

Instandhouding van smeedijzer in het exterieur

Smeedijzer dat wordt blootgesteld aan weer en wind is zeer onderhoudsgevoelig. Smeedijzer gaat verloren door roestvorming. Om deze roestvorming tegen te gaan moet men het materiaal beschermen. Historisch smeedwerk gaat ook verloren door onjuiste hersteltechnieken. Op welke wijze monumentaal smeedwerk kan worden beschermd en hersteld wordt uiteengezet in deze brochure.



Smeedijzer gaat verloren door roestvorming

INLEIDING

In de afgelopen eeuwen is smeedijzer langzaam verdrongen door staal. Er is een groot aantal (specialistische) technieken ontwikkeld om ijzer en staal te bewerken en te behandelen.

De smederijen, waar men nog de technieken meester is die in het verleden werden gebruikt, vormen een specifiek onderdeel van de sector metaalverwerkende bedrijven.

Het instandhouden van smeedwerk, het uiteenhalen van verbindingen, zorgvuldig behandelen en opnieuw, overeenkomstig de oorspronkelijke techniek, verbinden vraagt een specialistische kennis en ervaring van alle betrokkenen. Hieraan wordt vaak onvoldoende aandacht besteed, wat leidt tot een bedroevend resultaat. De belangrijkste zorg voor smeedijzer is echter het beschermen tegen roestvorming (corrosie).

GESCHIEDENIS

Ijzer werd al 6000 jaar geleden gewonnen in het Oude Egypte. Vanaf ca. 1500 tot 1000 v.Chr. produceerde ook West-Europa smeedijzer door ijzerhoudende gesteenten te breken en vervolgens in een houtskoolvuur met een geforceerde luchtstroom te verhitten, waarbij de temperatuur kon oplopen tot 1250 graden Celsius. Het ijzer werd niet gesmolten, maar de





Smeedwerk in 1516 gemaakt door Jan van den Ende in de Andreaskapel van de Buurkerk te Utrecht, gepolychromeerd rond 1600. Aangevelde toten en krullen, klinknagels, liggers en doorgestoken spijlen die zijn samengesteld uit vier staafjes en vervolgens getordeerd. De bladeren van de lelie zijn aan elkaar geklonken met een klinknagel



Zeventiende-eeuws smeedwerk aan de Nieuwegracht te Utrecht. De gaten voor de vierkante spijlen zijn door de vierkante liggers geslagen, waardoor deze op de plek van het gat zijn verbreed. Met een beitel zijn in de onderste gedeeltes van de spijlen hokkels geslagen. De bekroning is gemaakt van ronde staven, de bladeren zijn aangeveld. De krullen zijn in het midden verbonden door een gesmede band



in het erts aanwezige ijzerverbindingen werden gereduceerd door toevoeging van koolstof (afkomstig uit de houtskool), waardoor het erts gescheiden werd in ijzer, slak en gassen. Het ijzer vormde een klomp onder in de oven, die men de loep of wolf noemt, waar de slak bovenop ligt. Met de hamer werd vervolgens de nog aanwezige slak uit het ijzer gedreven. In de vijftiende eeuw ontwikkelde men ovens met mechanisch aangedreven blaasbalgen waarin een hogere temperatuur gehaald werd. In deze zogenoemde hoogovens vormde zich door reductie van ijzererts een vloeibaar ruwijzer. Het ruwijzer werd vervolgens in een oven ontkoold, om het smeedbaar te maken. Men noemt dit proces frissen of louteren. Door blaasbalgen, ertsbrekers en smeedhamers met waterkracht aan te drijven werd de productiviteit opgeschroefd.

Vanaf de achttiende eeuw gebruikte men in plaats van houtskool cokes als brandstof en werden nieuwe methoden geïntroduceerd om ruwijzer te ontkolen. In 1784 komt de puddeloven in gebruik. Hiermee werd het mogelijk op grote schaal ruwijzer om te zetten in smeedijzer, zonder het daarbij in vloeibare toestand te brengen. Door ruwijzer in de puddeloven geheel te ontkolen kreeg men zogenaamd *puddelijzer*, *welijzer* of *getrokken ijzer* (profielen of platen). Bij minder vergaande ontkoling kreeg men hardbare soorten die puddelstaal of welstaal werden genoemd.

In 1856 ontwikkelde Bessemer een convertor die ruwijzer in vloeibare toestand ontkoold. Vanaf dat moment kon eenvoudig een grote hoeveelheid homogeen en slakenvrij smeedbaar ijzer en staal worden geproduceerd. Deze soorten werden *vloei-ijzer* (niet hardbaar) en *vloeistaal* (hardbaar) genoemd.

