

## Designmanual

# Millag MAG

Præfabrikerede og insitu magasiner  
til håndtering af regnvand



# Indpakkede Millag MAG regnvandsmagasiner er en fleksibel løsning til etablering af magasiner til håndtering, tilbageholdelse og opbevaring af vand.

Millag MAG serien spænder over indpakkede faskiner, som enten helt eller delvist er pakket ind i en vandtæt membran. Oftest er der tale om helt tætte systemer til tilbageholdelse og opmagasinering af vand, men serien indeholder også de mere traditionelle nedsvivningsmagasiner, kapillærer magasiner til undervanding af træer, samt magasiner som kombinerer ovenstående egenskaber.

Alle magasiner udføres projektspecifikke med mulighed for en bred vifte af "add-ons" i form af ind/udløb (maks. Ø500), udluftning, inspektionsskakt (maks. Ø600), indbygget vandbremse, indbygget kontraklap, mv.

Der anvendes kassetter, som muliggør spuling og TV-inspektion. Tryktest af tætte magasiner monteret på byggepladsen (insitu) er en mulighed, og altid standard på de præfabrikerede løsninger, ligesom BG Millag altid udfører Kvalitetssikring (KS) på opgaver.

## MAG fås i fire versioner

**S-MAG Præfab** - Regnvandsmagasiner med tæt membran til opstuvning. Leveret som Plug and play løsning.

**S-MAG Insitu** - Regnvandsmagasiner med tæt membran til opstuvning. Monteres på byggepladsen.

**I-MAG** - Klassisk nedsvivningsmagasin.

**K-MAG** - Kapillarmagasin til undervanding af træer samt opmagasinering af regnvand.

**C-MAG** - Kombinationsmagasin delvis opstuvning og nedsvivning. Magasinernes tekniske detaljer er beskrevet på de næste sider.

## Præfabrikerede eller insitu?

Valget af præfabrikerede eller insitu monterede magasiner afhænger altid af den konkrete situation. BG Millag står altid klar med råd og vejledning til, hvilken løsning der egner sig bedst til et konkret projekt.

Både de præfabrikerede og insitu monterede magasiner opbygges med en kerne af faskiner, som er pakket ind i en tæt gummimembran. Den vandtætte membran beskyttes på begge sider af en kraftig geotekstil.

Hvor der under udførelsen af insitu monterede magasiner skal tages hensyn til vind og vejr, produceres vores præfabrikerede løsning under rene og tørre forhold på vores værksted i Odense. Alt membran-

arbejde kræver rene og tørre forhold, temperaturer over +5 grader og vind under 10 m/s. Montage i vinterhalvåret kan derfor være en udfordring og i særdeleshed skabe udskydelse af tidsplanen grundet vejrlig.

Præfabrikerede løsninger leveres færdigbyggede, hvilket i praksis blot kræver, at vejret tillader kranen at løfte det færdige magasin på plads i udgravningen.

Netop udfordringer med tilbagevendende regn og nedskredne udgravninger var baggrunden for, at BG Millag i 2017 lancerede S-MAG Præfab, for derved at kunne levere indpakninger af høj kvalitet til aftalt tid, til glæde for såvel bygherre, rådgiver og entreprenør. Udover kvalitetsløftet og større sikkerhed for tidsplanen er de præfabrikerede løsninger ligeledes ofte en total økonomisk attraktiv løsning, ligesom de sænker behovet for tilsyn på pladsen markant, eftersom de leveres med trykprøvningsrapport og KS-ark.

## Hvad er et præfabrikeret magasin?

De præfabrikerede magasiner er opbygget af traditionelle faskine kassetter og har en integreret statisk dokumenteret løfteramme, der sikrer en forsvarlig håndtering af det færdige magasin på byggepladsen. Der anvendes Rigofil ST kassetter, som tåler tung trafik iht. Tysk SLW 60 - Norm ved 80 cm jorddække. Løfteanordningen i det præfabrikerede magasin er statisk dokumenteret, således at løft kan ske på forsvarlig vis.

