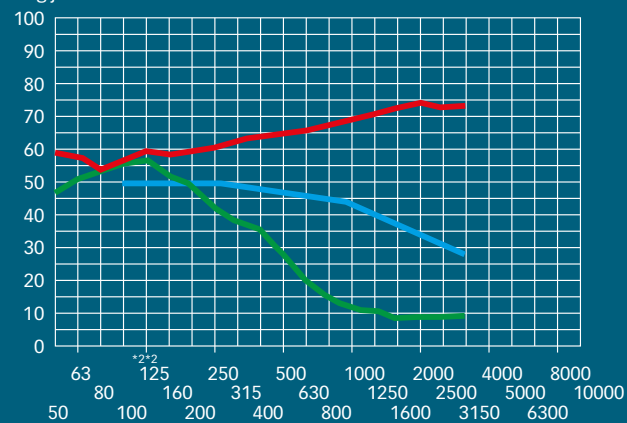
Reduksjonstal  $R'$  dB



## System 3000 trinnlyd

— Referansekurve  
— 0-måling. B1-A1 Vertikalt  $L'_{n,w}+c = 84$  dB  
— System 3000. B1-A1 Vertikalt  $L'_{n,w}(8) = 84$  dB  
 $L'_{n,w}(8) = 46$  dB  
 $L'_{n,w}+c = 46$  dB

Stegljudsnivå  $L'_{10}$  dB



Ta kontakt med oss for flere lydmålinger og mer informasjon.



# Trinn- og luftlydreduksjon vertikalt System 3000N12

## Lydisolasjonsmålinger

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 185 mm.

Akkrediterte lydisolasjonsmålinger i henhold til SS-EN ISO 140-4-7 utført av KM Akustikbyrå.



### Utførelse

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 185mm samt 22 mm gulvspanplate + teppe

### Måleresultat

Trinnlyd:  $L_{nw}+c$  51 dB Luftlyd:  $R_{w}+c$  58 dB



### Utførelse

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 185 mm samt 22 mm gulvspanplate + 15 mm parkett

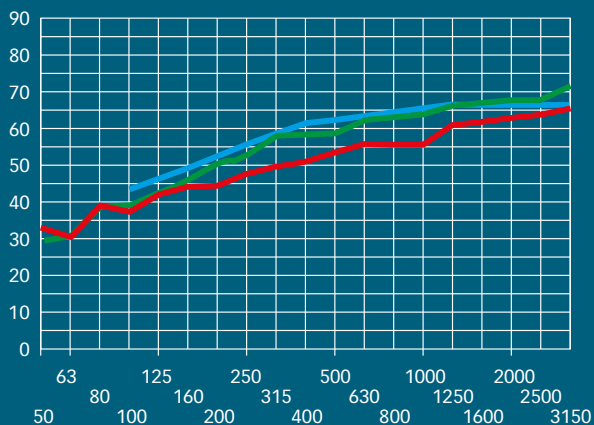
### Måleresultat

Trinnlyd:  $L_{nw}+c$  48 dB Luftlyd:  $R_{w}+c$  59 dB

## System 3000 luftlyd

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| Referansekurve        |                    |
| 0-måling. Vertikalt   | $R'_{w}$ = 57 dB   |
|                       | $R'_{w}+c$ = 55 dB |
| System 3000 Vertikalt | $R'_{w}$ = 62 dB   |
|                       | $R'_{w}+c$ = 58 dB |

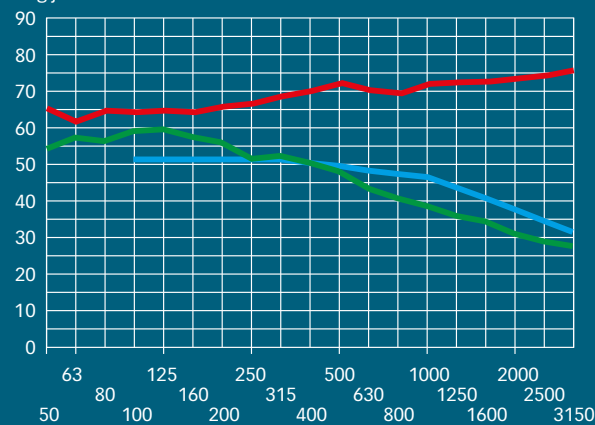
Reduksjonstal  $R'$  dB



## System 3000 trinnlyd

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Referansekurve        |                      |
| 0-måling. Vertikalt   | $L'_{n,w}$ = 80 dB   |
|                       | $L'_{n,w}+c$ = 67 dB |
| System 3000 Vertikalt | $L'_{n,w}$ = 49 dB   |
|                       | $L'_{n,w}+c$ = 51 dB |

Stegljudsnivå  $L'$  10 dB



Ta kontakt med oss for flere lydmålinger og mer informasjon.



# Trinn- og luftlydreduksjon vertikalt System 3000N12

## Lydisolasjonsmålinger

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 185 mm.

Akkrediterte lydisolasjonsmålinger i henhold til SS-EN ISO 717/1, 717/2 utført av J&W Akustikbyrå.



### Utførelse

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 185 mm med ovenpåliggende 22 mm gulvspanplate.

### Måleresultat

Trinnlyd:  $L_{nw}+c$  47 dB Luftlyd:  $R_{w}+c$  61 dB



### Utførelse

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 185 mm samt 22 mm gulvspanplate og ovenpåliggende 15 mm parkett

### Måleresultat

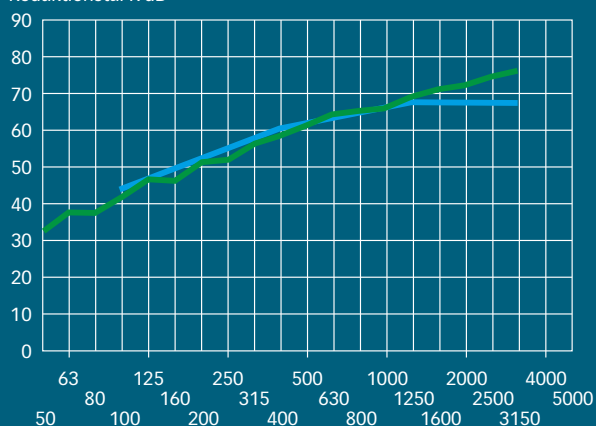
Trinnlyd:  $L_{nw}+c$  46 dB Luftlyd:  $R_{w}+c$  63 dB

## System 3000 luftlyd

— Referansekurve  
— System 3000 Vertikalt

$R'_{w} = 64$  dB  
 $R'_{w}+c = 61$  dB

Reduksjonstal  $R'$  dB

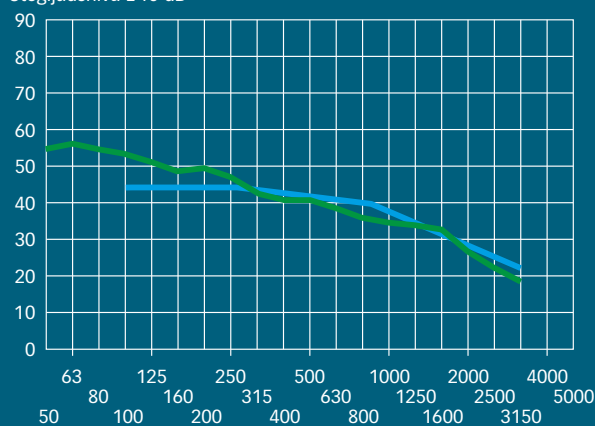


## System 3000 trinnlyd

— Referansekurve  
— System 3000 Vertikalt

$L'_{n,w} = 42$  dB  
 $L'_{n,w}+c = 47$  dB

Stegljuds nivå  $L'$  dB



Ta kontakt med oss for flere lydmålinger og mer informasjon.



# Trinn- og luftlydreduksjon vertikalt System 7000N12

## Lydisolasjonsmålinger

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 270 mm.

Akkrediterte lydisolasjonsmålinger i henhold til SS-EN ISO 140-4-7 utført av KM Akustikbyrå.



### Utførelse

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 270 mm samt 22 mm gulvspanplate + teppe.