Vervolgens zijn andere, verder verbeterde productieprocessen ontwikkeld, zoals het Thomas-proces en het Siemens-Martin-proces. Het handmatig bewerken van ruwijzer tot smeedijzer is tegenwoordig vrijwel geheel verdwenen. Vanaf ongeveer 1930 worden in Nederland alle in vloeibare vorm bereide smeedbare ijzersoorten *staal* genoemd, zowel hardbare als niet-hardbare soorten. Toch produceert men tegenwoordig ook 'staalsoorten' die vanwege het zeer lage koolstofgehalte – lager dan 0,02% – (week)ijzer worden genoemd.

EIGENSCHAPPEN

Oud smeedijzer en staal onderscheiden zich door de productiemethode. Staal en ijzer worden in vloeibare toestand gevormd, terwijl smeedijzer in deegachtige vorm werd bereid. Hierdoor bestaan grote verschillen in samenstelling en structuur. Het oude smeedijzer heeft een gelaagde en vezelige structuur die slak (ijzersilicaten) bevat. Het negentiende-eeuwse smeedijzer had een koolstofpercentage tussen de 0,02% en 0,07%.

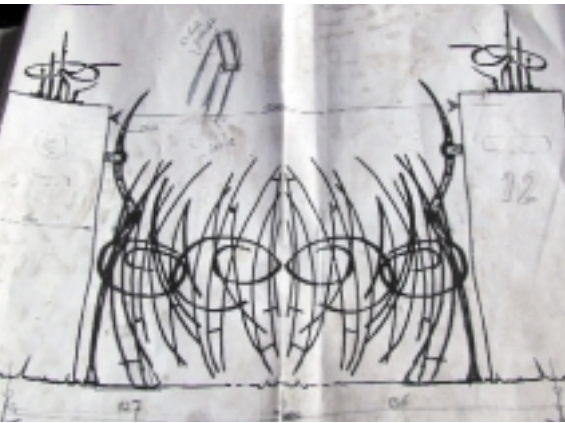
Staal heeft een homogene structuur. Staal met minder dan 0,1% koolstof wordt ook wel zacht staal genoemd, met minder dan 0,02% (week)ijzer. Staal met een koolstofgehalte tot 1,7% is smeedbaar en vanaf 0,3% koolstof kan het worden gehard.

De verschillen worden vooral zichtbaar wanneer deze materialen roesten. Bij smeedijzer wordt een onregelmatig, gelaagd patroon zichtbaar, terwijl bij staal de structuur regelmatiger is. De meeste smeden werken momenteel met staal van het type S 37, dat zich echter minder makkelijk laat bewerken dan het oude smeedijzer. Door het hogere koolstofgehalte is het harder en laat het zich moeilijk wellen. Staal met een zeer laag koolstofgehalte (weekijzer) komt qua verwerkbaarheid en corrosie-eigenschappen dicht bij het oude smeedijzer. Dit materiaal is duurder in de aanschaf dan type S 37, maar door zijn betere bewerkbaarheid uiteindelijk soms toch voordeliger in het gebruik.

Hekwerk uit 1900 aan het einde van de Nieuwegracht te Utrecht. Het hekwerk bestaat uit vierkante spijlen die op diverse plaatsen verbonden zijn door wellen en door klinknagels. Door pletten is de spijl plaatselijk verbreed. De hoeken zijn gezet zonder ze haaks te maken. Het maken van een haakse hoek is meer werk

TOEPASSINGEN

Naast wapentuig en gebruiksvoorwerpen vond smeedijzer ook zijn toepassing in de bouw. Gesmede gehengen, sloten en hekwerken werden gebruikt om deuren en ramen af te sluiten. Daarnaast werden ook verankeringen en bekroningen vaak uitgevoerd in smeedijzer. De meest tot de verbeelding sprekende toepassing van smeedijzer zijn evenwel de hekken, die vanaf de Middeleeuwen verschijnen in en buitenom gebouwen en (graf)monumenten.



De vormgeving van de smeedijzeren voorwerpen verandert door de eeuwen heen en houdt vaak verband met contemporaine vormgeving in andere bouwmaterialen, zoals steen en hout. De technieken voor het bewerken van smeedijzer veranderen echter niet, ze zijn al eeuwen en nu nog altijd in gebruik. De smid maakt nog steeds gebruik van een smidsvuur, hamers en een tang. Het smidsvuur wordt soms echter vervangen door een acetylenevlam en de smeedhamers door een luchtdrukhamer.

