

## Granab Strøsystem 9000

et system til isolering af strukturbåret støj til rum med høje krav, f.eks. koncertsale, teatre, biografer, studier, øvelokaler til musik, gymnastiksale, danselokaler og serverrum.



**GRANAB** fremstiller strøsystemer til boliger, kontorer, skoler og offentlige bygninger. Granab Strøsystem er monteret på mere end 4.500.000 m<sup>2</sup> gulvareal. Strøsystemet er af stål med dæmpningselementer, der giver effektiv trin- og luftlydisolation. Systemet er patenteret og opfylder kravene ifølge EKS, Europeisk Konstruktionsstandard. Det er typegodkendt af SP og har en norsk teknisk godkendelse fra SINTEF vedrørende lyddæmpende egenskaber, dynamisk belastning og holdbarhed. GRANAB er førende inden for udvikling af strøsystemer og præsenterer nu nye løsninger, der kan tilbyde en bedre lydisolation.

For os er ingen projekter for små eller for store, så velkommen til GRANAB!



# Indhold

---

<b>Systemerne</b>	4
3000N	
7000N	
9000N	
<b>Fordelene</b>	6
<b>System 9000</b>	8
<b>Viden</b>	
Data til egenfrekvens, affjedring og trinlydsforbedring	10
Regneeksempel	11
Projektering af belastning	12
Dimensionering af Sylodyn-kiler	13
Belastningsplan og projektering i dit lokale	14
Anvendt materiale	16
Typegodkendelse	17
Sikker projektering og effektiv logistik	18
<b>Montering</b>	19



# Systemerne

Granab Strøsystem få i tre forskellige systemer: 3000N, 7000N og 9000N. Alle systemerne er opbygget af galvaniserede stålstrøer med dæmpningselement. Det, der afgør valget af system, er den højde, som gulvet skal bygges op til, og den lydisolations, der ønskes.

## Granab Strøsystem 9000N

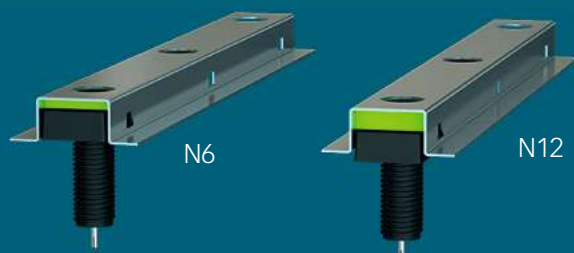
Fleksibel monteringshøjde fra 70 til 420 mm



SE HOVEDKATALOG

## Granab Strøsystem 3000N

Fleksibel monteringshøjde fra 30 til 140 mm



## Granab Strøsystem 7000N

Fleksibel monteringshøjde fra 50 til 420 mm



Angående Granab Strøsystem 3000N og 7000N henviser vi til vores hovedkatalog eller vores hjemmeside: [granab.se](http://granab.se)





## Om Granab Strøsystem 9000

Mange lokaler har større krav til isolering af strukturbåret støj end det, der er normalt for boliger. Det kan dreje sig om lokaler, hvor der ikke ønskes forstyrrelser, eller virksomheder, hvor der dannes mange vibrationer og strukturbåret støj gennem bjælkelaget.

Normale løsninger i disse tilfælde er rum-i-rum-konstruktioner eller støbning af "flydende" gulv.

Vi har udarbejdet et helt nyt og fleksibelt system, der giver nye muligheder: Granab Strøsystem 9000. Vi har taget udgangspunkt i de akustiske krav vedrørende ønsket grundresonansfrekvens i gulvsystemet.

Med et unikt program af dæmpende elementer af Sylodyn er det let at skræddersy et flydende gulv eller en rum-i-rum-konstruktion ud fra gulvets belastning og ønskemål om grundresonansfrekvens.

Eksempler på anvendelsesområder:

- Koncertsale, teatre og biografer
- Studier og øvelokaler til musik
- Gymnastiksale og danselokaler
- Serverrum

# Fordelene

Granab Strøsystem giver mange fordele, da det er opbygget af formstabile gulvstrøer af galvaniseret stål med effektiv lydisolerende affjedring. Gulvstrøerne monteres i bjælkelaget og indstilles til den ønskede højde. Granab-systemet bidrager til et sundt boligmiljø og miljøvenlige boliger, kontorer, skoler og offentlige lokaler.

Med 20 års erfaring og stort fokus på lyd er vi blevet markedsførende inden for denne type gulv. Systemet er typegodkendt af SP og har en norsk teknisk godkendelse fra SINTEF vedrørende lyddæmpende egenskaber, dynamisk belastning og holdbarhed.

Vi kan med forskellige typer dæmpningselementer opnå forskellige lydegenskaber afhængigt af, hvilken type bjælkelag der er underlag.





## Effektiv isolering af vibrationer og strukturbåret støj.

---

**Enkel dimensionering** ud fra ønsket grundresonansfrekvens.

---

Stort belastningsområde med **mulighed for tilpasning til forskellige belastninger i samme rum.**

---

**Fleksibel monteringshøjde** med mulighed for at styre og **tilpasse luftresonansen** (luftaffjedringen).

---

**Tør og hurtig udlægning.** Monteres direkte på bjælkelaget uden våd udjævning af overfladen.

---

**Effektiv trin- og luftlydisolation.**

---

Giver **behagelige, miljøvenlige og lydløse gulve.**

---

**Miljøcertificeret** og består af 100 % **uorganisk materiale**, der hverken påvirkes af fugt eller temperaturændringer.

