

# Boendevanor och energisparande i Villa 80-projektet i Umeå

Sedan energikrisen 1973 har forskningsintresset för energifrågor resulterat i åtskilliga tusen tekniska rapporter, utredningar och artiklar. Under samma tid har omkring 80 socialvetenskapliga skrifter med energianslutning publicerats enligt de engelskspråkiga databaserna Energyline, Sociological Abstracts och NTIS i oktober 79. Detta illustrerar slagsidan i forskningen kring vår energiförsörjning. Man satsar enorma resurser på produktionssidan och på tekniska lösningar, medan konsumtionssidan och det mänskliga beteendet förblir en okänd och osäker faktor.

Den energi-boendevaneundersökning för Villa 80-projektet som vi\* nu håller på att bearbeta är den första i vårt land. Vi ansåg att den var behövlig som komplement till den tekniska utvärderingen. När det gäller forskning kring den privata energiförbrukningen, är det nödvändigt att koppla samman tekniskt och beteendevetenskapligt kunnande. Boendevanorna skulle "hänga i luften" utan tekniska mätvärden att relatera till, liksom tekniska mätvärden skulle bli till föga nytta om de inte kan analyseras utifrån mänskligt inflytande.

Projekt "Villa 80" är utvärdering av dels byggskedet [1], dels boendeskedet och det är till detta senare som boendevanedelen kopplats. Den tekniska och den beteendevetenskapliga sidan har hela tiden samarbetat för att fånga upp problem och diskutera fortsatta arbete. Probleminventering och metodstudier har varit de röda trådarna i projektuppläggningsen.

## Syftet, närmare preciserat

Efter diskussioner med bl a referensgruppen inom Forum för Tvärvetenskap och Byggeforskningsrådet, beslöt vi av undersökningstekniska och ekonomiska skäl att begränsa studien till följande

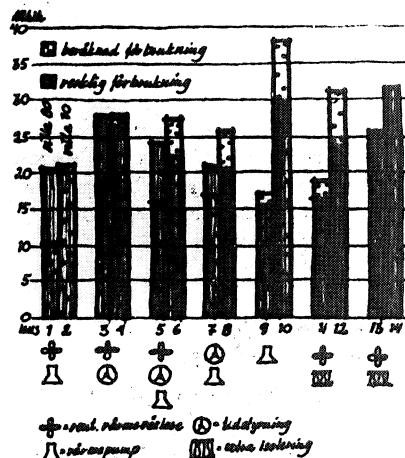
\* "Vi" i Villa 80-projektet är Jan Åke Jonsson, projektledare för den tekniska utvärderingen och chef för Norrlands Byggtjänst, Margareta Gisselberg, projektledare för boendevaneundersökningen och sociolog vid Umeå Universitet samt Gudrun Persson, kulturgeograf vid samma universitet. Gudrun Persson har hand om den studie av den yttre miljön som också ingår i projektet, närmare bestämt fysisk plansituation, transporter, service och utnyttjande av närmiljön. Denna studie görs för att sätta in Villa 80 i ett större sammanhang.

**Det moderna "mekaniserade" småhuset kräver boendekompetens av sin ägare. Men högt tekniskt kunnande innebär därför inte hög energimedvetenhet – inte ens när man deltar i ett sparprojekt. Det hävdar Margareta Gisselberg som lett en energi- och boendevaneundersökning av Villa 80 i Umeå. Studien har omfattat 14 hushåll av ungefär likartad struktur, varav några lyckats att utan större ansträngning halvera sin energiförbrukning jämfört med den normala i denna del av landet.**

## Villa-70 och Villa-80

Villa-80 projektet tillkom i anslutning till Nollmässan i Umeå i augusti 1977 och har redovisats utförligt i VVS nr 9 1977. I VVS nr 6 1979 presenterades de första uppföljningsresultaten, nämligen energiförbrukningen och en preliminär teknisk utvärdering av de "energispar"-installationerna. Sammanfattning:

- Sju småhusproducenter byggde två hus vardera – det ena uppfyllde kraven i SBN 75 (Villa-70, referenshus med jämna husnummer) och i det andra var det dessutom fritt fram för valfria energisparanordningar (Villa-80 med udda husnummer).
- Byggtekniken och planlösningen är lika för varje huspar. I fråga om planlösningen togs ingen hänsyn till energihushållning. Husen är också större än dagens småhus, våningsytorna varierar mellan 123 och 191 m<sup>2</sup> och den genomsnittliga bostadsytan är 148 m<sup>2</sup>.
- Alla husen uppfyller dock SBN-kraven på fönsteryta i procent av våningsyta och Villa-70 husen har treglasfönster medan en del av Villa-80 husen förses med fyr- och femglasfönster.



- Alla husen har elvärme, hälften direktverkande och hälften vattenburen. Villa-70 husen har traditionella uppvärmningsanordningar som paneler, elpanna och takvärme.
- Ventilationen är mekanisk frånluft samt tilluft genom ventilationsrutor eller springventiler.