## Millag MAG - dimensioner på præfabrikerede magasiner

- Højde i intervaller af: 0,66 m, 1,0 m, 1,32 m, 1,66 m, 1,98, 2,34 samt 2,66 m
- Bredde 0,9 m, 1,7 m, 2,5 m og 3,3 m
- Længde fra 0,9 m til 12,9 m, springende pr. 0,8 m
- Nettovolumen op til 107 m<sup>3</sup>/enhed
- Vand- /nettovolumen ca. 96% af den ydre dimension

## Hvordan foregår bestilling og levering?

Ved at bruge denne designmanual, vil du blive guidet igennem de faser i projektet, der skal sikre en problemfri leverance - lige fra planlægning til jorddækket magasin.

Præfabrikerede magasin - se side 5  
Insitu magasiner – se side 6



## Millag S-MAG konfiguration

Opstuvningsmagasinerne er opbygget af traditionelle kassetter som er omsluttet af en tæt membran, beskyttet af en kraftig fiberdug på begge sider.

Gennemføringer og inspektionsskakte er monteret efter ønske og magasinet tryktestes i Millags produktionshal før levering. Tilslutning af ind- og udløb sker med traditionelle skydemuffer eller tilsvarende.

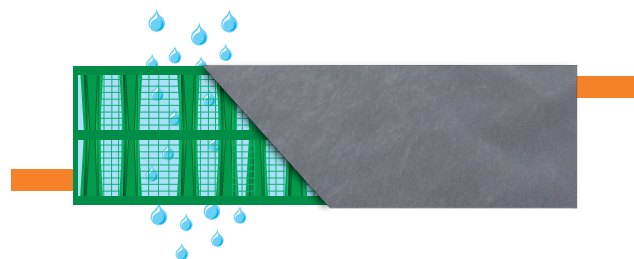
S-MAG magasinerne kan både serie- og parallelforbindes, og dermed kan der skabes endnu større regnvands- og opstuvningsanlæg.

### Primær funktion:

- Opstuvning af regnvand
- Opbevaring af regnvand/vand

### Fordele:

- Tæthed dokumenteres i prøvningsrapporten
- Inspektionsskakt Ø425 eller Ø560 mm - antal og placering efter ønske
- Beskyttelsesdug BG-TEX 500 - CBR-værdi 7 kN
- Vandtæt membran: Elevate EPDM 1,14 mm geomembran - alternativ kan membran udføres i PP eller PE-membran med tykkelse 1,0, 1,5 og 2,0 mm
- Ind- og udløbsstudser op til Ø500 mm
- Mulighed for krydsinspektion samt TV-inspektion ifb. med rensning
- Kan serie- og parallelforbindes
- Levetid >50 år
- Kan leveres med integreret afløbsregulator



## Millag I-MAG konfiguration

Infiltrationsmagasinerne i I-MAG serien er et klassisk nedsvivningsmagasin, der bliver samlet under kontrollerede forhold i Millags overdækkede fabrikationshal. Herefter leveres det samlede magasin direkte til installationspladsen, klar til at blive installeret og ibrugtaget omgående.

Det præfabrikerede infiltrationsmagasinet er opbygget af faskine-kassetter, der er omsluttet af en fiberdug. Det sikrer kontrolleret og effektiv nedsvivning af regn- og overfladevand.

I-MAG magasinerne kan både serie- og parallelforbindes, og dermed kan der skabes endnu større nedsvivningsanlæg.

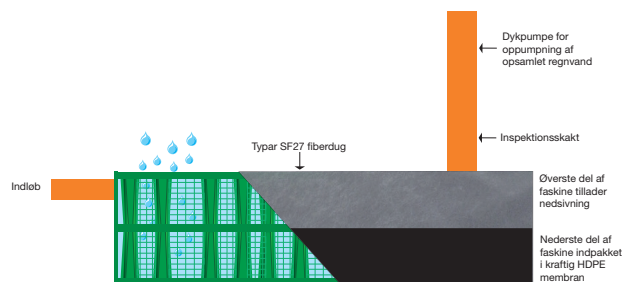
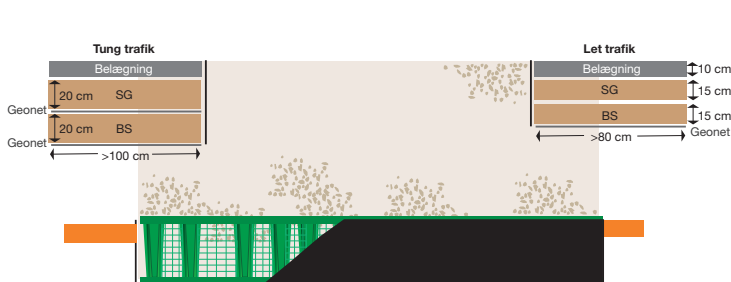
### Primær funktion:

- Infiltrationsmagasin til nedsvivning

### Fordele:

- Inspektionsskakt Ø425 eller Ø560 mm - antal og placering efter ønske
- Typar SF40 filterdug omslutter faskinen
- Ind- og udløbsstudser op til Ø500 mm
- Mulighed for krydsinspektion samt TV-inspektion ifb. med rensning
- Kan serie- og parallelforbindes
- Levetid >50 år
- Kan leveres med integreret afløbsregulator





## Millag K-MAG konfiguration

K-MAG serien er effektive kapillærmagasiner der kombinerer en traditionel kapillærkasse med et opstuvningsmagasin. Systemet løfter derved vand op fra det underliggende magasin til vores specialkonstruerede Let-vext væksts substrat.

Den samlede opbygning af kapillærmagasiner, væksts substrat og geonet kan bære tung trafik, og samtidigt sikre gode vækstbetingelser i rodzonen.

Kapillærmagasinerne i K-MAG serien er bygget under kontrollerede forhold i Millags overdækkede produktionshal. Som noget unikt sendes magasinerne i hel samlet stand direkte til byggepladsen, hvor de er klar til tilslutning til det eksisterende kloaknet.

K-MAG magasinets vandtætte del er omsluttet af en membran samt et lag beskyttelsesdug. Kapillærmagasinerne kan både serie- og parallelforbindes og dermed indgå i stormflodssystemer med traditionelle regnvandsmagasiner.

### Primær funktion:

- Kapillærmagasin til vejtræer, og plantebede
- Opstuvning af regnvand
- Magasinet kan indgå som en del af en større LAR-løsning
- Muliggør plantevækst på områder hvor dette ellers ikke er muligt
- Kan anvendes til befæstede områder med tung trafik
- Præmonterede øjer til fastgørelse af rodforankring
- Byggehøjde: 35 cm

### Fordele:

- Tæthed dokumenteres i prøvningsrapport
- Inspektionsskakt Ø425 eller Ø560 mm - antal og placering efter ønske
- Beskyttelsesdug BG-TEX 500 – CBR-værdi 7 kN
- Vandtæt membran: Junifol HDPE-membran i tykkelsen 1,5 el. 2,0 mm
- Ind- og udløbsstudser op til Ø200 mm
- Mulighed for krydsinspektion samt TV-inspektion ifb. rensning
- Kan serie- og parallelforbindes
- Levetid >50 år
- Kan leveres med integreret afløbsregulator

## Millag C-MAG konfiguration

C-MAG kombimagasin er opbygget af faskinekassetter. Bunden og siderne i magasinet udgøres af en beskyttelsesdug, der omslutes af en kraftig vandtæt membran.

Oversiden og den permeable del af siderne omslutes af en Typar SF27 fiberdug, mens den nederste del af faskinen er indpakket i en kraftig HDPE-membran.

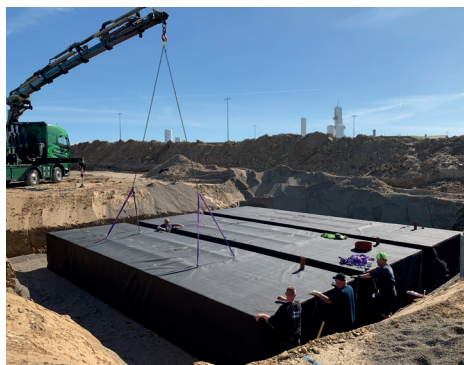
Magasinerne kan både serie- og parallelforbindes og dermed skabe endnu større og mere effektive magasiner.