---

**Lav vægt.** Systemet vejer kun 5 kg/m<sup>2</sup>.

---

**50 % mindre CO<sub>2</sub>-påvirkning** end beton.

---

**Kundetilpasset**, færdigt system giver en **mere effektiv logistik** på stedet.

---

**Variabel monteringshøjde fra 70 til 420 mm** ekskl. gulvbelægning. Der kan fås specialhøjder op til 1000 mm.

---

Alle detaljer kan **genbruges.**

---

**Intet spild.** Effektiv projektering eliminerer spild og **tillægsordrer.**





# Et fleksibelt og fuldt brugerdefinerbart system

## Systemet kan tilpasses fuldstændigt efter lokalets krav

I bestemmer selv:




- Systemets højde
- Krav til egenfrekvens
- Overgulvets konstruktion
- Belastning og belastningskrav
- Gulvbelægning på systemet

## Vægt af overgulv og ekstra belastning

Med et relativt tungt overgulv er det muligt at opnå en lav opsætningsfrekvens og kapacitet til yderligere belastning.

Hvis den ekstra belastning er meget høj i forhold til gulvets egenvægt, kan det være sværere at få opsætningsfrekvensen i et tomt lokale ned til den ønskede egenfrekvens. Så kan et tungere overgulv være løsningen.

**Eksempel** (c/c afstand bestemmes ud fra lokalkategori og akustiske krav)

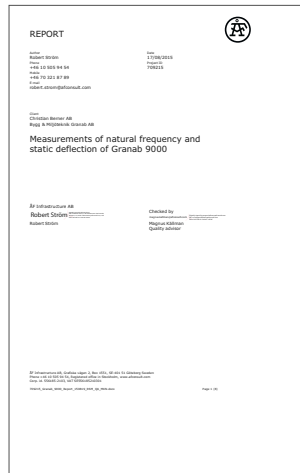
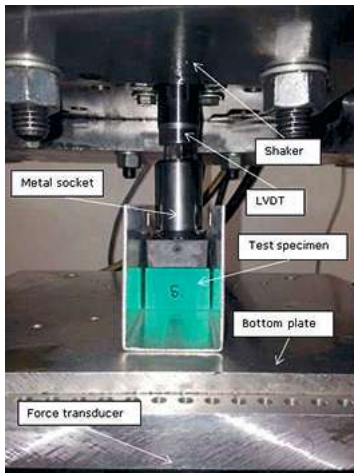
Gulv	Belastning og C/C	Sylodyn®	Egenfrekvens		Hz
14 parket 2x13 gips 22 spånplade	46 kg/m <sup>2</sup>	ND	ND25 = 18 Hz ND50 = 13 Hz		24 22 20 18 16 14 12 10 8
14 parket 50 beton 22 spånplade	144 kg/m <sup>2</sup>	NE	NE25 = 13 Hz NE50 = 10 Hz		
14 parket 100 beton 22 spånplade	264 kg/m <sup>2</sup>	NF	NF25 = 12 Hz NF50 = 9 Hz		

Egenfrekvens er den grundresonansfrekvens, der opnås i et massefjedersystem med en frihedsgrad på stift underlag.



# Vi leverer sikrede data til egenfrekvens, affjedring og trinlydsforbedring

Vi har fået udført målinger af affjedring og egenfrekvens med 25 og 50 mm Sylodyn monteret i Granab Strøsystem 9000. ÅF-Infrastructure AB har på vores vegne udført målinger i en prøveopstilling til vibrationsisolering. Resultaterne gennemgås i rapporten "Measurements of natural frequency and static deflection of Granab 9000". Rapporten understøtter de beregningsmodeller, der anvendes til Granab Strøsystem 9000, og der præsenteres detaljerede data for hver kile med forskellige belastninger. SP har gennemført laboratorietest vedrørende trinlydsforbedring.

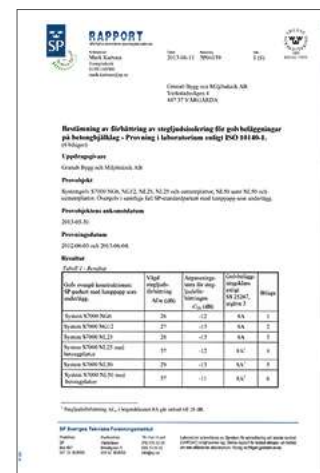
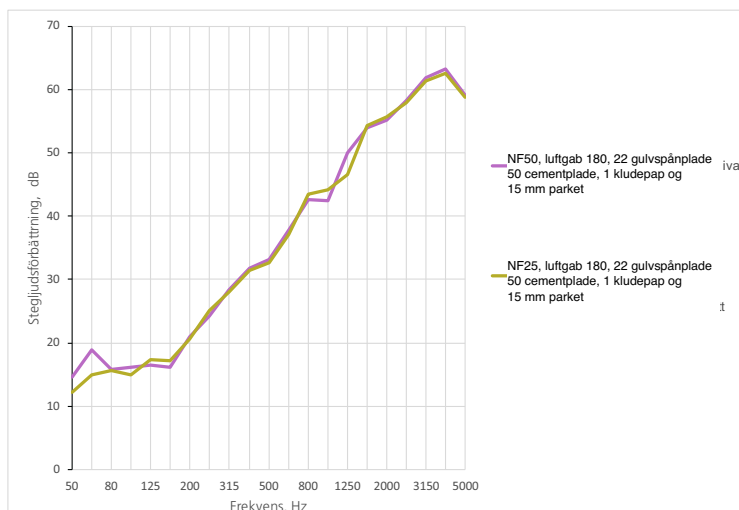


Rapporten "Measurements of natural frequency and static deflection of Granab 9000".

