archiroof

NOPHADRAIN®
SMART GREEN ROOF SYSTEMS



Cobertura verde solar, Elly-Heuy-Knapp-Schule, Neumünster, Alemanha. Imagem: Nophadrain

INSTRUÇÕES DE MONTAGEM

Sistema de montagem ND Solar para coberturas verdes

Montagem passo a passo do sistema lastrado para painéis solares sobre coberturas verdes (ND Solar Mounting System for Green Roofs).

Estas instruções descrevem a instalação do sistema de montagem ND Solar para coberturas verdes, desde a limpeza da cobertura e a colocação do sistema de drenagem ND SolarDrain até à montagem dos suportes reguláveis, à lastragem com substrato, à aplicação da vegetação e à fixação dos painéis solares.

Cada passo remete para as figuras correspondentes, numeradas como no documento original.

NESTE DOCUMENTO

1 Antes de começar

1 Limpeza e verificação da cobertura

2 Colocação do sistema de drenagem ND SolarDrain

3 Alinhamento das placas de base

4 Instalação do suporte de lastro ND Solar Ballast Support

5 Montagem do suporte regulável sobre a placa de base

6 Alinhamento dos porta-perfis

7 Instalação dos perfis de montagem

8 Montagem do contraventamento ND Solar Wind Bracing

9 Lastragem do sistema de montagem

10 Aplicação da vegetação

11 Instalação dos painéis solares

Antes de começar

Antes de iniciar a instalação da cobertura verde solar, deve assegurar-se que:

- todos os documentos entregues, tais como estas instruções de montagem, o plano dos módulos solares, todas as notas de planeamento e a verificação da estabilidade, estão disponíveis e foram lidos e compreendidos;
- a informação deste documento é sempre verificada e, se necessário, adaptada às condições específicas da obra;
- nenhum elemento do sistema é substituído ou modificado por outros componentes;
- são verificadas eventuais incompatibilidades entre materiais;
- nos casos não descritos, ou descritos de forma insuficiente, nestas instruções de montagem, existe sempre um acordo escrito antes do início dos trabalhos;
- toda a informação é sempre verificada e aprovada pelo projetista e pelo instalador.

Deve verificar-se se estão presentes todos os componentes necessários para uma instalação bem-sucedida. Estes incluem:

- sistema de drenagem ND SolarDrain (ND SolarDrain Drainage System);
- sistema de montagem ND Solar para coberturas verdes (ND Solar Mounting System for Green Roofs), incluindo placa de base, suporte regulável (com porta-perfil), parafusos e porcas;
- suporte de lastro ND Solar Ballast Support;
- perfis de montagem ND Solar Panel Mounting Profile;
- placas de ligação ND Solar Coupling Plates, grampos de extremidade ND Solar End Clamps e grampos intermédios ND Solar Centre Clamps;
- contraventamento ND Solar Wind Bracing.

Com as ferramentas habituais de montagem de sistemas solares, a instalação pode ser iniciada na orientação pretendida, seja este-oeste ou apenas sul, tendo em conta os pontos acima referidos.



Elementos do sistema de montagem.



Orientação sul.



Orientação este-oeste.

1 Limpeza e verificação da cobertura



Antes da instalação, cada cobertura deve ser limpa à vassoura e verificada sempre quanto a eventuais infiltrações e a uma planeza suficiente. Caso a planeza não se encontre dentro dos limites admissíveis, as irregularidades devem ser preenchidas com um material de enchimento adequado, após o passo de instalação 2 – Colocação do sistema de drenagem ND SolarDrain.

2 Colocação do sistema de drenagem ND SolarDrain


Fig. 1


Fig. 2


Fig. 3

Cada instalação do sistema de montagem ND Solar para coberturas verdes começa com a colocação do sistema de drenagem ND SolarDrain (Fig. 1). Com uma elevada resistência à compressão e com geotêxteis filtrante e de proteção robustos, este sistema de drenagem está perfeitamente adequado à sua função, tanto durante a instalação como na utilização final.

Todos os pormenores técnicos do ND SolarDrain constam da ficha técnica do sistema de drenagem ND SolarDrain, disponível em archiroof.pt (Downloads).

Os rolos alinham-se de acordo com a disposição da cobertura e desenrolam-se completamente (Fig. 2). Para tirar partido da reserva de água incorporada, o sistema de drenagem é virado ao contrário, de modo que o geotêxtil filtrante preto fique voltado para cima (Fig. 3).