Een smeedijzeren voorwerp begint doorgaans als een vierkante of ronde staaf. In de loop van de eeuwen zijn er verschillende profielen in gebruik geweest. Nadat deze staaf in het vuur verhit is tot de juiste temperatuur kan men deze door uitpennen, pletten, splijten, hakken, stuiken, torderen en zadelen allerlei vormen geven. Bij het uitpennen wordt met de pen van de hamer de staaf platgeslagen, waarbij de pen zich aftekent in het metaal. Pletten gebeurt met het vlak (de baan) van de hamer. Stuiken betekent het inkorten en dus (plaatselijk) verdikken van een staaf ijzer door met een hamer op de kop van de staaf te slaan. Splijten en hakken van een staaf doet men met een beitel of bijl. Deze slaat men door het ijzer, waardoor een sleuf ontstaat. Een staaf kan in smeedbare toestand in een bankschroef gezet worden en vervolgens bij de uitstekende delen worden gepakt met een tang. Door de tang rond te draaien, tordeert men de staaf. Door twee sluitende contramallen, zogenoemde zadels te maken kan men een staaf ijzer een bepaald profiel geven. Het ijzer wordt tussen de zadels gelegd en vervolgens worden met de hamer de zadels op elkaar gedreven, waardoor het ijzer in een vorm wordt geperst. De staaf kan men ook vormen tot een krul of een blad.

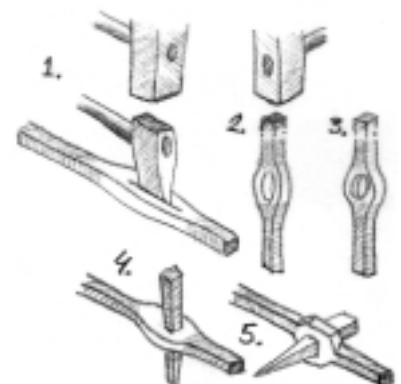
Een krul maakt men onder andere door het ijzer rond de doorn (de punt) van het aambeeld te slaan. Men kan een krul 'uit de hand' smeden, waarbij het op het vormgevoel van de smid aankomt of de krul goed loopt, of men kan gebruik maken van een mal. De staaf wordt dan met een lip aan het uiteinde van de staaf aan de mal gehaakt en rondgetrokken.

Tegenwoordig heeft men ook machines die dit werk automatisch doen. Het eindproduct mist echter het karakter van een handgesmede krul. Dit is slechts een greep uit de technieken die de smid ter beschikking staan om vorm te geven aan zijn werk.

Door wellen, klinken, doorsteken of door het smeden van banden rond de onderdelen kan men een groter geheel samenstellen. Wellen was voordat men het lassen introduceerde, een veelgebruikte techniek om ijzeren delen te verbinden. De te wellen onderdelen kregen eerst een bepaalde vorm om een goede verbinding te kunnen maken. De uiteinden werden bijvoor-

Het maken van een hekwerk. Eerst wordt een ontwerpschets gemaakt met daarin de afmetingen van het hek en de doorsnede van de spijlen en draaistijlen (links), vervolgens wordt het hek op een plaat op ware grootte uitgetekend met krijt (rechts). Deze tekening fungeert dus als mal voor de diverse te maken onderdelen, die stuk voor stuk genummerd zijn. De draaistijlen van het hek en een aantal spijlen liggen reeds klaar. Foto's gemaakt in de smederij van Rein Tupker te Soest

Het hakken van een gat in een staaf metaal



beeld geplet of de één werd geplet en de ander kreeg een split, waardoor de onderdelen in elkaar grijpen. Vervolgens werd het ijzer op welhitte gebracht (tegen het punt aan waarop het ijzer 'verbrandt') en werden de onderdelen aan elkaar gedreven.

Bij hekwerken ziet men vaak dat in de liggers gaten gehakt zijn, waar de spijlen doorheen gestoken zijn. Door het hakken van de gaten en vervolgens het opstuiken is de ligger dan plaatselijk verbreed. Het hakken van gaten wordt uitgevoerd met een bijl of beitel. Eerst maakt men een sleuf in het ijzer en vervolgens stuikt men het ijzer op, waardoor de sleuf steeds verder open gaat staan. De staaf wordt daardoor dus breder. Vervolgens drijft men een pen in het gat die het de gewenste vorm geeft en werkt men de ligger af.