### Måleresultat

Trinnlyd:  $L_{nw}+c$  50 dB Luftlyd:  $R_{w}+c$  59 dB



### Utførelse

Granab Tilfarersystem montert på HD/F 270 mm samt 22 mm gulvspanplate og ovenpåliggende 15 mm parkett

### Måleresultat

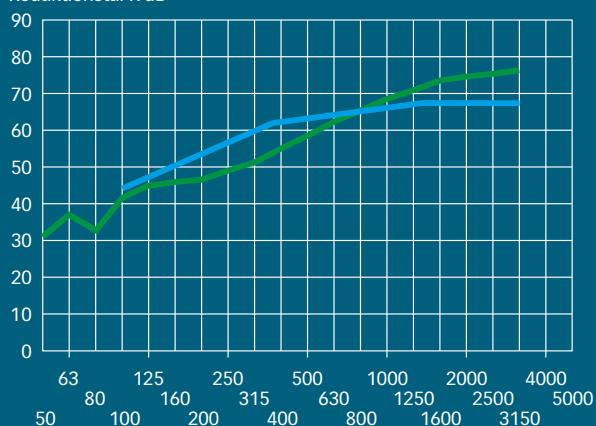
Trinnlyd:  $L_{nw}+c$  48 dB Luftlyd:  $R_{w}+c$  61 dB

## System 7000 luftlyd

— Referansekurve  
— System 7000 Vertikalt

$R'_{w} = 62$  dB  
 $R'_{w}+c = 59$  dB

Reduksjonstal  $R'$  dB

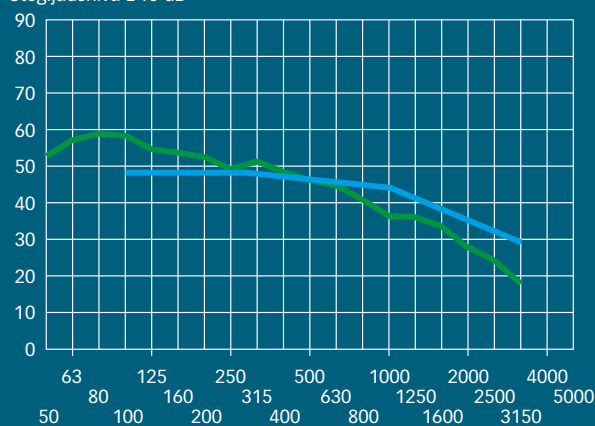


## System 7000 trinnlyd

— Referansekurve  
— System 7000 Vertikalt

$L'_{n,w} = 47$  dB  
 $L'_{n,w}+c = 50$  dB

Stegljuds nivå  $L'$  dB



Ta kontakt med oss for flere lydmålinger og mer informasjon.





## Granab Tilfarersystem pa CLT/KL-tre

Våre system 7000 N25 og 8000 W25 klarer lydkraven for ulike typer av CLT/KL-tre. Vi har levert til mange prosjekt med boliger, kontorer og skoler med gode akustiske resultat.

Våre system 7000 N25 och 8000 W25 klarar ljudkraven för olika typer av CLT/KL-trä. Vi har levererat till många projekt med lägenheter, kontor och skolor med goda akustiska resultat. En stor grund til å bygge med CLT/KL-tre er lavere miljøbelastning og att bruke Granab i stedet for vår påstøp styrker den profilen betraktelig. Sammenlignet med betong reuserar vi CO2-påvirkan med ca 50 %.

Vi sitter idag på en god erfaringsbank, vi har lydmålinger både fra felt fra mange ulike prosjekter og laboratorium. Dette deler vi gjerne med oss, ta kontakt for mer informasjon.



# Kontor og offentlige lokaler

## Trinn- og luftlydisolering

Granab Tilfarersystem installeres i mange kontorprosjekter. Den fleksible ledningstrekkingen mellom bjelkelag og gulvoverflate gir store fordeler, samtidig som Granab-systemet gir et godt lydmiljø. Granab-systemet oppfyller lydkravene for kontor i henhold til SS 25268 med meget stor margin.

## Behagelige, komforttilpassede gulv for et bedre arbeidsmiljø

I et godt arbeidsmiljø er det viktig at gulvene ikke er for harde eller stive, noe som kan føre til smerter i skuldre, rygg og ben. Granab-systemet med innebygd støtdempende effekt gir behagelige gulv med dokumentert nedbøyningsgrad ved punktbelastning.



### Kontorgulv

Granab Tilfarersystem 7000N, inkl. 22 mm gulvspanplate + 15 mm parkett. Lettvegg montert på ubrudd Granab-system inkl. overgulv.

### Måleresultat

Trinnlyd: L<sub>nw</sub> 59 dB  
Luftlyd: R<sub>w</sub> 56 dB



## Eksempel – prosjektering El, data, tele – kontor

### Systembeskrivelse – EL.

Granab Tilførselssystem tillater distribusjon av tilførselssystemer for strøm, tele, data med mer. Lokaler større enn 1000–2000 m<sup>2</sup> inndeles tilførselsområder.

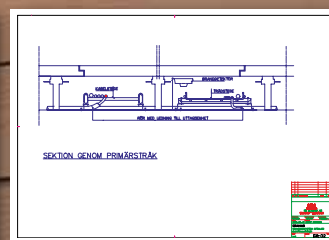
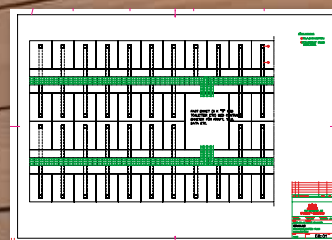


### Rom – sentralenheter.

Tilførselsområdet utstyres med en fast enhet (såkalt "øy" med toaletter etc.), der det plasseres sentralenheter for strøm, tele, data, brannalarm osv.

### Kanalisasjon – ledningsstrek.

Ledningsnettets legges på kabel- og/eller trådstige under gulvet i et primærstrek fra sentralenhetene og videre ut i tilførselsområdet. Gulvet utstyres med luker over strekket. Fra primærstrekket legges ledningene i installasjonsrør frem til utstyret på stedet (uttak). Systemet kan potensialutjevnes.



### Luftlydisolasjon i henhold til SS 2 52 68. Laveste totale luftlydisolasjon mellom rommene R<sub>w</sub> (dB).

| Type rom               | Lydklasse B      | Lydklasse C |
|------------------------|------------------|-------------|
| Kontorrom              | 35               | 35          |
| – mot korridor         | 30               | 30          |
| Samtale- konferanserom | 44 <sup>1)</sup> | 44          |
| – mot korridor         | 35 <sup>2)</sup> | 35          |

<sup>1)</sup> Ved spesielle krav 48 dB.

<sup>2)</sup> For rom med vegger med vindusruter aksepteres 5 dB lavere.

### Lydkrav kontor i henhold til SS 2 52 68

#### Trinnlydnivå i henhold til SS 2 52 68. Høyeste trinnlydnivå mellom ulike rom, L<sub>nw</sub> (dB).

| Type rom                                          | Lydklasse B | Lydklasse C |
|---------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Kontorrom, samtalerom<br>konferanserom, hvilerom. |             |             |
| – mot korridor                                    | 64          | 68          |
| ” fra annet rom                                   | 60          | 68          |

# Holdbart

Granab Tilfarersystem er miljøvarudeklart og ger behaglige, miljøvennlige og knirkefria gulv.

EPD og LCA-rapporter finnes for samtlige system.

# Behagelige, komforttilpassede gulv med Granab-systemet for bedre arbeids- og bomiljø.

I et godt bo- og arbeidsmiljø er det viktig at gulvene ikke er harde eller helt stive, noe som kan føre til smerter i skuldre, rygg og ben. Granab-systemet med innebygd støtdempende effekt gir behagelige gulv.

Granab-systemet gir behagelige, komforttilpassede gulv for bedre bo- og arbeidsmiljø. Gulvkonstruksjon med parkett eller annen gulvflate på tilfarere gir mindre fjærende nedbøyning i gulvflaten ved punktbelastning. I noen tilfeller kan beboere som fra

tidligere er vant med helt stive gulv på betongbjelkelag, ha spørsmål om gulvkonstruksjonen og de nye gulvene. Da leverer Granab separate informasjonsark som kan gis til beboerne.



## Behagelige, komforttilpassede gulv med Granab-systemet for et

I et godt bo- og arbeidsmiljø er det viktig at gulvene ikke er harde eller helt stive, noe som kan føre til smerter i skuldre, rygg og ben. Granab-systemet med innebygd støtdempende effekt gir behagelige gulv med dokumentert nedbøyningsgrad ved punktbelastning. Nedbøyning ved punktbelastning i gulv lagt på Granab-systemet er i tillegg til oppbygning av tilfarsystemet og c/c-avstand mellom tilfarsene avhengig av valg av overgulv og monteringsutførelse. De enkelte produsentene av overgulv gir beskjed om nedbøyning for de aktuelle overgulvene.

