



TRACK PILE™

EEN REVOLUTIE OP HET GEBIED VAN MICROPALen OP DRUK

MICROPALen OP DRUK VOOR NIEUWE GEBOUWEN EN CONSTRUCTIES

GEREGISTREERD EUROPEES PATENT

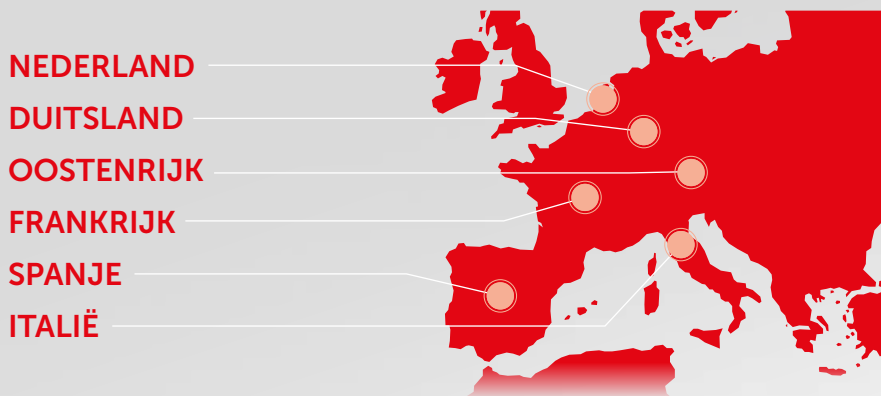
NOVATEK®
Versteviging van funderingen en bouwgrond

HET BEDRIJF

Novatek is al meer dan 20 jaar actief op het gebied van funderingsversteving. Het bedrijf biedt een breed scala van uiterst moderne technieken die in duizenden toepassingen ruimschoots zijn beproefd en getest.

TRACK PILE™ is de laatste ontwikkeling in de Novatek-techniek waarmee elk bouwwerk aan gewapend beton op doeltreffende en permanente wijze kan worden verstevigd. Deze techniek is geschikt voor zowel nieuwbouw en gebouwen in aanbouw als voor betonnen wegdekken en toepassingen met geothermische sondes. In tegenstelling tot andere, traditionele methodes die duur en ingrijpend zijn, kunnen verzakkingen dankzij de oplossingen van Novatek snel en definitief worden verholpen, zonder graafwerk, grondafvoer of metselwerk.

Novatek is actief in Italië en in andere Europese landen zoals Spanje, Frankrijk, Duitsland, Oostenrijk en Nederland.



Wat is

TRACK PILE™



TRACK PILE™ is een revolutionaire techniek waarmee Novatek-micropalen binnen een buitengewoon korte tijd tot op grote diepte in de grond kunnen worden gedreven.

De snelheid van de machine waarmee het werk wordt uitgevoerd is zonder meer indrukwekkend, niet in de laatste plaats vanwege het feit dat er twee micropalen tegelijk kunnen worden geïnstalleerd.

In tegenstelling tot micropalen onder voorspanning, is verankering met de fundering bij **TRACK PILE™** **niet nodig omdat de verankering alleen door het gewicht van de machine zelf tot stand komt.**

DANKZIJ DE HOGE
UITVOERINGSSNELHEID
KUNNEN MEER DAN
80 MICROPALen PER DAG
TOT OP EEN GEMIDDELDE
DIEPTE VAN 18 METER
WORDEN INGEDREVEN.

De TRACK PILE™ methode is geschikt voor funderingen van nieuwbouw en in bepaalde gevallen ook voor gebouwen die al in aanbouw zijn of bestaande gebouwen. Deze techniek is ideaal voor de eerste fase van de bouw. De micropalen worden nog vóór het storten van de fundering rechtstreeks in de grond gedreven. In de tweede fase van het werk wordt wapening aangebracht aan de bovenste uiteinden van de micropalen die daardoor rechtstreeks worden verbonden met de wapening van de funderingsconstructie.

Na het inboren bereiken de micropalen onmiddellijk de in het ontwerp voorgeschreven draagkracht en kan de fundering snel en zonder verder uitstel worden gerealiseerd.

