

Svenskt markbyggande utomlands

-förslag till aktivare FoU

Bo Carlsson



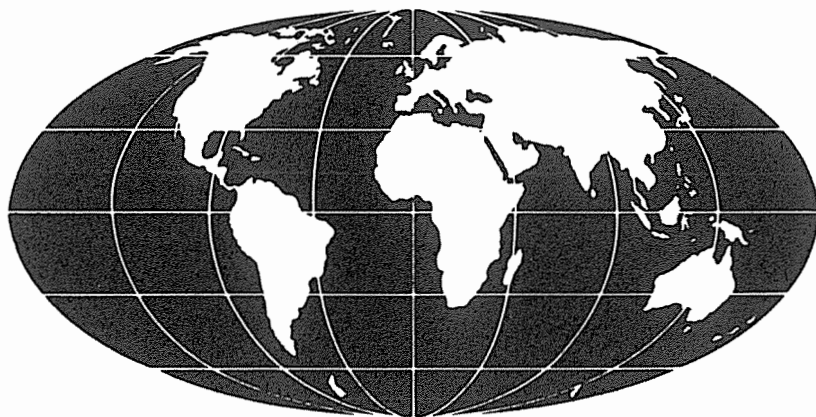
SGI-VARIA

No 134

Svenskt markbyggande utomlands

-förslag till aktivare FoU

Bo Carlsson



**SGI-VARIA
No 134**

FÖRORD

Erfarenheter från andra länder, t ex Frankrike och Japan, visar att samlade ansträngningar i byggexportfrågor ger goda resultat. Forskning och utveckling (FoU) spelar i detta sammanhang en viktig roll. FoU för export kan dock inte ske utan viss samordning och styrning. Syftet är ju ytterst att satsade FoU-pengar ska ge ett exportvärde i sålda tjänster och varor.

I denna utredning har vi formulerat vår syn på hur man genom åtgärder (och viss policy) kan öka den internationella inriktningen av pågående FoU i Sverige, initiera ny FoU för export samt använda FoU-resultat, FoU-personal och FoU-institutioner i internationell marknadsföring av svensk markbyggnadsteknik.

Utlandsbyggandet är, enligt arbetsgruppen, främst en angelägenhet för näringslivet - konsulter, materialleverantörer och byggtreprenörer. Forskning och utveckling är (däremot) en samarbetsuppgift för samhälle och näringsliv med inriktning som leder till och möjliggör effektivare utlandsbyggande.

Vi ger i rapporten konkreta förslag till åtgärder och vår förhoppning är att få reaktioner på förslagen, antingen i form av direkta följdåtgärder eller att en debatt tas upp.

Författare till rapporten är Bo Carlsson, som också varit samman kallande i gruppen. Utredningen har gjorts under våren 1984 och initierades av Byggforskningsrådets arbetsgrupp för geoteknik. BFR har också till största delen finansierat utredningen.

Augusti 1984

<i>Christer Bådholm</i>	Göteborgs Betongpålar AB
<i>Bo Carlsson</i>	Statens geotekniska institut, SGI
<i>Åke Holgersson</i>	Kjessler & Mannerstråle AB
<i>Rainer Massarsch</i>	Kungl Tekniska Högskolan, KTH
<i>Kurt Sjökvist</i>	Svenska Byggnadsentreprenörföreningen, SBEF

I N N E H Ä L L S F Ö R T E C K N I N G

	sid
0 SAMMANFATTNING	7
1. BAKGRUND OCH SYFTE	9
2. BYGGEXPORTEN I ANDRA LÄNDER	11
3. NÅGRA UTGÅNGSPUNKTER I EN STRATEGI FÖR MARKBYGGNADS- EXPORT	13
3.1 FoU för export	13
3.2 Val av lösningar/produkter och marknader	14
3.3 Samordning	15
4. SVENSK MJUK- OCH HÅRDVARA FÖR EXPORT	16
5. EXPORTMARKNADER	19
6. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER	21
6.1 "Krattan"	21
6.2 Information om resurser	21
6.3 Internationalisering av mark-FoU:n	21
6.4 Specialstudier av utländska jordar	21
6.5 Förstärkningsteknik	22
6.6 FoU på "sämre" naturmaterial och restprodukter	23
6.7 Undersöknings- och mätteknik	23
6.8 Maskinutveckling	24
6.9 Utryckningsanslag	24
6.10 Referensanläggningar	24
6.11 Tekniköverföring, utbildning	24
6.12 Internationell marknadsföring	25
7. ORGANISATIONSFRÅGOR	26
8. REFERENSER	28

0. SAMMANFATTNING

Vi bedömer att

- Sverige har goda möjligheter att öka exporten inom markbyggnadsområdet
- forskning och utveckling (FoU) är ett av de nödvändiga medel som krävs för denna exportökning.

Vi vet att

- två faktorer är av stor betydelse om export ska lyckas; en krävande konkurrensutsatt hemmamarknad och tekniskt avancerade lösningar/produkter
- svensk markbyggnadsteknik är tekniskt avancerad och hemmamarknaden är krävande inom vissa områden (t ex byggande på lös jord)
- "multiplikatoreffekten" av markbyggandet är betydande, d v s svenskt markbyggande öppnar möjligheterna för annan svensk byggteknik
- många länder har de geotekniska problem som svensk teknik kan lösa, d v s exportmarknader finns
- svensk mark-FoU inom vissa områden ligger i kunskapsfronten. Kompetenta personer finns som kan fördjupa och tillämpa kunskapen i exportsyfte.