Nedbøyning i ferdig gulvkonstruksjon ved punktbelastning på 1 kN bør ifølge SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut ikke overstige 2–3 mm. Tester og sertifisering av Granab Tilfarsystem er utført hos SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Kontakt Granab ved ønske om komplett typegodkjenning nr. 192101. Granab-systemet med 22 mm gulvspanplate pluss 15 mm parkett eller 22 mm parkett er testet av SP når det gjelder nedbøyning i ferdiglagte gulv i flere boligprosjekter. Resultatene viser en gjennomsnittlig nedbøyning som ligger innen 2 mm ved ulike målepunkter i aktuell leilighet ved



### Prøvemethoder for ferdiglagte gulv

SP har utviklet en målemetode og en målelinjal med digital deformasjonsgiver for at man på en sikker og enkel måte skal kunne utføre måling av nedbøyning i ferdiglagte gulv. Kontakt Granab for å få informasjon om målelinjalen og bruksanvisning. Granab-systemet gir en nedbøyning ved punktbelastning som ligger innenfor gjeldende normer og anbefalinger.

For at hele gulvkonstruksjonen inkludert gulvbelegget skal få den forventede sluttkomforten, er det i tillegg til valg av gulvbelegg på Granab-systemet viktig at montering av både Granab-systemet og gulvbelegget foretas av utdannede montører og gulvleggere, og at monteringsanvisningene med sjekklister blir nøye fulgt.



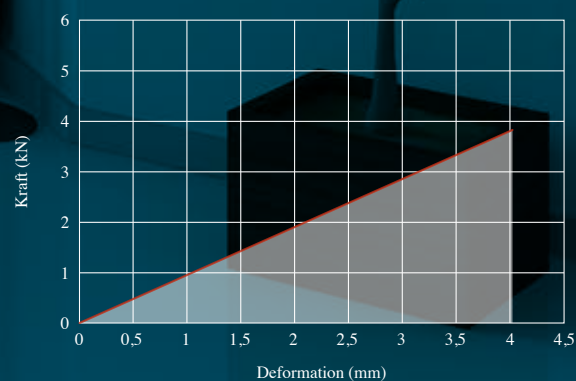
## t bedre arbeids- og bomiljø.

punktbelastning på 1 kN. Måleprotokoll fra målinger utført av SP med alternative gulvbelegg fra mange feltmålinger i ferdigstilte boligprosjekter fås ved å henvende seg til Granab, og det samme gjelder målinger utført av SP i laboratorium og på mange prøvegulv montert i Granabs prøvehall med alternative gulvbelegg. Samtlige målinger er godt innenfor anbefalte verdier.

Granab-systemet med 22 mm gulvsponplate pluss 15 mm parkett eller 22 mm parkett er testet av SP når det gjelder nedbøyning i ferdiglagte gulv i flere boligprosjekter. Resultatene viser en gjennomsnittlig nedbøyning som ligger innen 2 mm ved ulike målepunkter i aktuell leilighet ved punktbelastning på 1 kN.

Måleprotokoll fra målinger utført av SP med alternative gulvbelegg fra mange feltmålinger i ferdigstilte boligprosjekter fås ved å henvende seg til Granab, og det samme gjelder målinger utført av SP i laboratorium og på mange prøvegulv montert i Granabs prøvehall med alternative gulvbelegg. Samtlige målinger er godt innenfor anbefalte verdier.

Eksempler på prøvemålinger og laboratorietester av nedbøyning ved punktbelastninger.



**Boliger**



**Kontorer**



**Skoler**





Gym

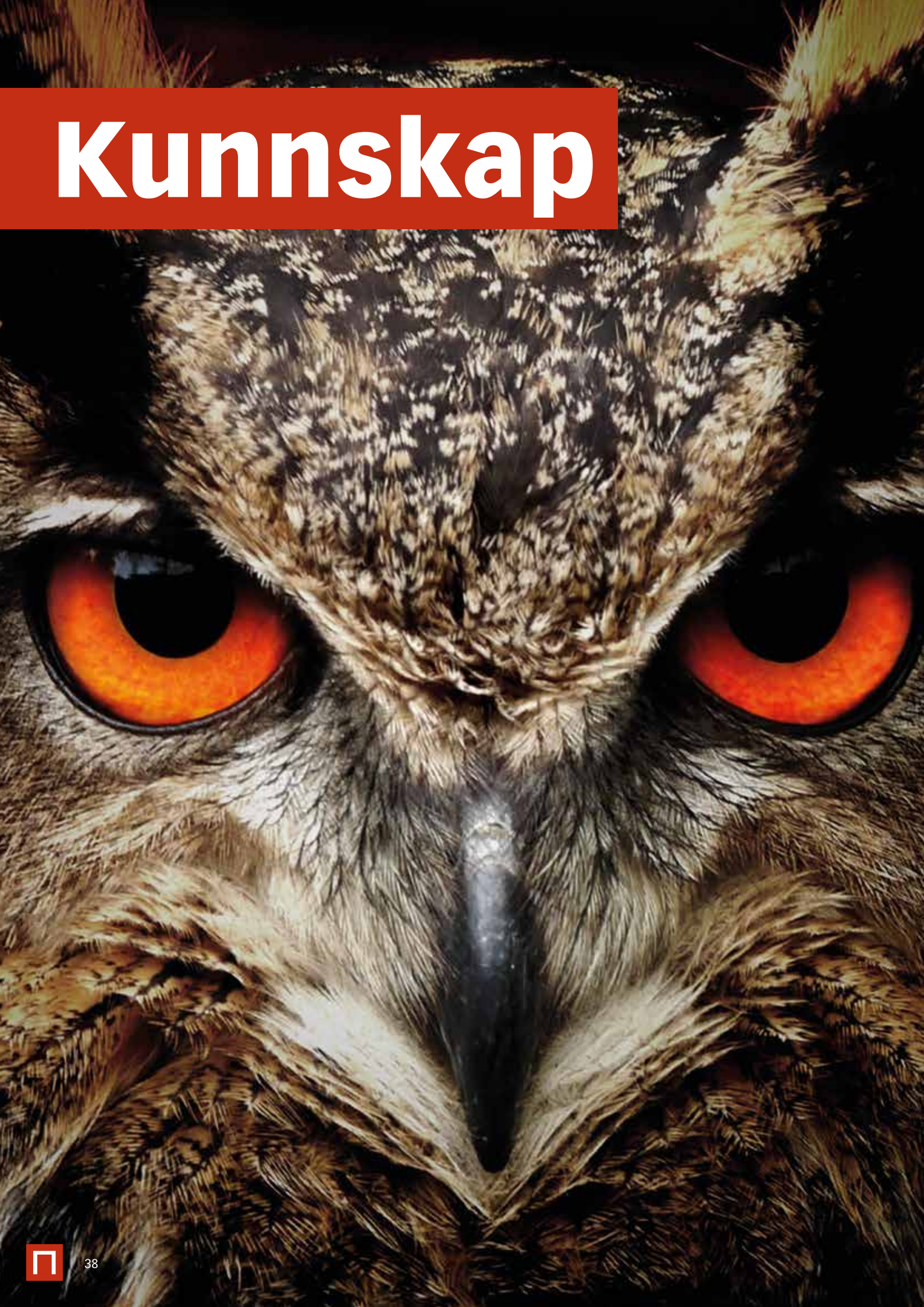


Sportshaller



Terrasser

# Kunnskap



Vår lange erfaring og omfattende teknologibank gjør det enkelt å planlegge et nytt gulv – uansett forutsetningene. Vi prosjekterer og lager leggetegninger for hvert rom eller lokale med detaljmål og plassering av samtlige inngående tilfarere. En lettfattelig monteringsanvisning og vår teknologibank står til disposisjon for installasjonen.

## Granab Tilfarersystem er testet og typegodkjent

Granabs patenterte og typegodkjente tilfarersystem er montert i over 4 500 000 m<sup>2</sup> gulvflate i boliger, kontorer, skoler, butikklokaler og offentlige lokaler. Granab-systemet er typegodkjent. Det er testet og sertifisert av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut og SINTEF i Norge med hensyn til lyddempende egenskaper, dynamisk belastning, styrke og komfortegenskaper. Granab-systemet testes dessuten hvert år i ulike ferdige prosjekter når det gjelder lydisolasjon og nedbøyningsegenskaper og en omfattende teknisk database med testprotokoll står til disposisjon for kundene våre.

## Formbestandighet

Granabsystemen S3000 N, 7000 N og 9000 N er med sine tilfarer av stål og øvrige komponenter helt uorganisk og påvirkes ikke av fuktighet eller temperatursvingninger. S8000 W har en spesialdesigned LVL-trebjelke som er betydelig mer formstabil enn en vanlig tilfarer av tre. oorganisk material. Systemens formvarighet eliminerer risikoen for knirk.