## Trinlydsforbedring i laboratorium

Gulv på konstruktion: Parket med kludepap som underlægning.	Vægtet trinlyds- forbedring (dB)
System 9000 NL25 med 50 mm betonplader	37
System 9000 NL50 med 50 mm betonplader	37

Kilde: SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Rapportnr. 3P04159



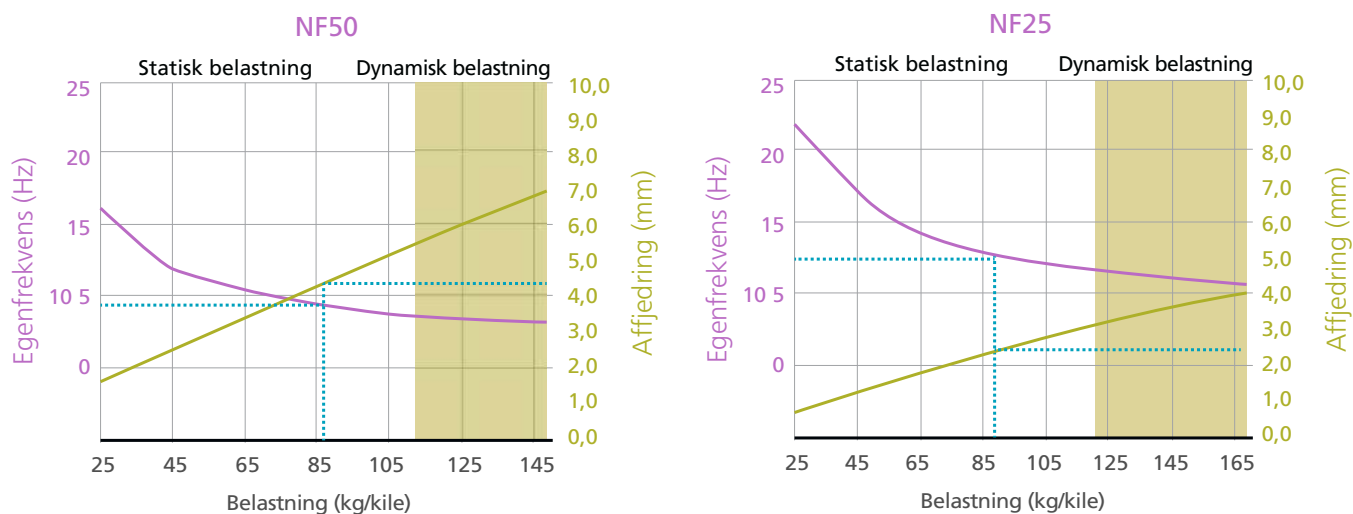
Rapporten "Bestämning av förbättring av stegljudsisolering för golvbeläggningar på betongbjälklag - Proving i laboratorium enligt ISO 10140-1"

## Regneeksempler - Sylodyn NF25 og NF50

Gulv	Belastning og C/C	Sylodyn®	Egenfrekvens	Affjedring
14 parket 100 beton 22 spånplade	264 kg/m <sup>2</sup> c/c 600/600	NF	NF25 = 12 Hz NF50 = 9 Hz	ca. 2,4 mm ca. 4,2 mm

Projekteret belastning: 264 kg/m<sup>2</sup> / 3 kiler/m<sup>2</sup> = 88 kg/NF50-kile

Resterende belastningskapacitet (statisk og dynamisk)



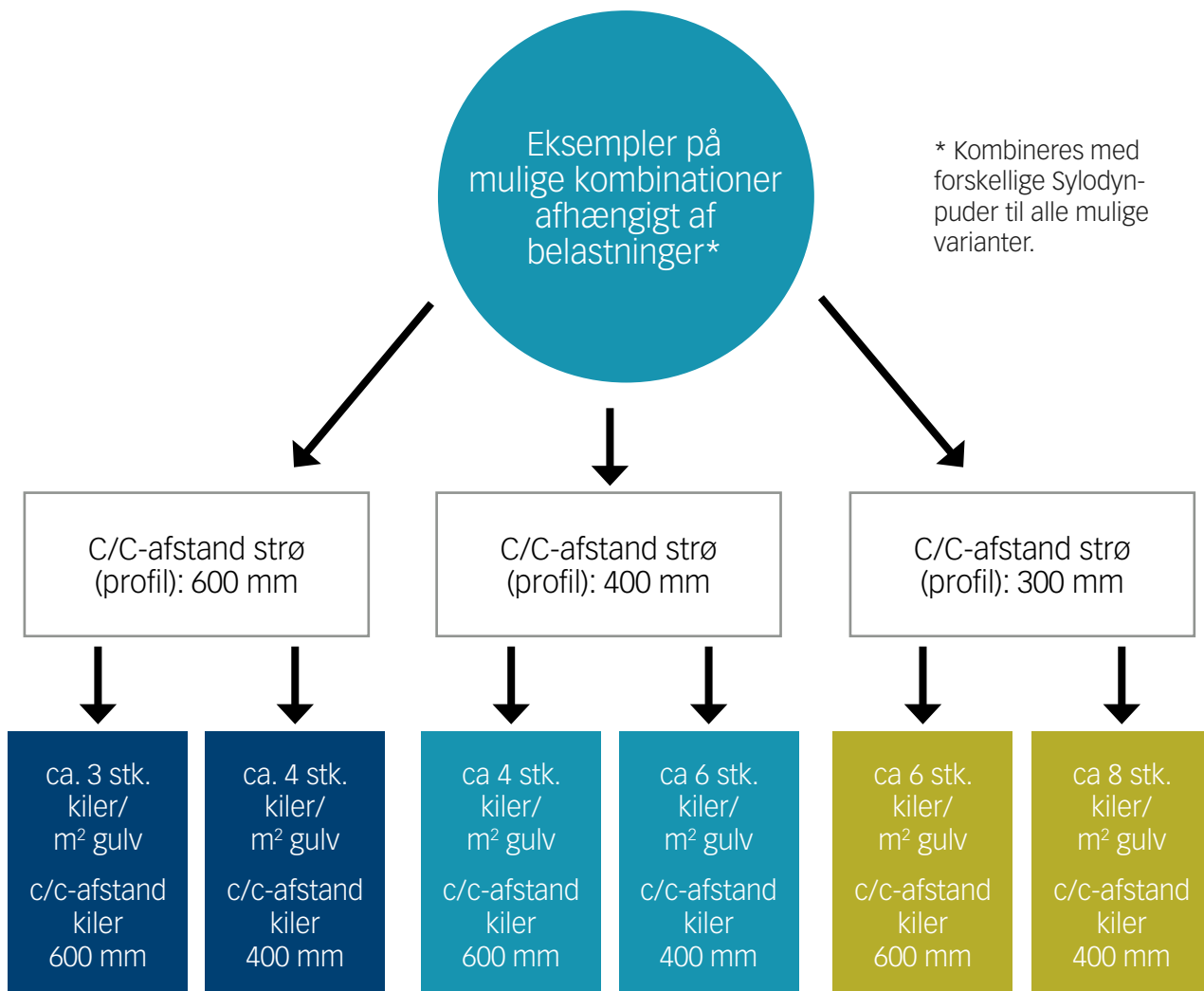
Statisk belastning: Permanent statisk belastning  
Dynamisk belastning: Permanent statisk belastningsgrænse + dynamisk ekstra belastning:



# Projektering af belastning

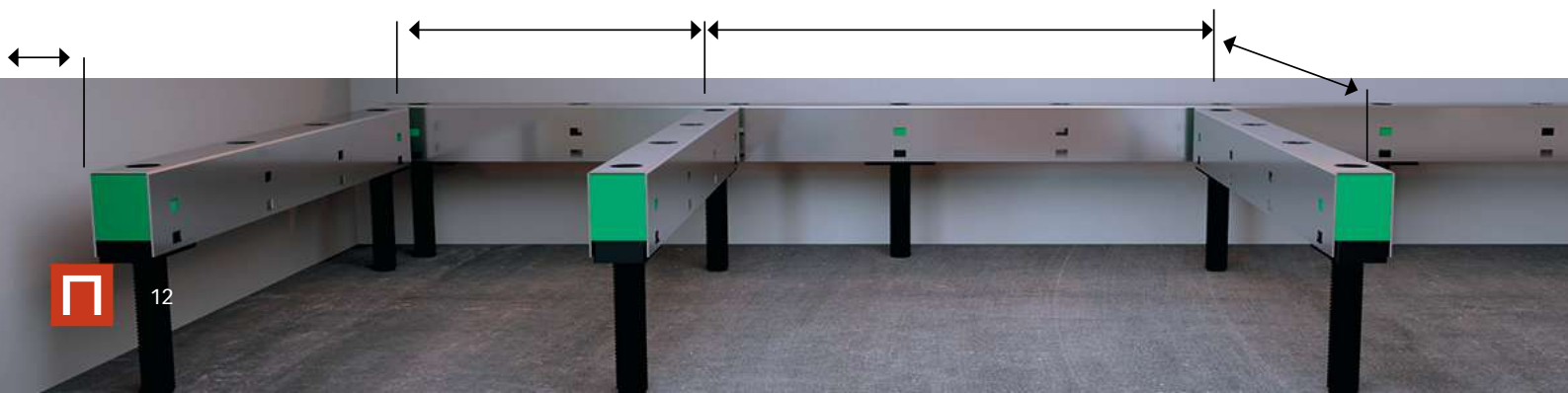
I praksis designes systemet ud fra rummets udseende.

Projektering af belastning bør udregnes ifølge egenvægt + nyttig belastning (f.eks. maskiner og inventar) for den statiske maksimalbelastning på 9000. Den dynamiske belastningsgrænse, der angives herunder, kan bruges ved en varierende og mere kortvarig belastning som f.eks. evakuering af et lokale, en fuld gymnastiksal under en lektion, placering af håndvægte.

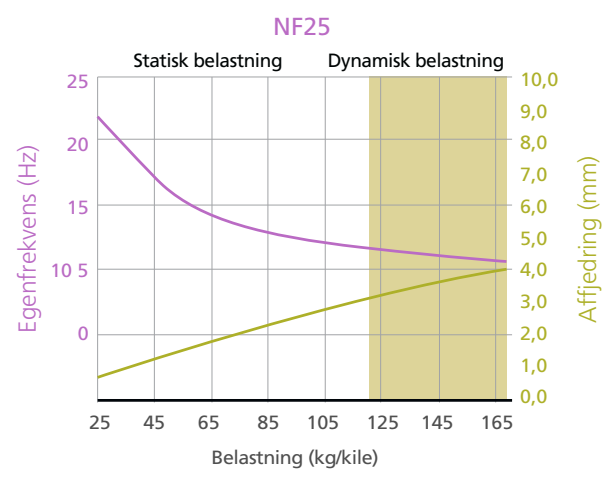
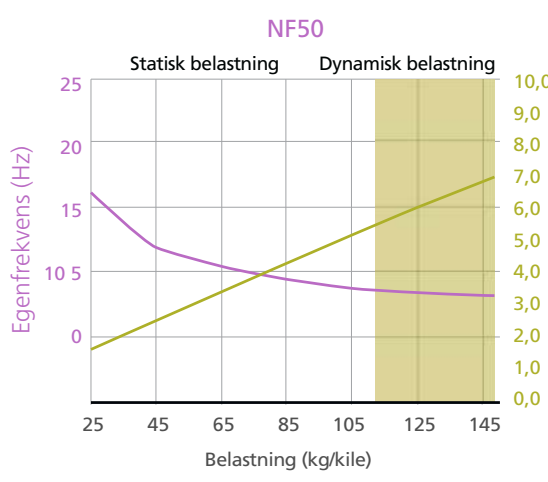
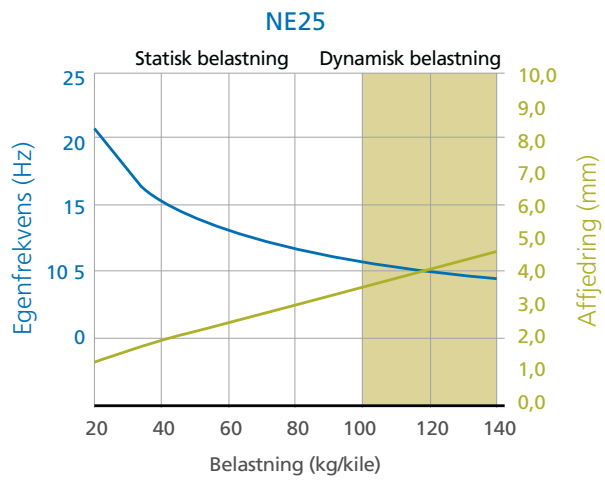
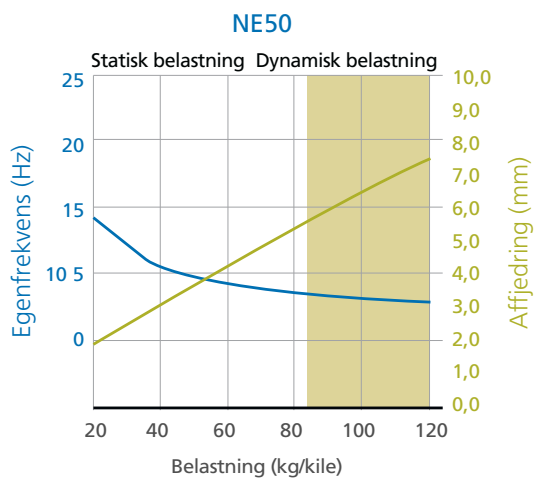
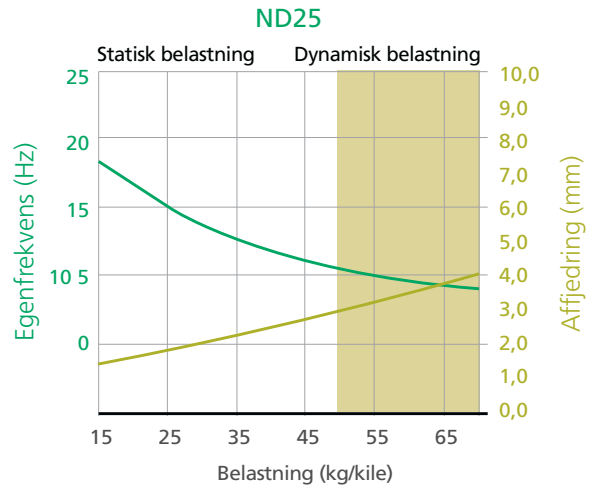
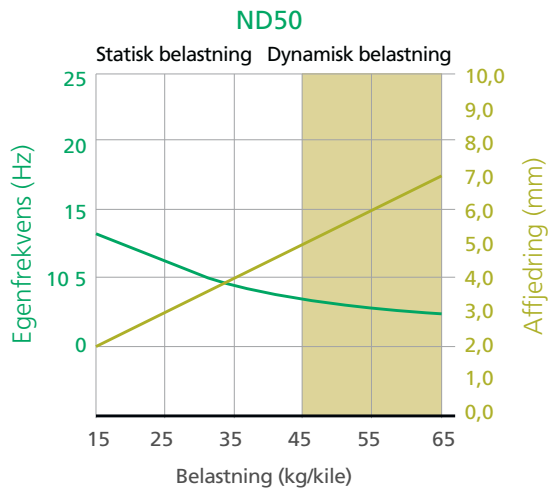