Vi anser att

- det regelbundet ska ske en genomgång, värdering och sammanställning av svensk mark-FoU av betydelse för exporten. Tillsammans med en översikt om svenska FoU-organs (BeFo, BFR, IVA, SBUF, SGI, STU, SveDeFo, högskolorna m fl) internationella kontakter informeras branschen om detta
- det regelbundet ska informeras om vilka markforskare som finns tillgängliga och deras specialområden samt om övriga tekniska resurser för FoU
- en lista ska upprättas över internationellt erfaret markfolk med deras specialiteter
- jämförande undersökningar inom FoU:n i Sverige i större omfattning ska göras där svenska och utländska metoder korreleras

- specialstudier av utländska jordar ska utföras, både genom hemtagning av jordprover och analys på platsen
- anläggningar utomlands i högre grad ska instrumenteras för att användas som referensanläggningar
- traditionellt starka områden ska stärkas ytterligare med FoU, dvs "kunskapspetsarna ska vässas". Områdena är i första hand
 - jordförstärkningsteknik (t ex packning och kalkpelare)
 - grundförstärkningsteknik (t ex pålning)
 - undersöknings- och mätteknik
 - användning av restprodukter och "sämre" naturmaterial i markkonstruktioner
 - maskinutveckling.
- utrymme för FoU-medel på nya områden dock inte ska glömmas, t ex vibrationer i jord och miljögeoteknik (t ex att bygga barriärer i jord)
- ett uttryckningsanslag med internationell inriktning ska inrättas. FoU kan genom detta komma till stånd vid hastigt påkomna och gynnsamma projekt
- tekniköverföring (technology transfer) och utbildning ska ingå som en del i FoU-organens exportstrategier (t ex stipendier och stöd till utbyte)
- svenska forskare och institutioner ska utnyttjas i högre grad i internationell marknadsföring av svensk teknik
- det bör klargöras vilken roll som pensionerade utlandserfarna ingenjörer kan spela i markbyggnadsexporten
- samordning och initiering av åtgärder under punkterna enligt ovan bäst löses av en speciell grupp som arvoderas för sitt arbete.

Vi anser inte att

- all internationell exponering av kunskap är positiv för exportlandet. Ytterst är effekten av FoU som stöd för exporten en fråga om exportvärde, dvs sålda svenska tjänster och varor utomlands. FoU-projekt med internationell inriktning behöver därför inslag av taktisk/kommersiell planering.

1. BAKGRUND OCH SYFTE

Forskning och utveckling (FoU) är ett viktigt medel för att öka Sveriges internationella konkurrensförmåga. FoU-organen spelar således en betydelsefull roll i exporten.

Med samordnade insatser och en utvidgad roll för FoU-organen kan FoU som medel för export effektiviseras. Tyvärr har alltför litet gjorts på området och denna utredning ger därför förslag till åtgärder.

Syftet med utredningen är att ge förslag till och argument för åtgärder som svenska FoU-organ inom markbyggandet kan vidta för att stödja svensk export.

Markbyggande definieras i utredningen som anläggnings- och byggnadsverksamhet med väsentliga inslag av jord- och markarbeten, jordmekanik eller grundläggningsteknik. Bergbyggande ingår inte. Bergbyggandet i bl a sedimentära bergarter har behandlats av t ex Stiftelsen för bergteknisk forskning (BeFo), Stiftelsen Svensk Detonikforskning (SveDeFo) och Svenska Byggnadsentreprenörföreningens (SBEF) "Bergforskningsgrupp". Det kan konstateras att ett av problemen i markbyggandet utomlands ofta är att bestämma gränsen för vad som är jord och vad som är berg.

Betydande utvecklingsarbete görs i Sverige också på området lagring av värme (bl a spillvärme och solenergi) i jord och berg. Utvecklingsarbetet sker i konsult-, material- och entreprenadföretag och vid högskolorna t ex Jordvärmegruppen vid Chalmers tekniska högskola (CTH). Denna rapport behandlar inte FoU kring energilagring i jord och berg i exportsyfte. Ett allmänt handlingsprogram kring energifrågorna finns redovisat i "Ökad export av svensk energiteknik" (se litteraturlistan).

Med FoU-organ avses i utredningen både sådana organisationer som ger anslag, t ex BFR, STU och SBUF, och sådana som utför FoU, t ex högskolorna och SGI. Ordet FoU-organ är följaktligen här ett vidsträckt begrepp och omfattar vad vi ibland kallar "forskarsamhället".

2. BYGGEXPORTEN I ANDRA LÄNDER

Många länder bedriver en offensiv byggexport. Till världens ledande räknas USA, Sydkorea, Frankrike, Västtyskland, Holland och Japan. Kännetecknande för framgång är de samordnade insatser som sker mellan privata företag, statliga institutioner och universitet/högskolor. Dessutom tycks ofta amerikanska, engelska och tyska geo-experter finnas representerade i organisationer som FN och Världsbanken.

Samordningen av byggexportinsatserna kan exemplifieras av Frankrike. De franska BTP-företagen (byggnads- och anläggningsföretag) finns spridda i mer än 110 länder och ca 120 000 personer arbetar direkt med BTP-sektorns export i Frankrike. Genom samordnade insatser av forskning och utveckling, utbildning, marknadsföring, finansiering och ekonomiskt risktagande exporterar man 5-6 ggr mer än man importerar inom byggsektorn. Ca 40 "byggattachéer" finns stationerade i ett 30-tal länder och Franska centret för utrikeshandel (CFCE) tillsammans med Kommittén för internationella ekonomiska utställningar (CFME) gör det möjligt för franska företag att delta i ca 200 manifestationer runt om i världen årligen. Franska regeringen har också undertecknat avtal om utbildningsprogram med olika regeringar, bl a i Sydostasien och Algeriet och fransk teknik får förmodligen en framträdande roll i dessa länder.