## Lydisolasjon

Granab-systemet gir en svært effektiv trinn- og luftlydisolasjon. Granab-systemet er testet og typegodkjent for sine lydisolerende egenskaper av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut og SINTEF i Norge.. Granab-systemet er dessuten testet i et stort antall ferdige boligprosjekter når det gjelder trinn- og luftlydisolasjon for lydklasse B eller for lydklasse A i noen prosjekter.

## Komfort

I et godt bo- og arbeidsmiljø er det viktig at gulvene ikke er harde eller helt stive, noe som kan føre til smerter i rygg og ben. Granab-systemet med innebygd støtdempende effekt gir behagelige gulv med dokumenterte nedbøyningsegenskaper ved punktbelastning.

## Montering

Kvaliteten på det installerte gulvet avhenger av at både Granab-systemet monteres på riktig måte, valg av overgulv og at dette legges korrekt. Granab har detaljert monteringsanvisning for Granab-systemet i separat brosjyre sammen med sjekklister for monteringen. Montering av gulvbelegg på Granab-systemet skal gjøres i samsvar med anvisningene til produsenten av gulvmaterialene. Lamellregulv skal alltid legges inn i kontrollerte former innen den temperatur- og luftfuktighetsrammen RF% som foreskrives av den aktuelle produsenten og leverandøren av gulvmaterialet.

## Bjelkelag

**Hulldekke:** Granab-systemet installeres i stor utstrekning på hulldekke når man ønsker å oppnå lydklasse A eller B for boliger uten ekstra påstøping.

**Plasstøpte bjelkelag:** Med Granab-systemet kan bjelkelaget støpes tynnere. Et støpt bjelkelag på ca. 300 mm kan reduseres til ca. 200 mm der konstruksjonen tillater det, og beholde eller bedre lydreduksjonen. Dette gir en lettere totalkonstruksjon og bedre totaløkonomi. Fleksibel ledningstrekkning i rommet mellom bjelkelag og gulv, noe som også letter arbeidet ved fremtidig renovering.

**Trebjelkelag:** Granab-systemet monteres på trebjelkelag for å oppnå en sterkt forbedret trinn- og luftlydisolasjon i totalkonstruksjonen. Ved for eksempel innredning av loftsrom benyttes Granab-systemet i stor utstrekning.

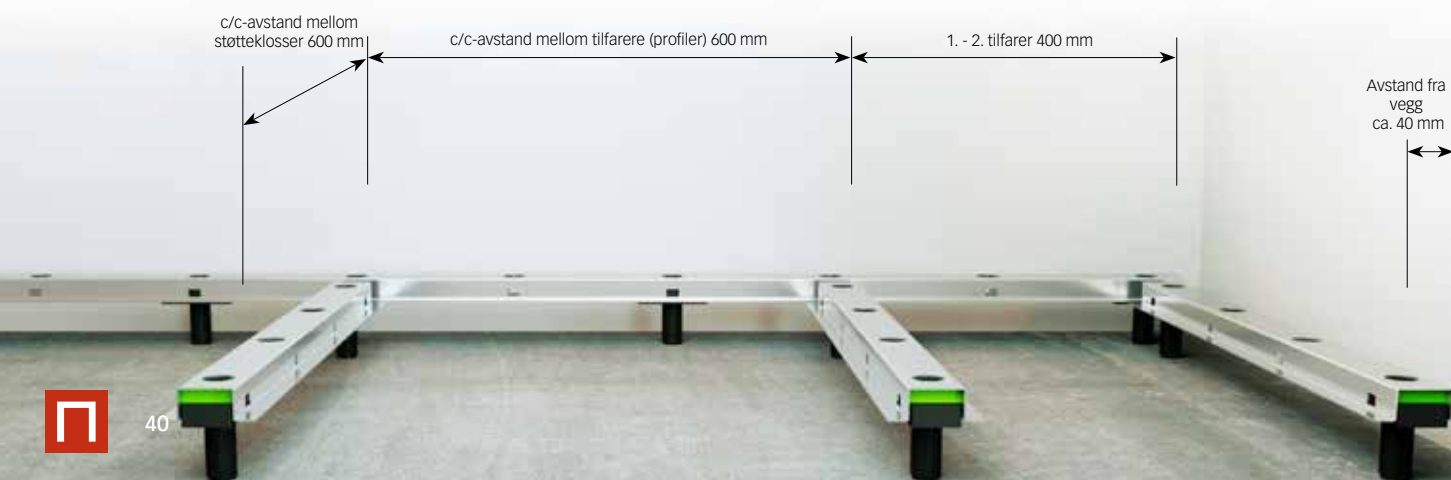
## Prosjektering og monterings tegninger

Granab prosjekterer og lager leggetegninger for hvert rom eller lokale med detaljmål og plassering av samtlige inngående tilfarere. Tilfarerne kappes i samsvar med leggeplanen, og samtlige inngående justeringsenheter med dempepute forhåndsmonteres fra fabrikken. Dermed sikres det at samtlige tilfarere får riktig støtte uten avvik.



## Prosjekteringsanvisninger for ulike lastforhold, Granab Tilfarersystem

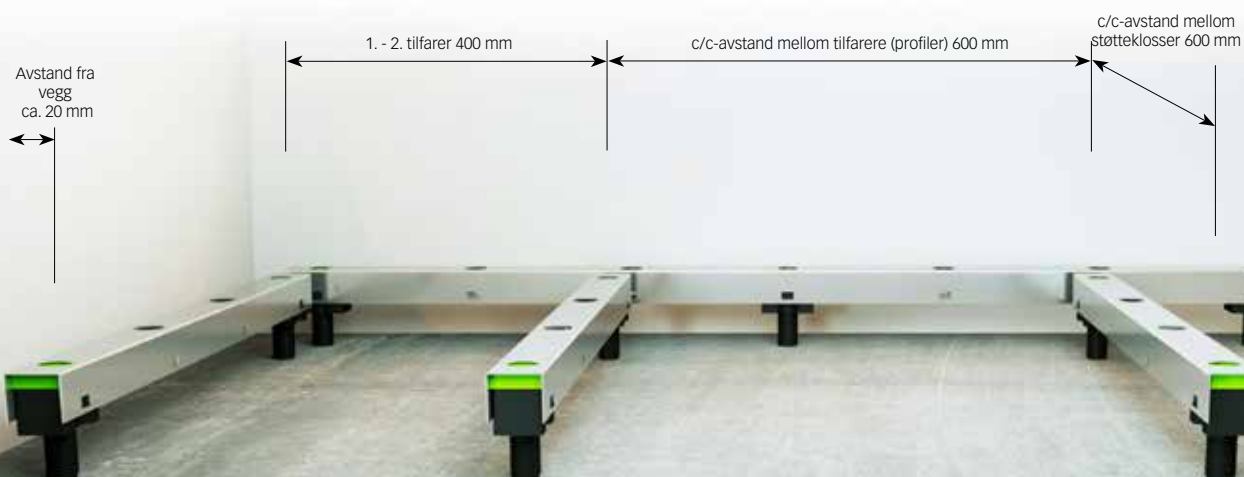
Granabsystemens unike oppbygning gjør at det med fordel kan monteres i mange forskjellige prosjekter. Boliger, kontorer, skoler, hoteller og offentlige lokaler er vanlige prosjekter. Dempeputene som gir en progressiv fjæring gjør at systemene også er utmerket til flr eksempel sportsgulv og andre aktivitetsgulv.





## Anbefalt c/c-avstand mellom tilfarere (profiler) og støtteklosser

1. Rom i boliger, i hoteller, pasientrom og personalrom c/c-avstand tilfarer (profil) 600 mm.
2. Forsamlingslokaler som klasserom på skoler, rom på daghjem, forelesningssaler, kontorer, lokaler for restauranter, kaféer, matsaler, c/c-avstand tilfarer (profil) 400 mm.
3. Frie overflater i biblioteker, rom med faste sitteplasser som kirker, teatre og kinoer, c/c-avstand tilfarer (profil) 400 mm.
4. Rom uten faste sitteplasser i kirker, konsertsaler, teatre, kinoer, museer, utstillingslokaler, salgslokaler i varehus og butikker, gymnastikksaler, sportshaller, danselokaler, korridorer på skoler osv., c/c-avstand tilfarer (profil) 300 mm.



# Typegodkjenning av Granab Tilfarersystem hos SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut og SINTEF i Norge

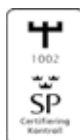
Granab Tilfarersystem 3000N, 7000N og 9000N er testet og sertifisert av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut og SINTEF Byggforsk i Norge med hensyn til bæreevne, byggeforskrifter og aldersbestandighet med verifiserte verdier for lyddempende egenskaper.

Granab Tilfarersystem oppfyller kravene i 8 kap, 4 § 1 og 5 PBL i henhold til de forhold og forutsetninger som er angitt i typegodkjenningen, og derfor godkjennes de av Boverkes byggregler (BBR) og Boverkets forskrifter og generelle råd om tillempling av europeiske byggestandarder (EKS).