Niet alleen de vormgeving van de onderdelen op zich, maar ook de verbindingen laten duidelijk zien hoe het werk is gemaakt en bepalen dus mede de authenticiteit en karakteristiek van het werk.

Opperlaktebehandelingen

Smeedwerk dat onbehandeld aan de buitenlucht wordt blootgesteld zal in snel tempo vergaan door corrosie. Door het smeedwerk te behandelen en zodoende volledig af te sluiten van de buitenlucht, gaat men roestvorming tegen. Afhankelijk van de behandeling moet deze regelmatig herhaald worden. Men kan in principe drie soorten behandelingen onderscheiden; het aanbrengen van metaallagen (tin, zink), het aanbrengen van een anorganische laag (email, koolteer, lak, verf) en het aanbrengen van een organische laag (lijnolie).

Teer is een taai vloeistof die als bijproduct van houtskoolfabricage werd verkregen. Later kwam er ook koolteer dat werd onttrokken aan steenkool. Verwerkt tot pek en gemengd met benzol en teerolie vormde dit de veel toegepaste teerlak. Door de zwarte laag komt er geen zuurstof en waterstof bij het metaal.

Emaileren komt bij smeedijzer in het exterieur niet of nauwelijks voor. Ook vertinnen is in het verleden niet toegepast voor grote smeedijzeren objecten, wel voor hang- en sluitwerk waarbij het ook een decoratieve functie had.

In de werkplaats werd door de smid het smeedwerk soms verhit en ingesmeerd met lijnolie. Door deze bewerking kreeg het oppervlak een donkere kleur. Het biedt echter geen langdurige bescherming.

Smeedijzer is vaak geschilderd, soms ook in meerdere kleuren. Tot in het recente verleden en al vanaf de Middeleeuwen is loodmenie als pigment gebruikt. Soms werd het als vochtwerende laag aangebracht; op ijzer meestal als roestwerende laag voordat men de echt bedoelde kleur aanbracht. Wat de kleurstelling van ijzerwerk betreft is er nauwelijks systematisch onderzoek gedaan dat betrouwbare, historische gegevens heeft opgeleverd. Zeker is dat hekken niet altijd zwart, donkergroen of blauw zijn geweest zomin als gehengen en hang- en sluitwerk altijd zwart waren.

Bij oud smeedwerk moet men bedacht zijn op het gebruik van meerdere kleuren. Niet zelden komen ook verguldingen voor en met name het vertinnen van (delen van) smeedwerk wordt nogal eens over het hoofd gezien. Vaak zijn de kleuren een onderstreping van de bedoeling van de smid: dan is een bladvorm inderdaad groen geschilderd en een bloemknop aangeduid met goud. Het is sterk aan te raden een nieuwe afwerking te baseren op kleuronderzoek.

DE HUIDIGE RESTAURATIEPRAKTIJK

In de huidige restauratiepraktijk worden zowel moderne als eeuwenoude technieken ingezet om tot een verantwoorde restauratie te komen.

Voorbereiden

Een goede restauratie begint altijd met een grondige voorbereiding. Voordat men ingrijpt, moet duidelijk zijn uit welke etappes de aanpak bestaat. Een restauratieplan bestaat uit een aantal onderdelen, waarmee gaandeweg de ingreep onderbouwd wordt.

Om te beginnen wordt de huidige toestand gedocumenteerd. Dat kan met foto's en/of teke-



Pen- en gatverbinding: de vierkante pen (revet, rivet) is in de stijl van het hek gestoken en vastgezet met een kleinere ronde pen (foto E.J. Nusselder)

ningen. Het tekenen van smeedwerk is doorgaans geen sinecure, maar door het werk op te meten en te tekenen kijkt men beter en raakt men meer vertrouwd met het object.

Verskillende aspecten worden geregistreerd; de constructie van het werk (verankeringen en de verbindingen), de gebruikte materialen, de oppervlaktebehandeling, oppervlakkige schade en eventueel aanwezige merken, specifieke afwerkingen en ontbrekende delen.

Een belangrijk maar vaak verwaarloosd onderdeel van de voorbereiding is het kleuronderzoek, om zoveel mogelijk historische gegevens te achterhalen (zie ook RDMZ info Restauratie en beheer nr. 25). Dit onderzoek moet uiteraard door deskundigen worden uitgevoerd voor het smeedwerk wordt gestraald.

Naast kleuronderzoek is het zeker op zijn plaats om ook de bouwhistorie van het object te beschrijven, om zo duidelijk inzicht te krijgen in de cultuurwaarden die verbonden zijn aan het object.