Afhængigt af den reelle c/c-afstand kan egenfrekvensen i systemet variere. Denne variation er i de fleste tilfælde ubetydelig for løsningens samlede ydelse.

Afstand fra væg ca. 20 mm      1. til 2. strø op til 600 mm      C/C-afstand mellem gulvstrøer op til 600 mm      C/C-afstand mellem kiler 200, 400 eller 600 mm



# Dimensionering af Sylodyn-kiler



Statisk belastning: Permanent statisk belastning  
 Dynamisk belastning: Permanent statisk belastningsgrænse + dynamisk ekstra belastning:



## Belastningsplan og projektering



### Vi beregner egenfrekvens og indtegner systemet

Vi hjælper dig med al teknisk support, beregning og optimering af systemet. Vi tegner, skærer, mærker, emballerer og leverer derefter systemet til dig ifølge dine behov.

Med den fleksibilitet, der findes i strøsystemet, er det muligt at stille forskellige belastninger i samme rum med forskellige opstillinger af dæmpningselementet og derved opnå en jævn affjedring over hele rummet.



### Det skal vi bruge fra dig som kunde

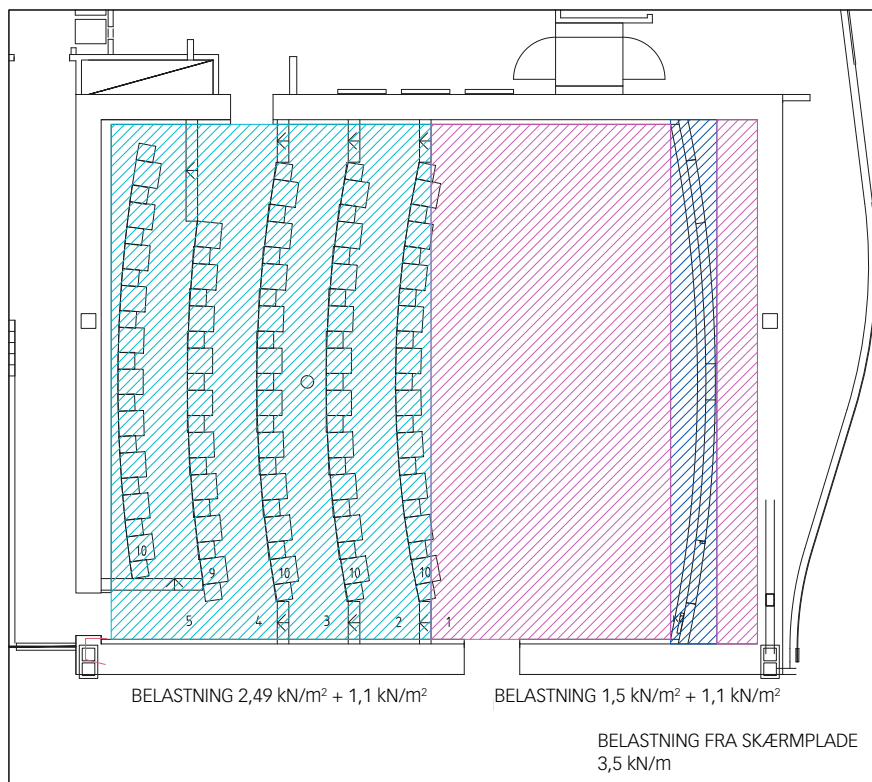
I en DWG-fil indtegnes hvert unikke belastningsområde over overgulvet med eksisterende belastninger. På denne måde kan vi indtegne Granab Strøsystem 9000 på det rigtige sted i rummet og levere alt færdigpakket og klart til installation.