Fig. 4

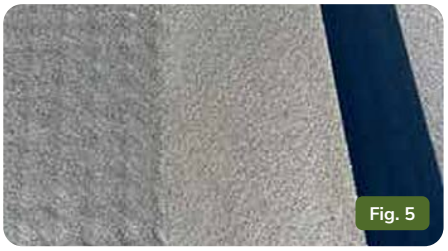

Fig. 5


Fig. 6

Colocando a sobreposição (Fig. 4 e 5) sobre o rolo de drenagem adjacente, obtém-se uma camada filtrante contínua (Fig. 6). Se for necessário cortar os rolos à medida, p. ex. junto a atravessamentos ou a remates verticais, recomenda-se a utilização do ND Cutter.

Informação

A utilização de um sistema de drenagem alternativo tem de ser previamente aprovada pela Nophadrain. Caso sejam necessárias propriedades de retenção de água, o sistema de montagem ND Solar para coberturas verdes pode também ser montado sobre os elementos de retenção de água ND WSE lt (ND WSE lt Water Retention Elements), incluindo o geotêxtil filtrante ND FV 300.

3 Alinhamento das placas de base do sistema de montagem ND Solar para coberturas verdes


Fig. 7


Fig. 8


Fig. 9

A instalação do sistema de montagem ND Solar para coberturas verdes começa com o posicionamento das placas de base sobre o sistema de drenagem ND SolarDrain. Este modo de instalação garante que o sistema de montagem solar não sujeita a camada de impermeabilização a pressão hidrostática e proporciona, ao mesmo tempo, a máxima flexibilidade na escolha da orientação dos módulos e na conceção dos caminhos de manutenção ou dos espaços livres.

As placas de base instalam-se sempre de acordo com um plano de instalação específico da obra, que tem de ser elaborado para cada projeto. Além da orientação escolhida para os módulos, este plano tem também em conta os caminhos de manutenção recomendados, as zonas de afastamento e os cenários de sombreamento.

Como orientação geral, coloca-se uma placa de base centrada por módulo. O plano de instalação pode recomendar outras soluções. A distância entre eixos das placas de base corresponde assim, normalmente, à regra prática «largura do módulo + largura do grampo». O planeamento específico de cada obra pode ser solicitado.

As placas de base dispõem, na face inferior, de uma fita de velcro especial (Fig. 7), que permite um posicionamento rápido e seguro. Ainda assim, é sempre possível fazer correções, levantando e reposicionando as placas.

Depois de instaladas todas as placas de base (Fig. 8 e 9), deve verificar-se sempre o alinhamento correto antes de avançar para os passos de instalação seguintes.

As placas de base têm abas verticais a uma distância de 1,25 m. Estas servem para o alinhamento perpendicular do suporte de lastro ND Solar Ballast Support e para a montagem do suporte regulável. Para a ligação do suporte regulável à placa de base, existem três parafusos pré-montados no eixo central da placa de base (ver pormenor da Fig. 8).


Pormenor da Fig. 8.

4 Instalação do suporte de lastro ND Solar Ballast Support


Fig. 10

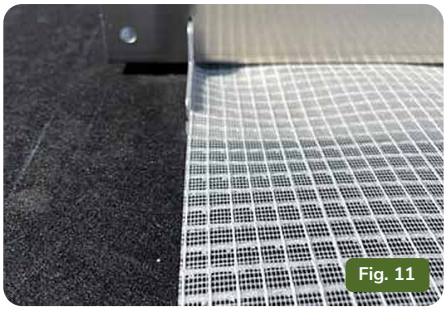

Fig. 11


Fig. 12

Para suportar o substrato ou o lastro adicional, utiliza-se o suporte de lastro ND Solar Ballast Support. O tecido especial de vidro em grelha dupla tem uma resistência e uma solidez mecânica muito elevadas, o que garante a durabilidade necessária na utilização como suporte de lastro.

O ND Solar Ballast Support, com uma largura de 1,25 m, instala-se entre as abas verticais da placa de base (Fig. 10 e 11). Deve garantir-se que o suporte de lastro fica posicionado no início e no fim de cada fila de módulos de acordo com as dimensões indicadas no plano de instalação, ou que se prolonga, no mínimo, 1,0 m para fora da fila. Se for necessário sobrepor o ND Solar Ballast Support, deve garantir-se que a sobreposição tem uma largura mínima de 1,0 m. O ND Solar Ballast Support pode também ser cortado com o ND Cutter.

