

ARCHIVES HISTORIQUES DE LA COMMISSION

COLLECTION RELIEE DES
DOCUMENTS "COM"

COM (81)85

Vol. 1981/0025

Disclaimer

Conformément au règlement (CEE, Euratom) n° 354/83 du Conseil du 1er février 1983 concernant l'ouverture au public des archives historiques de la Communauté économique européenne et de la Communauté européenne de l'énergie atomique (JO L 43 du 15.2.1983, p. 1), tel que modifié par le règlement (CE, Euratom) n° 1700/2003 du 22 septembre 2003 (JO L 243 du 27.9.2003, p. 1), ce dossier est ouvert au public. Le cas échéant, les documents classifiés présents dans ce dossier ont été déclassifiés conformément à l'article 5 dudit règlement.

In accordance with Council Regulation (EEC, Euratom) No 354/83 of 1 February 1983 concerning the opening to the public of the historical archives of the European Economic Community and the European Atomic Energy Community (OJ L 43, 15.2.1983, p. 1), as amended by Regulation (EC, Euratom) No 1700/2003 of 22 September 2003 (OJ L 243, 27.9.2003, p. 1), this file is open to the public. Where necessary, classified documents in this file have been declassified in conformity with Article 5 of the aforementioned regulation.

In Übereinstimmung mit der Verordnung (EWG, Euratom) Nr. 354/83 des Rates vom 1. Februar 1983 über die Freigabe der historischen Archive der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und der Europäischen Atomgemeinschaft (ABl. L 43 vom 15.2.1983, S. 1), geändert durch die Verordnung (EG, Euratom) Nr. 1700/2003 vom 22. September 2003 (ABl. L 243 vom 27.9.2003, S. 1), ist diese Datei der Öffentlichkeit zugänglich. Soweit erforderlich, wurden die Verschlussachen in dieser Datei in Übereinstimmung mit Artikel 5 der genannten Verordnung freigegeben.

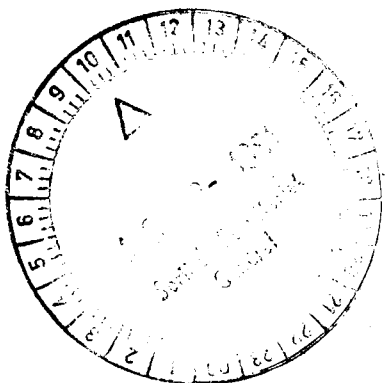
KOMMISSIONEN FOR DE EUROPÆISKE FÆLLESSKABER

KOM(81) 85 endelig udg.

Bruxelles, den 10. marts 1981

MEMORANDUM

om gennemførelse af et program for jern- og stålforskning
med henblik på at opnå en finansiel støtte i henhold til
artikel 55, stk. 2, litra c), i EKSF-traktaten



KOMMISSIONEN
FOR
DE EUROPÆISKE FÆLLESSKABER

M E M O R A N D U M

om gennemførelse af et program for jern- og stål-
forskning med henblik på at opnå en finansiel støtte
i henhold til artikel 55, stk. 2, litra c), i
EKSF-traktaten

I - INDLEDNING

De forskningsforslag vedrørende jern og stål, som er opridset i dette papir, er udvalgt blandt i alt 172, som blev forelagt Kommissionen for De europæiske Fællesskaber med henblik på støtte i henhold til artikel 55, stk. 2, (c) i EKSF-traktaten. Efter en detaljeret gennemgang i Kommissionen i samarbejde med Kommissionen for Jern- og Stålforskning er 71 forslag blevet udvalgt, og disse udgør EKSF-forskningsprogrammet inden for stålsektoren for 1981.

Ved gennemgangen af forslagene sigte og ved vurderingen af deres betydning for stålindustriens øgede konkurrenceevne er der lagt særlig vægt på forslag vedrørende formindskelse af drifts- og produktionsomkostninger (dette gælder også energibesparelse og energierstatning), forøget kvalitet af stålprodukter og forbedring af stålsbrugsegenskaber.

Det tekniske indhold i det foreslåede program dækker forskellige aspekter inden for produktion, procesteknik og egenskaber med støtten fordelt som følger: jernfremstilling (5%), stålfremstilling (31%), valseværker og mekanisk bearbejdning (12,4%), måling og analyse (13%), egenskaber og driftsforhold (34,2%) og anlægs driftssikkerhed (3,6%).

Inden for den del af programmet, som vedrører produktion og procesteknik er behovet for større effektivitet og fleksibilitet ved energianvendelse igen et væsentligt tema. To projekter vedrører udviklingen af en teknologi, som vil gøre det muligt i højere grad at anvende ikke-kokskul som energikilde og dermed formindske behovet for olie og gasformigt brændsel. Dette arbejde vil omfatte indsprøjtning af pulveriseret kul i højovnen og i en modificeret basisk oxygenovn. Dette sidste forskningsprojekt vil gøre det muligt at øge skrotforbruget i integrerede stålværker, hvilket har en betydelig økonomisk virkning. Af andre produkter kan nævnes en indsats for at øge højovnens virkningsgrad samt forbedre strengstøbeanlæggets produktivitet og det støbte produkts kvalitet. Fremskridt på dette sidste område vil føre til en mere effektiv udnyttelse af strengstøbning med de klare fordele, som dette vil få for metaludnyttelsen, energiøkonomien og arbejdsmiljøet. Med henblik på at formindske kapitalomkostninger og øge fleksibiliteten, foreslås der også forskning i udvikling af den horisontale strengstøbeprocess for tynde profiler.

Inden for valseværsteknologi er muligheden for at formindske energiforbruget sigtet med en væsentlig undersøgelse vedrørende fremstilling af varmbånd gennem optimering af produktionsstyring frem for maksimering af produktivitet. Ligeledes foreslås undersøgelser vedrørende formindskelse af bredtevariationerne og bedre planhedskontrol ved varmvalsning af flade produkter.

Projekterne vedrørende måling og analyse angår udvikling af nye og forbedrede kvalitetsvurderingsmetoder, kemisk analyse og proceskontrol. Søgningen efter mere nøjagtige metoder til at finde overfladefejl og indre fejl i valsede produkter og bestemme deres størrelse og fordeling er stadig et væsentligt formål i dette program.

Teknologisk udvikling i ståls egenskaber og anvendelse påvirkes i stadig højere grad af proces- og fremstillingsomkostninger, hensynet til energi, produktpålidelighed og -sikkerhed samt den stigende vægt, der lægges på råstofbesparelse. På denne baggrund foreslås forskning vedrørende nye svejseteknikker, vedrørende brudforhold for konstruktionsstål og svejsningens indflydelse samt vedrørende forbedring af ståls korrosionsmodstand, samtidig med at der foreslås en undersøgelse til vurdering af muligheden for at anvende stål ved udviklingen af nye kuludnyttelsesteknologier. Der ansøges også om udvidelse af et omfattende EF-program til yderligere undersøgelse til korrosionsudmattelsesegenskaberne ved stål, der anvendes til off-shore konstruktioner. Det oprindelige arbejde, som blev afsluttet i 1980, giver en række oplysninger, som viser sig at være af værdi for stålproducenter, konstruktører og inspektører, som arbejder med disse store og komplekse konstruktioner. Imidlertid har der vist sig at være lakuner i dataene, som har krævet yderligere eksperimentelt arbejde.

Værdifulde muligheder for at opnå omkostningsbesparelser ved produktionen kan opnås ved at forbedre anlægsvedligeholdelsesmetoderne og formindske omkostningerne ved denne væsentlige aktivitet. Derfor er der indføjet et nyt kapitel i programmet, som omfatter dette område, og der er forelagt tre forslag, som dækker problemer vedrørende slid og erosion på stålanlæg og udstyr, såvel som forbedring af kraners pålidelighed.

Den finansielle støtte til de 71 forskningsprojekter, som forelægges nedenfor, udgør i alt 19.364.000 ECU.

II - FORSKNINGSTITLER

.II.1 - REDUKTION OG RÅJERN

Højovne

Projekterne P 1023 og P 1047 er et supplement til det fællesskabsprogram, som har løbet de sidste år vedrørende forskning i højovnens kohasive zone. Projekt P 1023 omfatter især forskning i permeabiliteten af "den ikke-smeltede zone". Dette både med henblik på gennemgasningen og med henblik på permeabiliteten for flydende bestanddele såsom slagger og råjern. Projekt P 1047 drejer sig om simulering og undersøgelse af de lokale reduktionsbetingelser på højovnsrasteniveauet. Projekterne supplerer hinanden, idet der i det første lægges vægt på de fysiske og strømnings-tekniske aspekter og i det andet på de kemiske aspekter.

Projekt P 1069 kan ses som en forundersøgelse af et fællesskabsprogram vedrørende "indblæsning af fast brændsel i højovnen", som planlægges til gennemførelse næste år. Dette projekt sigter mod at bestemme den maksimalt tilladelige kornstørrelse for de kul, som skal indblæses, med det formål at holde formalingsomkostningerne så små som muligt.

- P 1023: Undersøgelser i højovnens ikke-smeltede zone og herd

Der skal bygges og afprøves en sonde, som vil gøre det muligt at foretage kerneboringer indtil midten af højovnen. På forskellige steder skal der derefter indsprøjtes sporstoffer, så fordelingshastigheden kan bestemmes. Derudover måles den kraft, som skal påtrykkes for at indføre sonden i den ikke-smeltede zone. Fra rand til centrum skal koksprøver udtages og undersøges.

Undersøgelserne skal gennemføres i en moderne højovn, som skal charges med rig malm, og som besidder en meget god instrumentering.

Forslagsstiller: IRSID - St. Germain-en-Laye

Beløb: 969 500 ECU

Varighed: 4 år

- P 1047: Indflydelse fra ændring af charge/koks-forholdet i højovnen i radial retning på reduktionen af råjerndannende elementer

Der skal gennemføres reaktionskinetiske undersøgelser mellem dejagtige eller dryppende jernbærere (Sinter, Pellets) og koks. Herved skal først og fremmest transporten af C, S og Si fra koks og slagge til metallet undersøges. Malm/koks-forholdet skal i den forbindelse varieres mellem 1 : 10 og 5 : 10 for at simulere betingelserne ved højovnens rand og højovnens midte. Andre forsøgsparametre er reduktionsgrad og malmenes basisitet.

Der er planlagt laboratorieforsøg på 500 g prøver og smelteforsøg i Tammanovn på 10 kg prøver.

Forslagsstiller: CSM - Roma

Beløb: 390 000 ECU

Varighed: 2 år

- P 1069: Kulindblæsning i højovnen

Dette projekt sigter mod at undersøge, til hvilken øvre korngrænse der kan opnås fuldstændig forbrænding ved indblæsning af kulstøv i højovnen. Der planlægges to forsøgsrækker:

a) med kul/olie-slam (med 40 - 70% kul)

b) med direkte indblæsning af kul (bituminøse kul, antracit).

Den indblæste-mængde skal varieres fra 50 til 200 kg kul eller slam/t råjern.

Arbejdet skal gennemføres i en forsøgsovn forsynet med et vindbælte med en gennemblæsning på 50m³/minut.

Forslagsstiller: Estel-Hoogovens - Ijmuiden
Beløb: 200 000 ECU
Varighed: 1 år

II. 2 - STÅLFREMSTILLING

a) Støbning og størkning

Strengstøbegods andel af den samlede stålproduktion var i Fællesskabet i begyndelsen af 1980 ca. 31%. Sammenlignet med Japan, hvor denne andel var 52%, er dette meget lidt. Ikke alene på investeringssiden ligger Fællesskabet bag Japan, men også på den teknologiske side. I mange tilfælde er japanske anlægs produktivitet bedre, således at europæiske firmaer køber japansk know-how.