Indtegn følgende forudsætninger i tegningsgrundlaget:

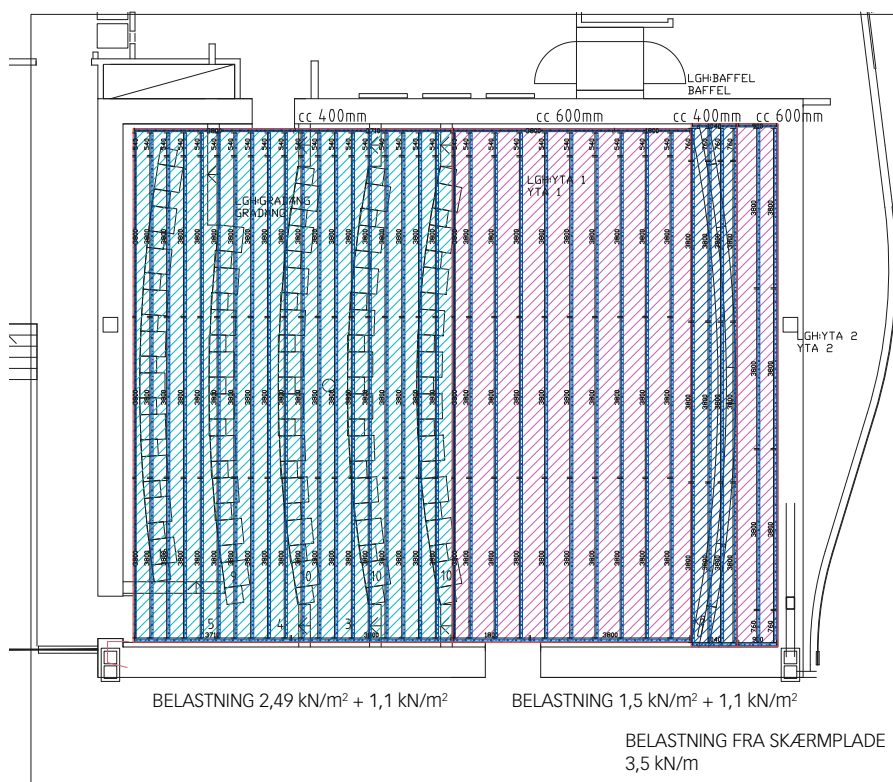
- Placering af hver belastning i lokalet, ønsket monteringshøjde, overside for gulvstrø
- Egenvægt  $\text{kg/m}^2$  gulvkonstruktion
- Variabel belastning  $\text{kg/m}^2$  på gulv (ekstra belastning)
- Maksimalbelastning  $\text{kg/m}^2$  (f.eks. evakueringsbelastning, kortvarig belastning)



## Eksempel



Belastningsplan  
Kunden sender en  
tegning af lokalet med  
påtegnede belastninger  
og belastningskrav.



Indtegning af Granab  
Strøsystem 9000  
Vi beregner og indtegner  
systemet efter dine  
specificerede behov  
og krav.

I alt 191 m<sup>2</sup>  
83 m<sup>2</sup> cc600    108 m<sup>2</sup> cc400



## Uorganiske materialer - ingen fugtpåvirkning

Granab Strøsystem 9000 består af gulvstrø, dæmpningselement af Sylodyn®, kile og niveaujusteringsskrue.

Alle dele er fremstillet af uorganisk materiale og påvirkes derfor ikke af fugt eller temperaturændringer.

### 1. Sylodyn® - dæmpningselement

Sylodyn® bruges til isolering af vibrationer og strukturbåret støj, når kravene er meget store.

Materialet er lige blødt dynamisk som statisk og er ofte den eneste løsning til applikationer med høje belastninger og krav til lave resonansfrekvenser.

Miljø: Ingen miljøpåvirkninger, genanvendelig til nyt PUR-produkt. Sylodyns modstandsdygtighed over for kortvarige ekstreme overbelastninger er meget høj, og materialet får sin oprindelige form efter overbelastning. Materialets dynamiske E-moduler udviser ingen forringelse under langtidstest.

Funktionel holdbarhed: Sylodyn® har en meget lang holdbarhed. Ingen påvirkning fra ozon, UV-stråling eller almindelige kemikalier.

Fordele: Et effektivt og økonomisk materiale. Der opnås god vibrationsisolering selv med lille affjedring og ved små amplituder. God isolering af strukturbåret støj selv ved høje frekvenser.

### 2. Stål - gulvstrø

Formstabile galvaniserede stålstrøer, der er formbestandige og ikke påvirkes af fugt eller temperaturudsving.

Miljø: Tynd stålplade genvindes og bliver til nyt stål i elektriske stålværker.

Funktionel holdbarhed: Zinkbelagt stål har en meget lang holdbarhed.

### 3. Glasfiberforstærket plast - kile med niveaujusteringsskrue

Kilen og niveaujusteringsskruen muliggør fleksibel monteringshøjde fra 70 til 420 mm (ekskl. gulvbelægning).

Materiale: Polypropen

Miljø: Ingen miljøpåvirkninger. Kan genbruges til nyt basismateriale.

Funktionel holdbarhed: Meget lang holdbarhed.





# Typegodkendelse

## Typegodkendelse af Granab Strøsystem hos SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut og SINTEF i Norge

Granab Strøsystem 3000, 7000 og 9000 er testet og godkendt af SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut og SINTEF Byggforsk i Norge med hensyn til bæreevne, fasthed og holdbarhed med verificerede værdier for lyd-dæmpning.