### Primær funktion:

- Opstuvningsbassiner
- Underjordiske regnvandsmagasiner
- Nedsivningsanlæg til lokal regnvandshåndtering

### Fordele:

- Kombinerer nedsvivning og opmagasiner i ét magasin
- En økonomisk attraktiv løsning
- Mulighed for kundespecifikke dimensioner
- Leveres med indbyggede spulekanaler i faskinerne samt mulighed for tv-inspektion
- Kan anvendes til befæstede områder med tung trafik
- Mulighed for krydsinspektion samt TV-inspektion ifb. med rensning
- Kan serie- og parallelforbindes
- Levetid >50 år
- Kan leveres med integreret afløbsregulator



## Præfabrikerede magasiner

### Hvordan foregår bestilling og levering?

Alle vores præfabrikerede magasinløsninger produceres til det specifikke projekt. Når tilbuddet er accepteret kører processen i 4 faser.

#### Fase 1 - Planlægning

Når du, i samarbejde med Millag, er nået frem til den rigtige løsning til netop dit projekt, modtager du en produktionstegning fra os. Det er vigtigt at denne studeres nøje, og enten godkendes til produktion, eller sendes retur med kommentarer til ønskede ændringer.

Det er ligeledes i denne fase at placering af ind- og udløb, samt tilladt flow i eventuel afløbs reguleringsventil fastsættes.

Da alle magasiner produceres til det specifikke projekt, aftales leveringstidspunktet så vidt muligt i denne fase.

#### Fase 2 - Produktion

Så snart tegningen er endelig godkendt, kan vores montører begynde at bygge magasinet. Magasinerne opbygges med en indbygget stålramme, som muliggør at det færdige magasin sikkert og enkelt kan løftes af en kran.

For S-MAG gælder det, at det færdige magasin, inden det forlader produktionshallen tryktestes, samt at der udarbejdes en trykprøvningsrapport. Det færdige magasin fremstår med en stærk nålet geotekstil på ydersiden, som har til formål at beskytte den tætte membran, både under transport, samt efter installation i jorden.

For samtlige magasintyper udarbejdes en kvalitetssikringsrapport som indeholder vigtige informationer om anvendte materialer, rørdimensioner, samt produktionsforhold. Ved levering af flere magasiner er de tydeligt markeret med ID nr.