**Sertifikat og typegodkjenning SCO296-14**

**Sertifikat og typegodkjenning 19 21 01**

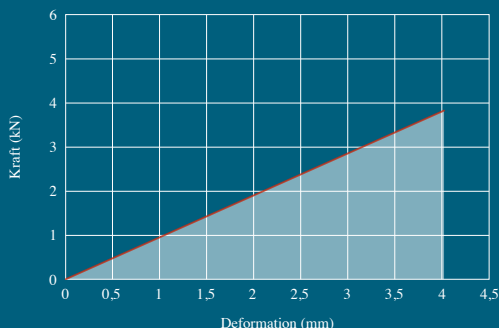
**Teknisk godkjenning nr 20469**



## Vurderingsgrunnlag:

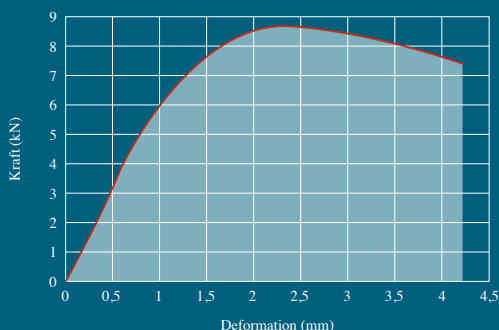
Rapporter 4P02040, 3P04159-A, 3P04159-C, 3P04159-E, 4P02605-B, P302700C, 3P03903, P501330-1, P705473, PX05294A, PX05294B, 4P00999, 3P05281 og uttalelse fra SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

# Test og sertifisering av Granab Tilfarersystem hos SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut og SINTEF i Norge



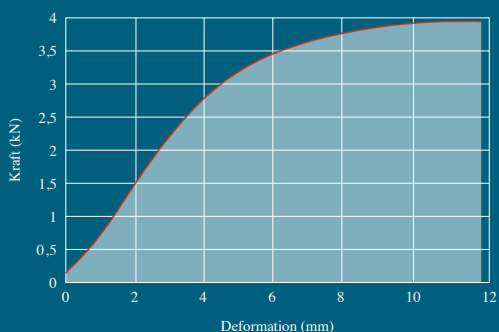
## 1. Nedbøyningsegenskaper

Nedbøyning ved punktbelastning i gulv lagt på Granab-systemet er i tillegg til oppbygning av tilfarersystemet og c/c-avstand mellom tilfarerne avhengig av valg av overgulv og monteringsutførelse. De enkelte produsentene av overgulv gir beskjed om nedbøyning for de aktuelle overgulvene.



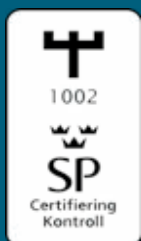
## 2. Belastningstest 1 stk. separat støttekloss/nivåjusteringsskrue

Belastningen på støtteklossen ble utført ved at en støttekloss med nivåskruer ble plassert mellom to stålplater og belastet ved hjelp av en hydraulisk trykkpresse. Kraft og deformasjon ble registrert. Ved testen var bare 10 mm av justeringsskruen gjenget i støtteklossen.



## 3. Bøyetest profil med laskeplate (uten dempepute)

Bøyetesten ble utført ved at en stålskinne med to støtteklosser montert i c/c-avstand 600 mm ble plassert i en hydraulisk trykkpresse, og deretter ble en punktlast påført stålskinnen midt mellom støtteklossene. Kraft og deformasjon ble registrert.



## 4. Tretthetsprøve av installert Granab gulvkonstruksjon

Tretthetsprøven ble utført over en støttekloss på prøvegulvet ved at belastningen svingte mellom 0,1 Fk og 0,6 Fk 10 000 ganger med en hastighet på 1 Hz. Fk var karakteristisk verdi fra belastningsprøven av støtteklossen. I alt ble det utført to tretthetsprøver over støtteklosser i ytterhjørnene på prøvegulvet. Belastningen svingte mellom 0,1 og 0,6 Fk, der Fk ble satt til 8,5 kN. Resultatet av begge belastningsprøvene var at det ikke oppstod deformasjoner eller skader.

# Granab Tilfarersystem, materialer, miljøpåvirkning, aldersbestandighet, spesifikke produktegenskaper

## Granab Tilfarersystem

Granab Tilfarersystem er konstruert slik at man ved behov lett kan demontere det og så montere det i sin helhet på nytt. Alle detaljene kan gjenvinnes.

### Tilfarer

**Materialer:** Sinkbelagt stål - eller ubehandlet stål, tykkelse 1,5 mm.

**Miljø:** Tynnplatestål inngår i kretsløpet og blir til nytt stål i elektro-stål-verkene.

**Funksjonell aldersbestandighet:** Sinkbelagt stål har svært lang aldersbestandighet.



### Dempepute

**Materialer:** Elastomer, GRAB-310.

**Miljø:** Ingen miljøpåvirkning, gjenvinnbar til nytt PUR-produkt. GRAB-310 har svært stor evne til å tåle kortvarige ekstreme overlaste, og materialet går helt tilbake ved overbelastning. Den langsiktige krympingen har ingen innvirkning på materialets dynamiske E-moduler.

**Funksjonell aldersbestandighet:** Elastomer har svært lang aldersbestandighet. Påvirkes ikke av ozon, UV-stråling eller av vanlig forekommende kjemikalier.

### Støttekloss med nivåjusteringsskrue

**Materialer:** Polypropen, Granab standard, ifølge DIN 53444.

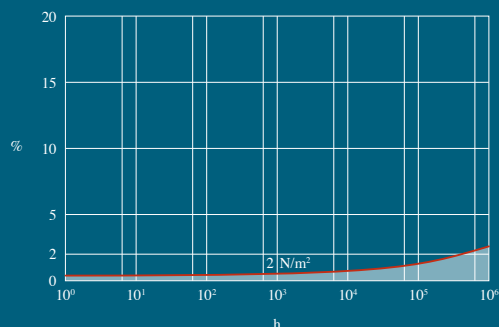
**Miljø:** Ingen miljøpåvirkning. Gjenvinnes til nytt basismateriale.

**Funksjonell aldersbestandighet:** Svært lang ifølge kurven.

## Dempepute

| Fjærings-<br>bestandighet: | Total nedfjæring<br>(momentan+langsiktig<br>krymping) ved 106 t (114 år) |                       | Dynamisk<br>E-modul |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
|                            | Relativ tykkelse                                                         | For tykkelse 12<br>mm |                     |
| P<br>V                     | ≤ 17 %<br>≤ 18 %                                                         | ≤ 2 mm<br>≤ 2,2 mm    | ≈ 0 %<br>≈ 0 %      |

## Støttekloss med nivåjusteringsskrue



## Eksempel på alternative gulvbelegg

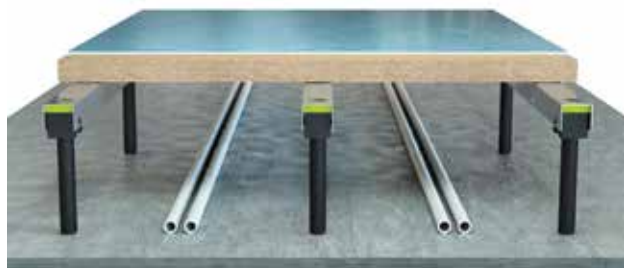
Følg monterings- og leggeanvisningene til de aktuelle produsentene av sponplater og parkett.



**22 mm sponplate + 15 mm parkett**



**22 mm sponplate + gulvteppe**



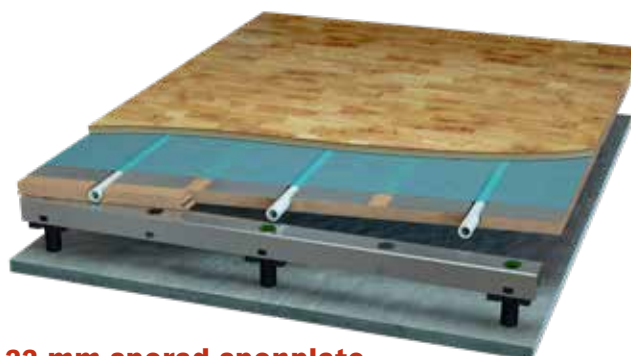
**38 mm sponplate + gulvteppe**



**Flis**



**2 x 22 mm sponplate + 15 mm parkette**



**22 mm sporad sponplate  
for gulvvarme + 15 mm parkett**



## Flisgulv

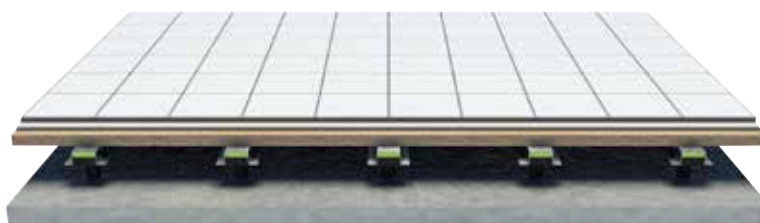
Granab Tilfarersystem er den beste løsningen for et tilfarersystem med fliser i ganger og våtrom i både boliger og offentlige lokaler. Systemets dempeputer for lydisolasjon gjør at ju mer tyngde som monteres på tilfarene ger en enn bedre lydisolasjon. Det gjør at lydkraven kan klaras även på flater med flis.