Många avnämmländer utbildar sina ingenjörer i andra länder; de franska avtalen har kommenterats tidigare. Andra exempel är de stipendier som amerikanska och engelska universitet/högskolor erbjuder. Även Japan erbjuder stipendier för högre studier, som administreras via högskolorna och finansieras av japanska staten. Ingenjörer som får sin utbildning på detta sätt blir, p g a påverkan från och kunskap om utbildningslandet, presumtiva köpare av utbildningslandets produkter och teknik. Ofta hamnar ingenjörerna som administratörer och beslutsfattare i sina hemländer.

Amerikanska, engelska och franska ingenjörer har genom sina språk konkurrensfördel i olika delar av världen. Engelsmän och fransmän kan dessutom sägas ha en internationellt "försprång" genom sin kunskap om sociala, kulturella, ekonomiska och natur-

förhållanden i f d kolonier. Spanjorerna utnyttjar liknande fördelar vid konkurrens främst i Syd- och Centralamerika.

Det kanske mest "aggressiva" landet på byggexportområdet är Japan. Trots språksvårigheter och visst inbyggt motstånd hos avnämrländerna har man lyckats få en betydande marknadsandel i främst Fjärran Östern, Arabvärlden och Centralamerika. Seminarier, konferenser och expertkommissioner är inslag i marknadsföringen. Byggexporten marknadsförs också på hög politisk nivå. De japanska FoU-insatserna är mycket stora jämfört med svenska förhållanden. Vidare kan meriterade japanska forskare under gynnsamma ekonomiska villkor ta "sabbatsår", vistas utomlands och inhämta kunskaper om forskning och utveckling.

Ett för markbyggnadssidan intressant land är Holland. Genom sin kamp mot havet har holländarna utvecklat specialiteter som invallning, kanalisering, dränering, muddring, hamnbyggnad etc och är idag verksamma över hela världen. Holland, liksom Västtyskland, får litet direkt statligt stöd för byggexporten, även om sådant stöd håller på att införas. Man ser från holländsk och västtysk sida ganska kritiskt på t ex fransmännens statliga stödpolitik men inser att kampen mot Japan och Sydkorea kräver sådana åtgärder.

Österrike har lyckats marknadsföra "the New Austrian Tunneling Method" (NATM), som en helt ny tunnelbyggnadsteknik. Vid närmare granskning ser man att det handlar om mycket skicklig marknadsföring av beprövad teknik. Denna satsning har tagit ca 10 år och har öppnat en stor marknad för österrikiska konsulter och entreprenörer.

Karaktäristiskt för världens byggexport är dess snabba tillväxt under senaste 10-årsperioden. En huvudorsak är de exporterande ländernas minskande hemmamarknad. Någon förändring i denna trend väntas inte och kampen om den internationella byggmarknaden hårdnar, speciellt som japanernas tidigare starka hemmamarknad också väntas minska. Man kan räkna med att allt fler medel används i marknadsföringen, där forskning och utveckling ingår. Endast detta medel räcker dock inte. Den totala verkan är ett resultat av alla medel och FoU:n bör därför kopplas till de övriga.

3. NÅGRA UTGÅNGSPUNKTER I EN STRATEGI FÖR MARKBYGGNADEXPOR

3.1 FoU för export

FoU-betydelsen för internationell konkurrenskraft är stor. Bl a redovisar statistiken att branscher med hög FoU-andel dominerar svensk export.

Ytterst är effekten av FoU som stöd för exporten en fråga om exportvärde, d v s vilken avkastning ger FoU-medlen i form av sålda svenska tjänster och varor utomlands (även en minskning av importen kan tänkas men denna potential är liten inom markbyggandet). Problemet kan ses som ett investeringsproblem: vad är värdet av FoU-insatserna och när uppstår värdet? Kvantifieringar är naturligtvis svåra att göra men en diskussion om framför allt tidsperspektivet är fruktbar, eftersom FoU-insatsernas effekt varierar i tiden (t ex är det meningslöst att bygga upp ett FoU-samarbete med ett land där effekterna uppträder om några år och landets betalningsförmåga vid denna tidpunkt är obefintlig).

Sveriges bidrag till världens FoU-resurser uppskattas vara 1-2%. För markforskningen är siffran sannolikt någon eller några procentenheter större (baserat på publicerade artiklar). Effektiva informationssystem som hämtar hem internationella FoU-resultat är därför av stor vikt. Att hålla ordning på vad som framforskas, vad som pågår av FoU samt att föra ut, syntetisera och omforma kunskap är en fundamental byggsten i FoU-systemet. Den extremt stora tillväxttakten av FoU-resultat understryker det angelägna i att för exportsyften skapa dessa informationssystem. Utformningen kan med fördel även innefatta andra uppgifter än de rent forskningsintressanta, t ex adresser och uppgifter om utländska institutioner.

All exponering av kunskap i ett internationellt perspektiv är inte positivt för exportlandet. Lättimiterade FoU-produkter med låg etableringskostnad för introduktion på marknaden kan kräva återhållsamhet i informationen om inte direkta plagiat skall uppstå. Samtidigt som återhållsamhet krävs i FoU-informationen får en alltför stor slutenhet inte prägla arbetet. Tillgång till resultat från våra spjutspetsar inom FoU ger tillgång till viktiga utländska resultat. FoU-projekt med internationell inriktning och ett krav på exportvärde behöver således förutom en "normal" FoU-planering också inslag av taktisk/kommersiell planering.