Dankzij de TRACK PILE™ techniek kunnen micropalen doorgaans tot op grotere dieptes worden ingeboord dan met traditionele palen mogelijk is.

Na voltooiing van de bouwwerkzaamheden garanderen de micropalen continue maximale veiligheid aangezien ze





geen invloed ondervinden van weersomstandigheden, stijging van het grondwater, uitspoeling of uitdroging van kleigrond. Een dergelijke garantie is gebaseerd op het feit dat de micropalen met TRACK PILE™ zeer diep worden ingebracht, tot een grondlaag waarin de eerder genoemde verschijnselen niet relevant zijn.

Aangezien de diameter van de micropalen klein is, kan - vergeleken met traditionele palen - een kleinere afstand tussen de palen worden aangehouden. Dit is een uitermate positief aspect omdat het totale gewicht van de structuur in statisch opzicht veel homogener en gelijkmatiger over de fundering wordt verdeeld en niet op enkele punten is geconcentreerd. Dit biedt enorme voordelen voor de veiligheid van de ingreep en de stabiliteit van de bouwconstructie.

MET TRACK PILE™ IS HET OOK MOGELIJK OM OP EENVOUDIGE WIJZE MICROPALen IN SCHOORSTAND OFWEL ONDER EEN BEPAALDE HOEK AAN TE BRENGEN ZODAT **DE AARDBEVINGSBESTENDIGHEID VAN HET GEBOUW WORDT VERBETERD DOOR DE TOEGENOMEN**, WEERSTAND TEGEN HORIZONTALE BELASTINGEN.

Een met TRACK PILE™ aangelegde micropaal fungeert ook als trekanker voor de bovengelegen constructie of fundering omdat deze micropaal bijna uitsluitend op basis van zijdelingse wrijving werkt..

MICROPALLEN OP DRUK MP/60



Voor de TRACK PILE™ techniek worden Micropalen op druk van Novatek gebruikt.

Dit zijn MP/60-micropalen in de vorm van stalen buizen van 1 meter lang met een verbeterde hechting. Ze versterken de fundering doordat het gewicht van het gebouw wordt overgebracht naar diepere en bestendigere grondlagen.

MP/60-MICROPALLEN
BEHOREN TOT DE MEEST
MODERNE OPLOSSINGEN
VOOR EEN WEINIG
INVASIEVE VERSTERKING
VAN FUNDERINGEN.



TOEPASSINGSGEBIEDEN



Een typisch voorbeeld van een betonnen wegdek dat vanwege loslating wordt gesloopt, een probleem dat eenvoudig met TRACK PILE™ kan worden opgelost.

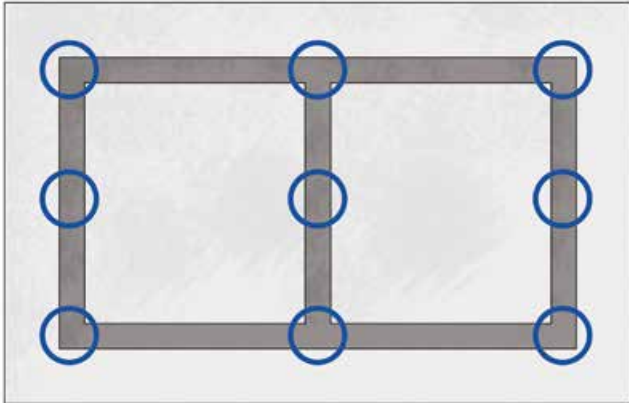
- 1** Alle soorten funderingen in aanbouw, ongeacht of het grondplaten, poeren of funderingsbalken zijn;
- 2** Preventieve versterking van nog te realiseren fabrieksvloeren of versteviging van bestaande vloeren;
- 3** Betonnen wegdekken;
- 4** Betonnen vloerplaten voor zware machines, masten, opslagtanks en dergelijke;
- 5** Spoor- en autowegbruggen;
- 6** Landingsbanen voor vliegtuigen en helikopters.