Forskningen inden for strengstøbning er af disse grunde stadig prioriteret øverst, og derfor har fire af de fem foreslåede projekter direkte tilknytning til forbedringen af strengstøbeteknologien.

Følgende mål søges nået:

Projekt P 928 sigter mod udvikling af horisontal strengstøbning. Ved virkeliggørelsen af dette mål vil investeringsomkostningerne ved et strengstøbeanlæg kunne sænkes ca. 20%. Derudover vil sådanne stål, som på grund af deres høje varmebestandighed i dag kun kan fremstilles som blok-gods (som f. eks. ledeburitiske stål, værktøjsstål osv.), også kunne fremstilles ved strengstøbemetoder. Projekterne P 982 og P 1055 har til formål at forbedre produktivitet og kvalitet. Der skal forskes i metallurgiske og procestekniske metoder, som er af betydning for fremstillingen af ensartede produkter af høj kvalitet. I forbindelse med projekt P 1055 skal der gennem konstruktive indgreb ved kokillen søges opnået en stivere strengstråle. Projekt P 1054 har til formål først i støbestrålen at tilføre visse let oxiderbare legeringselementer.

Det arbejde, som planlægges i projekt P 929, sigter mod at forbedre holdbarheden af kokiller til slabs og således sænke driftsomkostningerne ved fremstilling af blok-gods.

- P 928: Udvikling af en proces til horisontal strengstøbning af tynde slabs i pilotanlæg

Ved hjælp af den af BSC udviklede horisontale strengstøbeprocess støbes slabs med bredde 500 mm og tykkelse 75 mm (i alt 40 charger à 4 t). I undersøgelsens centrum står produktkvaliteten. En del af prøvegodset skal derfor undersøges for struktur, sejgringer og indeslutninger, mens en anden del efter udvalsning skal undersøges for sine mekaniske egenskaber. De første prøveudstøbninger fordeler sig som følger:

- 5 prøveudstøbninger til indkøring af maskinen;
- 20 prøveudstøbninger til undersøgelse af støbehastighedens (indtil 20 m/min) og overophedningens indflydelse på struktur og sejgringer;
- 10 prøveudstøbninger til undersøgelse af flusmidlets indflydelse på renhed og indeslutninger, og
- 5 prøveudstøbninger til undersøgelse af mekaniske egenskaber efter valsning.

Som stålqualität skal anvendes C Mn stål og Al-beroliget ulegeret stål.

Forslagsstiller: BSC (Teesside Laboratories) - London
Beløb: 723 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 929: Udarbejdelse af konstruktionsparametre for store kokiller til slabs

Det er formålet at bestemme de forskellige parametre til fremstilling af kokiller til slabs - især fra modificerede grågodskokiller - gennem måling og beregning af temperaturer og spændinger under driftsvilkår. Temperaturen skal måles ved hjælp af termoelementer, spændingerne skal måles ved hjælp af strain-gauges og termovision. Forskellige kokilleudførelser skal undersøges. De ovennævnte målinger skal suppleres med mikrografiske undersøgelser på kokiller udtaget af driften samt af varmtrækprøver ved forskellige temperaturer. Spændings- og temperaturfordeling skal derefter beskrives ved hjælp af de endelige elementers metode.

Forslagsstiller: BSC (Welsh Laboratories) - London
Beløb: 229 000 ECU
Varighed: 2 år

- P 982: Indflydelse af metallurgiske og procestekniske foranstaltninger på størkningsprocessen ved strengstøbning af stål

I dette projekt planlægges følgende undersøgelser:

- a) Procestekniske foranstaltninger til forbedring af strengstøbeteknikken. I denne sammenhæng skal oxygenaktiviteten følges kontinuert i knippel- og slabsanlæg. Derudover skal kokillens tilstand kontrolleres kontinuert via den afgivne varme. Som tredje skridt planlægges det at optimere mængden af inert gas i fordelingsrende og ved dybkølingen.
- b) Metallurgiske foranstaltninger til påvirkning af størkningsstruktur og teknologiske egenskaber. Her skal støbepulverets egenskaber fastlægges i en driftsnær forsøgsmetode med temperaturgradient. Derudover skal sammenhængen mellem afiltning, stålsammensætning, størkningstværsnit, renhedsgrad og teknologiske egenskaber af emner og knippelstrenggods undersøges på ulegeret og legeret specialkonstruktionsstål. (Gods til trækning, indsætningsstål, automatstål og sejhærdningsstål er ligeledes medtaget i undersøgelsen).

- c) Anlæggets tilstand og størkningsstruktur som påvirkende faktorer på indre fejl ved strengstøbning af slabs. Sammenhængen mellem den kvalitative indre tilstand af strengen og den mekaniske maskintilstand skal undersøges. Derudover skal mekanismen ved revnedannelse (indre og ydre revner) ved strengstøbning undersøges ved simulering. Følgende stålværker og institutter deltager i arbejdet:

Estel-Hoesch AG - Dortmund

Krupp Stahl AG - Bochum

Krupp Südwestfalen AG - Siegen

Mannesmann-Forschungsinstitut GmbH - Duisburg

Stahlwerke Röchling Burbach GmbH - Völklingen

Thyssen AG - Duisburg

Hamburger Stahlwerke GmbH - Hamburg

Technische Hochschule Aachen - Aachen

Technische Universität Clausthal - Clausthal

Max-Planck-Institut für Eisenforschung - Düsseldorf

Forslagsstiller: VDeh - Düsseldorf
Beløb: 2 706 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 1054: Ny metode til legering af stål ved strengstøbning

I forbindelse med et tidligere projekt har ansøgeren udviklet og gennemprøvet en teknologi, som reducerer overhedning af stålet i kokillen gennem tilsætning af metalpulver. I dette projekt skal jernpulveret erstattes af leveringselementer, som ligeledes skal tilsættes i kokillen. Der skal tilsættes metalpulver legeret med Al, Ti og B. Doseringsteknikken skal udvikles for

- støbning med åben støbestråle, og
- støbning med kølerør.

Stålprøverne skal først smeltes i en 200 kg induktionsovn og senere i en 1500 kg induktionsovn og videreforarbejdes i instituttets pilotanlæg.

Forslagsstiller: CSM - Roma
Beløb: 367 000 ECU
Varighed: 2 år

- P 1055: Kokille med bølgede vægge til strengstøbning af slabs

For at forbedre overfladekvaliteten af strengstøbte produkter, især med henblik på forekomsten af overfladerevner, skal der udvikles en kokille til slabs forsynet med lodrette bølgelinjer. Faren for optræden af langsgående revner er som bekendt særlig stor ved lavkulstofstål og ved rustfri stål af typen AISI 304, altså ved stål med meget stor skrumpeevne.

Gennem den påtænkte konstruktionsmæssige ændring af kokillen får man en strengskorpe med en afstivningsribbe, hvorved revneforekomsten skal mindskes.

Forslagsstiller: CSM - Roma
Beløb: 652 000 ECU
Varighed: 3 år

b) Stålværk - metallurgi

Projekterne P 975, P 1021 og P 1025 har til formål at forbedre stofudvekslingen mellem slagge og metal i oxygenkonverteren for på denne måde at nå frem til en bedre råstålqualität. I forbindelse med projekterne 1021 og 1025 skal de enkelte faser i friskningen såsom silicium-, svovl- og phosphorfjernelse ske efter hinanden rumligt og tidsmæssigt. Virkningsgraden af de enkelte processer vil derigennem blive øget. I forbindelse med projekt 978 skal skrot eller jernsvamp smeltes i en konverter med faste finkornede kul som energibærere.

- P 975: LD-slaggers fysiske egenskaber

De endnu ikke udarbejdede termodynamiske data for LD-slagger vedrørende viskositet, densitet, overfladespænding, ledeevne osv. skal bringes på en i praksis let tilgængelig form og udgives som håndbog.

Forslagsstiller: NPL - Teddington
Beløb: 103 500 ECU
Varighed: 2 år

- P 978: Udvikling af Klöckner-stålfremstillingsprocessen. Bygning og drift af et prototypeanlæg

Processtadiene opvarmning og smeltning af skrot (eller jernsvamp) efterforbrænding af friskningsgasser og indblæsning af faste kulstofbærere skal kombineres i en reaktionsbeholder. I den forbindelse skal der bygges et 125 t prototypeanlæg. Bygningen af anlægget vedrører ikke forskningsprojektet. Efter færdiggørelse planlægges forsøg, hvor endnu en flydende sump i form af råjern skal chargerer. Senere skal kun chargerer faste jernbærere, som i forvarmningsfasen skal opvarmes med naturgas/olie-oxygenbrændere. Når der er dannet et flydende metalbad, omstilles til kulindsprøjtning. Processens metallurgi, energiforbruget, slid på det ildfaste materiale, processtyringen og de ergonomiske problemer skal undersøges.

Forslagsstiller: Klöckner Werke AG - Duisburg
Beløb: 2 467 500 ECU
Varighed: 2 år

- P 1021: Slaggefattig friskning i LD-konverter

Råjernet skal forbehandles mellem højovnen og konverteren, således at friskningen i konverteren kan foregå med mindre slaggemængde. Heraf forventes følgende fordele: øget produktion, mindre materialeanvendelse og materialetab, mindre slid på det ildfaste materiale og bedre processtyring. Følgende varianter skal undersøges:

- siliciumfjernelse i LD-konverter (normal drift)
- siliciumfjernelse i torpedovogn eller omfyldningsvogn
- siliciumfjernelse i aftapningsrende
- phosphorfjernelse og afsvovling af det siliciumfattige råjern i støbeskeen.

De enkelte muligheder skal derefter undersøges med henblik på deres industrielle anvendelse. Forsøgene skal ske under drift.

Forslagsstiller: Krupp Stahl AG - Bochum
Beløb: 966 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 1025: Forudgående friskning af hæmatitråjern

Dette projekt og det foregående (P 1021) er afstemt efter hinanden.

I laboratorium og i pilotanlæg skal de enkelte forfriskningsmuligheder gennemprøves og vurderes. Disse forsøg skal give følgende:

- udvælgelse af agenser
- fastlæggelse af mængder
- bestemmelse af ligevægte
- bestemmelse af temperaturindflydelse
- valg af ildfaste stoffer, samt
- opstilling af temperaturbalance.

Forslagsstiller: IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb: 741 000 ECU
Varighed: 3 år

c) Stålværk - teknologi

Det eneste projekt inden for denne sektor er P 933. Formålet med dette projekt er at udvikle et let monterbart hjælpevarmesystem for elektrolysbueovne. De forventede fordele af denne form for hjælpeopvarmning er:

- formindskelse af støjniveauet
- jævner strømforbrug
- mindre elektrodeforbrug.

/

- P 933: Anvendelse af plasmabrændere til hjælpeopvarmning i en elektrolysbueovn

I stedet for til hjælpeopvarmningen at anvende oliebrændere skal anvendes plasmabrændere. Plasmabrændere skal monteres og afprøves i en 500 kg forsøgsovn. Følgende forsøgsprogram er planlagt:

- udvælgelse af brændertype (effekt ca. 1400 kW)
- smelteforsøg med forskellige skrotsorter
- måling af virkningsgrad og varmeovergang
- gentagelse af forsøgene i en større E-ovn, som samtidig drives med en elektrode
- teknisk-økonomisk overvejelse vedrørende montering af plasmabrændere i UHP-ovne.