3.2 Val av lösningar/produkter och marknader

Svenskt markbyggnad utomlands är inte och kommer inte att bli en volymartikel i likhet med råvarubaserad industri, t ex skogsindustrin. Exportföretagen inom markbyggnad är mer att betrakta som "nisch"- eller "specialföretag" och erfarenheter från denna sektor bör ligga till grund för markbyggnadsexporten.

Två faktorer har visat sig skapa konkurrenskraftiga specialföretag inom exporten

- a) krävande hemmamarknad
- b) lösningar/produkter baserade på avancerad FoU

Givet de två faktorerna om hemmamarknaden resp tekniskt avancerade lösningar/produkter (i fortsättningen kallade produkter) kan man ange de svenska markprodukterna. Strategien blir således att marknadsföra tekniskt sett starka produkter, tidigare använda i Sverige eller på marknader som Sverige kan betrakta som hemmamarknad (ländergränserna behöver nödvändigtvis inte gälla som definition på hemmamarknad). Exempel är pålningsteknik, jordförstärkningsteknik och infrastrukturbyggnad (vägar, tunnlar etc).

Marknadens krav och egenheter styr uppläggningsen av produkterna i en "markportfölj". Det marknaden uppfattar som en produkt är en helhet bestående av teknisk substans, kringsservice, krediter, utbildningsprogram etc. Den tekniska substansen i svenska markprodukter skulle, enligt ovan, i huvudsak baseras på de marktekniska lösningar man valt på hemmamarknaden. Därmed blir också sådana exportmarknader intressanta, där samma tekniska förhållanden råder som på hemmamarknaden, t ex lös jord med hög grundvattennivå. En annan avgränsning är vad som efterfrågas, d v s vad exportmarknaden behöver och kan betala för (med kravet om exportvärde räcker inte enbart behov hos avnämjarlandet).

Marknadssegment valda med hänsyn till liknande markförhållanden som i Sverige visar på flera tätt befolkade områden. Flera av jordens större städer ligger i deltaområden. Kombinerat detta med ekonomisk bärkraft hos dessa marknader framträder bl a ASEAN-länderna (Singapore, Brunei, Indonesien, Malaysia, Thailand och Filippinerna) som intressanta.

3.3 Samordning

Inom markbyggandet är det speciellt betydelsefullt att känna till lokala tekniska förhållanden. Den på platsen etablerade markbyggaren har alltid ett försprång i förhållandet till den utifrån kommande. De svenska markbyggnadsföretagen är små och en utlands-etablering blir kostsam, exportansträngningarna uteblir ofta. Stora samordningsfördelar kan därför nås. Flera steg i denna riktning tas också, bl a genom SWEBEX (Svensk Bygg- och Energiexport) styrt av Exportrådet.

Svenska FoU-organ har redan idag ett omfattande internationellt kontaktnät. Som exempel kan nämnas en nyligen genomförd enkät på KTH (väg- och vattenbyggnad), vilken visar på pågående och nyss avslutade projekt i ett 40-tal länder världen över. Vidare finns samarbetsavtal tecknade och överenskommelser gjorda mellan svenska och utländska institutioner, avtal som i liten utsträckning utnyttjas av svenska markbyggare. Genom relativt enkla och billiga åtgärder kan företagen ta del av det stora informationsflöde som idag finns och de internationella kontakterna kan utvidgas.

Svenska forskare och svensk FoU kan användas på flera nivåer i exportarbetet. I det infrastrukturella byggandet, där Sverige enligt många har en internationell marknad, är ofta politiska beslut styrande. Detta innebär att kontakter på UD-nivån är av stor betydelse. Tekniskt/ekonomiska samarbetsavtal, delegationer m m får en påtagligt ökad substans om FoU inbegrips. En andra nivå är kontakter och samarbete inom utbildningen/forskningen. Som nämnts ovan finns idag omfattande internationellt arbete i detta avseende. Mer målinriktade insatser kan göras i samarbete med t ex SWEBEX. Den tredje nivån är företagsnivån, där konkreta markprodukter erbjuds. Förutom att utveckla produkter kan svenska forskare och institutioner användas i marknadsföringsarbetet. Exempel är medverkan i seminarier, utställningar, föredrag och studiebesök.

4. SVENSK MJUK- OCH HÅRDVARA FÖR EXPORT

Den lösa jorden som förekommer i många av Sveriges städer har inneburit utveckling av svensk undersöknings- och byggteknik som väl hävdar sig internationellt. "Den lösa jordens problematik" kan sägas vara ett exportkoncept. I konceptet ingår att utifrån undersöknings- och mätresultat, via teoretiska modeller föreslå tekniskt och prismässigt konkurrenskraftiga åtgärder samt att också helst utföra åtgärderna.

På undersökningssidan förfogar svenskarna över avancerad provtagnings- och sonderingsutrustning. Metoderna ger god upplösning och de är i lös jord överlägsna den internationellt använda s k Standard-Penetration-Test-metoden (SPT), som får anses som mycket grov. Icke desto mindre används SPT i stor omfattning och erbjuder referensvärden i de flesta jordar. Flera diagram visande bärighet som funktion av antal slag för penetration har upprättats och dessa fungerar som någon form av anvisning eller norm i många länder. Exemplet med SPT visar på behovet av jämförande undersökningar. De svenska metoderna måste korreleras till de utländska om svensk undersökningsteknik ska vinna mark.