Fundering voor windturbines. De diepteverankering van de funderingsplaat kan gemakkelijk worden uitgevoerd met TRACK PILE™.

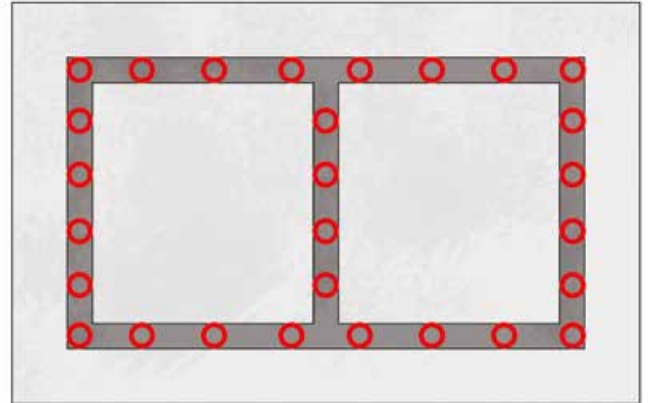
EEN VERGELIJKING MET TRADITIONELE METHODES

Als voorbeeld nemen we een balkenfundering voor een gebouw van 100 m² met drie verdiepingen waarvan het totale gewicht 5400 kN is.



Verstevinging met traditionele palen:

- 9 traditionele palen met een geschikte diameter
- Een boordiepte van 16 meter
- Draagkracht van elke paal 600 kN



Verstevinging met de **TRACK PILE™** methode:

- 28 Micropalen op druk, geïnstalleerd met TRACK PILE™
- Een boordiepte van 20 meter
- Draagkracht van elke micropaal 200 kN
- Een zeer concurrerende totale kostprijs

DE VOORDELEN VAN **TRACK PILE™** TEN OPZICHTE VAN DE TRADITIONELE METHODE



Een optimale homogene verdeling van de totale belasting van het gebouw en daardoor een veiligere oplossing



Minder wapening en geringere afmetingen van de fundering die verstevigd wordt



Een zeer korte uitvoeringstijd (in het bovenstaande geval 1 dag, inclusief inrichting van de bouwplaats)



Het wapenen en storten van het beton voor de fundering kunnen de volgende dag al plaatsvinden.