Nedan en sammanställning av energisparutrustningen samt den beräknade och uppmätta totala energiförbrukningen undersökningsperioden 77-78.

tre områden:

- att undersöka och kartlägga det individuella beteendet hos hushållen och relatera det till deras faktiska energiförbrukning
- att följa upp de tekniska installationerna i bruket i

plevde

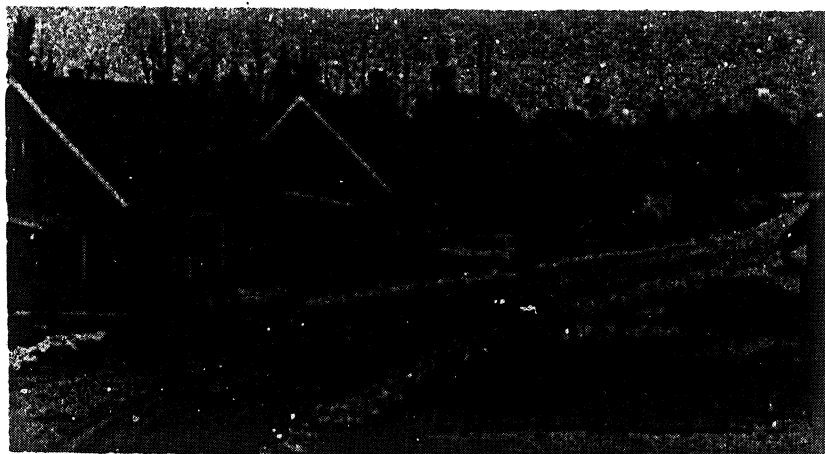
**Hur  
gick  
det?**



boendet i hus med den täthet och den tekniska standard som det här var frågan om.

Vi utgick från att det finns en del beteenden som man kan kalla "energirelevanta" i den meningen att de har inflytande på energiförbrukningen. Genom att så ingående som möjligt studera dessa beteenden under två år, förväntade vi oss mera kunskap om deras inflytande, hur de varierade och hur de eventuellt kunde förändras. Viktigt var också att finna andra faktorer som spelade roll för energiförbrukningen.

Vi avsåg alltså inte att studera hur beteendet kunde påverkas av, eller hur man reagerade för olika incitament,



Ett vanligt småhusområde byggt 1977. Men i varje huspar uppfyller det ena kraven enligt SBN 75 (villa 70) medan det andra (villa 80) utrustats med extra energisparanordningar.

som t ex prishöjningar, ransonering eller information. Vi har i viss mån studerat attityder, beteendeförändringar och undersökningsmetoder för en eventuell projektutveckling.

## Datainsamling genom intervjuer

Med fjorton hushåll i urvalet, var det naturligt att samla in data genom intervjuer. Vi har gjort följande fem intervjuer i varje hushåll:

□ En första intervju i inflyttningskedet, i syfte att bekanta oss med hushållen och fånga upp deras förhandsinställning. Vi noterade samtidigt vissa bakgrundsdata om hushållet: dess sammansättning, arbete, fritidsintressen, samt inställning till energisparande i allmänhet och till projektets i synnerhet.

□ En mera omfattande intervju gjordes några veckor efter inflyttningen. Då observerades och noterades nyttjandet av bostaden, den tekniska utrustningen m m. Vi förhöorde oss om hur man diskade, duschade, tvättade, kort sagt: allt som yi då ansåg hade betydelse för energiförbrukningen.

Ett år efter denna intervju gjordes ett uppföljande, för att vi skulle kunna notera förändringar i hushållet och dess vanor. Första mätperiodens resultat var då klara och de problem som dykt upp ägnades särskilt intresse i intervjun.

□ I samband med en sparperiod i februari -79 gjordes en mindre intervju som i huvudsak rörde sparandet under den gångna perioden. Även här kunde vi ta upp speciella problem till diskussion.

□ Den sista intervjun gjordes i oktober -79, då vi återigen gick igenom de beteenden som visat sig ha betydelse. Dessutom ställde vi frågor om inställning till energisparande i hushållen, uppfattning om det egna sparandet m m.

Andra, tredje och femte intervjun bandades, de övriga antecknades.

## Många tekniskt kunniga män i hushållen

I sociologiska undersökningar är det brukligt att välja undersökningsgrupp efter något system, anpassat till syfte och metod. I "Villa 80" var hushållen utsedda innan undersökningen började och urvalet väckte redan från början viss kritik. Husen i 80-gruppen (de tekniskt mera avancerade) fördelades av resp byggfirma, medan 70-gruppens hus (de som byggts enligt SBN 75) fördelades via kommunens tomtkö. Samtliga hushåll måste förbinda sig att delta i projektet under 2 år och under denna tid inte förändra betingelserna med avseende på huset och den tekniska utrustningen.