Door analyse van de onderzoeksresultaten en documentatie krijgt men een beeld van de schade en van de cultuurwaarden die in het geding zijn, wat weer gevolgen kan hebben voor de te kiezen aanpak.

Een belangrijk punt is de vraag of het werk in situ dan wel in de werkplaats uitgevoerd moet worden. Een restaurateur werkt doorgaans liever in zijn eigen werkplaats, terwijl het smeedwerk vaak niet gebaat is bij verplaatsing. Op grond van de te verrichten werkzaamheden kan men bepalen of het smeedwerk naar de werkplaats moet. Wanneer bijvoorbeeld het schilderwerk voor het overgrote deel aan vervanging toe is, loont het om het hekwerk te demonteren en te laten behandelen in de werkplaats. Dergelijke werkzaamheden kunnen daar nauwkeuriger en effectiever plaatsvinden. Bepaalde behandelingen, zoals schoperen, kunnen alleen plaatsvinden in een speciaal daarvoor ingerichte ruimte. Bij het schoperen, vernoemd naar de uitvinder dhr. Schoop, wordt met kracht vloeibaar zink op de ondergrond gespoten, waardoor een egale, matte laag op het ijzer ontstaat.

Demonteren

Wanneer de werkzaamheden niet ter plekke uitgevoerd kunnen worden, wordt het smeedwerk gedemonteerd en afgevoerd naar de werkplaats. Voordat er gedemonteerd wordt, moeten eerst de onderdelen gedocumenteerd worden en gelabeld. Dat kan door een verwijderbaar label aan het onderdeel te hangen of door een slagcijfer aan te brengen op een zijde die niet in het zicht is.

Demonteren van smeedwerk is meestal niet eenvoudig, omdat het vaak stevig verankerd zit. Hekwerken zitten doorgaans verankerd in een fundering van baksteen en/of natuursteen met doken die zijn aangegoten met lood. Het dookgat is gewoonlijk een naar onder ruimer wordend gat, waardoor de dook na het aangieten opgesloten zit. Voor demontage wordt het lood rond de dook zoveel mogelijk weggehaald om de dook uit het gat te kunnen lichten. Pas wanneer men het lood niet kan verwijderen omdat het onbereikbaar is, gaat men over op een meer destructieve methode; de doken worden doorgezaagd. Dat kan met een dunne slijpschijf om het verlies van materiaal zoveel mogelijk te beperken. Als er echter een kans is dat slijpsel zich in de omgeving inbrandt, moet gebruikgemaakt worden van de handzaag. Het gebruik van een snijbrander kan leiden tot het uit elkaar spatten van de natuursteen.

Reinigen

Smeedwerk dat op veel plaatsen is verroest, wordt meestal in zijn geheel behandeld. Voor een goede hechting van de nieuwe lagen moeten alle verfresten en roest worden verwijderd. Smeedijzer kan men niet chemisch reinigen (beitsen met zuur), want er zitten altijd ruimtes in het materiaal (door het smeden) die zich vullen met zuur, waardoor het ijzer later wordt aangetast.

Smeedwerk wordt meestal schoongestraald, waarbij de aard van het werk bepalend is voor het soort straalmiddel en de druk. Om schade, zoals materiaalverlies en vervorming, te voorkomen mag het straalmiddel niet te grof zijn en de druk niet te hoog. Zeker bij fijn smeedwerk, bijvoorbeeld bladeren en rozetten, verdient dit alle aandacht.

Paringen aangebracht over de verbindingen op een achttiende-eeuws hekwerk (foto E.J. Nusselder)



Tijdens het slijpen van ijzer met een slijpschijf verspreiden zich metaalsplinters. Deze branden zich vast in het oppervlak van natuursteen en gaan daar vervolgens roesten. De (natuursteen) omgeving moet dus afgedekt worden wanneer men gebruikmaakt van de slijpschijf





Rozet, samengesteld uit een aantal plaatjes metaal en verbonden door een pen in het hart. Voor het herstel wordt de rozet eerst in onderdelen uit elkaar gebaald, die vervolgens apart behandeld worden. Roest en verf worden verwijderd, waarna een roestwerend pakket aangebracht kan worden. Men kan de onderdelen schoperen, in elkaar zetten en weer schoperen en schilderen. Er kan echter ook loodmenie of zinkstofhoudende verf gebruikt worden. De onderdelen worden dan met een dikke laag natte verf aan elkaar gezet

