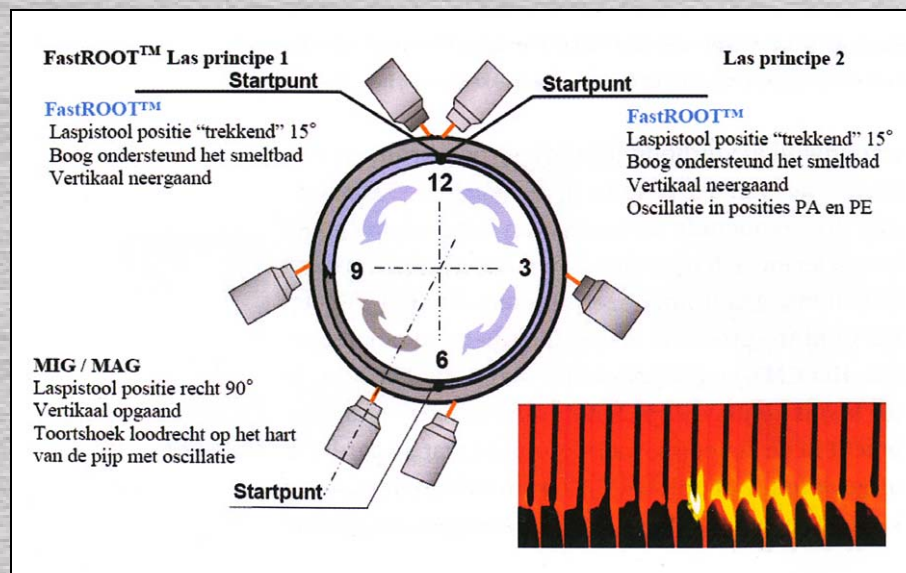


## Het FastRoot-proces

Voor het lassen van grondnaden heeft Kemppi het FastRoot-proces geïntroduceerd. De fabrikant beveelt deze variant aan voor het lassen van de grond-, vul- en sluitlagen in constructiestaal en roestvast staal en voor het lassen van dunne plaat.

Ook bij deze variant van het kortsluitbooglassen wordt gebruik gemaakt van een snelle inverter stroombron. De kortsluitcyclus wordt opgesplitst in 2 fasen: een kortsluitfase en een sproeihoofdfase. Kemppi kiest daarbij voor de mogelijkheid om de energietoevoer tijdens de kortsluitfase en de sproeihoofdfase afzonderlijk in te stellen. Verder wordt tijdens de kortsluitfase de stroom beperkt en vindt een geleidelijke afbouw plaats van de kortsluitstroom. Daarmee wordt een praktisch spatloos proces verkregen. Belangrijk voor het voorkomen van het spatgedrag bij het kortsluitbooglassen is de beperking van de kortsluitstroom tijdens het afsplitsen van de druppel. Verschillende fabrikanten kiezen daarbij voor uiteenlopende oplossingen, maar maken alle gebruik van de mogelijkheid tot snelle regeling van de stroom die de moderne stroombronnen bieden.

Het voordeel van deze werkwijze is dat de geometrie van het lasbad, bijvoorbeeld de grondlaag, beïnvloed kan worden, bijvoorbeeld door de basisstroom te verhogen kort voor de kortsluitfase en door de energietoevoer tijdens de sproeihoofdfase te vergroten of te verkleinen. Een toepassing hiervan is het orbitaal lassen, zie Figuur 1. In deze figuur wordt bij de FastRoot-techniek verticaal neergaand gelast van de 12-uur naar de 6-uur positie, en van de 12-uur naar de 9-uur positie en wordt verticaal opgaand gelast van de 6-uur naar de 9-uur positie. Voor een deel van de lasposities is het niet nodig te zwaaien. Daar waar dit wel nodig is, hoeft de boog niet meer enige tijd op de zijkant van de naad te staan. Hiermee wordt tijdswinst behaald en kan de las sneller worden gerealiseerd. Een voordeel van het oscilleren met de toorts is dat het lasbad een gladder uiterlijk krijgt.



**Figuur 1** : Toepassing van het FastRoot-proces voor het orbitaal lassen van pijpen

Inmiddels heeft het Fast-Root-proces een opvolger: het Wise-rootproces.

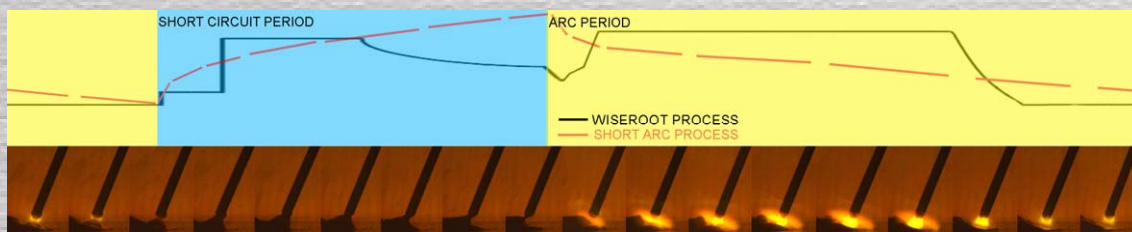
Het werkingsprincipe van het WiseRoot™-proces is gelijkaardig aan dat van het Fast-Root-proces. Met name dat de lasstroom in twee verschillende vormen geproduceerd wordt. Deze vormen kunnen worden aangeduid als de oplopende fases van de kortsluit- en de boogperiode (zie figuur 2). Kemppi's WiseRoot™-proces is een gemodificeerd korte boog lasproces dat niet verward moet worden met pulsslussen.