De voordelen van **TRACK PILE™**

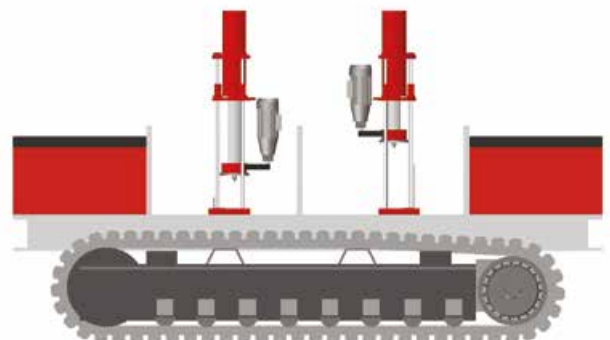
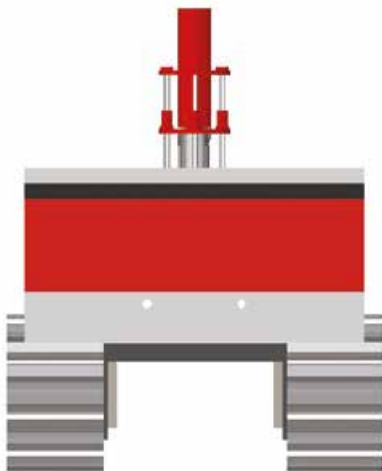
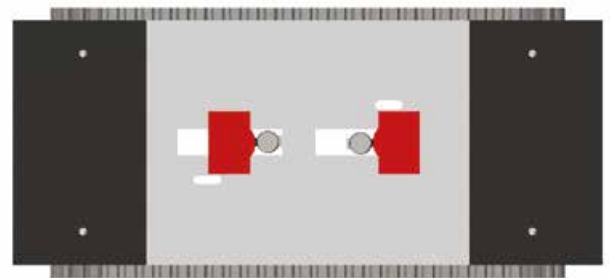
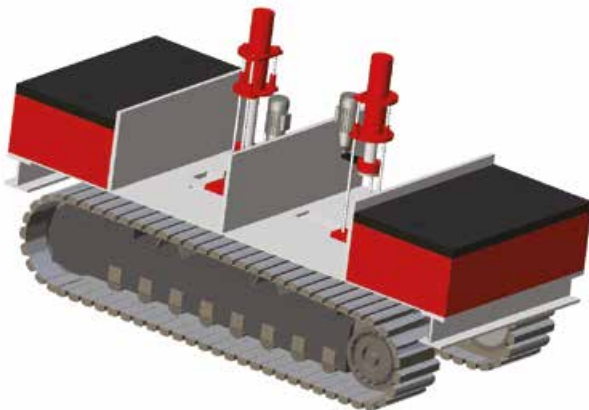
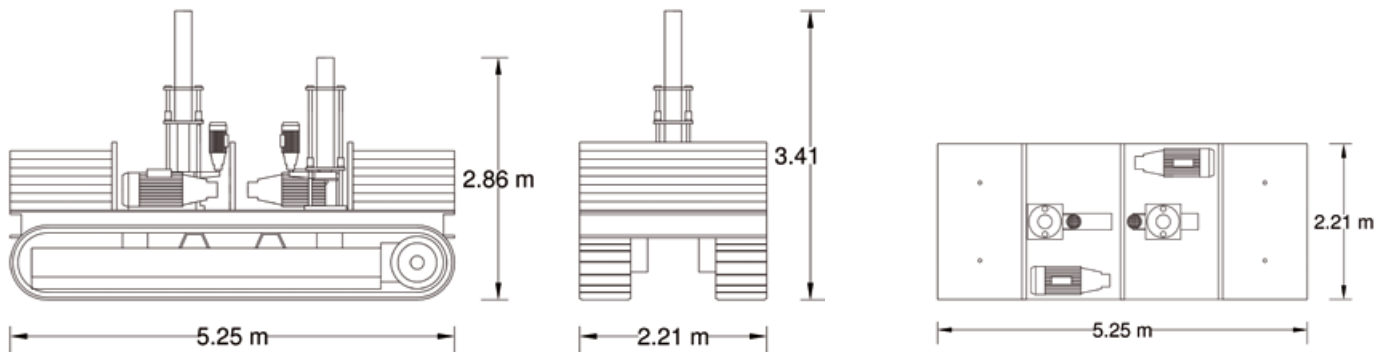
- 1** Een zeer lage kostprijs en korte uitvoeringstijden voor het indrijven van de micropalen, in aantallen van meer dan 80 per dag
- 2** Overeenstemming met de inboringsdruk volgens het bouwontwerp en controle van het draagvermogen van elke micropaal
- 3** Na de uitvoering van het werk zijn de micropalen die volgens de Track Pile™ -methode zijn geïnstalleerd onmiddellijk functioneel en kan het funderingswerk zonder enige vertraging worden voltooid
- 4** Voorboren, grondaafvoer en injecties met cement- of betongrout zijn niet nodig
- 5** De machine hoeft niet te worden verankerd en gebruikt het eigen gewicht als tegendruk
- 6** Vrijwel geen geluidsoverlast tijdens het indrijven van de micropalen



Impact en **WERKRUIMTE**

TRACK PILE™ is een **machine op rupsbanden** met twee elektrische motoren die door een generator worden gevoed. De motoren bedienen zowel de rupsbanden als de **twee hydraulische vijzels** die twee micropalen tegelijk in de grond kunnen drijven.

De buitenmaten van de machine tijdens de verschillende uitvoeringsfasen zijn aangegeven op de onderstaande afbeeldingen.



De **TRACK PILE™** -methode is schoon en milieuvriendelijk omdat voorboren niet nodig is, er geen grond hoeft worden afgevoerd en er niet met injecties van cement- of betongrout wordt gewerkt. Aangezien dergelijke werkzaamheden achterwege kunnen worden gelaten, is deze methode ook veilig wanneer er dicht bij andere gebouwen wordt gewerkt omdat de stabiliteit niet nadelig wordt beïnvloed.