Svensk mätteknik vad avser t ex jordrörelser och grundvattentryck ligger långt framme internationellt sett. Mättekniken inom pålområdet (s k dynamiska mätningar) kan anses befinna sig i forskningsfronten. Mätningar kommer i framtiden, generellt sett, att få större betydelse. Mättekniken innebär större frihet att välja metod efter hand som fakta kommer i dagen i ett markbyggnadsprojekt. Behoven av mätteknik är påtagliga i t ex stadsförnyelse, där ofta komplicerade grundläggningar i samband med restaureringar och nybyggander ska ske.

Föroreningar i jord och grundvatten kräver i framtiden kontrollmetoder att mäta vattentransport (föroreningsspridning). Den svenska tekniken att hitta genomsläppliga skikt i kombination med att mäta i dessa skikt innebär en exportpotential.

Svensk pålningsteknik introduceras för närvarande på världsmarknaden. Arbetet i Sverige inom IVA pålkommission samt omfattande referenser på hemmamarknaden bildar ett gott underlag för utlands-satsningen.

Olika tekniker har utvecklats för jordförstärkning, bl a vertikalkräner och kalkpelare. Dräneringstekniken för lösa leror kan sägas ha marknadsförts med växlande framgång, troligen beroende på att dränerarna har varit lätta att kopiera och att konkurrensituationen i Sverige inte befrämjat exporten. Kalkpelarmetoden, för vilken det finns omfattande referenser i Sverige, introduceras nu på världsmarknaden i konkurrens med framför allt japanerna. Tyvärr har svenskarna hittills inte lyckats skapa ett ekonomiskt godtagbart system av mjukvara och hårdvara som är konkurrenskraftigt, varför utvecklingsinsatser omgående måste sättas in, främst på maskinutvecklingssidan.

Genom en allt större ombyggnad i stadskärnorna utvecklar Sverige just nu både grundförstärkningstekniker och utrustning. Behovet världen över är stort av billig och effektiv grundförstärkning, varför den pågående utvecklingen i Sverige också bör inriktas på den internationella marknaden.

Infrastrukturbyggandet har från svensk sida varit framgångsrikt i bl a Mellersta Östern och svensk ingenjörskonst har hävdat sig väl. Markbyggandet i infrastrukturen t ex vägbyggnad och landåtervinning, innehåller enorma potentialer till besparingar för avnämmländerna om befintliga och lätt tillgängliga material kan användas. Utveckling av grundläggningsmetoder och fyllningar med "sämre" material, jordpackningsteknik och -utrustning etc kan ytterligare förbättra den svenska exporten inom infrastrukturbyggandet. Residuala osorterade vittringsjordar i t ex Afrika skulle på detta sätt bättre kunna användas liksom lermuddermassor vid t ex hamnbyggen.

Svensk dammbyggnadskonst är sedan flera år etablerad i många länder. En gedigen hemmamarknad och ett nära samarbete mellan konsulter, entreprenörer, tillverkare och svenska myndigheter har befrämjat exporten. Svensk hamn- och havsbyggnadskonst, som under femtiotalet var i världsklass, t ex genom byggandet av fyrar i arktiskt klimat, har däremot inte lyckats behålla sitt försprång och kunde inte hävda sig när off-shore-marknaden öppnade sig på sjuttitalet. En stor exportmarknad i framtiden är dock byggandet av jorddammar. Svensk kunskap och mätteknik, gäller även vibrations- och jordbävningssproblem, ligger långt framme internationellt sett.

En stor del i exportvärdet (den dominerande delen) är hårdvara i form av maskiner och material. Starka svenska exportprodukter inom markområdet är grävmaskiner, vibrovältar, borrarutrustning, kompressorer, dumprar, pålfabriker, pålningsmaskiner och grundförstärkningsutrustning. De största effekterna vad avser exportvolymen när man om hårdvaruexporten kan öka. Upphandlingen av internationella projekt styr dock möjligheterna att marknadsföra mjukvara och hårdvara. Klart är dock att en teknik måste, för att kunna konkurrera, vara utvecklad i alla led, inkluderande installations- och materialsidan. FoU-insatserna bör därför ses i detta perspektiv och planeringen ske med helhetslösningar för ögonen om goda exporteffekter ska nås.

De ovan beskrivna svenska exportprodukterna kännetecknas av att svensk erfarenhet och teknik anpassas och tillämpas i utlandet. Naturligtvis kan förhållandet tänkas att ändamålsenlig teknik utvecklas för utländska problem. Exempel är att föreslå lämpliga grundläggningsmetoder för byggnader i jordbävningssärliga områden. I FoU-stödet för export får denna del inte glömmas bort. Internationaliseringen kommer på sikt att innebära ökad kunskap om och erfarenhet av andra länders problem, vilket också bör innebära en FoU-satsning på teknik som inte direkt är relaterad till Sverige.

5. EXPORTMARKNADER

Marknadssegmenten för svenskt markbyggnad kan väljas på flera sätt. Med utgångspunkten om en krävande hemmamarknad är länder intressanta som har markförhållanden liknande de svenska. Största potentialen finns i folkrika områden. Vidare krävs att marknaden har förmåga att betala (själv eller via bistånd). Nedan ges i grova drag förslag till exportmarknader samt några kommentarer om FoU-insatser på dessa marknader.