Ao desenrolar e posicionar o ND Solar Ballast Support, o tecido de fibra de vidro deve ser pressionado firmemente sobre os parafusos pré-montados da placa de base (Fig. 12), para permitir a posterior instalação do suporte regulável.

5 Montagem do suporte regulável sobre a placa de base


Fig. 13

Os suportes reguláveis distribuem-se pelas placas de base, respeitando o alinhamento previsto (Fig. 13). Deve verificar-se novamente se todas as distâncias entre as placas de base são respeitadas. Assim se asseguram os caminhos de manutenção e a possibilidade de gerar uma carga suficiente por módulo.


Fig. 14

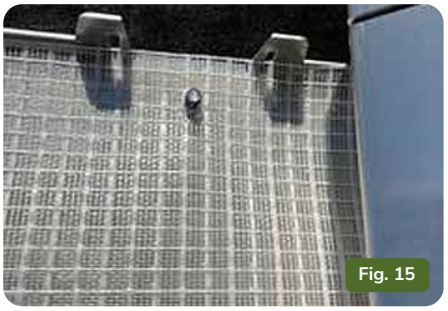
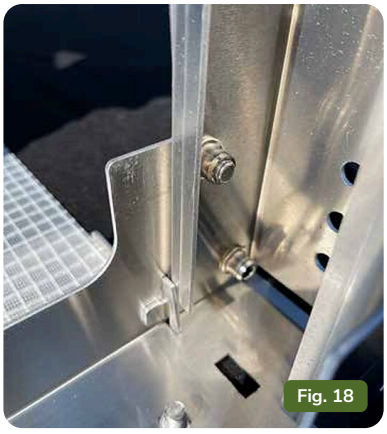

Fig. 15


Fig. 16

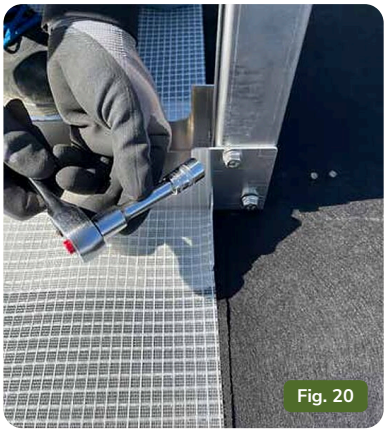
O suporte regulável faz-se deslizar sobre as abas verticais da placa de base (Fig. 14). Graças à forma especial das abas (Fig. 15), o suporte é guiado automaticamente para a posição correta. Deve garantir-se que os parafusos da placa de base ficam inseridos nos furos do suporte regulável (Fig. 16).


Fig. 17


Fig. 18

Primeiro monta-se o lado curto e depois o lado comprido do suporte regulável. Deve garantir-se que os ganchos do montante do suporte regulável encaixam nas aberturas das abas verticais da placa de base (Fig. 17 e 18). Em seguida, os parafusos pré-montados na parte inferior das abas apertam-se à mão, para uma fixação provisória.


Fig. 19


Fig. 20

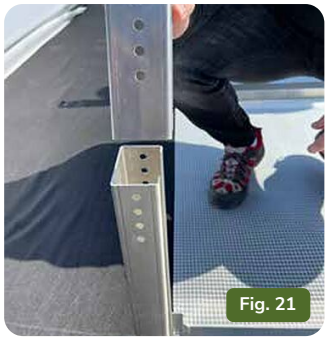
Depois, a placa de base fixa-se ao suporte regulável com três porcas, com um binário de aperto de 20 Nm. Em seguida, aparafusam-se mais dois parafusos, primeiro no lado curto e depois no lado comprido do suporte regulável, e apertam-se estes e os parafusos pré-montados com um binário de 20 Nm. No total, têm de ser fixados 2 × 4 parafusos (Fig. 19 e 20).

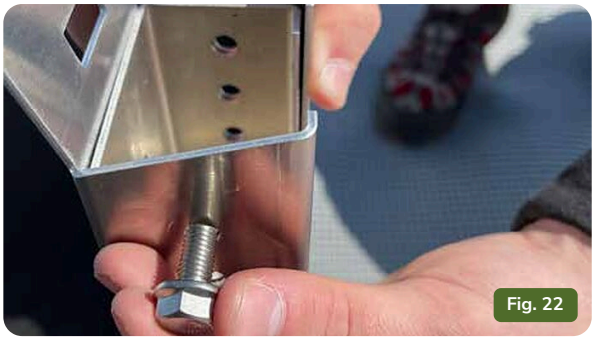




O suporte regulável fica assim montado e o suporte de lastro fica firmemente fixado entre a placa de base e o suporte regulável.