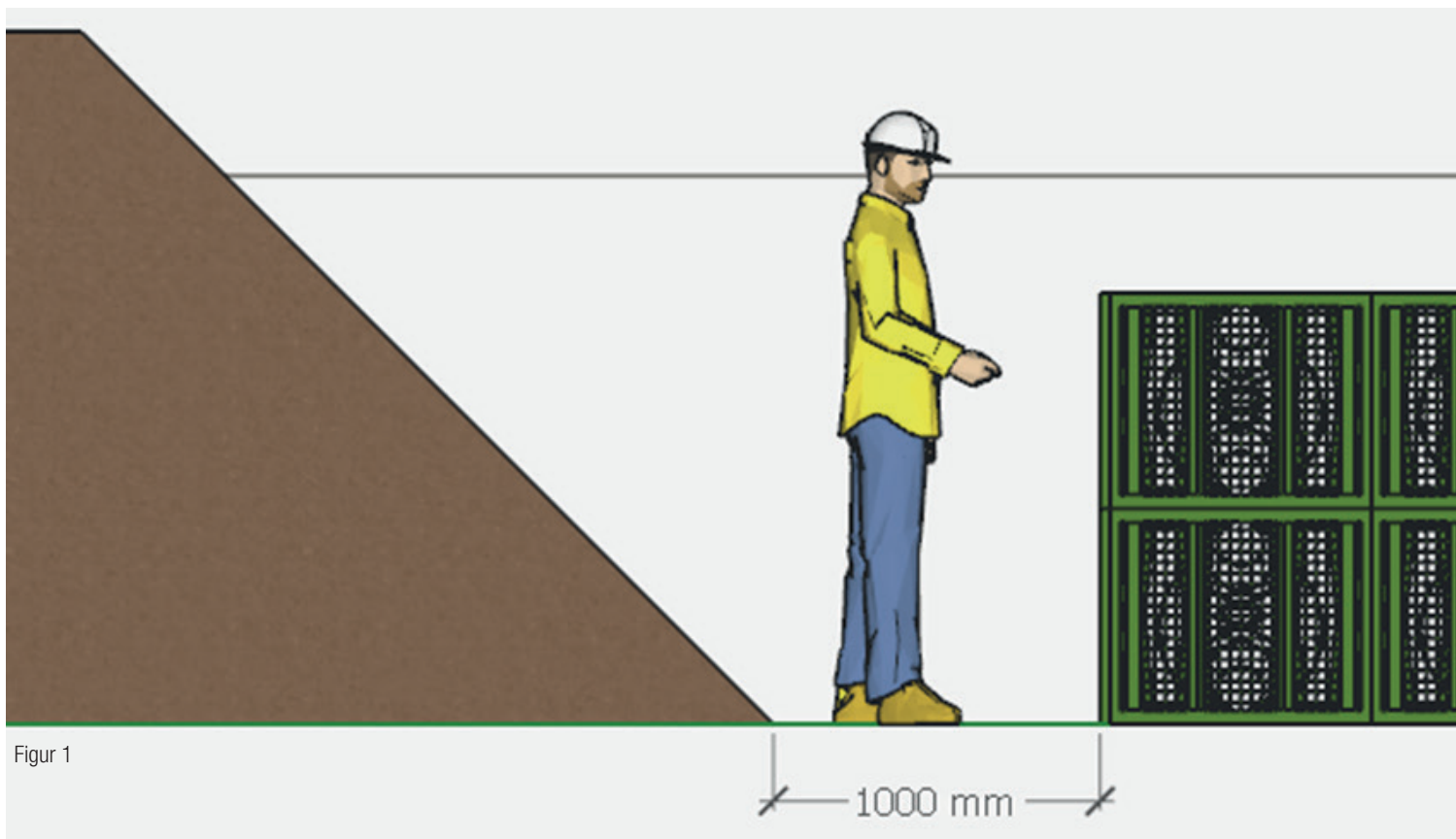
#### Fase 3 - Forberedelser på pladsen

Vi leverer som oftest magasinerne med kran, direkte i udgravningen. For at sikre så smidig en levering som muligt skal det sikres at følgende er klart på pladsen, senest når magasinet ankommer:

- Adgangsveje til udgravningen skal være etablerede og i en stand så kørsel med lastbil er muligt. Det skal ligeledes være muligt for kranen at lave en anstilling i en afstand til udgravningen som gør det muligt at nå udgravningen. Størrelsen på kran afhænger af det konkrete projekt. Kontakt Millag, hvis der opstår tvivl.
- Ved større projekter, hvor flere transportlastbiler betjenes af en kran, skal det sikres at der er plads til det nødvendige antal lastbiler.
- Udgravningen skal være færdig og have de korrekte mål (magasin-mål + min. 20 cm i længde og bredde retning). Der skal derudover være plads til studser for ind og udløb iht. produktionstegningen. Bunden hvorpå magasinet skal placeres skal være plan og fri for sten og skarpe genstande.
- I tilfælde hvor flere magasiner lægges i jorden samtidigt skal entreprenøren være klar med skydemuffer i mål jf. produktionstegning til samling af magasinerne. Er der kun et magasin er det ligeledes en fordel for entreprenøren at have rør og fittings klar, da tildækning af magasinet derved kan ske umiddelbart efter det er sluppet af kranen. Kontakt BG Millag, hvis der er tvivl om hvilke komponenter som behøves til det specifikke projekt.

#### Fase 4 - Levering

Når magasinet er færdigmeldt, arrangerer Millag transport til byggeplads. Vi sørger for at magasinet læses korrekt, og afgår fra produktionshallen i passende tid til at det leveres rettidigt på pladsen. Vi ved at ændringer i tidsplaner ofte kan opstå. Sker det er det vigtigt, at ændringer så hurtigt som overhovedet muligt, gerne telefonisk, meddeles Millag, så eventuelle ventetider undgås.



## Insitu magasiner

### Hvordan foregår bestilling og levering?

Alle Millags magasinløsninger produceres til det specifikke projekt. Når tilbuddet er accepteret kører processen i 4 faser.