Hekwerk waarbij de spijlen aan de ligger vastgelast zijn. Bij deze ingreep is geen rekening gehouden met de wijze waarop de spijlen oorspronkelijk bevestigd zaten (aangegoten met lood)



Verbinden

Onderdelen die vastgebout of aaneengeklonken zijn of die verbonden worden door een smeedijzeren band, hebben vaak last van roestvorming op de plaatsen waar de onderdelen samenkomen, zeker wanneer er water kan blijven staan. Bij roestvorming is het voor een effectieve behandeling noodzakelijk om de verbinding los te halen. Bij het opnieuw verbinden van het ijzer worden de losse onderdelen in de lijvige verf gezet en vervolgens met nog natte verf verbonden. In het verleden gebruikte men daarvoor loodmenie en loodpasta, maar omdat dit schadelijk kan zijn voor de gezondheid gebruikt men tegenwoordig ook zinkstofhoudende verf. Een andere zeer doeltreffende methode bestaat uit het stralen, schoperen en verven van de lossen onderdelen en daarna van het geheel.

De verbindingen worden uitgevoerd zoals dat ook in het oorspronkelijke werk het geval was. Onderdelen die met klinknagels verbonden zijn, worden dus niet aan elkaar gelast maar opnieuw met klinknagels verbonden.

Bij een hekwerk dat de neiging heeft door te zakken omdat de constructie niet stijf genoeg is, worden de spijlen soms vastgelast aan de liggers. Dit houdt aantasting van het werk in. Het is beter het hek te voorzien van een rolwiel op een ijzeren of bronzen baan.

Aangieten

Doorgestoken spijlen zijn bij oude hekwerken vaak aangegoten met lood. De gaten zijn doorgaans gehakt en daardoor niet helemaal strak van vorm, waardoor er ruimte zit tussen de doorgestoken spijl en de ligger. Vooral waar de ligger gekruld is, zijn de gaten vaak wat ruimer. De restruimte werd na het doorsteken volgegoot met lood dat na afkoeling (en dus krimpen) werd aangedreven. De spijlen werden bovendien vastgekookt, dat wil zeggen dat met een kookbeitel een braam in de spijl geslagen werd bij het gat, zodat de spijl niet meer kon verschuiven. Tegenwoordig is het aangieten met lood geen populaire bezigheid meer, maar het behoort nog steeds tot de mogelijkheden. Door maatregelen te treffen kan men het risico voor de gezondheid beperken.

Repareren en vervangen

Soms zijn elementen van het hekwerk voor een deel of geheel verdwenen en kiest men ervoor deze aan te vullen. Vooral bij constructieve onderdelen kan het belangrijk zijn om het werk weer zijn oude volume terug te geven. Het verdient de voorkeur om zo min mogelijk te vervangen, zodat zo min mogelijk authentiek materiaal verloren gaat.

Aanvullen met nieuw ijzer kan door wellen of klinken. In de praktijk valt dit echter niet mee. De onderdelen die men aaneen wil wellen zitten soms op een plaats in het werk, waar ze zich moeilijk laten verwijderen. Voor wellen en klinken moet immers het onderdeel uitgenomen worden, voor wellen bovendien gericht en vervolgens verhit tot weltemperatuur. Dat heeft veel verlies en verandering van het materiaal tot gevolg en het is maar de vraag of na reparatie het onderdeel weer moeiteloos op zijn plaats past.

Lassen is een techniek die niet voorkomt bij smeedwerk dat ouder is dan honderd jaar en wordt in principe dus niet toegepast bij herstel van oud smeedwerk. Als lassen onontkoombaar is, moet de las zo afgewerkt worden dat de ingreep niet zichtbaar is. De las moet dus vanuit de kern van het materiaal opgebouwd worden en niet rondom het materiaal gelegd.

Wanneer men onderdelen vervangt, reconstrueert men het onderdeel aan de hand van de restanten van het smeedwerk. Vaak zijn onderdelen herhaald. Er moet duidelijkheid bestaan over de wijze waarop het onderdeel gemaakt is, dus welke technieken de smid oorspronkelijk gebruikt heeft om het onderdeel te maken. Deze technieken moeten vervolgens weer worden toegepast om het nieuwe onderdeel te vervaardigen. Het is bijvoorbeeld niet de bedoeling dat een ligger met gehakte gaten vervangen wordt door een ligger met geboorde gaten. Het eindresultaat van een ligger met gehakte gaten geeft een ander beeld dan van een ligger met geboorde gaten.