## Prinsipp i våtrom med fliser på Granab



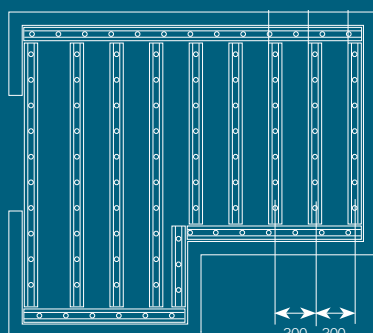
A: Gulvsponplate 22 mm. B: Plate av uorganisk materiale. C: Fallsparkling.



Eksempel på oppbygning: Granab Tilfarersystem c/c 300 mm med 22 mm gulvsponplate, plate av uorganisk materiale, fuktsperre og fliser.

## Testing av Granab Tilfarersystem med flisbelegg

Granab Tilfarersystem med flisbelegg er testet av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut når det gjelder nedbøynings- og styrkeegenskaper.



Prinsipptegning for flisgulv. Systemet monteres c/c 300 mm.

Granab Tilfarersystem med flisbelegg er testet av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut når det gjelder nedbøynings- og styrkeegenskaper.



## Baderomsmoduler

Prefabrikkerte baderom blir stadig vanligere i Sverige i husbyggingsbransjen. Våre nordiske naboland har brukt prefabrikkerte baderom i stor utstrekning i mange år. Granab-systemet i kombinasjon med prefabrikkerte baderom gir en totalløsning med mange fordeler, blant annet effektiv lydisolasjon.

Nivåforskjell mellom bjelkelag og modul justeres enkelt med Granab-systemet.





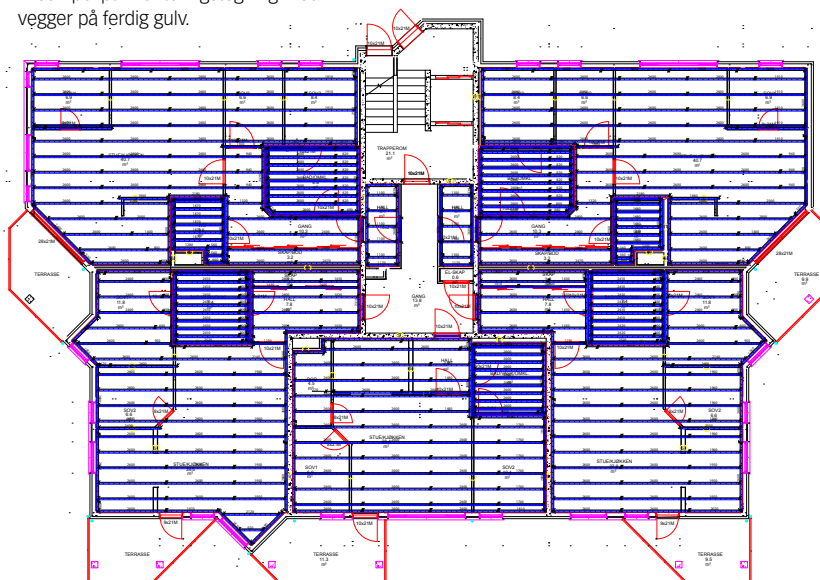
# Prosjektering, effektiv logistikk

## Leveringsoptimalisering

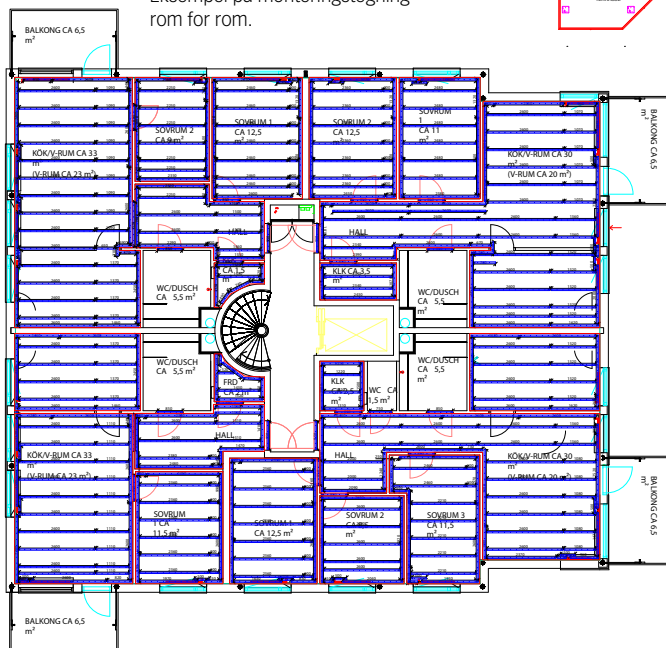
Granab-systemet pakkes og leveres med ferdigkappede og måltilpassede tilfarere, der støtteklosser og dempeputer er formontert. Hver tilfarer er merket med romnavn og lengde som stemmer overens med monteringstegningen for hver leilighet eller annen avtalt rominndeling.

Granab-systemet pakkes i bunter på EUR-paller med en maksimal lengde på 2600 mm eller 3800 mm.

Eksempel på monterings-tegning med vegger på ferdig gulv.



Eksempel på monterings-tegning rom for rom.



## Inntransport i forbindelse med montering av rammekonstruksjon.

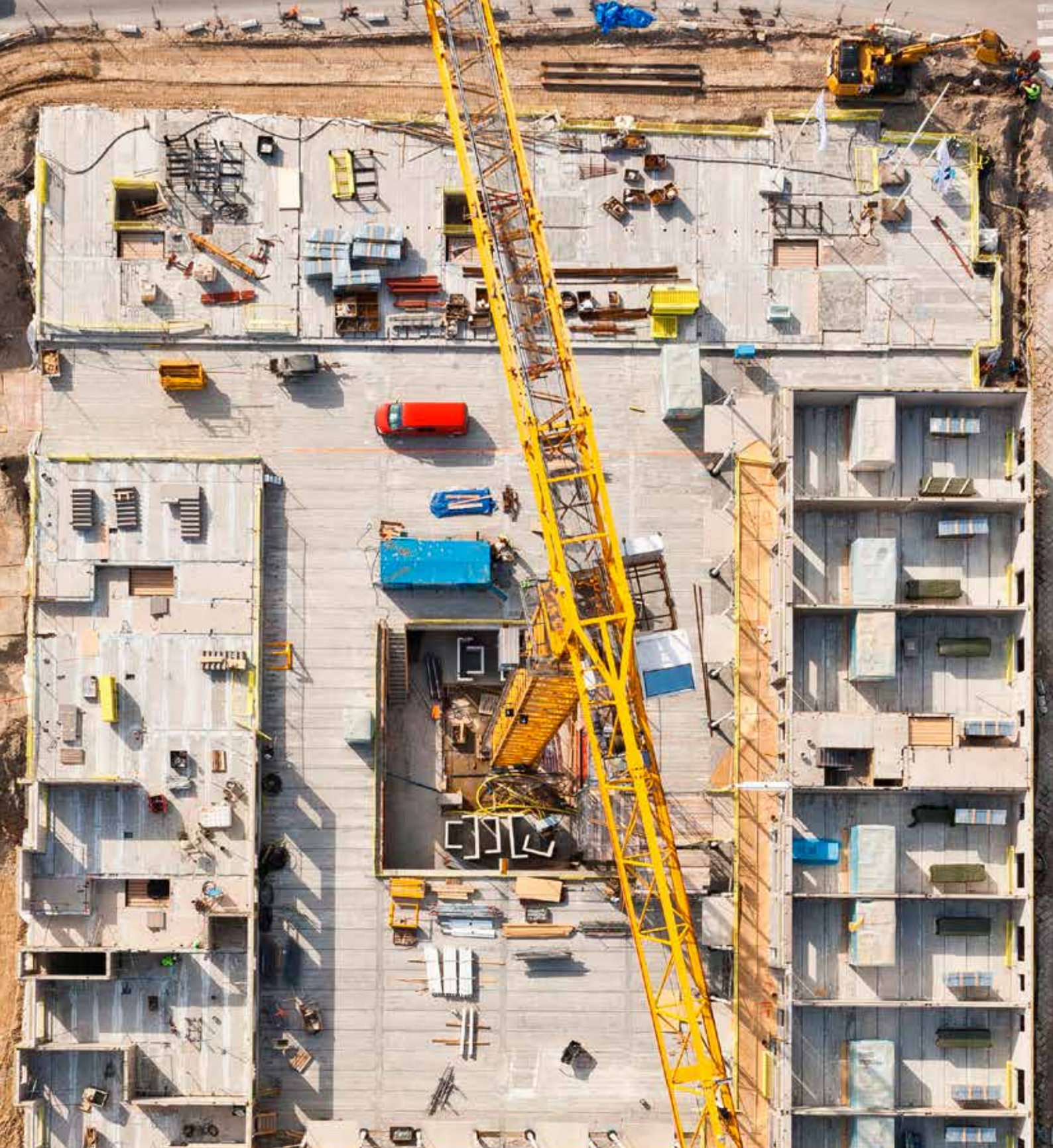
Siden System 3000N, 7000N och 9000N er av uorganisk materiale og ikke påvirkes av fukt eller temperaturforskjeller, kan man transportere det allerede ved montering av rammekonstruksjonen. Granabtilfarenne kan produceres med en maksimal lengde av 2600 mm og får da samme mål som en gipsbunt. Samtidig kan gipsplatene till veggene transporteres inn sammen med veggstønderne, som legges på bukker plassert over pakkene med Granabtilfarere.