#### Fase 1 - Planlægning

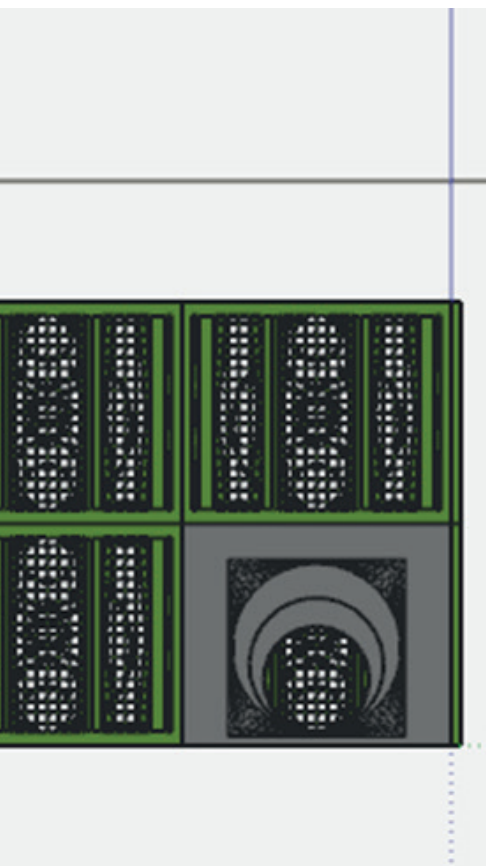
I god tid inden arbejdet på pladsen påbegyndes, afklares spørgsmål som, magasinets mål, dimensioner og antal på gennemføringer og inspektionsskakte.

Det er vigtigt, at de angivne mål stemmer overens med virkeligheden, da såvel membran, som beskyttelsesdug skæres på mål i dagene op til montagen på byggepladsen.

#### Fase 2 - Forberedelser på pladsen

Alt efter projektets størrelse, bliver materialer til magasinet enten leveret af eksternt fragtfirma eller medbringes af vores montører. For at opnå så smidig installationsproces som muligt er det vigtigt, at der er styr på følgende inden vi ankommer til pladsen:

- Adgangsveje til udgravningen skal være etablerede og i en stand så kørsel med lastbil er muligt. Alternativt skal entreprenøren kunne stille med bemandede løftegrej (gravemaskine eller lignende). Kontakt Millag, hvis der opstår tvivl.
- Udgravningen skal være færdig og have de korrekte mål. Dette betyder, at der skal være 1 meters fri passage hele vejen rundt om magasinet, målt fra magasinkant til nederste punkt i udgravning, jf. Figur 1. Der skal derudover være plads til studser for ind og udløb. Er denne plads ikke til rådighed kan membranmontagen ikke påbegyndes.
- Bunden hvorpå magasinet skal placeres skal være plan og fri for sten og skarpe genstande.
- Membranarbejde kræver rene og tørre forhold. I tilfælde hvor jordbundsforhold gør at der står vand i udgravningen, skal der tages højde for dette i form af pumper



### Fase 3 - Levering

Når udgravningen er klar, monterer Millags montører magasinets bundmembran. Membranen placeres mellem 2 lag beskyttelsesdug. Er bundmembranen for stor til at montere i et stykke samles denne ved vulkanisering med specialprimer og samlingstape.

Når bundmembranen er placeret, kan kassetterne stables. Millags montører kan i tilfælde hvor der er indgået aftale herom hjælpe med stabling af kassetter.

Entreprenøren skal sikre, at der under stabling ikke sker skader på membranen. Eventuelle skader rapporteres til Millag, og der laves aftale omkring udbedring.

### Fase 4 - Lukning af membran

Millags montører lukker herefter membranen omkring kassetterne, så der dannes et lukket bassin. Alle hjørner og andre udsatte punkter forstærkes med Formflash.

Millag monterer rørstudser efter aftale. Øvrige rør, inkl. opføringsrør til inspektionsskakt leveres af entreprenøren.

Efter aftale kan magasiner op til 100 m<sup>3</sup> trykprøves, hvorefter der udarbejdes trykprøvningsrapport.

Det færdige magasin skal være jorddækket, før påfyldning af vand må foretages.



BG Millag har specialiseret sig som rådgiver og montør indenfor membranløsninger til både ind- og udlandet.

Vi giver professionel rådgivning og udarbejder gerne løsningsforslag og prisoverslag på netop jeres opgave.

**Vi leverer og monterer også membraner til mange andre opgaver såsom:**

- Deponier
- Vandbassiner
- Indpakning af faskiner
- Radonsikring
- Membraner til grønne tage

*... og meget andet*

**BG Millag**  
Østbirkvej 2  
5240 Odense NØ

Tlf.: 88 61 26 00

info@millag.dk  
www.millag.dk