Granab Strøsystem opfylder kravene i 8 kap, 4 § 1 og 5 PBL, hvad dette angår og ifølge de forudsætninger, der er angivet i typegodkendelsen, og godkendes derfor af Boverkets byggebestemmelser (BBR) og Boverkets forskrifter og generelle råd om anvendelse af europæiske konstruktionsstandarder (EKS).

Certifikat og typegodkendelse SCO296-14  
Teknisk godkendelse nr. 20469

Bedømmelsesgrundlag:

Rapporterne 4P02040, 3P04159-A, 3P04159-C, 3P04159-E, 4P02605-B, P302700C, 3P03903, P501330-1, P705473, PX05294A, PX05294B, 4P00999, 3P05281 og udtalelse P503562 fra SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

Kontakt os for at få et mere detaljeret vurderingsgrundlag.



**Teknisk Godkjenning**

SINTEF Certification  
**Nr. 20469**  
Udstedt: 16.03.2015  
Revidert:  
Utgået: 01.04.2020  
Side: 1 av 5

---

SINTEF Byggforsk leverer av  
**Granab tilførselsystem**  
er vurdert å være egnet i bruk og tilfredsstillende med til produktdokumentasjon i henhold til Forskrift om utmåling og dokumentasjon av produkter til bygging (DOK) og Forskrift om tekniske krav til bygging (TEK15), for de egenskaper, anskaffelses- og betingelser for bruk som er angitt i dette dokumentet.

**1. Instanser av godkjenningen**  
Bygg- og Miljøteknisk GRANAB AB  
Box 172, SE-447 24 Värgråna  
Sverige  
www.granab.se

**2. Produsent**  
Bygg- og Miljøteknisk GRANAB AB, Värgråna

**3. Produktbeskrivelse**  
Granab tilførselsystem består av galvanisert stål og punktsprøytet på elastiske demper polystyrenskum med støtteløsninger for anslutt av plast. Nivåjusteringskrakene festes til utformningsmåttet av betong, stålplating e.l. eller betonganker avhengig av underlag.  
Tilførselsystemet består av tre ulike versjoner i ulike typer av stålprofil og ulike demperdimensjoner med alternative raskheter varierer mellom 6-30 mm. De ulike versjonene ulike opplysningsblad som skal varieres med mm. Angitte høyder for de ulike versjonene i følgende:  
- Versjon 3000N, justerbar høyde 30-180 mm  
- Versjon 7000N, justerbar høyde 70-420 mm  
- Versjon 9000N, justerbar høyde 100-420 mm  
Handboken for tilførselsystemet i godkjenningssystemet 3000N, 7000N og 9000N.  
Tabell 1 gir en oversikt over alle komponenter i tilførselsystemet.  
Tilførselsystemet er beregnet for montering av gulvoppheng på byggeskje. Spennings- og festemidler omfattes ikke av godkjenningen forutsatt at lim og spjettplater følger kravene til produktdokumentasjon og miljøegenskaper.



**Typgodkännandebevis**  
**SCO296-14**

med beslut om tillæringskontroll enligt 8 kap. 22 och 23 §§ Plan-och Bygglagen (2010:900), PBL.

**Granab, golvregrsystem**

**Instanserna**  
Bygg- och Miljöteknisk GRANAB AB, Box 172, 447 24 Värgråna  
Organisationsnummer: 556547-0803  
Tel: +46 322 66 76 50, Fax: +46 322 66 76 55  
E-post: epost@granab.se, Hemsida: www.granab.se

**Produkt**  
Uppregat övergolv bestående av justerbar, stålprofiler, stötdämpare, dämpelmeny och ett yttskikt av 22 mm golvsänkska.

**Anvärd användning**  
Luftspaltbildande, justerbar golvkonstruktion avsedd att monteras i utrymmen motsvarande lastkategorier A, bestått tillgängligt enligt Boverkets forskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (EKS), A-delen C, kapitel 3.1.1, 8 §.

**Handelsnamn**  
Granab golvregrsystem 3000N, 7000N och 9000N.

**Godkännande**  
Produkten uppfyller kraven i 8 kap. 4 § 1 och 5 PBL i de avseenden och under de förutsättningar som anges i detta bevis och godkänns därför enligt bestämmelserna i följande avsnitt i Boverkets byggregler (BBR) och Boverkets forskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (EKS):

BBR	Ljuddårlösheten*	7.2
-----	------------------	-----

EKS  
Beständighet  
Dimensionering genom beräkning och provning\*\*  
Last på bärvärd  
Material

A-delen A, 7 §  
A-delen A, 9 §  
A-delen C, 8 §  
A-delen A, 11 §

\*Konstruktionen har stegljudreducerande egenskaper som kan variera i varje enskilt fall.  
\*\* Dimensionering enligt tillämpliga europeiska tillämpnings med nationella val i EKS.

**Tillhörande handlingar**  
Granab Golvregrsystem "N" Projekterings/Monteringsanvisning, daterad 2014-02-07.

Typgodkännandets KOD/NR/L: 20469/01 Projekt: 010201

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut  
Box 610, SE-11 5 80, Sverige  
Telefon: 08 633 63 00  
E-post: info@sp.se  
www.sp.se

Detta dokument är endast ägandes och gäller, om inte SP i övrigt berättigar annars.

17

# Sikker projektering og effektiv logistik



## Leveres med tilskårne og måltilpassede gulvstrøer

Systemet pakkes og leveres med tilskårne og måltilpassede gulvstrøer, hvor kiler og dæmpningselementer er formonterede.

Hver strø er mærket med rummets navn samt længde svarende til din monteringsstegning for at få en smidig håndtering og effektiv installation.

Systemet pakkes i bundter på EUR-paller med en maksimal længde på 2600 mm eller 3800 mm.

## Indtransport i forbindelse med elementmontering

Da systemet er af uorganisk materiale og ikke påvirkes af fugt eller temperaturforskelle, kan det transporteres ind allerede under elementmonteringen.

Strøerne kan produceres med en maksimal længde på 2600 mm og får da de samme dimensioner som en gipspladestak. Samtidig kan gipspladerne til væggene transporteres ind sammen med vægstrøerne, der lægges på bukke, som placeres over emballagen med strøer.