Ved å løfte inn materialet allerede ved montering av rammekonstruksjonen og montere innerveggene oppå Granabsystemet får man en effektiv produksjon og reduserer logistikkostnadene.

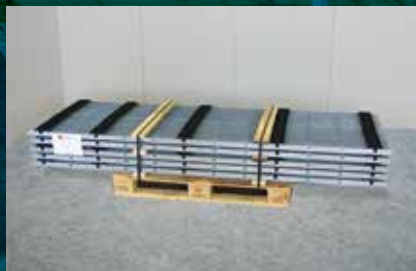
## INNERVEGGER PÅ FERDIG GRANAB-GULV

Alle vegger i leiligheten eller andre skillevegger monteres først fra bjelkelag til bjelkelag. Innerveggene i leilighetene eller annen romfordeling kan med fordel monteres på ferdig Granab-gulv inklusive gulvspanplate. Montering av mellomvegger på denne måten gjør at det går raskere å montere gulvspanplatene, og det blir mindre svinn siden man kan arbeide med større sammenhengende gulvflater. Materialforbruket til mellomveggene blir mindre, og monteringen av både Granab-gulvet og innerveggene går betydelig raskere.





Emballert og merket for den aktuelle leiligheten.



Tilfarere ferdiggjort i riktige lengder for aktuell romenhet.



# Granab ventilerte undergulv med System 3000 N och 7000 N.

## Unngå fuktighet, mugg og dårlig inneluft med Granab-systemet og undergulvventilasjon

Mange villaer og hus rammes årlig av fuktskader i kjelleren eller av økt fuktinnhold i bunnplaten. For å få friske hus er det viktig at fuktighet fra betonggulv i kjellere eller fra bunnplaten ventileres bort og ikke bygges inn i gulvkonstruksjonen.

I tillegg til å foreta en kontroll og legge opp ny drenering og fyllmasse rundt huset må man fjerne tilfarere av tre eller plastmatter som er montert eller lagt direkte på kjellergulvet, og betonggulvet må tørkes. Granab-systemet med tilfarere av galvanisert stål består utelukkende av uorganisk materiale og justeres opp fra betonggulvet til ønsket høyde. Luften i rommet mellom undergulv og overgulv ventileres deretter kontinuerlig bort, og man får et tørt og fint miljø.



Når det er usikkerhet og risiko for betydelig fuktinnhold eller utslipp fra bunnplate eller bjelkelagskonstruksjon, bør luftspalten under ferdig gulv ventileres via mekanisk ventilasjon i kombinasjon med at det monteres fuktsperre på tilfarerne. Granab-systemet

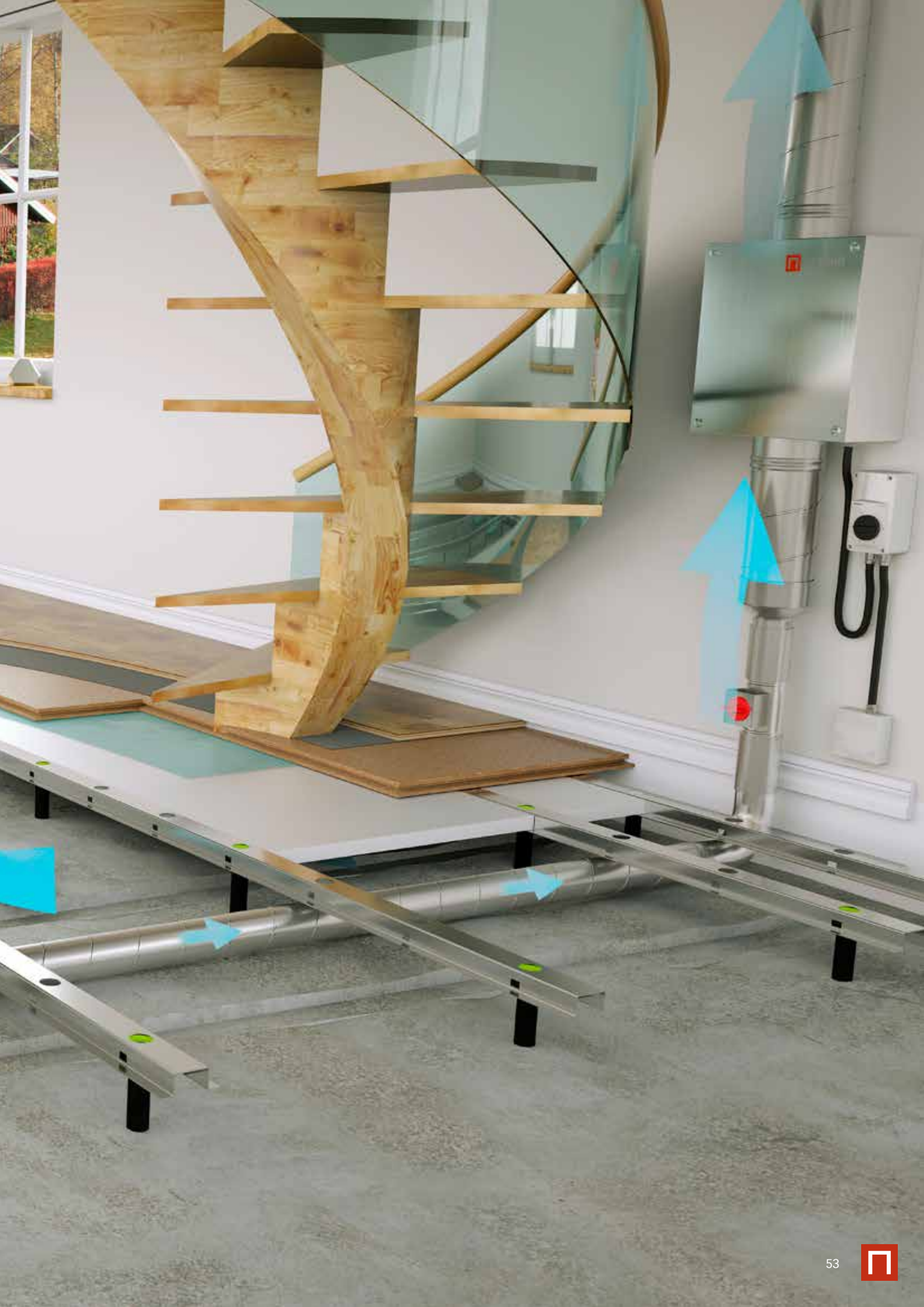


System 3000N med fuktsperre oppå tilfarerne.

høydejusteres som standard fra 30 til 420 mm og etterlater en fri luftstrøm under tilfarerne. Rommet under gulvet danner en separat "romenhet" (tett kasse), som ventileres frittstående eller i spesielle tilfeller i kombinasjon med annen ventilasjon.



System 7000N med fuktsperre oppå tilfarerne.



# Prinsipp for Granab ventilerte undergulv

Separat mekanisk ventilasjon i "romenheten" under gulvet med en avtrekksvifte som suger luft via perforerte luftkanaler av for eksempel standard spirorør. Tilluften til kanalene kommer via en luftventil med filter som tar tilluften fra den aktuelle romenheten. Komplettering av tilluft kan for eksempel skje via en ekstra uteluftventil.