6 Alinhamento dos porta-perfis para receber os perfis de montagem ND Solar Panel Mounting Profile

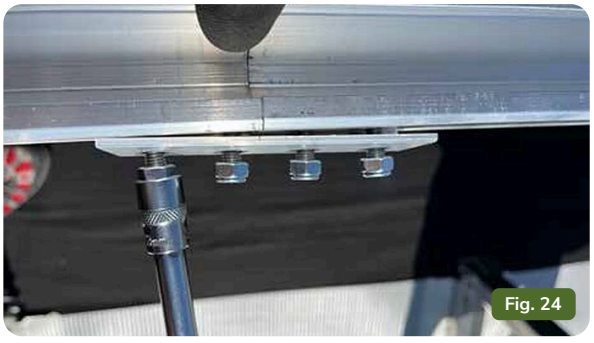

Fig. 21


Fig. 22

Os suportes reguláveis estão equipados com porta-perfis (Fig. 21), reguláveis em altura. Deste modo, é possível nivelar eventuais irregularidades ou pendentes indesejadas antes da instalação dos perfis de montagem ND Solar Panel Mounting Profile. A orientação pretendida dos suportes reguláveis entre si verifica-se com um cordel de marcação, e o porta-perfil fixa-se através dos quatro furos previstos (Fig. 22), com duas ligações aparafusadas cada. Os parafusos apertam-se com 20 Nm.

7 Instalação dos perfis de montagem ND Solar Panel Mounting Profile

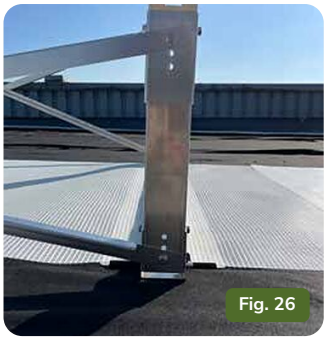

Fig. 23


Fig. 24

Os perfis de montagem ND Solar Panel Mounting Profiles estão disponíveis em vários comprimentos e são fornecidos de acordo com o planeamento dos módulos. Os perfis fixam-se aos porta-perfis dos suportes reguláveis com parafusos de cabeça de martelo, com um binário máximo de 15 Nm (Fig. 23). Se for necessário ligar perfis ND Solar Panel Mounting Profiles entre si, utilizam-se para esse efeito as placas de ligação ND Solar Coupling Plates correspondentes (Fig. 24). Estas fixam-se também com um binário de 15 Nm. Na ligação dos perfis ND Solar Panel Mounting Profile, deve garantir-se que os perfis ficam alinhados entre si, sem desníveis. De acordo com as especificações, nos comprimentos de ligação superiores a 25 m (> 25 m) têm de ser previstas juntas de dilatação.

8 Montagem do contraventamento ND Solar Wind Bracing


Fig. 25


Fig. 26

De acordo com o planeamento técnico, o contraventamento ND Solar Wind Bracing tem de ser instalado, pelo menos, uma vez por fila de módulos, tanto no lado curto como no lado comprido do suporte regulável. Só assim se garante um contraventamento adequado (Fig. 25). Para o efeito, o contraventamento monta-se com os parafusos fornecidos, na base e no porta-perfil do suporte regulável (Fig. 26). Para facilitar a instalação, existem três furos de montagem. Os parafusos apertam-se com um binário de 20 Nm.

Informação

Um dos furos de regulação pode ser utilizado para a montagem da ligação equipotencial ou, se for técnica e profissionalmente viável, da proteção contra descargas atmosféricas.

9 Lastragem do sistema de montagem ND Solar para coberturas verdes


Fig. 27


Fig. 28

Para lastrar o sistema de montagem ND Solar para coberturas verdes utiliza-se substrato extensivo para coberturas verdes, como o ND DGS-E typ Heavy. O substrato pode ser aplicado da melhor forma por insuflação pneumática ou com big bags ou sacos. A espessura necessária da camada de substrato deve ser aplicada de acordo com o planeamento técnico e verificada e documentada regularmente durante a execução (Fig. 27 e Fig. 28). Se necessário, é preciso lastro adicional, de acordo com o cálculo do lastro. Este coloca-se sobre o ND Solar Ballast Support ou diretamente sobre o porta-perfil do suporte regulável.