NOVATEK[®] GEOTECHNICAL SERVICE

Novatek biedt moderne technologische oplossingen voor een doelgerichte controle van de funderingsgrond. Het bedrijf beschikt over meetapparatuur waarmee doeltreffende wetenschappelijke resultaten kunnen worden bereikt, zoals de TG63/200, een **penetrometer op rupsbanden** van de laatste generatie. Deze penetrometer is geschikt voor dynamische SPT-tests, statische CPT-tests, statische CPTU-tests met een elektrische conus en Down-Hole seismische onderzoeken.

Met het oog op de noodzakelijke analyses van de grond waarin de micropalen worden geïnstalleerd, is het ook nuttig de Geotechnical Service uit te voeren voordat de TRACK PILE™-techniek wordt toegepast.

Op verzoek verleent Novatek deze dienst - dat wil zeggen het gebruik van de machine met een vakkundige operator - **volledig gratis** aan ondernemingen in de sector die in verband met de installatie van micropalen gegevens over de geotechnische eigenschappen van de grond willen hebben.

Voor informatie en aanvragen kunt u contact opnemen via het emailadres **info@novatek.nl**



Berekening van het **DRAAGVERMOGEN**

Dankzij de techniek die door Novatek is ontwikkeld is het mogelijk om het gedrag van elke TRACK PILE™ element door middel van verschillende methodes te bepalen:

- Methodes van analytische berekening op basis van correlaties met statische en dynamische penetrometrische testen;
- Verificatie van de gegevens, beschikbaar voor iedere micropaal die ingebracht is, verzameld tijdens de werkzaamheden;
- Draagkracht testen.

BEPALING VAN DE KARAKTERISTIEKE WEERSTAND VAN DE TRACK PILE™ DOOR MIDDEL VAN ANALYTISCHE METHODES

Om de weerstand van de micropaal $R_{c,cal}$ te bepalen worden methodes gebruikt in correlatie met de penetrometrische testen SPT en CPT of drukmetrisch. De berekende weerstand $R_{c,cal}$ van de micropaal wordt normaal gesproken in twee delen gedeeld: de weerstand van de punt $R_{b,cal}$ en de weerstand van de zijkant $R_{s,cal}$.

$$R_{c,cal} = R_{b,cal} + R_{s,cal} - W = A_b * q_b + A_s * \tau_l - W$$

Waar:

$R_{c,cal}$ = gezamenlijke draagvermogen

$R_{b,cal}$ = maximale draagvermogen van de basis van de micropaal

$R_{s,cal}$ = maximale draagvermogen van de zijdelingse wrijvingsweerstand

W = eigen gewicht van de micropaal (niet van toepassing)

A_b = oppervlak van de basis van de micropaal

A_s = oppervlak van de zijkant van de micropaal

q_b = maximale berekende draagvermogen van de basis

τ_l = maximale berekende laterale weerstand

In de vakliteratuur worden verschillende correlaties aangereikt voor de berekening $R_{c,cal}$ op basis van de uitslagen van de penetrometrische testen van de grond.

CRITERIA VOOR DE UITVOERING VAN DE INTERVENTIE EN VERIFICATIE VAN DE DRUKKRACHT

De methode die gebruikt wordt voor het inbrengen van de micropaal stelt ons in staat om de drukkracht bij het inbrengen van de micropaal tijdens het hele proces constant te monitoren. Rekening houdend met de referentiewaarde van de weerstand van elke micropaal, door middel van de methode van correlaties met de penetrometrische testen, is het mogelijk, dankzij de techniek van Novatek, om achteraf de effectieve weerstand van de aandrijving van elke micropaal die in werking is gezet te verifiëren. Het is ook mogelijk, door de druk P_{inf} bij het inbrengen van de micropaal te monitoren met de manometer van de boormachine, om vooruit de weerstand van iedere micropaal te bepalen.