Forslagsstiller: BSC (Sheffield Laboratories) - London
Beløb: 274 500 ECU
Varighed: 2 år

d) Ildfaste stoffer

I denne sektor foreligger kun ansøgning P 1053. Anvendelsen af CaO-sten som ildfast materiale har indtil nu ikke været mulig på grund af dette materials enorme hygroskopiske opførsel. Det er lykkedes ansøgeren at fremstille en stabiliseret CaO-sinter, som ikke besidder denne uønskede egenskab. Formålet med projektet er at afprøve en sådan CaO-tilsætning i et industrielt ildfast agregat.

- P 1053: Anvendelse af calciumoxid som ildfast foring af støbeskeer til raffinering af stål uden for ovnen

Af en stabiliseret CaO-sinter skal der fremstilles ildfaste sten. Disse sten briketteres med tjære som bindemiddel. En støbeske udmures med disse sten og afprøves. Man håber især at kunne formindske de exogene indeslutninger af Spinell-typen, $MgO-Al_2O_3$.

Forslagsstiller: CSM - Roma
Beløb: 473 000 ECU
Varighed: 2 år

e) Teoretisk stålfremstilling

Deoxidering og afsvovlning med Ca har i de sidste år fået stigende betydning. Især finder Ca i stadig højere grad anvendelse ved fremstilling af automatstål. Mens der er udviklet en række teknikker, som specielt beskæftiger sig med aspekterne i forbindelse med legeringstilsætningen, er der på området termodynamiske grundlag endnu betydelige lakuner.

- P 981: Optimering af afsvovlning og dannelse af indeslutninger ved calciumbehandling af stålsmelter

De endnu manglende termodynamiske data for reaktionen mellem Ca, O og S i ulegeret og legeret stål skal udarbejdes med det formål at optimere stålbehandlingen med Ca. I den forbindelse planlægges følgende undersøgelser:

- bestemmelse af Ca opløseligheden i rent jern ved forskellige tryk
- bestemmelse af Ca opløseligheden i Fe-legeringer (C, Si, Mn, Cr, Ni, Al)
- undersøgelse af reaktionen $\text{Ca} + \text{O}$ (hhv. $\text{Ca} + \text{S}$) i rent jern og i Cr-Ni legeringer.

Undersøgelserne skal foregå i MPI's laboratorier.

Forslagsstiller: VDEh - Düsseldorf
Beløb: 237 500 ECU
Varighed: 3 år

II.3 - BEARBEJDNING

a) Varmvalseværker - lange produkter

Projekt P 936 tager sigte på at undersøge de enkelte faktorer, som kan forårsage valseendefejl (spaltede ender) ved valsning af automatstål.

Projekt P 984 har til formål gennem en forbedring af temperaturkontrollen at øge valsehastigheden i trådvalsegader ved valsning af højere- og højtlegeret stål.

- P 936: Årsagen til endefladeopslitning under valsning af automatstål

Projektet går ud på først at registrere alle de faktorer, som har indflydelse på denne særlige valsefejl, såsom varmebehandlingsbetingelser, tværsnit, valsekøling, valsesekvens, stiksekvens osv. I dette første afsnit skal forsøgene gennemføres på et forsøgsvalseværk med anvendelse af almindeligt handelsstål.

Derefter skal der foretages undersøgelser af særlig påvirkning fra legeringselementer (svovl, bly, bismuth) samt særlige støbnings- og styrkningsforhold.

Sideløbende hermed er der planlagt varmedeformationsundersøgelser. Endelig skal der udvikles en model til beskrivelse af den lokale spændings- og tøjningsfordeling i valespalten i forhold til nedvalsningsgraden.

Forslagsstiller: BSC (Sheffield Laboratories) - London
Beløb: 26 750 ECU
Varighed: 2 år

- P 984: Valsning af højlegerede stålmaterialer i trådvalsegader gennem forøgelse af valsehastigheden

Dette projekt tager sigte på for forskellige materialer på basis af specialstål at undersøge formbarhed, temperaturledningsevne, varmeovergangsværdier og rekrystalliseringsforhold. Disse oplysninger skal danne grundlag for at fastlægge

- kølebetingelser ved valsning (kølested og kølestrækningens længde)
- valsehastigheder, samt
- temperaturudligningssted og -længde.

Dette skal gøre det muligt bedre at bestemme afstandene mellem valsestolene samt de nødvendige kølestrækninger ved nye valsegader

De således udviklede temperaturkontrolbegreber skal afprøves industrielt i Thyssen Edelstahlwerke's og Krupp Südwestfalen's specialstålværker.

Forslagsstiller: BFI - Düsseldorf
Beløb: 549 000 ECU
Varighed: 3 $\frac{1}{2}$ år

b) Varmvalseværker - flade produkter

Valsesekvens og valseprogrammer er normalt altid indstillet på en maksimal produktion. Projekt P 963 sigter mod at omdanne disse programmer, så man får et minimalt energiforbrug. Herigennem skal energiomkostningerne holdes så lave som muligt, først og fremmest gennem en ikke fuldstændig udnyttelse af valsegaderne.

De tre øvrige projekter har til formål at forbedre processtyringen. Projekt P 1030 vedrører udviklingen af et lukket styresystem til forbedring af varmvalsede bredbånds planhed. Styrekredsen skal bl.a. inddrage planhedsmåling, tilbagebøjning af valser, valsekraft og planhedsværdier for de forudgående valsestole. Hovedformålet med projekt P 1032 er at nedbringe breddevariationerne i de forudgående blokvalsegader med henblik på at mindske det materialetab, som skyldes for stor bredde. I forbindelse med projekt P 1056 skal det forsøges at inddrage strukturuomdannelsesfænomener i valseprocesstyringen, for således at opnå optimale materialegenskaber for de valsede produkter.

- P 963: Økonomisk gangmetode for et bredbåndsvalseværk: "kriserytme"

Der skal skabes et sådant forhold mellem de optimale træktider i dybovne og de optimale materialetemperaturer i emne- og slutvalsegader, at energiforbruget reduceres mest muligt.

Til dette formål skal der udarbejdes et program for processtyring, der tager hensyn til følgende:

- blokkens tykkelse, bredde og vægt samt stålets kvalitet.
- færdigproduktets data (det varmvalsede bredbånds tykkelse, bredde, profil, valesluttemperatur og opviklingstemperatur).

- den elektriske og termiske energienheds pris.
- eventuelle flaskehalse i dybovne samt i emne- og slutvalsegader.

I denne forbindelse skal to datapar knyttes sammen, f. eks. bloktykkelse, båndtykkelse og minimalt temperaturinterval.

Forslagsstiller: CRM - Liège
Beløb: 922 000 ECU
Varighed: 4 år

- P 1030: Styring af planhed for varmbåndsvalseværker

Allerførst skal der udarbejdes en teoretisk planhedsmodel, som tager hensyn til valseprofil, valsekraft og tilbagebøjning. Ved hjælp af denne model skal planheden kontrolleres og styres on-line i tværgående retning i den sidste valsestol. Som føler anvendes et planhedsmåleapparat, som anbringes 6 m bag den sidste valsestol.

I forbindelse med de industrielle undersøgelser skal også tilbagebøjningens virkninger for valsestolen undersøges. Endvidere skal forsøgene give oplysninger om, på hvilken valsestol (den sidste eller næstsidste) det er mest hensigtsmæssigt at anbringe tilbagebøjningsanordningen.

Forslagsstiller: IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb: 498 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 1032: Indstilling af råblokkens bredde i emnevalsestol

Der skal gennemføres analyser af breddevariationsfænomener i emnevalsegader for at opnå større viden herom. Med henblik herpå skal der gennemføres

- teoretiske og eksperimentale studier af forstyrrelser i lodrette valsestole;
- udvikling af en valsemodel for lodrette og vandrette valsestole under hensyntagen til temperaturgradienterne i blokken og trækspændinger mellem to på hinanden følgende valsestole;
- verificering af denne model i et simulationsanlæg med plasticine;
- sammenligning af disse resultater med driftsforsøg;
- afprøvning af modellen i et industrielt anlæg.

Forslagsstiller: IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb: 690 500 ECU
Varighed: 4 år

- P 1056: System for styring af en valsegade under hensyntagen til strukturdannelsen

Der skal udvikles en ny styringsmodel, hvor der skal tages hensyn til strukturuomdannelseens kinetik. Undersøgelsen falder i følgende afsnit:

- udarbejdelse af "strukturmodellen"
- anvendelse af strukturmodellen i en normal valsemodel
- on-line-forsøg i virksomheden.

Forsøgene skal gennemføres på to stålqualiteter (C-Mn stål og Nb- eller V-mikrolegeret stål). Modellen skal give en kvantitativ beskrivelse af sammenhængen mellem mikrostrukturparametre og valseparametre (tid, temperatur, valsegrad osv.).

Valseforsøgene og varmemforsøgene i laboratorium gennemføres hos CSM, driftsforsøgene hos Italsider i Taranto.

Forslagsstiller: CSM, Roma
Beløb: 517 500 ECU
Varighed: 3 år

c) Valseværker - diverse

Projekt P 925, P 940 og P 1007 har til formål at mindske valesliddet og derigennem øge levetiden. Projekterne går ud på at undersøge og kvantificere de forskellige produktions- og driftsparametre, som har direkte indflydelse på valesliddet. Desuden skal der gennemføres forsøg på ved hjælp af plasmasvejsning at give valser en ny beklædning, så de kan anvendes.

Ved siden af on-line inspektion er også on-line udbedring af eventuelle overfladefejl en af de væsentlige forudsætninger for at kombinere varmebehandlingen i strengstøbeanlæg og valseværk. Sidstnævnte skal afprøves i forbindelse med projekt P 938.

- P 925: Produktionsparametrenes indflydelse på hærdede valser slidforhold

Virkningerne af forskellige metoder til produktion af hærdede valser skal undersøges nærmere, især med henblik på

- a) bevarelse af et godt overfladegreb ved slibning og sandblæsning, og
- b) faldet i dette greb under drift.

I denne undersøgelse inddrages følgende faktorer: hårdhed, legeringsindhold, mikrosejgring, restaustenitindhold, carbider, krystalorientering, hærdningsmetode og varmebehandling.

Undersøgelsen skal gennemføres på 20 kg prøveblokke.

Forslagsstiller: Brown Firth Research Laboratories - Sheffield
Beløb: 356 000 ECU
Varighed: 2 $\frac{1}{2}$ år

- P 940: Anvendelse af valser med et højt chromindhold i tandem- og koldvalsestole

Forskningsprogrammerne i projekt P 925 og P 940 er afstemt indbyrdes.

Dette projekt tager sigte på optimal udnyttelse og kvantificering af højchromholdige valseres fordele ved produktion af koldvalsede bånd.

- a) I forbindelse med fremstilling af valser skal der gennemføres undersøgelser af parametrene ved overfladebehandling. Disse parametre er:
 - for slibning af valserne: omdrejningshastighed, fremføring og skrivevetype osv.
 - for blæsning: korndiameter, hårdhed, valserotation osv.
- b) Ved driften af valserne skal valsehastigheden, reduktionsgraden og de indstukne og udtagne båndes struktur registreres. Derefter skal der opstilles en relation mellem overfladebehandlingen og båndstrukturen og valseholdbarheden.

Konventionelle valser med et højt chromindhold skal sammenlignes indbyrdes. Driftsforsøgene skal gennemføres ved den sidste valsestol i en tandemgade med 5 valsestole og i en koldvalsestol.

Forslagsstiller: BSC (Welsh Laboratories) - London
Beløb: 202 000 ECU
Varighed: 2 år

- P 1007: Beklædning af valsecylindre ved hjælp af plasmabuesvejsning

Ved hjælp af et plasmasvejseanlæg skal valsecylindrene belægges med Ni-Cr-B-Si legeringer. Denne svejseproces skal gøre det muligt at lægge lagene så regelmæssigt, at der ikke længere er behov for efterbehandling.