ASEAN-länderna (Singapore, Brunei, Indonesien, Malaysia, Thailand och Filippinerna) är idag ett av världens mest expansiva områden. Jord- och markförhållandena är lämpliga för svensk teknik. Länderna har omfattande lösa jordar, högt liggande grundvattenyta och de geotekniska problemen är på flera håll akuta (t ex i Bangkok). Svenska markbyggare håller på att etablera sig i området, konkurrensen är dock mycket hård. Svensk mark-FoU bör i området inrikta sig på både lång och kort sikt samt omfatta samtliga traditionella svenska tekniker inom markområdet.

Mellanöstern och Nordafrika bedöms i likhet med flera ASEAN-länder vara, med några undantag, självfinansierande i sin byggnadsverksamhet. Svenska företag finns etablerade och har under flera år deltagit i bl a infrastrukturbyggnad. Trots att jordförhållandena inte är desamma som i Sverige har svenskt kunnande utvecklats i hanterandet av dessa jordar. Intressanta länder är länderna kring Persiska Viken (Irak, Iran, Saudiarabien och Emiraten). I Nordafrika har det folkrika Egypten betydande grundläggningsproblemen ekonomiska svårigheter minskar exportpotentialen. I Libyen och Algeriet har svensk teknik gott fotfäste. FoU-insatser bör inrikta sig på kunskapen om jordarna, t ex de svällande jordarna (expansive soils) och användning av vittringsjordarna i markkonstruktioner.

Kinas behov av byggnad förutses vara enormt i framtiden. Framför allt gäller detta infrastrukturen. FoU-åtgärderna ska ses på lång sikt och kommer förmodligen att kopplas till avtal på regeringsnivå. Hong Kong, som införlivas med Kina 1997, har idag en omfattande byggnadsverksamhet. Nedgång väntas dock, men stora markarbeten

kvarstår, bl a tunnelbyggen. Hong Kong är förmodligen, på lång sikt, en av inkörsportarna till Kina.

Syd- och Mellanamerika har p g a ekonomiska problem svårt att tillgodose sina stora behov av byggande. Praktiskt taget hela Syd- och Mellanamerika är intressant för svensk markbyggnadsexport. Colombia är det land som med egna medel bedöms kunna finansiera byggprojekt.

I USA, Canada och Västeuropa är markbyggnadstekniken väl utvecklad. Vissa "nischer" är intressanta för svensk export, t ex pålnings-teknik. FoU-arbetet bör lägga på företagsnivå, d v s att utveckla konkurrensmässiga tekniker t ex inom grundförstärkningsområdet (ROT-marknaden) och miljöområdet.

Sammanfattningsvis kan sägas att den största svenska exportpotentialen finns i s k NIC-länder (New Industrialized Countries) och U-länder. Behovet av markbyggande gäller allt från infrastruktur i form av vägar, tunnlar, dammar etc. till speciella grundförstärkningar i tät bebyggelse. En del av länderna har möjlighet att själva finansiera sitt byggande, övriga länders byggprojekt får sin finansiering från bl a Världsbanken och regionala biståndsbankers. En ökad uppvaktning i sådana organ krävs för att undersöka hur svenska experter kan engageras i internationella uppdrag.

6. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

Generellt gäller att FoU-åtgärder som stöd för exporten inte bör ske isolerat från övriga åtgärder, t ex marknadsföring av svensk teknik. Nedan anges åtgärder som svenska FoU-organ tillsammans med företag, branscher och statliga organ kan genomföra.

6.1 "Krattan"

Många FoU-projekt genomförs idag utan vetskap om projektens betydelse för exporten. Detta gäller också internationella forsknings- och utbildningsuppdrag. Arligen bör en genomgång av svensk mark-FoU och svenska FoU-organas internationella kontakter ske; en "genomkrattning", värdering och presentation av FoU:n med hänsyn till exportintressen. Presentation kan ske i en årlig skrift och/eller vid informationsdagar.

6.2 Information om resurser

De flesta av markbyggnadsföretagen i Sverige är små och medelstora företag. Varje företag har inte möjligheter att följa FoU:n och sortera i den stora mängd information som finns. Att informera om vilka forskare som finns tillgängliga och deras specialintressen samt tekniska resurser är därför viktigt. En lista över forskningsinstitutioner, forskare, tekniska resurser m m bör också kompletteras med en lista över internationellt erfaret markfolk, som kan rådfrågas i speciella sammanhang.

6.3 Internationalisering av mark-FoU:n

FoU-projekt upplagda för att lösa svenska problem kan i många fall "internationaliseras" med marginella insatser. Exempelvis kan jämförande undersökningar av t ex svenska undersökningsmetoder utvidgas till att också omfatta de internationellt konkurrerande metoderna. En granskning av inkommande FoU-ansökningar bör ske i detta syfte.

6.4 Specialstudier av utländska jordar

Jordarnas tekniska egenskaper ligger till grund för de olika lösningar som föreslås. Forskning i Sverige har gjorts på de skandinaviska lösa lerorna och pågår på de organiska jordarna. Vidare

bestäms idag karaktäristiska tekniska egenskaper på artificiella jordar, t ex restprodukter av olika slag. En bättre kunskap om och ett fastställande av karaktäristiska egenskaper (hållfasthet, deformation, erosionskänslighet etc) av utländska jordar kan göras. Prov kan tas hem och analyseras i Sverige, alternativt kan man på lämpliga projekt i utlandet komplettera med dessa analyser. Intressanta jordar att analysera: lösa jordar i tätbebyggda områden på de marknader som föreslagits i kapitel 5, vittringsjordar, cementerade jordar samt svällande jordar.