Afmetingen van de inbreng-piston:

Interne diameter: 16 cm

Oppervlak: 200,9 cm²

De tabel aan de rechterzijde toont de overeenkomst tussen de inbreng-weerstand R_{inf} en de inbreng-druk P_{inf} , in bar, uitgeoefend door de hydraulische vijzel die gebruikt wordt bij het inbrengen en het in werking zetten van de micropaal.

$P_{dr.}$ [bar]	$R_{dr.}$ [kN]
100	201
120	241
140	281
160	321

Verhouding tussen P_{dr} en R_{dr} .

De waarde van de inbreng-weerstand R_{inf} kan gezien worden als een voorzorgsmaatregel ten opzichte van de karakteristieke weerstand R_k van iedere micropaal, gezien de micropalen onder druk ingebracht, op de lange termijn in verzadigde cohesieve gronden, de draagkracht doen toenemen. Dit fenomeen wordt veroorzaakt door de verspreiding van de drukverdeling in de dagen volgend op de inbreng van de micropalen. Bovendien zal de weerstand tegen de verticale verplaatsing van de micropaal, in statische omstandigheden als de inbreng ervan is afgerond, bepaald worden door de coëfficiënt van de statische wrijving tussen staal en grond, die hoger is dan de dynamische wrijving veroorzaakt tijdens de inbreng-fase.

De techniek van Novatek stelt ons in staat om de meeste problemen te overwinnen die voortvloeien uit onvoldoende kennis van de ondergrond door de vaststelling van een geotechnisch model van het terrein. Het blijkt vaak zeer nuttig te zijn, met betrekking tot de naleving van de ontwerp-eisen, de mogelijkheid te hebben bij het bepalen van de dimensies van de werkzaamheden, de interventie te koppelen aan de diepte van de inbreng van de micropalen.

Dankzij de techniek van Novatek, is het mogelijk om tijdens de uitvoeringsfase, de gegevens van het ontwerp te controleren met betrekking tot de drukkracht van de micropaal en niet alleen ten opzichte van het bereiken van de referentiediepte. Dit betekent dat het plaatsen van de micropalen onder druk TRACK PILE™ zal pas beëindigen bij het bereiken van de inbreng-druk P_{inf} die overeenkomt met de benodigde weerstand van het project. Daarom is rekening gehouden met de mogelijkheid om, in sommige zones van het project, de micropaal in te brengen naar diepere grond dan voorzien volgens de analytische methodes.

TECHNISCHE SPECIFICATIES

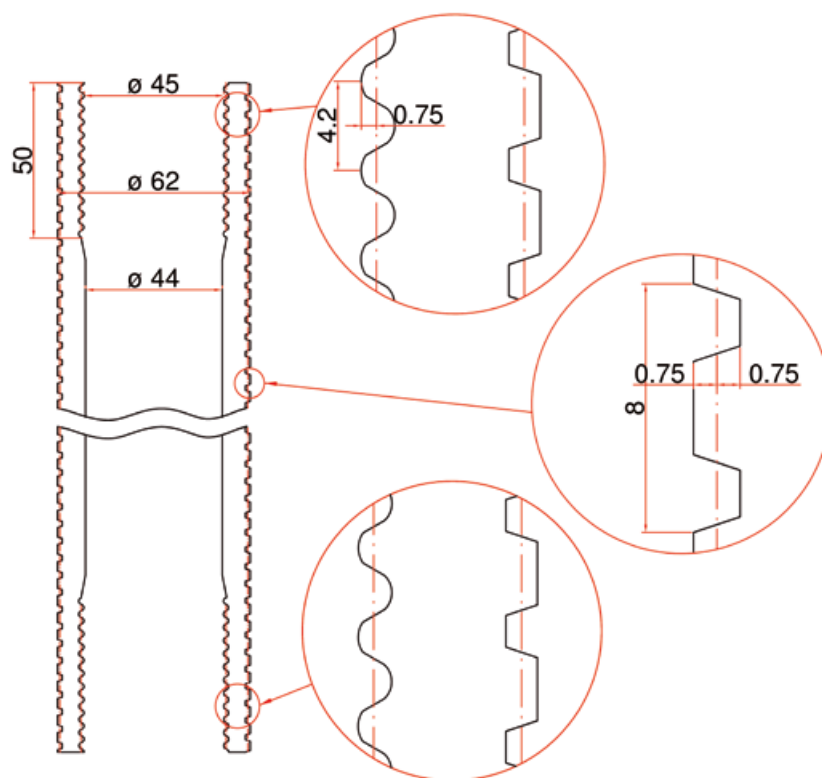
DRUKMICROPAAL TRACK PILE™ VAN GEWALST STAAL 62X8mm

De micropaal Novatek bestaat volledig uit staal S355.