Følgende valser skal behandles på denne måde:

- valser ved mellemstole til store bjælker,
- færdigvalser til bånd.

Der skal gennemføres undersøgelser af svejseparametre samt af svejsematerialets indtrængen i grundmaterialet, carbidernes granulometri osv.

Endelig skal der foretages målinger af sliddet på de beklædte valser.

Forslagsstiller: Arbed - Luxembourg
Beløb: 435 000 ECU
Varighed: 3 år

- P 938: Metallurgisk undersøgelse af on-line flammehøvling

Der skal udvikles en metode til on-line overfladeudbedring af valseprodukter (råprodukter).

Ved undersøgelserne skal der tages hensyn til:

- stålets C-indhold
- de forskellige legeringselementer
- påvirkning fra lavtsmeltende bestanddele (særlig i hurtigstål).

Metoden skal tage hensyn til det pågældende ståls likvidus- og soliduslinje samt til viskositeten og de frembragte reaktionsprodukter.

Forsøget skal gennemføres i et pilotanlæg. Den høje gennemløbshastighed på ca. 100 mm/s gør det nødvendigt at registrere processerne automatisk.

Som forsøgsmateriale anvendes knipler på 100 x 100 mm.

Forslagsstiller: BSC (Sheffield Laboratories) - London
Beløb: 302 500 ECU
Varighed: 3 år.

II. 4 - MÅLING OG ANALYSE

Kvalitetsforbedring og øget rentabilitet er de vigtigste mål med størstedelen af de forelagte projekter. Et af de vigtigste aspekter i et integreret produktionskompleks er mindskelsen af omkostninger samt forøgelsen af produktkvaliteten enten gennem diverse analyser eller gennem ikke-destruktiv prøvning. Dette indebærer en systematisk kontrol i hvert behandlingsstadium eller endog automatisering af denne. Derudover er den konstante indsats i denne sektor ligeledes en konsekvens af udviklingen i standarder og specifikationer, som stadig bliver mere krævende. Det kan dog i dag noteres, at opsvinget i strengstøbeprocessen for stål for eksempel ledsages af en ændring af de interne kvalitetskriterier for stålprodukterne. Dette viser interessen i flere af de forskningsprojekter, som er rettet mod disse aspekter.

Et andet aspekt er behovet for hurtige analyser (bestemmelse af et større antal elementer) i de mest forskellige materialer som følge af en stadig øget efterspørgsel efter højkvalitetsstål af stor renhed samt især af anvendelse af råmaterialer. Flere projekter angår et sådant arbejde for at opfylde behovet.

I sidste ende må man huske på, at den ikke-destruktive kontrol er en vigtig aktivitet, som er i fuld ekspansion, og hvis økonomiske indvirkning der ikke kan ses bort fra. For eksempel vil de undersøgte, numeriske metoder inden for radiografi (røntgen, gamma) gøre det muligt mere økonomisk at gennemføre et større antal undersøgelser af højere kvalitet på kortere tid.

- P 906: Sporstofanalyse i stålindustrielle materialer gennem direkte atomabsorption uden flamme ud fra massive prøveemner

I dette forskningsprojekt skal man undersøge muligheden af at anvende atomabsorptionsspektrofotometri med en termisk atomiseringskilde (gratitovn) til direkte at undersøge faste prøveemner. De påtænkte elementer vil være atomiserbare og til stede i stål, legeringer, ferrolegeringer og generelt i alle materialer af interesse for stålindustrien.

Dette arbejde er en fortsættelse af tidligere forskning (konventionerne 7210-GA/315 og GA/407), som har gjort det muligt at skabe et fundamentalt grundlag.

Dette koordinerede arbejde skal gennemføres i fællesskab af tre laboratorier:

- Arbed, Luxembourg
- CSM, Roma
- Creusot-Loire, Unieux.

Forslagsstiller: CSM - Roma
ARBED - Luxembourg
Creusot-Loire - Unieux
Beløb: 297 000 ECU
Varighed: 2 år

- P 907: Kvantitativ vurdering af radiografiske kontrolmetoder inden for stålmetallurgi gennem numerisk behandling af billederne

Industriel radiografi er en kvalitets- og fremstillingskontrolteknik, hvis betydning stadig øges.

Den foreslåede forskning vil foregå i fire laboratorier og skal vurdere anvendelsen af numeriske behandlingsmetoder og formkendskabsmetoder gennem røntgen- og gammadiografi med henblik på at fjerne den subjektive karakter af den visuelle undersøgelse, hvilket er nødvendigt for udviklingen af den fuldstændige automatiseringstape for denne kontrol.

Forskningen omfatter tre hovedpunkter:

- 1) Røntgenradiografi
- 2) Gammadiografi Co^{60} og Ir^{192}
- 3) Autoradiografi.

De undersøgte stålemner vil blive af stor tykkelse: støbebløkke indeholdende fejl (kunstige og naturlige) eller sektioner af slabs eller blooms mærket med en radioisotop (autoradiografi). De således videre udviklede numeriske metoder vil gøre det muligt mere økonomisk at gennemføre et større antal undersøgelser af højere kvalitet på kortere tid.

Forslagsstiller: INSA - Lyon
Creusot-Loire - Le Creusot
Framatone - Chalon s/Saone
IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb: 565 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 920: Undersøgelse af slabs' størkningsstruktur ved hjælp af ultralyd

I strengstøbeanlæg kræver nødvendigheden af en umiddelbar proceskontrol gennem en strukturundersøgelse af halvfabrikata (ingots, slabs, billets) en passende undersøgelsesmetode. Dette er formålet med denne forskning.

Udarbejdelse af en metode og instrumenteringen vil klarlægge muligheden af at undersøge størkningsstrukturer ved hjælp af ultralyd, det hele behandlet på datamat.

Denne forskning omfatter to faser:

- 1) Laboratoriearbejde vedrørende efterprøvning af fyldigheden af denne nye metode ved sammenligning med traditionel makrografi.

Prøveemner til anvendelse "on line".

Program til behandling af de registrerede data på datamat.

- 2) Undersøgelse på stedet af 150 sektioner af slabs fra forskellige støbe-metoder (dimensioner 50x250x2 000 mm).

Sammenligning af resultaterne fra de tre metoder:

- makrografi
- Bauman-indtrykning
- ultralydsmakrografi.

Forslagsstiller: CSM-Roma
Italsider - Taranto
Beløb: 326 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 945: Ny udviklinger inden for kontinuert on-line måling af varmval-sede båndprofiler

BSC's laboratorier har gennemført arbejde i forbindelse med kontrakt 7210-GA/806 vedrørende on-line måling af varmvalsede båndprofiler med det formål at udarbejde en teoretisk specifikation. Formålet med den nye forskning er den logiske fortsættelse af dette arbejde i industrivirksomhed (Port Talbot anlægget) med det formål at påvise den potentielle mulighed af on-line måling af varmvalsede båndprofiler samt at bringe fordele og ulemper ved on-line målingen for dagen.

Forslagsstiller: BSC (Port Talbot) - London
Beløb: 178 500 ECU
Varighed: 1 år

- P 946: Analyse af opslemmet materiale og pulver ved induktivt koblet plasm-spektrometri

Et koordineret projekt mellem fire partnere er blevet fuldført i forbindelse med EKSF-kontrakter (7210-GA/114, GA/208, GA/313, GA/805) vedrørende undersøgelse af induktivt koblet plasm-spektrometri i stålindustrien. Formålet med det foreliggende projekt er på en måde at fortsætte dette arbejde med særlig henblik på at undersøge en specifik anvendelse. Formålet vil blive udvikling af teknikker til direkte indsprøjtning af pulver eller opslemmede produkter i en induktiv plasmafakket og ligeledes at udvikle en kalibreringsmetode samt derudover de analytiske procedurer til konvertering af de således opnåede spektre til analytiske resultater.

Forslagsstiller: BSC (Teesside Laboratories) - London
Beløb: 203 000 ECU
Varighed: 3 år

- P 972: Forbedring af analysemetoder, som anvender plasmaspektrometri

En betydelig forskning, som havde til formål at udvikle metoder til anvendelse af induktiv plasmaspektrometri i stålindustrien er blevet finansieret af EKSF. Supplerende og koordineret arbejde er blevet gennemført af fire partnere (Hoesch, BSC, Irsid, CRM).

På basis af de opnåede resultater foreslås det i foreliggende projekt at undersøge en entydig "syntetisk" kalibreringsopløsning indeholdende alle elementerne i maksimalt omfang til hurtig kalibrering af ICP-spektrometre og fuld udnyttelse af denne metodes muligheder.

Undersøgelsen vil dels angå udvikling og klargøring af en "syntetisk opløsning" til bestemmelse af visse elementer og dels definition af den nøjagtige sammensætning af de kalibreringsopløsninger, der skal anvendes til analyse af stål, støbeemner, mineraler, agglomerater, slaggestøv og ferrolegeringer.

Ud fra resultaterne vil en matematisk korrektionsmodel kunne udarbejdes.

Forslagsstiller: CRM - Liège
Beløb: 166 500 ECU
Varighed: 2 år

- P 973: Udvikling af en prototypesonde til bestemmelse i varm tilstand af interne fejl i strengstøbte stål

Strengstøbning af stål kræver hyppig specifik kontrol. Det væsentligste punkt for personer med ansvar for stålproduktion er overfladetilstanden samt fordelingen af fejl i emnemassen. Temperaturen lige over curiepunktet er den forhindring, som skal overvindes. I et tidligere forskningsprogram (konvention EKSF 7210-GA/2/207) udviklede CRM et observationsprincip, som anvendte den såkaldte ENA-teknik, som er mindre følsom over for virkningen af den udsendte varme. Det foreliggende forskningsprojekt har til formål under udnyttelse af tidligere erfaring af udvikle og konstruere og senere idriftsætte en industriel prototypesonde til fejl-detektion uden kontakt med de strengstøbte emner. Dette vedrører både slabs og blooms af forskellige stålqualiteter, mens produktet endnu befinder sig i støbmaskinen. Som slutning på arbejdet vil der blive konstrueret et industrielt system, som vil blive stillet til rådighed for virksomhederne.

Forslagsstiller: CRM - Liège
Beløb: 337 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 988: Fejlbestemmelse med ultralyd efter PPE-metoden

I de nuværende ultralydsteknikker vurderes fejlomfanget udelukkende som funktion af det tilbagekastede ekkos amplitude. Det foreslåede arbejde i dette projekt har til formål at udnytte en ny metode udviklet af BFI i Düsseldorf, generelt kaldet PPE (Pulsart Phasenlage-Echodynamik).

Undersøgelsen vil i det væsentlige vedrøre ultralydsundersøgelse af stål til afsløring af skadelige fejl såsom revner, blærer, indeslutninger og andre diskontinuiteter. Det er ligeledes et væsentligt mål at skelne mellem fejl gennem vurdering af faserelationen, især impulssignaler modtaget af de forskellige reflektorer. Hele arbejdet vil blive gennemført på prøveemner, som indeholder kunstige og naturlige fejl. Resultaternes gyldighed vil blive sammenlignet gennem forudgående radiografisk undersøgelse samt efterfølgende metallografisk destruktiv prøvning.

Forslagsstiller: BFI - Düsseldorf
Beløb: 479 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 1008: Tolerancekontrol ved valsning af bjælker

Tolerancekontrol af valsede bjælker kræver passende tekniske midler især til måling af kroppen og flangerne. Den foreslåede forskning indebærer udvikling af en proces baseret på anvendelse af en gammaradioaktiv kilde. Et måle- og kontrolsystem vil blive udviklet, som vil være i stand til med en nøjagtighed på $\pm 0,5\%$ at angive bjælkens tykkelse under valsningen.