6.5 Förstärkningsteknik

FoU:n inom förstärkningstekniken bör stimuleras.

Svensk jordförstärkningsteknik är avancerad och kan betraktas som en spjutspets i exporten. Omfattande referenser finns i Sverige. Sammanställningar av tekniska och ekonomiska data med internationell inriktning samt marknadsföring bör ske.

Svensk jordpackningsutrustning säljs världen över. Packningsteknik är ett volymmässigt stort område. FoU omfattande användning av "sämre" naturmaterial och restprodukter innehåller i de flesta fall också packningstekniker av resp material.

Svensk pålningssteknik, som bevisligen har en internationell marknad, hanteras föredömligt av IVA-Pålkommision, där initiering av FoU-projekt, utvärdering och dokumentation sker. Pålkommisionens organisation, bestående av olika intressenter och med delfinansiering av dessa, kan vara ett mönster för jordförstärkningsforskningen i övrigt.

Olika grundförstärkningstekniker i tätbebyggelse utvecklas för närvarande i Sverige. Teknikerna omfattar både mjukvara och hårdvara (maskinutrustning och material) och FoU:n bör inte begränsas till enbart svenska förhållanden utan bör internationaliseras.

6.6 FoU på "sämre" naturmaterial och restprodukter

I likhet med FoU:n inom förstärkningstekniken bör FoU:n inom detta område också stimuleras.

Karaktäristiskt för många anläggningsprojekt är behovet och hanterandet av stora volymer jordmassor. Ofta lider man brist på lämpliga material, t ex för bärande lager i en väggkropp. Lämpligheten att använda ett material beror på dess egenskaper och den teknik som tillämpas vid byggandet, t ex packning. Finns inget naturmaterial överhuvudtaget att tillgå kan restprodukter komma ifråga, t ex industriavfall.

Genom FoU kan ökade användningsområden för olika material fås. Behovet är stort inom bl a damm-, hamn- och vägbyggnadsområdet och vinsterna som kan nås är mycket stora. Svensk mark-FoU med internationell inriktning bör omfatta detta område.

Förutom FoU på användningen av olika restprodukter i markbyggandet omfattar svensk FoU idag också själva avfallsdeponiernas utformning (täckning, tätskärmar etc). Området är under stark utveckling och kan bli en framtida exportprodukt.

6.7 Undersöknings- och mätteknik

Geundersöknings- och kontrollmetoder är en svensk specialitet. Detta gäller t ex geotekniska undersöknings- och laboratoriemetoder, jordrörelse- och portrycksmätning, dynamisk provbelastning av pålar (stötstågmätning inkl s k CAPWAP), vibrationsmätning och packningskontroll (Compactometern). Ett centralt problem i utlandssammanhang är ofta att konstatera vad som är berg och vad som är jord. Problemet finns behandlat i skriften "Att arbeta i jord och berg utomlands" (se litteraturlistan).

Undersöknings- och mättekniken är en väsentlig del i utvecklandet av nya markprodukter och fortsatt FoU bör ske med sikte på den internationella marknaden. Initiativ till samordning av marknadsföringen bör ske.

6.8 Maskinutveckling

FoU-resultat för export mäts ytterst i ett exportvärde. Export av maskiner, ensamt eller i kombination med kunnande, ökar exportvärdet avsevärt. Maskinutveckling är också av stor betydelse när en teknisk/ekonomisk lösning till ett problem skall framarbetas. Erfarenheten visar att t ex svensk pålningsteknik kan säljas som ett system inkl pålkrantar och pålfabriker. Samma förhållande gäller för kalkpelarförstärkning, där maskinutrustningen avgör om metoden som sådan blir konkurrenskraftig. Det är således av stor vikt att utveckla samtliga länkar i kedjan som bygger upp en teknik. Maskinutveckling bör därför ingå som en obligatorisk del i teknikutvecklingen på export. Goda uppslag att arbeta vidare med finns i skriften "Grundläggning i tätort" (se litteraturlistan).

6.9 Utryckningsanslag

Hastigt påkomna tillfällen för FoU uppstår i byggandet. Genom ett s k utryckningsanslag med internationell inriktning får man möjlighet till snabb handläggning av ansökningar för t ex provtagning, mätning och dokumentation i gynnsamma projekt. Utryckningsanslaget kan hanteras på samma sätt som det anslag BFR inrättade för några år sedan.

6.10 Referensanläggningar

Den minskade byggvolymen på hemmamarknaden har inneburit brist på referensanläggningar. Anläggningar som byggs utomlands kan, ofta genom marginella insatser, instrumenteras så att de tekniskt och marknadsmässigt fungerar som referensanläggningar. Initiativ till att skapa referensanläggningar bör stimuleras.

6.11 Tekniköverföring, utbildning

"Technology transfer" ingår ofta som en del i internationella projekt. "Utbildningspaket" borde utarbetas som inriktas mot vissa teknikområden och/eller världsdelar. Sådana utbildningspaket kan erbjudas av svenska företag vid upphandling av projekt.

Stipendier för vidareutbildning av utländska ingenjörer vid svenska högskolor och institutioner bör inrättas. Tonvikten ska läggas på praktiskt inriktad utbildning med varvad praktik hos företag. Utbildningen ges en formell ram med kursintyg, poäng, examen eller liknande.

Möjligheterna för svenska forskare och ingenjörer att undervisa på utländska institutioner bör underlättas och stimuleras. Lärare-/elevsituationen är mycket god för marknadsföring av svensk teknik.