In principe maakt men bij het vervangen gebruik van een materiaal dat het oorspronkelijke zo dicht mogelijk benadert. Exact hetzelfde materiaal is vaak niet mogelijk, omdat het niet meer geproduceerd wordt.

Aparte aandacht verdienen ook smeedijzeren kettingen. Te vaak worden ze vervangen door moderne serieproducten. Het heeft de voorkeur de oorspronkelijk gesmede schakels, die vaak een eigen, karakteristieke vormgeving hebben, te herstellen.

Ankers en doken die in een steenachtig materiaal worden vastgezet of waarmee blokken onderling worden verbonden, kunnen schade door roestvorming veroorzaken. Het verven van het ijzer geeft in sommige gevallen – bijvoorbeeld wanneer de oppervlaktelaag gemakkelijk beschadigt – onvoldoende duurzaamheid. Men kan het ijzer vervangen door roestvast staal of brons. Doken van roestvast staal kunnen aan het smeedwerk worden gelast. Dergelijke ingrepen staan echter op gespannen voet met het streven naar maximaal behoud van authenticiteit en moeten daarom ook goed worden gemotiveerd.

Behandelen van het oppervlak

Enkele van de bovengenoemde behandelingen die in het verleden werden toegepast, zijn in onbruik geraakt, omdat daarbij voor de mens zeer schadelijke stoffen vrijkomen. Koolteer bevat te veel PAK's en loodmenie mag men niet verspuiten.

Wanneer het ijzer wordt geveerd moet men ervoor zorgen dat de verflaag het ijzer geheel afdekt. Vóór het aanbrengen van een verflaag op het metaal moeten roest, vuil en vet grondig verwijderd zijn. Het overschilderen van roest is in alle gevallen een verspilling van tijd en geld. Het aan te brengen verfpakket (verfsysteem) kan bestaan uit een corrosiewerende grondverf en een aantal kleurlagen. Tegenwoordig kan het smeedwerk ook eerst worden geschoupeerd. Deze behandeling kan echter niet in situ worden uitgevoerd.

In situ

Smeedwerk dat in situ wordt behandeld, kan ter plekke schoongestraald worden om roest zoveel mogelijk te verwijderen. Aanvullend kan men voor slecht bereikbare plaatsen ook gebruik maken van zogenaamde roestvormers, zoals tannine. Na reiniging wordt een grondlaag aangebracht. Wanneer slechts gedeeltelijk overgeschilderd wordt, moet voldoende overlap plaatsvinden met de oude verflagen. Loodmenie mag nog steeds met de kwast aangebracht worden. Dat betekent dus dat het nog steeds ingezet kan worden voor herstelwerkzaamheden. Er zijn echter ook goede alternatieven beschikbaar die niet op basis van lood maar zink zijn bereid.

In de werkplaats

Veel smeedwerk wordt geschoupeerd en vervolgens geschilderd. Voor het schouperen wordt het oppervlak gestraald. Het geschoupeerde oppervlak wordt geschilderd met een verfsysteem dat bestand is tegen een basische ondergrond, bestaande uit een primer (hechtlaag), grondverf en een kleurlaag. Men kan geen verf op basis van alkydhars gebruiken, maar wel epoxyverf. Een schoopeerlaag is poreus, het bestaat als het ware uit zinkschubben en moet daarom worden overgeschilderd. Als de verflaag onverhoopt beschadigt, zorgt het onderliggende zink voor een (kathodische) bescherming.

IS DE MONUMENTENWET 1988 VAN TOEPASSING BIJ DE INSTANDHOUDING VAN SMEEDWERK IN HET EXTERIEUR?

Het behandelen van het oppervlak van smeedwerk, zoals reinigen en schilderen en het vervangen en repareren van onderdelen betekent in veel gevallen een wijziging van het monument. Daarom is er een vergunning nodig ex. artikel 11 van de Monumentenwet 1988. Bij twijfel kan contact worden opgenomen met de gemeente of de RDMZ.