Efter færdigudvikling i laboratorium vil der blive gennemført en forsøgsrække på et bjælkevalseværk hos ARBED. Uafhængig af gyldigheden af denne metode vil disse forsøg ligeledes gøre det muligt at afprøve apparaturets pålidelighed, herunder de elektroniske komponenter, over for de mekaniske og termiske spændinger, der forekommer under valsningen.

Forslagsstiller: ARBED - Luxembourg
Beløb: 472 000 ECU
Varighed: 3 år

- P 1009: Automatisk regulering af stålniveauet i kokillen ved strengstøbning

Den automatiske regulering af stålniveauet i kokille under strengstøbning er afhængig både af kvalitetskravene til halvfabrikatets overflade og af nødvendigheden af at mindske antallet af støbeuheld, som skyldes manuel styring. ARBEJD foreslår i et forskningsprojekt at sammenligne to transducertyper:

- den første, der anvender en kapacitiv målemetode,
- den anden, der anvender en induktiv målemetode.

En optimering vil blive udviklet i laboratoriet samt en tilpasning til et mikroprocessorstyresystem til styring af støbestrålen eller udtrækningshastigheden.

Efter at valget er gjort, vil et prototypeudstyr blive udviklet, således at det mere eller mindre universelt kan anvendes på alle typer kokiller i strengstøbeanlæg.

Forslagsstiller: ARBED - Luxembourg
Beløb: 202 500 ECU
Varighed: 2 år

- P 1033: Bestemmelse af overfladefejl på varmhalvfabrikata ved hjælp af Foucault-strømme

IRSID har som led i tidligere arbejde udviklet en metode til kold- og varm-detektion af overfladefejl i stål ved anvendelse af teknikken baseret på Foucault-strømme.

Det foreliggende projekt tager sigte på at overføre de to detektionsteknikker for overfladefejl, som anvendes industrielt:

- a) overføre multifrekvensteknikken med omsluttende spole, benyttet til varmkontrol af valstråd, til varmkontrol af billets med 80-120 mm bredde. Det drejer sig om en tilpasning til produktets format.
- b) overføre den såkaldte multisondeteknik ved hjælp af Foucault-strømme, benyttet til koldkontrol af skinner og billets, til varmkontrol af strengstøbte produkter.

Så snart problemerne vedrørende de fysiske principper og teknologien er løst, vil et prototypeudstyr blive udviklet.

Forsøg i industrivirksomhed vil blive gennemført på:

- billets valseværker
- slabs fra strengstøbning
- halvfabrikata fra strengstøbning.

Forslagsstiller: IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb: 551 000 ECU
Varighed: 3 år

- P 1035: Automatisering af klargøring af ikke-metalliske prøveemner til atomabsorptionsanalyse og plasmafakkelanalyse

Tidligere forskning gennemført af IRSID inden for EKSF's rammer (konvention nr. 6210-GA/3/307) har resulteret i et udstyr, som forhandles under navnet PERL'X.

Den nye forskning baseret på erfaringerne fra dette arbejde skal resultere i udviklingen af et udstyr til opløsning af ikke-metalliske prøveemner. Metoden og principperne skal afledes fra PERL'X og anvende de samme principper, nemlig højfrekvent opvarmning, omrøring under hele smeltningen og endelig udstøbning. På et senere tidspunkt vil automatisering af systemet muliggøre en hurtig analyse, og opfølgning af produktionskontrollen kan ske umiddelbart.

Forslagsstiller: IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb: 121 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 1058: Bestemmelse af indeslutninger og overfladefejl i koldvalsede plader ved hjælp af fotoakustiske spektrometri

I øjeblikket sker tidstro overfladekontrol af koldvalsede varers overfladetilstand (tykkelse, sammensætning, faser, indeslutninger, depoter, diverse fejl) på utilstrækkelig måde. Formålet med undersøgelsen er at rette denne tingenes tilstand ved at anvende principperne fra fotoakustisk spektrometri (PAS).

Det drejer sig om at definere omfanget og kvaliteten af de oplysninger, som denne teknik giver vedrørende overfladelagene. Dette skal i første omgang ske i laboratoriet. De eksperimentelle resultater skal vurderes for at undersøge muligheden af at udvikle udstyr samt analysemetoder til industriel kontrol. Forsøg på stedet vil blive gennemført i flere italienske anlæg, med hvilke CSM i Rom er i løbende kontakt.

Forslagsstiller: CSM - Roma
Beløb: 208 000 ECU
Varighed: 2 $\frac{1}{2}$ år

II. 5 - EGENSKABER OG DRIFTSFORHOLD

De nuværende økonomiske vanskeligheder gør, at forskning inden for egenskaber og driftsforhold for stål for produktets vedkommende er rettet mod tre hovedmål:

- sikkerhed
- levetid
- reduktion af de samlede omkostninger.

Dette gælder både ved fremstilling af komponenter, ved samling deraf og ved vedligeholdelse af idriftværende anlæg.

Disse punkter genfindes i de forskellige forskningsprojekter inden for dette program, som omtales nærmere senere, og i hvilke man for eksempel vil undersøge:

- kvaliteten af svejsninger samt omkostningsformindskelse gennem øget automatisering, samtidig med at det tilstræbes, at kontrol- og godkendelsesoperationer bliver så lidt bekostelige som muligt;
- kvaliteten af basismetallet, hvor man ønsker en særlig renhed for særlige anvendelser, samtidig med at man tager hensyn til besparelse på strategiske legeringselementer;
- tynde pladers overfladetilstand, som i høj grad påvirker formnings- og beklædningsoperationer, og som er en vis kilde til bekymring hos forbrugerne, samt hvis økonomiske aspekt ikke er uvæsentlig;

- udviklingen af nye produkter til særlig anvendelse såsom rørledninger, offshore strukturer samt til de industrier, som beskæftiger sig med nye energiformer og erstatningsenergiformer;
- udbredelse af viden både inden for tykke plader fra strengstøbning og inden for metalliske rammekonstruktioner og i sidste tilfælde at stille ukomplicerede matematiske modeller til rådighed for små virksomheder;
- endelig gøres der et skridt mod forskning i forbrugernes reelle behov, som for eksempel inden for automobilindustrien.

Det er interessant at konstatere, at det foreslåede arbejde vil resultere i konkrete resultater, som let vil kunne anvendes i nær fremtid af forbrugere. Dette viser, at det er dynamiske forskere, som således mere og mere direkte deltager i genrejsningen af EF's jern- og stålindustri.

a) Svejselighed

- P 991: Indflydelse af aluminium og nitrogen på skørhed efter afspændingsglødning i svejsesimulerede, varmfast, finkornede konstruktionsstål

Det planlagte forsøgsprogram skal udvide vort kendskab til de metallografiske grunde til revnedannelse ud fra den gensidige påvirkning mellem aluminium og nitrogen. Disse forsøg skal danne grundlag for udviklingen af selektive metoder til fremstilling samt pålidelig og økonomiske varmebehandling af disse stål, som med vort nuværende kendskab og den nuværende fremstillingsteknik endnu anses som følsomme over for revnedannelse. Sikkerheden af svejste konstruktioner vil således blive øget. Udgifterne til godkendelsesprøvning og til reparationsarbejder i forbindelse med revnebehandlede zoner i den varmepåvirkede zone af svejsninger i disse lavlegete konstruktionsstål kan således mindskes.

Forslagsstiller: Technischen Universität Braunschweig - Braunschweig
Beløb: 179 000 ECU
Varighed: 3 år

- P 995: Nye samleteknikker for stål

Med henblik på udarbejdelsen af praktiske regler for samling af ferritisk stål gennem diffusion ved ikke for høj temperatur og for at undgå fremkomsten af metallurgiske fejl under samling og således nødvendiggøre en senere varmebehandling planlægges det ud fra de resultater, som er opnået under den første forskningsfase, at gennemføre følgende forsøg:

- undersøgelse af muligheden for friktionssamling ved temperaturer under 600°C
- klargøring af samlingsfladerne
- udvikling af analyseteknikker for overfladen i et højere temperaturinterval (600°C-700°C).

Forslagsstiller: Welding Institute - Cambridge
Beløb: 103 500 ECU
Varighed: 1 år

- P 998: Svejsning af konstruktionsstål med høj flydespænding af kvaliteten St E 460

Dette forskningsarbejde er delt i to hovedfaser:

- sammenlignende undersøgelser vedrørende svejsekonfigurationens indflydelse på varmebehandlingens virkning ved flerstrengssvejsning af stål indeholdende krystalliseringselementerne V, Ti eller Al.
- sammenlignende undersøgelser vedrørende valget af produkter til svejsning af disse stål.

Den fælles undersøgelse af disse to problemer kan give et sikkert grundlag for en generel vurdering af duktiliteten af svejsninger af stål St E 460 og lette valget af tilsattemateriale for hvert basismetall samt valget af svejsepulver ved pulverssvejsning. Det vil således være muligt at opnå øget sikkerhed ved anvendelse af dette stål og således fremme fremtidige anvendelser.

Forslagsstiller: Bundesanstalt für Materialprüfung - Berlin
Beløb: 277 500 ECU
Varighed: 2 $\frac{1}{2}$ år

- P 1038: Metallurgisk undersøgelse af smeltemetallet ved automatisk pulverssvejsning

Under tidligere arbejde har man påvist den fundamentale rolle, som svejsepulveret spiller for smeltemetallets egenskaber ved tostrengssvejsning af 20 mm tykke plader af C-Mn-Nb stål.

Det nye mål vedrører følgende to punkter:

- fortolkning af de allerede observerede virkninger af oxygen, bor og titan
- præcis vurdering af den rolle, som visse elementer fra pladen og fra tråden spiller i forbindelse med pulverets fundamentale indflydelse
- iagttagelse af udviklingen af disse resultater ved en spændingsudglødning
- undersøgelse af pulverets og svejsetrådets rolle i det væsentlig anderledes tilfælde ved flerstrengssvejsning med fast pulver.

Forslagsstiller: IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb: 368 500 ECU
Varighed: 3 år

b) Korrosion og overfladebeskyttelse

- P 969: Fjernelse af valsehud fra varmvalsede bånd

Tidligere arbejde har vist, at overfladen på det dekaperede bånd ikke alene består af et enkelt jernoxidhydroxidlag, men tilstedeværelse i betydeligt omfang af restelementer såsom kobber, nikkel, arsenik, antimon og tin er blevet påvist på overfladen af dekaperede bånd. Formålet med denne undersøgelse er dobbelt, nemlig:

- kvantitativt at undersøge dannelsen af disse anrigninger af restelementer ved at skelne mellem chlorhydrid- og svovldekapering. Især skal angrebsinhibitorernes rolle undersøges.
- at undersøge disse fænomeners betydning for de følgende etaper i produktforarbejdningen.

Forslagsstiller: CRM - Liège
Beløb: 366 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 996: Legeringselementers og urenheders indflydelse på korrosion og hydrogenoptagelse i stål

Indflydelsen fra tilsætningen af legeringselementer såsom Cu, Ni, Cr, Si, Mn, Sn osv. på hydrogenoptagelsen i et ulegeret stål under tilstedeværelse af syreelektrolytter skal undersøges som funktion af pH og også som funktion af indholdet af H_2S tilsat elektrolytten. Det skal bestemmes, hvilke metallurgiske operationer såsom varmvalsning og kemisk dekapering, varmebehandling eller angreb af et korrosivt medium, som fremkalder eller muliggør en anrigning af disse legeringselementer til overfladen. Overfladeanrigningen skal bestemmes ved Auger-elektron-spektroskopi. Til eksperimentelt brug skal stålprøveemner anriges i overfladen med elementer, som i sidste ende vil få en kraftig indflydelse på stålets hydrogenoptagelse. Bl.a. vil mekanismen for kobbers indflydelse på fænomener i forbindelse med optagelse af hydrogen blive undersøgt.