6.12 Internationell marknadsföring

FoU för export är nära knuten till internationell marknadsföring. Inom FoU-organen borde, i likhet med det allmänna kravet på information om FoU-resultatet, medel lämnas för stöd till internationell marknadsföring inom exportinriktad FoU. Expertgrupper kan inrättas för uppdrag med ett klart marknadsföringssyfte. Om uppdragen är avlönade, lockas även framstående experter. Genom en sådan satsning kan t ex professorerna vid svenska högskolor anlitas av hela marknaden och inte som nu endast av ett fåtal företag. Exempel på konkreta åtgärder är att delta i symposier, mässor, bistå vid offertgivning och att skriva artiklar i internationella tidskrifter.

En hittills outnyttjad resurs är alla ingenjörer med förtids- och deltidspension, som har erfarenhet från utlandsarbeten. Förmodligen kan markbyggnadsområdet dra stor nytta av denna grupps kunskaper genom intressanta och statusbetonade marknadsföringsuppgifter. Frågan bör utredas t ex i samråd med Svenska väg- och vattenbyggares riksförbunds (SVR) äldreråd.

7. ORGANISATIONSFRÅGOR

Man kan konstatera att det i Sverige saknas en sammanhållande administration för FoU i exporthänseende. Flera fördelar skulle kunna nås om en sådan etablerades, bl a

- ökad internationell inriktning av pågående FoU i Sverige
- initiering av ny FoU för export
- användning av FoU-resultat, FoU-personal och FoU-institutioner i internationell marknadsföring av svensk markbyggnadsteknik.

Flera utredningar har under senaste året publicerats vad gäller exporten och exportsatsningar (se litteraturlistan). I propositionen "Exportfrämjande verksamhet", 1983/84:168 (mars 1984) föreslår regeringen att "Svensk bygg- och energiexport, SWEBEX", bildas, med uppgift att samordna byggexporten. Eftersom FoU för export ska ses som ett av flera medel i byggexporten bör samarbete mellan "FoU-gruppen" och övriga organ för exporten ske, speciellt gäller detta SWEBEX.

Arbetsuppgifterna för en FoU-grupp för export bör vara av samordnande karaktär. En av de första uppgifterna är att diskutera med övriga exportorgan hur FoU för export kan utformas på olika marknader. Vidare bör ett informationssystem etableras som kan hantera frågorna under 6.1 och 6.2. I samråd med FoU-organen upprättar gruppen ett program för verksamheten, som innehåller både principer/policy för FoU på export och konkreta åtgärder. Gruppen ges ansvar för genomförandet av programmet.

Det är viktigt att FoU-gruppen hela tiden är aktiv, söker information, sammanställer, informerar samt initierar och ser till att åtgärder genomförs. Gruppen ska vara lyhörd för synpunkter från både forskare och näringsliv så att t ex forskareetik och sekretessfrågor inte negligeras.

FoU-gruppen föreslås sammansatt av 3-5 personer, varav en person är utredare, sekreterare, beredare av ärendena m m. Gruppen har sitt säte i en lämplig organisation med kontinuerlig verksamhet

på markbyggnadsområdet. Omfattningen av gruppens arbete uppskattas till mellan 500-1000 tim/år (eget arbete). Till detta kommer speciella utredningar och tjänster som FoU-organen, staten, företagen m fl lägger på gruppen eller av gruppen utsedd expert.

Finansieringen föreslås ske genom anslag och avgifter. Anslaget täcker kostnader för remissverksamhet, programarbete, allmän information etc. Avgifterna tas ut för speciella tjänster, t ex informationsdagar. Anslagsvolymen är i storleksordningen 0,2 Mkr/år och föreslås samfinansierad av FoU-organen och näringsliv.

8. REFERENSER

Att arbeta i jord och berg utomlands, Statens råd för byggnadsforskning, T1:1983, Stockholm 1983.

Byggande i Sydostasien. Vem vinner kapplöpningen om projekten? Byggeforskningsrådet, Sveriges Tekniska Attachéer, Stockholm 1984.

Exportfrämjande stöd till mindre och medelstora företag. Exportstödsutredningen, Utrikesdepartementet, DS UD 1983:5.

Fölhammar, S., Lind, J-E. Export av svenskt kunnande. Management Media, Stockholm 1982.

Grundläggningsteknik i tätort, Styrelsen för teknisk utveckling, STU-information nr 152-1979, Stockholm 1979.

Industriell tillväxt och förnyelse, Proposition 1983/84:135.

Om exportfrämjande verksamhet. Proposition 1983/84:168.

Om forskning ("Forskningspropositionen"). Proposition 1983/84:107.

Svensk Byggexport. Utredning från Sveriges exportråd, Utrikesdepartementet DS UD 1984:2.

Svenskt byggande i internationell konkurrens. Ingenjörsvetenskapsakademien, IVA-meddelande 245, Stockholm 1984.

Teknisk forskning och utveckling i USA, Japan, Kina, Sovjetunionen, Västtyskland, Frankrike, Storbritannien. Sveriges Tekniska Attachéer, Utlandsrapport STATT 8401, Stockholm 1984.

Åhrell, L. Export av service, Management Media, Stockholm 1982.

Ökad export av svensk energiteknik - ett handlingsprogram. Rapport från energiupphandlingsdelegationen, Utrikesdepartementet, DS I 1983:26.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

Besöksadress: Olaus Magnus Väg 35

Postadress: 581 01 Linköping

Telefon: 013-11 51 00