Ijzer zet uit door roestvorming. De verankeringen in natuursteen veroorzaken dus schade; de steen springt als gevolg van het uitzetten. Rond het dookgat is deze schade te zien. De kettingen zijn hier vervangen door goedkope aluminium kettingen

Uitgangspunten voor het behoud van smeedwerk

- Als eerst stap moet vooronderzoek en documentatie worden verricht. Aan de hand van bouwhistorisch onderzoek wordt een waardestelling geformuleerd. Vervolgens wordt, rekening houdend met de in het geding zijnde waarden, een gedetailleerde werkomschrijving gemaakt.
- De ingreep moet gericht zijn op een maximaal behoud van materiaal, vorm en constructie. De wijze van verbinden, bijvoorbeeld door klinken, doorsteken en aangieten, moet zoveel mogelijk gehandhaafd blijven.
- Voor het vervangen of bijmaken van onderdelen moet de oorspronkelijk gebruikte techniek ingezet worden.
- De oppervlaktebehandeling moet voorafgegaan worden door een kleuronderzoek. Men kan er voor kiezen om nieuwe conserveringstechnieken, zoals schoperen, in te zetten om het oppervlak langduriger onderhoudsvrij te houden. De keuze voor een dergelijke behandeling moet echter goed worden gemotiveerd. Een aantal conserveringstechnieken uit het verleden hebben zich bewezen en kunnen daarom opnieuw worden gebruikt.



RDMZ info Restauratie en beheer nr. 32, januari 2003, meegezonden met Nieuwsbrief 1, januari 2003
Redactie Mieke Bus, Ries van Hemert, Taco Hermans, Michiel van Hunen, Mariël Kok en Edzard Prent Tekst Hendrik Jan Tolboom
Foto's tenzij anders vermeld RDMZ Vormgeving B@seline, Utrecht
Druk VanSoest, Amsterdam
Voor bestelling van meerdere exemplaren: afdeling Communicatie, 030 · 69 83 456
Aan deze uitgave kunnen geen rechten worden ontleend.
ISSN 1566-7057

ZIJN WERKZAAMHEDEN VOOR HET INSTANDHOUDEN VAN SMEEDIJZER SUBSIDIABEL?

Reparatie van smeedijzer aan monumenten kan in beginsel binnen het Brrm 1997 (Besluit rijkssubsidieëring restauratie monumenten) en het Brom (Besluit rijkssubsidieëring onderhoud monumenten) als subsidiabele werkzaamheid aangemerkt worden.

INFORMATIE

Specialisten RDMZ

Voor informatie en advies over dit onderwerp kunt u contact opnemen met de RDMZ. De specialisten, ir. Michiel van Hunen (tel. 030 · 69 83 285, e-mail: m.vanhunen@monumentenzorg.nl) en drs. Hendrik Jan Tolboom (tel. 030 · 69 83 422, e-mail: h.tolboom@monumentenzorg.nl) zijn op maandagen bereikbaar.

Modelbestek

Om meer eenduidigheid te krijgen over de instandhouding van smeedwerk heeft de RDMZ met het NGK, het Nederlands Gilde van Kunstsmeden (onderdeel van de Metaalunie), een modelbestek voor smeedwerk opgesteld. In dit modelbestek staan eisen beschreven omtrent de uitvoering van bepaalde werkzaamheden. Het modelbestek is te raadplegen op www.monumentenzorg.nl.

Verfsystemen

Als men overgaat op het toepassen van een modern verfstelsysteem, hangt de keuze voor een bepaald verfstelsysteem af van de gewenste duurzaamheid en de corrosieve belasting. Voorkeur verdienen de verfsystemen volgens de internationale norm EN ISO 12944 'Verven en vernissen - Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van verfsystemen', deel 5 (Nederlandse vertaling: praktijkrichtlijn NPR 7452). In deze norm worden de verfsystemen eenduidig gedefinieerd.

LITERATUUR

- Grothe, D., *Het ijzer, zijne bewerking, eigenschappen en toepassing*, Den Haag 1873
Karsemeijer, H.N., 'Merk op ijzer', in: *Restauratievademecum RVblad* Merk op smeedwerk 01 (1985)
Meijer, Peter, *Hekken in Nederland*, Zwolle/Zeist 2002
Vries, D.J. de, 'Ijzer en ijzerconstructies', in: *Restauratievademecum RVblad* IJzer 01 (1985)

NUTTIGE ADRESSEN

NGK - Nederlands Gilde van Kunstsmeden

Postbus 2600 fax 030 · 60 53 208
3430 GA Nieuwegein E-mail: ngk@metaalunie.nl
telefoon 030 · 60 53 344 <http://www.smeden.nl>

RIJKSDIENST VOOR DE MONUMENTENZORG

Broederplein 41 · 3703 CD Zeist
Postbus 1001 · 3700 BA Zeist

☎ | 030 · 69 83 211
| 030 · 69 83 456 *InfoDesk*
☎ | 030 · 69 16 189
☎ | www.monumentenzorg.nl
| www.monumenten.nl
@ | info@monumentenzorg.nl