Forslagsstiller: MPI - Düsseldorf
Beløb: 309 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 1070: Korrosionsforsøg med stålprodukter til bilindustrien

Formålet med dette arbejde er at udforme nye forsøg ud fra korrosionsmålinger gennemført på biler i brug. Følgende punkter skal behandles ved undersøgelsen:

- analyse af mikroklimaet på forskellige steder i biler i brug.
- simulationsforsøg i laboratorium gennem reproducering af dette mikroklima og undersøgelse af dets indflydelse på produkter med forskellige overfladebehandlinger.

- optimering af simulationsforsøg for at fastlægge nye prøvningsmetoder og kodeks for god praksis.
- forskning i almindelighed vedrørende korrosionsmekanismer på biler.

Forslagsstiller: Estel-Hoogovens - Ijmuiden
Beløb: 447 500 ECU
Varighed: 3 år

c) Koldformning

- P 1041: Overførsel af ruhed under skin-pass valsning

Denne undersøgelse har til formål at fastlægge overførslen af ruhed fra valsen til pladen både teoretisk og empirisk ud fra de forskellige valseparametre som f. eks.: hastighed, tykkelse, nedvalsning og valsecylindrenes radius og ruhed.

Stålpladens overflademikrogeometri er en vigtig parameter i dens anvendelse. Ruheden skal være tilpasset den senere anvendelse og gives normalt fladen under skin-pass valsningen. Følgende punkter skal undersøges:

- overfladeruhed før og efter skin-pass valsning
- simulering af valsning gennem dobbeltindtrykningsprøvning
- indflydelse fra parametre knyttet til pladen, til dorne og til valsebetingelserne
- forsøg på pilotvalseværker og industrielle valseværker.

Forslagsstiller: IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb: 417 000 ECU
Varighed: 3 år

- P 1049: Undersøgelse af dannelse og nedbrydning af jerncarbider ved fremstilling af koldvalsede plader

Den forklaring, ifølge hvilken dannelsen af grafitdepoter (som hindrer senere overfladebehandlinger) under udglødning af pladen skulle skyldes dannelsen og nedbrydningen af jerncarbider, synes ikke gyldig. Det ser ud til, at der skal tages hensyn til ikke alene cementit, men også de jerncarbider, som dannes og nedbrydes mellem 200°C og 500°C. Formålet med denne forskning er at undersøge fænomener, som kan fremkalde udskillelse af grafit, og især at undersøge en eventuel dannelse af metastabile carbidforbindelser både under valsningen og under udglødningen samt de vilkår, som begunstiger denne dannelse.

Forslagsstiller: CSM - Roma
Beløb: 196 500 ECU
Varighed: 2 år

d) Konstruktionsstål

- P 990: Indflydelse fra sejgringer i strengstøbegods på materialeegenskaberne

Af teknologiske og økonomiske grunde stiger produktionen af stål ved hjælp af strengstøbning stadig. For bedre at kende egenskaberne og overbevise forbrugerne om fordelene ved dette produkt og således øge anvendelsen heraf er det nødvendigt at fjerne en vis forbeholdenhed, som stadig eksisterer. Det er nødvendigt at udarbejde objektive data, som viser fabrikanterne og forbrugerne grænserne for sejgringernes indflydelse. Dette er formålet med denne forskning. Arbejdet skal både angå legeret og ulegeret stål, som allerede fremstilles ved strengstøbning, såvel som rustfrit stål. Ud over en analyse af det nuværende standpunkt for viden vedrørende sejgringers indflydelse, vil denne forskning omfatte kemisk analyse, strukturundersøgelser, hærdbarhed, mekanisk opførsel, svejselighed, formbarhed og egnethed for spåntagning samt korrosion.

Forslagsstiller: VDEh - Düsseldorf
Beløb: 1 270 000 ECU
Varighed: 3 år

- P 1000: Breder anvendelse af lødige stålqualiteter til udmattelsespåvirkede komponenter gennem tilvejebringelse af pålideligere data

Kendskabet til de nuværende lødige stålqualiteters styrke over for dynamiske påvirkninger er ringe. Dette er imidlertid af stor økonomisk interesse for jern- og stålindustrien. Disse stål anvendes i stadig højere grad i lettere byggeri til fremstilling af komponenter, som udsættes for dynamiske påvirkninger. Det er således nødvendigt at have pålidelige parametre, som på grund af de talrige størrelser, som indgår, ikke kan vurderes alene på basis af tilnærmede teoretiske ligninger. Disse parametre vil blive bestemt for flere stålqualiteter valgt blandt konstruktionsstål, fin-kornet stål og varmebehandlingsstål. De punkter, som skal undersøges, vil blive: systematisk behandling af udmattelsesværdier fra litteraturen, Wöhler-undersøgelser ved trinvis belastning, standardprøvninger for udmattelsesstyrke, undersøgelse af materialets elasto-plastiske opførsel og undersøgelse af brudmekanismen.

Forslagsstiller: Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit - Darmstadt
Beløb: 213 000 ECU
Varighed: 3 år

e) Brudmekanismer

- P 919: Evaluering af modstandsdygtighed mod revneudbredelse i sejhærdede stålrør ved hjælp af undersøgelser i fuldmålestok og i laboratoriemålestok

Behovet for rør med større diameter til transport af naturgas stiger både af økonomiske og tekniske grunde. Man må således markedsføre stålrør

af høj kvalitet til transport af gas under større tryk set ud fra en samlet formindskelse af omkostningerne. Revneudbredelsesforsøg på rør i fuld-målestok, 48 og 56 inches diameter, har vist, at der er lakuner i vort kendskab til revneudbredelsesmodstandsdygtigheden for sejhærdede stål. Derfor er formålet med denne forskning at udvikle fuldskalaforsøgene og udvælge de laboratorieforsøg, som bedst er egnet til at vurdere revneudbredelsesmodstandsdygtigheden.

Forslagsstiller: CSM - Roma
Beløb: 1 667 000 ECU.
Varighed: 2 $\frac{1}{2}$ år

Bemærk: Da forsøgscentret i Perdasdefogu stilles til rådighed for CSM, anmoder CSM om, at datoen for påbegyndelsen af arbejdet bliver 1. februar 1981.

- P 964: Brudegenskaber af svejste konstruktioner. Fortolkning af tilladelige fejl ud fra wide plate tests og slagsejhedsprøvning

Denne forskning har to hovedformål:

- at prøve at etablere en sammenhæng mellem ståls samlede opførsel både svejst og ikke-svejst og dets slagsejhed ud fra produktets tykkelse, kvalitet og den tilladelige varmetilførsel. Man vil således prøve at definere nye konstruktionskurver baseret på Charpy V slagsejhed og begrebet tilladelig fejl for en given spændingstilstand.
- at bestemme de vilkår, som vil gøre det muligt at optimere eller lette fremstillingen af svejste samlinger uden at forringe sejheden eller om muligt forbedre den.

Konstruktionsstål med flydespændingsgrænse mellem 355 og 550 MPa vil blive undersøgt. Tykkelserne vil ligge i intervallet 10 - 50 mm.

Forslagsstiller: CRM - Liège
Beløb: 515 500 ECU
Varighed: 2 år

- P 965: De metallurgiske faktorerers indflydelse på sejheden af rørstål

Rørstål skal både være svejseligt, modstandsdygtigt over for skørt og sejt brud, have gode mekaniske egenskaber og være modstandsdygtigt over for korrosion. Disse krav er imidlertid ofte metallurgisk indbyrdes modstridende. Den foreslåede forskning har til formål at undersøge indflydelse af metallurgiske faktorer på resultaterne af sejhedsprøvnings, som oftest anvendes i leveringsbetingelser, og at definere, i hvilket omfang man kan forlige de forskellige krav. En af konsekvenserne af dette arbejde vil blive en rationalisering af jern- og stålindustriens arbejde ved definition af optimale arbejdsvilkår med henblik på at opfylde de foreskrevne krav.

Forslagsstiller: CRM - Liège
Beløb: 286 500 ECU
Varighed: 2 år

- P 967: Alfasesejgring i kulstofstål

Med højtemperaturvarmebehandling har visse grundstoffer såsom phosphor, mangan og molybden tendens til at sejgre i austenitiske og ferritiske korngrænser. Denne sejgring er generelt skørnende og viser sig gennem et tab af materiales duktilitet. Forskningen har et dobbelt formål:

- at fastlægge indflydelsen af sejgringen i korngrænserne på de vigtigste mekaniske egenskaber (styrke - duktilitet).
- at undersøge om en ændring - dersom et bestemt indhold af et sejgrende grundstof er nødvendig af tekniske grunde - vil gøre det muligt at mindske denne sejgring.

I øjeblikket begrænser man sig til phosphor, og en matematisk model bør gøre det muligt at optimere den kemiske analyse af stål og den anvendte termomekaniske behandling for at nå et bedre kompromis mellem styrke og duktilitet både for tynde produkter (tynde plader) og tykkere produkter (middeltikke plader 12-30 mm).

Forslagsstiller: CRM - Liège
Beløb: 277 000 ECU
Varighed: 2 år

- P 1044: Vurdering af risikoen for pludseligt brud i en svejsesamling, som indeholder en fejl

Hovedformålet med denne forskning er at sammenligne de dimensioner, som beregnes gennem forskellige metoder, med de kritiske dimensioner målt på en svejst samling af stor bredde (Wide Plate Test) indeholdende en reel eller simuleret fejl og underkastet en faldende temperatur under påtrykt belastning. For at give denne objektive sammenligning en virkelig signifikant karakter vil man undersøge konstruktionsstål svejst med to industrielle metoder (automatisk pulver svejsning, lodret enkeltstrengsslag svejsning) både i råtilstand og efter afspændingsglødning for at vurdere hver analysemetodes gyldighed med hensyn til residuelle svejse spændinger.

Forslagsstiller: IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb: 501 000 ECU
Varighed: 3 år

f) Højtemperaturstål

- P 916: Siliciums indflydelse på turbineståls krybeegenskaber

Det ser ud til, at den viden, som under tidligere arbejder er indvundet vedrørende mekanismerne for skørhed af nikkel-chrom-molybden-vanadium stål til turbine- og generatorrotorer, gør det muligt temmelig præcist at definere forringelsen af kærslagsstyrken ud fra den kemiske sammensætning, den mikroskopiske struktur og indholdet af urenheder og restande samt ud fra driftstemperatur og -varighed. Betydelige ændringer i krybeegenskaberne er blevet påvist og korreleret med rotorernes mikrostrukturelle og kemiske parametre. Det foreslås nu mere detaljeret at

undersøge siliciums indvirkning på krybeegenskaberne af Cr-Mo-(Ni)-V stål, hvis nominelle arbejdstemperatur mere henhører i krybeområdet ned Ni-Cr-Mo-V stål.

Forslagsstiller: Creusot - Loire-le Creusot
Beløb: 158 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 951: Kvalitetskrav til stål og stålanvendelse i kuludnyttelsesteknologien - En gennemgang

Formålet med dette arbejde er at forelægge en detaljeret gennemgang af krav, som må stilles til stål og metalliske produkter inden for nuværende og fremtidige teknikker, som anvender kulforbrænding eller kulomdannelse. De vigtigste punkter i undersøgelsen vil blive:

- materialer anvendt i disse anlæg og specificering af krav til disse materialer, hvor det ikke er sket;
- kodeks for god praksis i disse anlæg for stålkomponenter;
- kontrol af, at eksisterende data vedrørende materialeegenskaber er kompatible med fremstillingskriterierne;
- undersøgelse i jern- og stålindustrien og maskinindustrien vedrørende anvendelsesmuligheder og kvalitetskontrol.