Externe diameter: 62 mm

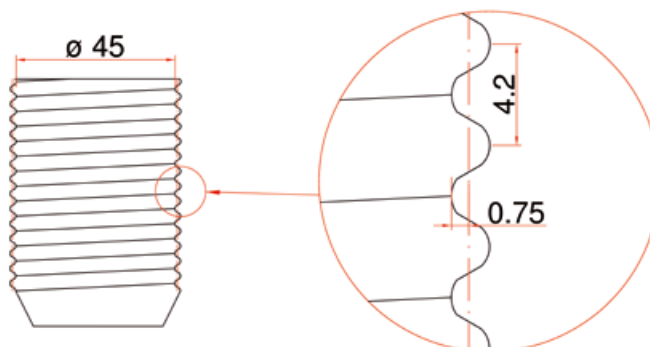
Dikte: 8 mm

Lengte van elke micropaal element: 1 m



VERBINDINGSSTUK MET SCHROEFDRAAD VOOR DE VERBINDING VAN DE VERSCHILLENDE ELEMENTEN

De verschillende modules van de micropalen worden met elkaar verbonden door middel van schroefdraad met dimensies en vormen die in de volgende afbeelding worden beschreven.



Schroefdraad van de buiselementen van de micropaal. Maten in mm.

GEWALSTE STRUCTUUR

Het walsen is een bewerking die men met roterende rollende uitvoert die de oppervlakte van het materiaal in profiel brengt en versterkt zonder verspaning. Dit proces geeft aan de micropaal Novatek een ruwheid op de gehele lengte van de paal, met een vergroting van de oppervlakte van 46%.

Het walsen van de micropaal heeft twee belangrijke voordelen: deze bewerking verhoogt de zijdelingse wrijving van de micropaal, en derhalve de greep van de micropaal in de grond en zijn corrosiebestendigheid.



Detail van de gewalste structuur van de micropaal TRACK PILE™



Detail van de koppeling van de elementen van de micropaal TRACK PILE™

TRACK PILE™ TERREIN/BODEM

TRACK PILE™ - INBRENGEN VAN MICROPALen VOOR NIEUWE BOUWEN DOORMIDDEL VAN RUPSBANDEN MACHINES

BOUWPLAATS

Opstellen en opruimen van de bouwplaats. Het opstellen en opruimen van de bouwplaats bestaat uit alle machines, gereedschap en werknemers die nodig zijn voor het plaatsen van de micropalen.

INBRENGEN VAN DE TRACK PILE™ ELEMENTEN

De micropaal bestaat uit buiselementen van staal S355 met een lengte van 1 meter en dimensies van 62x8 mm. juist gewalst op de buitenzijde om de zijdelingse wrijving van de micropaal te verhogen, en derhalve de greep van de micropaal in de grond en zijn corrosiebestendigheid.

L'intervento TRACK PILE™ werkzaamheden bestaan uit het inbrengen van de micropalen doormiddel van een hydraulische vijzel. In tegenstelling tot micropalen onder voorspanning, is verankering met de fundering bij TRACK PILE™ niet nodig omdat de verankering alleen door het gewicht van de machine zelf tot stand komt.

De hydraulische vijzel is uitgerust met een manometer waarop de druk kan worden afgelezen die nodig is om de stalen elementen in de grond te drijven en tegelijkertijd de draagkracht van ieder afzonderlijke micropaal kan worden gecontroleerd. De hydraulische vijzel wordt verwijderd zodra de micropaal een draagkrachtige aardlaag bereikt die hem in staat stelt om een kracht tot 300 kN te dragen.