10 Aplicação da vegetação, incluindo a manutenção de conclusão

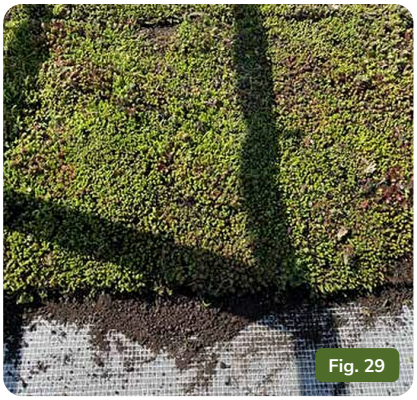

Fig. 29


Fig. 30

As dimensões do sistema foram concebidas de modo a permitir a instalação de tapetes de vegetação pré-cultivados sem custos de instalação adicionais elevados. Deste modo, a cobertura verde solar fica verde de imediato, sem um longo período de espera, e ficam asseguradas tanto uma rápida fixação das raízes no substrato como a consolidação e a estabilidade da camada de lastro.

Os tapetes de vegetação pré-cultivados contêm 4 a 8 espécies de sedum e foram especialmente concebidas para os requisitos de uma cobertura verde solar. A densidade dos tapetes de vegetação contraria o crescimento rápido de ervas, gramíneas ou outra vegetação indesejada, evitando assim, da melhor forma possível, o eventual sombreamento dos módulos.

Primeiro, os tapetes de vegetação com 120 × 80 cm colocam-se transversalmente sobre a superfície afinada do substrato, entre os elementos de elevação (Fig. 29), e encostam-se bem uns aos outros. Em seguida, as zonas de manutenção e de compensação correspondentes revestem-se longitudinalmente com os mesmos tapetes de vegetação (Fig. 30). Depois, procede-se à fertilização de acordo com as recomendações e as regras conhecidas (p. ex. com ND Plant Based Bio Fertilizer) e à rega.

Informação

Em alternativa, a vegetação pode ser aplicada com as conhecidas estacas de sedum. Em função das exigências da obra, deve ter-se o cuidado de proteger a área contra o assoreamento e contra a sua utilização para armazenamento.

11 Instalação dos painéis solares



O sistema foi concebido para a instalação dos painéis solares na vertical (retrato). Os painéis solares fixam-se com grampos de extremidade ND Solar End Clamps e grampos intermédios ND Solar Centre Clamps. Os grampos dos módulos foram concebidos para poderem ser utilizados em caixilhos de módulos com alturas de 28 mm a 50 mm. Os grampos podem ser introduzidos por deslizamento no perfil de montagem dos módulos ou, sobretudo no caso dos grampos intermédios, aparafusados.

Na montagem de uma fila de módulos, o primeiro módulo coloca-se na extremidade da fila, sobre os perfis de montagem ND Solar Panel Mounting Profiles. O módulo solar alinha-se em ângulo reto, de modo que os grampos ND Solar fiquem posicionados na zona de fixação indicada pelo fabricante do módulo. Na extremidade do perfil ND Solar Panel Mounting Profile, o módulo solar fixa-se com dois grampos de extremidade ND Solar End Clamps. No lado livre do módulo solar utilizam-se dois grampos intermédios ND Solar Centre Clamps. Em seguida, coloca-se o módulo seguinte, que se alinha, e apertam-se os dois grampos intermédios ND Solar Centre Clamps. Este processo repete-se até a fila de módulos estar completamente instalada. O último módulo solar da fila fixa-se novamente com grampos de extremidade ND Solar End Clamps. Os grampos dos módulos apertam-se com um binário de 6 a 7 Nm. Os perfis ND Solar Panel Mounting Profiles podem ser encurtados com uma rebarbadora.

Observação sobre as ligações elétricas

Recomenda-se que os trabalhos sejam executados apenas por pessoal qualificado e por eletricistas ou técnicos habilitados. Na ligação dos painéis solares do lado de corrente contínua (CC), é imprescindível observar as instruções do fabricante dos módulos solares.

Observação sobre normas, regulamentos e instruções de segurança

Durante a instalação, devem ser cumpridos todos os regulamentos conhecidos e o estado da técnica. Em caso de dúvida, pode contactar-se o departamento técnico-comercial.

Em caso de divergência, prevalece a informação técnica do fabricante.