Forslagsstiller: BSC (Sheffield Laboratories) - London
Beløb: 90 500 ECU
Varighed: 1 år

g) Marin teknologi

Da den foregående fase af dette arbejde er afsluttet, er der af de medvirkende laboratorier udarbejdet et supplerende program med henblik på at supplere den opnåede viden og tillade forskningsholdene at fortsætte deres arbejde, mens man venter på analysen af alle resultaterne for om nødvendigt derefter at udarbejde en næste arbejdsfase.

Arbejdet i dette supplerende program fordeler sig som følger:

- P 915: Udmattelsesstyrke af svejste offshore konstruktion i havvand, især med hensyn til måling af revneudbredelse og efterbehandling af svejsninger udsat for svingende belastninger

Ud fra allerede gennemført mere fundamentalt arbejde foreslås det at belyse visse spørgsmål i forbindelse med korrosionsstyrken af stål med høj flydespænding. Simulationsforsøg af belastninger påtrykt af bølgebevægelsen vil blive udført i henhold til en randomiseret metode. Følgende punkter vil blive berørt:

- indflydelse af efterbehandling af svejsningerne (TIG-dressing)

- forsøg på prøveemner svejst ved hjælp af pulversvejsning
- korrosionsvilkår under anvendelse af forskellige katodiske beskyttelsesmetoder
- indflydelse af eksponeringstiden ved relativt lave belastningsniveauer
- revnedetektion og måling af revneudbredelsen på svejste prøveemner
- indflydelse af det beskyttende lag på korrosionsudmattelsen.

Forslagsstiller: Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit - Darmstadt
Industrieanlagen Betriebsgesellschaft - Ottobrunn
Beløb: 271 000 ECU
Varighed: 2 år

- P 954: Udmattelse, korrosionsudmattelse og spændingskorrosion i stål til offshore konstruktioner

Formålet med dette forskningsprogram er:

- at undersøge indvirkningen af de geometriske parametre på smedede og støbte stålkomponenters udmattelse sammenlignet med svejste samlinger
- at undersøge egenskaberne i havvand indeholdende svovlbrinte.

Vurdering af revneudbredelseshastigheden under de mest ugunstige forhold. Virkningen af måling og katodisk beskyttelse vil blive undersøgt.

- anvendelse af stål med eller uden nikkel og deres opførsel.

Forslagsstiller: BSC - London
Beløb: 251 000 ECU
Varighed: 2 år

- P 1045: Udmattelse i svejste samlinger af stål med høj flydespænding i offshore konstruktioner

Formålet er at supplere de resultater, som er opnået på et stål af kvalitet E 36-Z, og undersøge stålkvalitetens indflydelse på udmattelsen af svejste samlinger. Betydelige gevinster vedrørende konstruktionernes vægt, fremstillingslethed (formning af rør, svejsning) samt brudrisiko (tykkelse af plader, bortfald af spændingsudglødning) kan forventes, dersom man anvender materialer af bedre kvalitet.

Forslagsstiller: IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb: 334 000 ECU
Varighed: 2 år

- P 1061: Udmattelse og korrosionsudmattelse i svejste stålsamlinger i offshore konstruktioner

Sikkerheden af marine konstruktioner baseres frem for alt på modstandsdygtigheden mod udmattelsesrevneudbredelse i svejste samlinger. Det vil være relevant at undersøge, hvorledes man skal optimere disse svejste samlingers dimension, dvs. finde det bedste kompromis mellem den nødvendige sikkerhed og udgifterne til deres fremstilling. Derfor vedrører de foreslåede arbejder i det væsentlige udmattelsesopførslen i forbindelse med korrosion under følgende vilkår:

A. Plader

- tykkelsens indflydelse
- indflydelse fra svejsningens geometri samt fra efterbehandlingsteknikkerne
- indflydelse fra havvandstemperaturen.

B. Rørsamlinger

- indflydelse fra svejsebehandlingsteknikkerne
- indflydelse fra havvandet med og uden katodisk beskyttelse af den svejste samling

Forslagsstiller: Stichting Materiaalonderzoek in de Zee - Delft
Beløb: 403 000 ECU
Varighed: 2 år

- P 1076: Det marine miljøes indvirkning på korrosionsudmattelsen af offshore konstruktioner af stål

Formålet med denne forskning er især at undersøge det naturlige marine miljøes biologiske indvirkning på ståls hydrogenoptagelse med og uden katodisk beskyttelse. Man vil ligeledes undersøge virkningen af hydrogen, opstået under tilstedeværelse af katodisk beskyttelse, på udmattelsesrevneudbredelsen ved variabel belastning. Hertil vil blive anvendt akustisk emission.

Forslagsstiller: Korrosionscentralen ATV - Glostrup
Beløb: 91 000 ECU
Varighed: 2 år

h) Lette strukturer

- P 921: Boltede, stive forbindelser bjælke-søjle. Typologisk definition og eksperimentel efterprøvning

Det drejer sig om at udvikle et system af boltede, stive forbindelser, så man undgår talrige svejsninger, og montageoperationer lettes. Formålet er at optimere montage- og klargøringsvilkårene i værkstedet, så man

kan samle forskellige profiler såsom IPE- og HE-profiler eller koldvalsedeprofiler. Det teknisk-økonomiske aspekt i denne metode vil ligeledes blive berørt.

Forslagsstiller: ITALSIDER - Genova
Beløb: 326 500 ECU
Varighed: 2 år

- P 923: Udbulning af hule, tyndvæggede profiler. Rektangulære, ekscentrisk belastede profiler

En optimal anvendelse af hule, tyndvæggede profiler kan kun ske, når der er opnået en fuldstændig løsning af problemet vedrørende beregning af søjler, som samtidigt er underkastet kompression og vridning (bjælker - søjler). Dette er formålet med denne undersøgelse, hvis arbejde skal gøre det muligt:

- at kontrollere gyldigheden af eksisterende regler og formler for tykvæggede profiler i forbindelse med de berørte profiler;
- om nødvendigt at udarbejde en ny beregningsmetode for disse bjælker - søjler med tynde vægge og af rektangulært tværsnit;
- eventuelt indføre denne beregningsmetode i fælleseuropæiske regler;
- at udarbejde programmer tilpasset borddatamater;
- at levere de nødvendige data til ISO's standardiseringskommission.

Forslagsstiller: COMETUBE - Paris
Beløb: 88 000 ECU
Varighed: 2 år

- P 999: Hule profiler til metalliske rammekonstruktioner

De tekniske krav til materialer og konstruktionselementer er øget de seneste år. Den udvikling, der er sket inden for hule profiler har givet fabrikanterne lejlighed til at udarbejde og offentliggøre en teknisk manual vedrørende beregning og samling af disse elementer indbyrdes og med andre profiler. Problemer vedrørende korrosionsbeskyttelse og brandbestandighed samt sandwich-konstruktioner er ligeledes berørt. En første version af denne manual findes som udkast; men udvalget af eksperter, som skal vurdere dette oplæg, har fundet det nødvendigt igen at se på udformningen samt på betydelige dele af indholdet. Det er derfor nødvendigt at udarbejde en ny version af dette oplæg. Dette medfører naturligvis nye udgifter, og dette er begrundelsen for denne ansøgning om støtte. I denne nye version vil der naturligvis blive taget hensyn til de nyeste forskningsresultater på dette område.

Forslagsstiller: VDEh - Düsseldorf
Beløb: 77 750 ECU
Varighed: Aflevering af projektet ultimo 1982

i) Legeret stål og specialstål

- P 908: Udvikling af optimalt stål til tandhjul

For at imødegå konkurrencen fra andre materialer (støbejern, pulverpresede komponenter, diverse former for plast), er det nødvendigt at gennemføre en teknisk-økonomisk forskning vedrørende cementationsstål til tandhjul. Følgende punkter vil blive berørt:

- fabrikationsprocessen for stål.

Sammenligning mellem stål fra strengstøbning efterfulgt af valsning og ligende stål fra traditionel støbning i ingots.

- legeringselementer.

Undersøgelse af indflydelse fra legeringselementer, såsom især Ni og Mo, for at fastlægge, i hvor høj grad det er muligt at spare på disse elementer, samtidig med at disse ståls anvendelsesegenskaber bevares.

- fremstilling af tandhjul.

Undersøgelse af spånbarhed og koldformning.

Forslagsstiller: TEKSID - Torino
Beløb: 652 000 ECU
Varighed: 3 år

- P 957: Vurdering af fremstillingsteknikker for legerede konstruktionsstål af høj renhedsgrad og forbedringer af disse egenskaber

For visse produkter, f.eks. til rørledninger eller tykke plader til større strukturer er der gjort en stor indsats for at forbedre fremstillingsprocessen, iltningen og afsvovningen og dermed kvaliteten af disse stål. På den anden side er der for lavlegerede, varmebehandlede stål kun gjort en ringe indsats på dette område. Det vil være rimeligt at afdække forskellene mellem de såkaldte almindelige stål og dem, for hvilke der er gjort en ganske særlig indsats under deres fremstilling gennem en kontrol af deres indeslutninger. Dette er formålet med denne forskning. Arbejdet vil vedrøre tre typer stål:

- middelkulstofstål, nikkel-chrom-molybden stål
- nikkel-chrom-molybden cementationsstål
- chromstål til fjedre

Forslagsstiller: BSC (Sheffield Laboratories) - London
Beløb: 366 500 ECU
Varighed: 3 år

II. 6 - ANLÆGS DRIFTSIKKERHED

De tre forskningsprojekter, som forelægges inden for denne nye programsektor, har som fælles mål at opnå omkostningsbesparelser ved stålfremstilling gennem forbedring af anlægs og udstyrs driftsikkerhed og ydelse. Arbejdet vedrører undersøgelse af sliddet på valsecylindre, slid og erosion af stålkomponenter i anlæg og udstyr og en forbedret vedligeholdelse af visse stålværkskraner.

- P 950: Slid- og korrosionsbestandige stål til forbedring af driftsikkerhed og ydelse af anlæg og udstyr

Den samlede virkningsgrad af stålværksoperationer har aldrig været af større betydning end nu, hvor driftsomkostninger skal holdes på et minimum. En væsentlig faktor, som påvirker denne virkningsgrad, er det slid, som ofte identificeres som grunden til udrustningshavari.

Formålet med denne forskning er at gennemføre en række laboratorieundersøgelser under anvendelse af eksisterende teknikker for at bestemme de operationsparametre og metallurgiske parametre, som er afgørende for slid på stål, som anvendes til konstruktion af anlæg og udstyr. Baseret på forståelsen heraf skal der udvikles alternative eller modificerede legeringer, som vil kunne udvise en forbedret omkostningseffektivitet under brug.

Forslagsstiller: BSC - London
Beløb: 192 500 ECU
Varighed: 3 år

- P 985: Reduktion af valeslid i båndbehandlingsanlæg

Omkostningerne ved produktion af koldvalset og galvaniseret bånd er i væsentlig grad påvirket af vedligeholdelsesomkostninger, som skyldes slidproblemer.

Formålet med denne forskning er at opnå en forbedret ydelse af kritiske valseværkskomponenter i disse produktionslinjer. Undersøgelsen vil omfatte slidproblemer i forbindelse med sådanne aspekter som nedsænkede og stabiliserende cylindre i galvaniseringslinjer, cylindre i valseværksborde, arbejds-cylindre i bejdslinjer og styrecylindre ved koldvalsning.