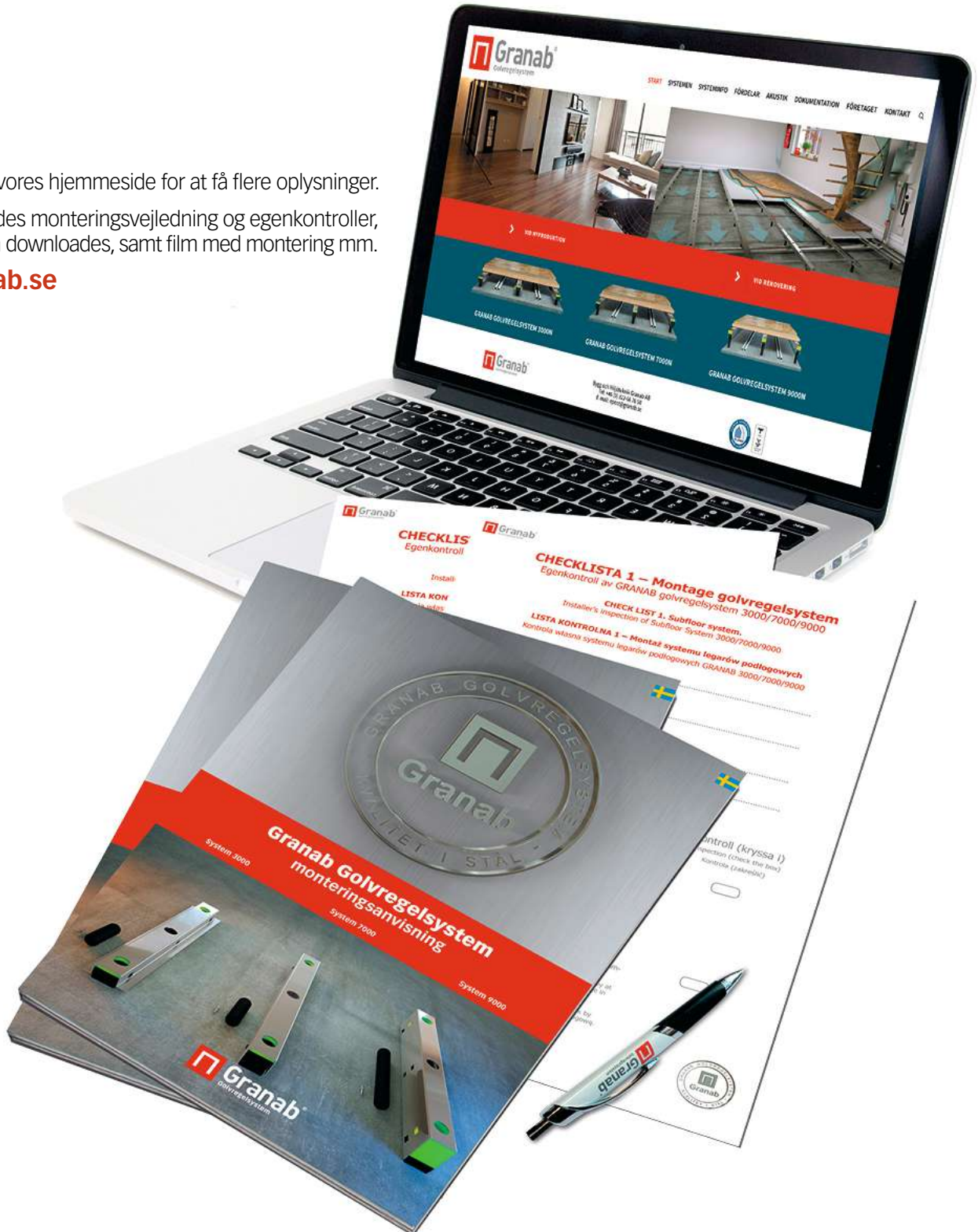
Ved at løfte materialet ind allerede ved elementmonteringen og montere de indvendige vægge oven på systemet opnås der en effektiv produktion, og omkostningerne til logistik minimeres.

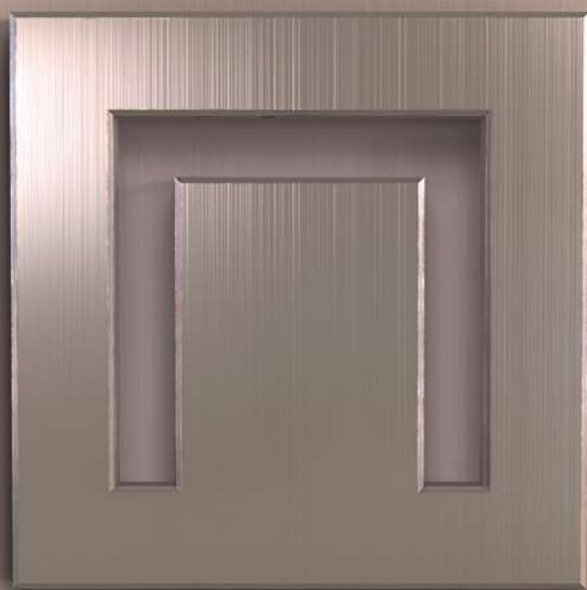


# Montering

Besøg vores hjemmeside for at få flere oplysninger.  
Her findes monteringsvejledning og egenkontroller,  
der kan downloades, samt film med montering mm.

[granab.se](http://granab.se)





### Bygg och Miljöteknik Granab AB

Tlf.: +46 (0) 322-66 76 50 | Telefax: +46 (0) 322-66 76 55

Post-/leveringsadresse: Åkerigatan 2, 447 37 Vårgårda

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

Besøgs-/leveringsadresse: Åkerigatan 2 | SE-447 37 Vårgårda | Sverige

Salg i Danmark: Tlf.: +45 20 44 18 57 | E-mail: [epost@granab.dk](mailto:epost@granab.dk) | [www.granab.dk](http://www.granab.dk)