De waarde van de inbreng-weerstand R_{inf} kan gezien worden als een voorzorgsmaatregel ten opzichte van de karakteristieke weerstand R_k van iedere micropaal, gezien de micropalen onder druk ingebracht, op de lange termijn in verzadigde cohesieve gronden, de draagkracht doen toenemen. Dit fenomeen wordt veroorzaakt door de verspreiding van de drukverdeling in de dagen volgend op de inbreng van de micropalen.

VERBINDING MET DE FUNDERINGSWAPENING

De micropaal wordt tot aan het loopvlak ingedreven en vervolgens voorzien van een speciaal verbindingselement dat aan het uiteinde van de paal wordt bevestigd. Dit element dient om de verbinding met de rechtstreekse fundering te optimaliseren door middel van staven die aan de nog te realiseren fundering worden verankerd.

TRACK PILE™ BETONNEN VLOERPLATEN OF BESTAANDE FUNDERING

TRACK PILE™ - INBRENGEN VAN MICROPALen VOOR BESTAANDE FUNDERING DOORMIDDEL VAN RUPS BANDEN MACHINES

BOUWPLAATS

Opstellen en opruimen van de bouwplaats. Het opstellen en opruimen van de bouwplaats bestaat uit alle machines, gereedschap en werknemers die nodig zijn voor het plaatsen van de micropalen.

INBRENGEN VAN DE TRACK PILE™ ELEMENTEN

De micropaal bestaat uit buiselementen van staal S355 met een lengte van 1 meter en dimensies van 62x8 mm. juist gewalst op de buitenzijde om de zijdelingse wrijving van de micropaal te verhogen, en derhalve de greep van de micropaal in de grond en zijn corrosiebestendigheid.

De TRACK PILE™ werkzaamheden bestaan uit het boren van gaten met een diameter van 6,4 cm (64 mm.) die verticaal door de fundering gaat, totdat het bereiken van de ondergrond, zonder grondverplaatsing.

In de tweede fase van het werk worden de micropalen onder druk met behulp van een hydraulische vijzel in de funderingsgrond gedreven. De werkzaamheden worden uitgevoerd met een machine op rupsbanden die ook als verankering fungeert om de micropalen diep in de grond te kunnen drijven.

De hydraulische vijzel is uitgerust met een manometer waarop de druk kan worden afgelezen die nodig is om de stalen elementen in de grond te drijven en tegelijkertijd de draagkracht van ieder afzonderlijke micropaal kan worden gecontroleerd. De hydraulische vijzel wordt verwijderd zodra de micropaal een draagkrachtige aardlaag bereikt die hem in staat stelt om een kracht tot 300 kN te dragen.

De waarde van de inbreng-weerstand R_{inf} kan gezien worden als een voorzorgsmaatregel ten opzichte van de karakteristieke weerstand R_k van iedere micropaal, gezien de micropalen onder druk ingebracht, op de lange termijn in verzadigde cohesieve gronden, de draagkracht doen toenemen. Dit fenomeen wordt veroorzaakt door de verspreiding van de drukverdeling in de dagen volgend op de inbreng van de micropalen.

BEVESTIGING VAN DE TRACK PILE™

Zodra de gewenste voorspanning is bereikt wordt de TRACK PILE™ element definitief bevestigd in de fundering door middel van het gieten van een expansieve cementmortel met hoge resistentie type Emaco S55.

Handwriting practice lines consisting of 24 horizontal dotted lines.



Novatek is beschikbaar om informatie te verstrekken,
inspecties en voorbesprekingen te houden ten behoeve
van het maken van een gratis offerte.

www.novatek.nl

NOVATEK®

Versteving van funderingen en bouwgrond



NOVATEK
Versteving van funderingen en bouwgrond

Novatek Srl - Via dell'Artigianato, 11 - 37021 BOSCO CHIESANUOVA (VR) - ITALIË
Tel. +31 (0) 629069198 - info@novatek.nl - www.novatek.nl

TRACK PILE