Forslagsstiller: BFI - Düsseldorf
Beløb: 496 000 ECU
Varighed: 3 år

- P 1005: Sænkning af vedligeholdelsesomkostningerne på krananlæg gennem brugsorienteret konstruktion

Trods det fremskridt, der er sket gennem systematiske undersøgelser med det formål at forbedre driftsydelsen for kraner i stålværker, er der stadig mulighed for forbedringer inden for driftsikkerhed og vedligeholdelse.

Formålet med denne undersøgelse er derfor: (1) at mindske vedligeholdelsesomkostningerne gennem en kvantitativ vurdering af kranens pålidelighed under normale driftvilkår og (2) at omsætte pålidelighedsparametre i en omkostningsbaseret vedligeholdelsesstrategi.

Forslagsstiller: BFI - Düsseldorf
Beløb: 464 500 ECU
Varighed: 3 år

II.7 - DIVERSE

- P 1071: Anvendelse af stål i automobilindustrien

Formålet med denne undersøgelse er at analysere, hvilken forskning der må gennemføres i nær fremtid fra jern- og stålindustriens side, for at den kan levere automobilfabrikanterne de stålqualiteter, som de vil få behov for. Stål er i øjeblikket på dette område i konkurrence med andre materialer, og man er stillet over for nye markedskrav, såsom vægtformindskelse for køretøjerne (energibesparelse), sikkerhed, levetid, miljø (støjreduktion) og formindskelse af produktionsomkostningerne.

Forslagsstiller: Estel Hoogovens - IJmuiden
Beløb: 32 000 ECU
Varighed: 1 år

- P 1072: Teknisk stållitteratur

Det drejer sig om videreførelse af tidligere aftaler, som tildelte ASELT finansiel støtte til oversættelse til Det europæiske Fællesskabs sprog af tekster af stålindustriel interesse offentliggjort på "vanskelige" sprog (især japansk og russisk).

Forslagsstiller: ASELT - Luxembourg
Beløb: 124 000 ECU
Varighed: 1 år

Project No.	TITLE OF THE RESEARCH	Proposed research		Financial aid		
		by	duration (years)	Amount ECU (4.12.80)	%	Amount ECU (4.12.80)
	<u>ORE REDUCTION</u>					
	<u>Blast furnace</u>					
1023	Investigations in the dead man and hearth of the blast furnace	IRSID	4	969.500	60	581.700
1047	Effects of blast furnace burden distribution on radial reduction behaviour of iron-forming elements	CSM	2	390.000	60	234.000
1069	Coal injection into the blast furnace	Hoogovens	1	200.000	60	120.000
	<u>STEELMAKING</u>					
	<u>a) Casting and solidification</u>					
928	Pilot plant process development for horizontal continuous casting of thin slabs	BSC	3	723.500	60	434.100
929	Establishment of design parameters for large slab-type ingot moulds	BSC	2	229.000	60	137.400
982	Influence of metallurgical and process engineering measures on solidification on the continuous casting of steel	VDEh	3	2.706.500	60	1.623.900
1054	New methods of alloying steel in continuous casting	CSM	2	367.000	60	220.200
1055	Corrugated-wall mould for the continuous casting of slabs	CSM	3	652.000	60	391.200
	<u>b) Steelworks-metallurgy</u>					
975	Physical properties of slag used in basic oxygen steelmaking	N.P.L.	2	103.500	60	62.100
978	Development of the Klöckner steelmaking process. Construction and operation of a prototype	Klöckner	2	2.467.500	60	1.480.500
1021	Low-slag refining in the LD converter	Krupp	3	966.500	60	579.900

Project No.	TITLE OF THE RESEARCH	Proposed research			Financial aid	
		by	duration (years)	Amount ECU (4.12.80)	%	Amount ECU (4.12.80)
1025	Prerefining of hematite pig iron	IRSID	3	741.000	60	444.600
	c) <u>Steelworks-technology</u>					
933	The use of plasma-guns for auxiliary heating in an electric arc furnace	BSC	2	274.500	60	164.700
	d) <u>Refractories</u>					
1053	Use of calcium oxyde as a refractory material for the lining of ladles for refining outside the steel furnace	CSM	2	473.000	60	283.800
	e) <u>Theoretical steelmaking</u>					
981	Optimization of desulphurization and inclusion formation in the calcium treatment of steel melts	VDEh	3	237.500	60	142.500
	<u>MECHANICAL WORKING</u>					
925	The influence of manufacturing variables on the wear characteristics of hardened steel rolls	Brown Firth	3	356.000	60	213.600
936	The cause of end splitting during the rolling of free cutting steels	BSC	2	267.500	60	160.500
938	Metallurgical study of in-line hot scarfing	BSC	3	302.500	60	181.500
940	The use of hi-chrome rolls in cold tandem and temper mills	BSC	2	202.000	60	121.200
963	Crisis-pacing method for a wide strip mill	CRM	4	922.000	60	553.200
984	Rolling of high-alloy steels on wire mills at higher rolling speeds	BFI	3 1/2	549.000	60	329.400
1007	Cladding of rolling mill rolls by plasma arc welding	Arbed	3	435.000	60	261.000

Project No.	TITLE OF THE RESEARCH	Proposed research			Financial aid	
		by	duration (years)	Amount ECU (4.12.80)	%	Amount ECU (4.12.80)
1030	Flatness control on the hot strip mill	IRSID	3	498.500	60	299.100
1032	Width control in the roughing stand of the strip mill	IRSID	4	690.500	60	414.300
1056	Sheet mill micro-structural phenomena control system	CSM	3	517.500	60	310.500
<u>MEASUREMENTS AND ANALYSES</u>						
906	Analysis of trace elements in iron and steel materials by direct flameless atomic absorption on solid samples	Creusot-L	2	99.000	60	59.400
		CSM		99.000	60	59.400
		Arbed		99.000	60	59.400
907	Digital processing of radiographs.	INSA	3	261.500	60	156.900
		IRSID		70.500	60	42.300
		Creusot-L		124.500	60	74.700
		Framatome		109.000	60	65.400
920	Study of the solidification structure of slabs using ultrasonic methods	Italsider	3	326.500	60	195.900
945	Further developments in continuous on-line measurement of gauge profile of hot strip	BSC	1	178.500	60	107.100
946	The analysis of slurries and powders by inductively coupled plasma spectrometry	BSC	3	203.000	60	121.800
972	Improvement of analytical methods using plasma torch spectrometry	CRM	2	166.500	60	99.900
973	Development of a prototype gauge for hot detection of internal defects in concast steels	CRM	3	337.500	60	202.500
988	Ultrasonic defect differentiation using the PPE method	BFI	3	479.500	60	287.700
1008	Control of beam rolling tolerances	Arbed	3	472.000	60	283.200
1009	Automatic control of steel level in the continuous casting mould	Arbed	2	202.500	60	121.500
1033	Surface defect detection on hot semis using Eddy currents	IRSID	3	551.000	60	330.600

Project No.	TITLE OF THE RESEARCH	Proposed research			Financial aid	
		by	duration (years)	Amount ECU (4.12.80)	%	Amount ECU (4.12.80)
1035	Automation of non-metallic specimen preparation for atomic absorption and plasma torch analysis	IRSID	3	121.500	60	72.900
1058	Identification of inclusions and surface states in cold-rolled products by photo-acoustic spectrometry	CSM	2 1/2	208.000	60	124.800
<u>PROPERTIES AND SERVICE PERFORMANCE</u>						
a) <u>Weldability</u>						
991	Influence of aluminium and nitrogen on relaxation brittleness of weld-simulated refractory fine-grained structural steels during stress relieving	T.U.Brauns	3	179.000	60	107.400
995	New techniques for joining steel	W.Inst.	1	103.500	60	62.100
998	Welds in high-strength structural steels of the type St E 460	B.A.f.M	2 1/2	277.500	60	166.500
1038	Metallurgical study of molten metal in automatic welding under solid flux.	IRSID	3	368.500	60	221.100
b) <u>Corrosion and surface protection</u>						
969	Suitability for pickling of hot-rolled strip	CRM	3	366.500	60	219.900
996	Influence of alloying and accompanying elements on steel corrosion and hydrogen absorption	MPI	3	309.500	60	185.700
1070	Corrosion testing of automotive steel products	Hoogovens	3	447.500	60	268.500
c) <u>Formable steels</u>						
1041	Transfer of roughness during skin passing	IRSID	3	417.000	60	250.200

Project No.	TITLE OF THE RESEARCH	Proposed research			financial aid	
		by	duration (years)	Amount ECU (4.12.80)	%	Amount ECU (4.12.80)
1049	Tests on the formation and decomposition of iron carbides in the annealing of cold-rolled products	CSM	2	196.500	60	117.900
	d) <u>Constructional steels</u>					
990	Influence of segregations during continuous casting on material properties	VDEh	3	1.270.000	60	762.000
1000	Extending the use of high-grade steels for cyclically-stressed structural components by the provision of reliable data	LBF	3	213.000	60	127.800
	e) <u>Fracture mechanisms</u>					
919	Evaluation of crack-propagation resistance in hardened and tempered steel tubes by fully-scale and laboratory tests	CSM Italsider	2 1/2	1.422.500 244.500	60 60	853.500 146.700
964	Fracture performance of welded structures. Interpretation of permissible defects on the basis of wide plate and impact tests	CRM	2	515.500	60	309.300
965	Influence of metallurgical factors on the toughness of tube steels	CRM	2	286.500	60	171.900
967	Alpha-phase segregation in carbon steels	CRM	2	277.000	60	166.200
1044	Evaluation of the collapse risk of a welded assembly containing a defect	IRSID	3	501.000	60	300.600
	f) <u>High-temperature steels</u>					
916	Influence of silicon on the creep performance of turbine steels	Creusot-L.	3	158.500	60	95.100
951	Steel and fabrication requirements in coal utilisation technologies	BSC	1	90.500	60	54.300
	g) <u>Off-shore technology</u>					
915	Service strength of welded off-shore structures in sea water with particular reference to crack propagation measurements and post-welded treatment to increase fatigue strength.	LBF IABG	2	271.000	60	162.600

Project No.	TITLE OF THE RESEARCH	Proposed research			Financial aid	
		by	duration (years)	Amount ECU (4.12.80)	%	Amount ECU (4.12.80)
954	Fatigue, corrosion fatigue and stress corrosion of steels for off-shore structures	BSC	2	251.000	60	150.600
1045	Fatigue of welded assemblies of high yield strength steel in off-shore structures	IRSID	2	334.000	60	200.400
1061	Fatigue and corrosion-fatigue behaviour of welded steel joints in off-shore structures	SMOZ	2	403.000	60	241.800
1076	Effect of the marine environment on the fatigue corrosion behaviour of off-shore steel structures	Korr. Cent.	2	91.000	60	54.600
<u>h) Light structures</u>						
921	Structural system of rigid beam-column joints using bolted brackets. Typological definition and experimental verification	Italsider	2	326.500	60	195.900
923	Buckling of thin-walled hollow sections. Case of exentrically loaded rectangular sections	Cometube	2	88.000	60	52.800
999	Hollow sections for load-bearing members of steel (complement)	VDEh		77.750	80	62.200
<u>i) Alloy and special steels</u>						
908	Development of optimized steels for gears	Teksid	3	652.000	60	391.200
957	Evaluation of clean steel practices and resultant property improvements in alloy engineering steels	BSC	3	366.500	60	219.900
<u>PLANT AVAILABILITY</u>						
950	Abrasion, erosion and wear resistant steels for improved reliability and performance of plant and equipment	BSC	3	192.500	60	115.500
985	Reduction of wear on rollers in strip treatment plant	BFI	3	496.000	60	297.600