In de eerste oplopende fase wordt het vulmateriaal tijdens de kortsluitfase overgedragen aan het smeltbad, terwijl het vermogen van de boog plotseling verhoogd wordt tijdens de tweede oplopende fase en op het gewenste niveau gehouden wordt. Vóór de eerste oplopende fase is er een korte piek in de lasstroom, waarbij de draad met het vulmateriaal het smeltbad aanraakt.

In de eerste oplopende fase genereert de snelle stroomtoename tot het gewenste niveau een zogenaamde knijpkracht, die maakt dat de druppel van de punt van de toevoegdraad afvalt. Het afvallen van de draad wordt veroorzaakt doordat de stroom langzaam afneemt. Zodra de druppel aan het smeltbad is toegevoegd, begint de tweede fase van stroomtoename, de boogfase. Het besturingssysteem van het apparaat controleert het moment van loslaten van de druppels gedurende de boogfase. De correcte timing voor de toe- en afname van de stroom garandeert een spettervrije overgang van de kortsluitfase naar de open boogfase.

De tweede oplopende fase geeft vorm aan het smeltbad en zorgt voor voldoende penetratie in de root pass. Na de twee achtereenvolgende oplopende fases wordt de stroomsterkte weer teruggebracht op het gewenste basisniveau. Toepassing van een specifiek basisstroomniveau zorgt dat de volgende druppel toevoegmateriaal wordt overgedragen tijdens de volgende kortsluitfase.

De snelle reactie en juiste timing van de stroombronbesturing, in combinatie met de juiste vorm van de golfvorm van de stroom in het proces, zorgen voor het ononderbroken, spettervrije loslaten van druppels en hun overdracht aan het smeltbad. Hierdoor blijft de boog stabiel en is het lasproces gemakkelijk te beheersen.



**Figuur 2** : De golfvorm van de stroom bij het WiseRoot™-proces wanneer de druppel toevoegmateriaal aan het smeltbad wordt toegevoegd. De cyclus bestaat uit de boog- en de kortsluitperioden.

Het WiseRoot™-proces verschilt van normaal korte boog lassen. Figuur 2 toont de golfvorm bij een normale korte boog en WiseRoot™-golfvormen. In het normale korte boog proces worden de druppels losgelaten bij een hoge stroomwaarde die van de spanningsbesturing afhankelijk is. Daarna neemt de stroom langzaam af voordat de boogperiode eindigt en de volgende kortsluitfase begint. In het WiseRoot™-proces wordt de druppel losgelaten bij een lage stroomwaarde. Dit resulteert in een geleidelijke overdracht aan het smeltbad. Daarna, in de boogperiode, geeft het proces een precies afgemeten sterke stroomstoot aan de boog waarna de stroom snel wordt teruggebracht tot het vooraf bepaalde niveau voor de volgende kortsluitperiode. De exact bestuurde boog van het WiseRoot™-proces reduceert spetters tijdens de druppelfase en vermindert de warmtetoevoer tijdens de boogfase, vergelijkbaar met die in het normale korte boog proces.



### **Ervaringen met Fast Root uit het Innolasproject (BIL-OCAS 2007-2009)**

Tijdens het Innolasproject werden lasproeven uitgevoerd met het Fast-Root-proces op een stompe lasverbinding op een X-60 gasleiding, diameter 508mm, wanddikte 9 mm (het WiseRoot-proces was nog niet beschikbaar). De bedoeling was om Fast Root te vergelijken met het STT-proces (Lincoln) op gebied van snelheid en lascomfort.

Er werd dalend gelast. De lasnaadvoorbereiding was een V-naad van 60° waarvan de kant gebroken werd.

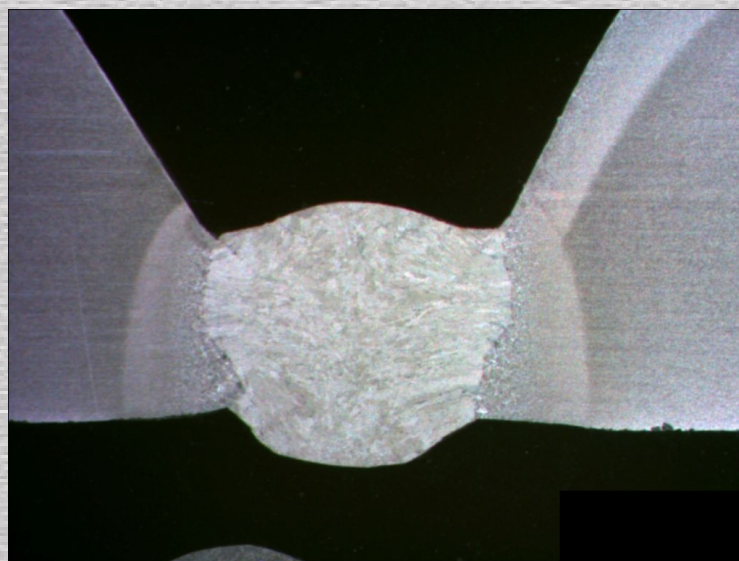
Er werd gelast met ER100-SG-draad (1.2mm) en ER70-S6-draad (1.0mm) telkens met M23-schermgas.

De beste en snelste doorlassing werd bekomen met de 1,0 mm massieve draad, waarbij de grondlaag werd gerealiseerd in 674 seconden (*Figuur 4*).

De opgemeten snelheid van Fast Root was iets trager dan deze van dezelfde verbinding gelast met het STT-proces. Mogelijk kan dezelfde snelheid bereikt worden, als de lasser van dienst routine kan verwerven met het proces. Daarnaast werd Fast Root als een stabiel lasproces ervaren.



*Figuur 3: X-60 pijpleiding gelast met Fast Root*



*Figuur 4: grondnaad in een X-60 pijp met het Fast Root proces*