## Bestill Granabs ventilasjonsbrosjyre

Granab kan tilby prosjektering av ventilasjon som også omfatter funksjons-, drifts- og vedlikeholdsanvisninger. Montering av ventilasjon utføres av lokal VVS-installatør eller byggherre. Bestill mer informasjon fra oss.

# Montering av Granab ventilert undergulv



**1.** Det gamle gulvet fjernes.

**2.** Betongplaten rengjøres for alt organisk materiale.



**3.** Granab Tilfarersystem med undergulvventilasjon og isolasjon monteres.

**4.** Nytt gulv legges. Ferdig!



# Gulvvarme monteres i stadig flere boligprosjekter på Granabsystemet.

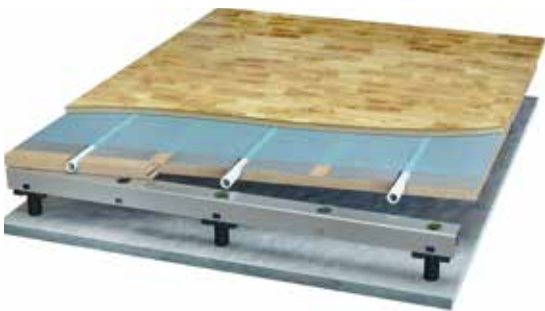
Granabsystemet med formstabile tilfarer både av stål og LVL-trebjelker er formstabilt og påvirkes ikke av temperaturforkjeller, vilket er en stor fordel på sikt. De fleste forekommende gulvvarmesystemer kan med fordel monteres i kombinasjon med Granab Tilfarersystem.



**Ved valg av vannbåren gulvvarme monteres det to alternative hovedsystemer på Granabs Tilfarersystem 3000N og 7000N:**

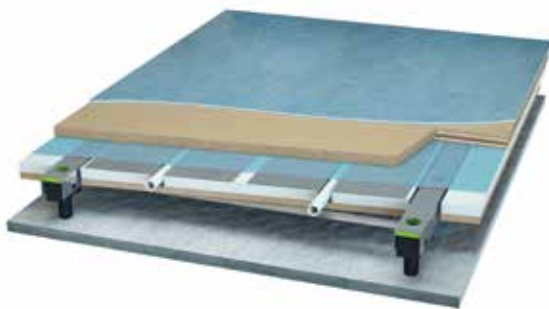
## Gulvvarme i gulvspanplate på 22 mm med spor.

22 mm gulvspanplate med spor, som limes og skrues fast i Granabtilfarerne.



## Gulvvarme i gulvvarmekassett

Varmeslynger montert i gulvvarmekassett. Kassetten/bjelkelagsplaten legges i tilfarersystemets lengdedrening og plasseres på en kassettholder som monteres mellom tilfarerne (System 7000).



## Nedfelte konvektorer



I mange boligprosjekter ønsker man løsninger med nedfelte konvektorer. For eksempel der man har glassfasader fra gulv til tak og vil unngå kaldras, men også fordi det blir en fin løsning uten synlige radiatorer. I disse tilfellene kan man med fordel bruke Granab Tilfarersystem og utnytte rommet mellom bjelkelag og ferdig gulv.

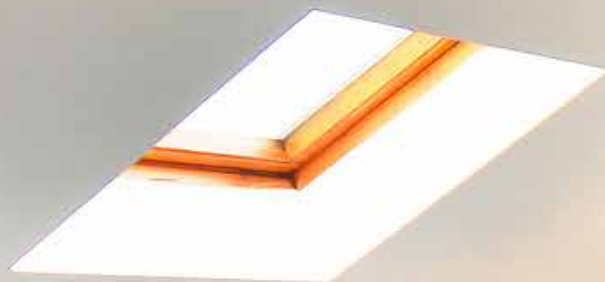
Granab-systemet bidrar til sunne hus og miljøvennlige boliger, skoler og offentlige lokaler.



# Granab-systemet i loftsetasjer og ved ekstra påbygning av etasjeplan

Granab Gulpserresystem kan med fordel monteres i prosjekter hvor man ønsker lav vekt i kombinasjon med effektiv trinn- og luftlydreduksjon, for eksempel ved påbygging av en ekstra etasje.

Granabsystemet gir lav vekt per kvadratmeter. Granabsystemet veier kun ca. 5 kg per kvadratmeter sammenlignet med for eksempel konvensjonell påstøping som gir en vekt på ca. 240 kg per kvadratmeter ved 10 cm påstøpingshøyde.



## Granab-systemet på trebjelkelag

Granab Tilfarersystem kan naturligvis også monteres på bjelkelag av tre. Som innfestning brukes da en treskrue istedenfor betonganker. Kontakt Granab for mer informasjon.





# Lett

Granab Tilfarersystem er både lett å jobbe med og har lav vekt, og det krever ikke mye installasjonskunnskaper. Det monteres med enkle verktøy og kan enkelt tilpasses ulike høyder og behov for gulvkonstruksjoner.

# Monteringseksempel

## Høy høyde

Granab Tilfarersystem 7000N kan som standard nivåjusteres opp til 420 mm. Hvis det er ønskelig med høyder over det, inntil ca. 1000 mm, monteres en Masonitebjelke eller en Z-profil av stål over Granab-systemet.

7000N høy høyde med Z-profil av stål.



7000N høy høyde med Masonitebjelke.



## Plastfolie

Plastfolien kan med fordel monteres over tilfarersystemet.

Montering flytende 22 mm sponplate.



Bestill vår monteringsanvisning for detaljert informasjon.



## Monteringsverktøy Granab Tilfarersystem



### Betongbor for betonganker



Kat.nr. 8710. 100 mm



Kat.nr. 8720. 250 mm kort



Kat.nr. 8740. 460 mm lang



Kat.nr. 8840/8841. (med bor 100 mm)

### Fres for nedsenking av justeringsskrue i tilfarer.



Kat.nr. 8600.

### Skrueverktøy for høydejustering av tilfarere (For skrutrekker)



Kat.nr. 8100. Kort modell

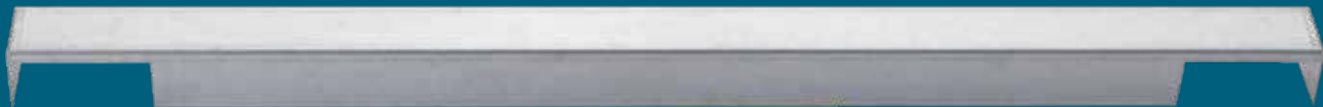


Kat.nr. 8200. Lang modell

## Tilbehør Avstandsholder for tilfarere



Kat.nr. 9300 Verktøy: Tilfareravstand 300 mm.



Kat.nr. 9400 Verktøy: Tilfareravstand 400 mm.



Kat.nr. 9500 Verktøy: Tilfareravstand 500 mm.



Kat.nr. 9600 Verktøy: Tilfareravstand 600 mm.

### Dor for montering av betongankere (1 stk. av hver medfølger)

|                                                                                                                          |                                                                                    |                                     |                 |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------|
|                                          | Dor for nedsenking i forboret hull.                                                | Kat.nr. 850 C.                      | Lengde: 1000 mm |                |
|                                          | Dor for slutfeste.                                                                 | Kat.nr. 850 C.                      | Lengde: 1000 mm |                |
|                                         | Dor for nedsenking i forboret hull.                                                | Kat.nr. 850 B.                      | Lengde: 450 mm  |                |
|                                         | Dor for slutfeste.                                                                 | Kat.nr. 850 B.                      | Lengde: 450 mm  |                |
| <br>Dor for nedsenking i forboret hull. |  | Dor for nedsenking i forboret hull. | Kat.nr. 850 A.  | Lengde: 250 mm |
| <br>Dor for slutfeste                   |  | Dor for slutfeste.                  | Kat.nr. 850 A.  | Lengde: 250 mm |



### Isolasjonsbærere

Kat.nr. 0440 (for 40 mm isolasjonsplate)  
Kat.nr. 0480 (for 80 mm isolasjonsplate)

### T-nøkkel for manuell høydejustering av tilfarere



Kat.nr. 8300.



### **Bygg och Miljöteknik Granab AB**

Tlf: +46 (0) 322-66 76 50

Post / godsadresse: Åkerigatan 2, 447 37 Vårgårda | Sweden

E-mail: [epost@granab.se](mailto:epost@granab.se) | [www.granab.se](http://www.granab.se)

Besöks / leveringsadresse: Åkerigatan 2 | SE-447 37 Vårgårda | Sweden