Invändningarna var i viss mån befogade. Det var en överrepresentation av byggtekniskt kunniga män, sex av fjorton hushåll, varav fyra dessutom på något sätt representerade en firma i branschen och alltså kunde ha intresse av bra mätvärden. Alla hade dessutom förklarat sig villiga att ställa upp i ett sparprojekt och hade råd att skaffa hus i prisklassen 300 000-400 000 kr. Att dra slutsatser om Medel-Svenssons beteende utifrån denna grupp var givetvis

uteslutet.

Efter att ha studerat hushållen i två år vill jag nu ändå hävda att de väl representerar hushåll i kategorin "småbarns- och skolbarnsfamiljer i moderna egna hem":

För det första betyder tekniskt kunnande av olika slag inte att man blir energimedveten - ens när man deltar i ett energisparprojekt i företagets intresse. Däremot medför det större intresse för kontroll av installationerna och deras funktion.

För det andra hjälper det inte stort om bara en i hushållet är intresserad av att spara. Den som i allmänhet har ansvar för tvätt, disk, kosthåll och barn (energikrävande hushållsarbete), visar sig ofta ointresserad av och okunnig om de tekniska funktionerna - trots att det är hon som utnyttjar dem. Det är t ex inte många som sätter sig in i skötsel- och underhållsarbete för hushållets maskinpark. Man kör "lite på känn" eller som man gjorde med förra maskinen. Ännu efter två års användning hade man i två hushåll inte riktigt grepp om hur man ställer in disk- och tvättmaskinen. Skall man lyckas spara energi i ett hushåll, kräver det en *humor* som verkligen går in för det och vet vad hon gör! För att avvärja missriktad indignation: det är fortfarande till över 90 % kvinnorna i barnfamiljer som har huvudansvaret för hushållsarbetet!

För det tredje har den upplevda bekvämligheten, trivseln, fritidsintressena m m, större inflytande på energiförbrukningen än kunskaper och yrkesmässiga intressen. Det som sammantaget kan kallas livsstil, värderingar inbegripet, styr vår tillvaro och det skall mycket till innan vi överger den.

En analys av bakgrundsdata om hushållen visar bl a att 80-hushållen är i genomsnitt lika stora som 70-hushållen (4,1 pers), att samtliga har två vuxna medlemmar, att barnens ålder är jämförbar (10 resp 10,3 år i genomsnitt) samt att yrkesverksamhet och fritidsintressen är i stort sett lika.

Det är mot bakgrund av detta som det i utvärderingen kan vara meningsfullt att göra jämförelser mellan de båda gruppernas energiförbrukning. Sådana jämförelser visar på flera likheter.

## "Hushållsteknisk" utrustning

Våra bostäder utrustas med allt fler tekniska prylar. Tvättmaskin, torkskåp, kyl/frys/sval och dammsugare är nor-

malstandard i småhus idag. Diskmaskiner, torktumlare och mekanisk ventilation är på frammarsch, och till detta kommer nu alla energisparsystem: termostater, zonkontroller och tidur, värmväxlare och värmepumpar.

Inget av projekthusen hade naturligtvis all denna utrustning – 80-husen hade en eller ett par av de sistnämnda systemen "på toppen" – men alla var tillräckligt mekaniserade för att det skulle vara av intresse att studera hur brukarna utnyttjade sin utrustning.

Våren-sommaren 1977 när husen byggdes, hade produktutvecklingen mot energisnålare hushållsmaskiner inte kommit långt, och till projekthusen valdes traditionellt märkespaketerna av hushållsmaskiner. Endast i tre hushåll hade man valt olika märken, dock inte av energisparskäl.

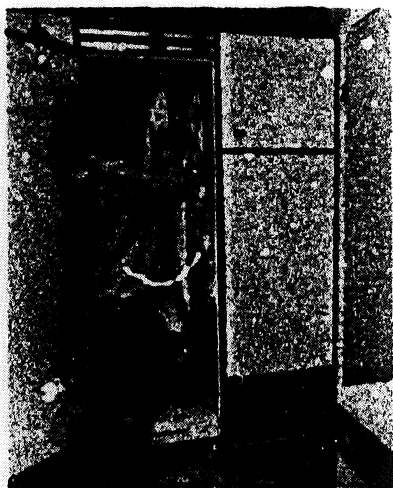
## Hur användes utrustningen?

I genomsnitt syntes man tvätta "normalt" mycket, men jämförelse mellan hushållen visar stora variationer: mellan 85 % och 200 % av normalmängd tvätt (-med "normalt avses ca 150 kg tvätt/person/år). Om man räknar bort ovannämnda extremfall, tvättar återstoden av hushållen ca 25 % mer än vad som kan anses nödvändigt.

Sammanlagt går alltså i detta lilla villaområde ca 500 maskiner/år så att säga i onödan. I ett modernt småhus är det bekvämt och föga tidsödande att tvätta. Det är lättare att stoppa in ett plagg i maskinen än att ta bort en fläck för hand, barnen vänjer sig vid att byta ofta o s v. Tvättarbetet har revolutionerats sedan de moderna maskinerna kommit – men det kostar energi någonsans.

De flesta sparade emellertid på torkvärmerna. Torkskåpen ansågs inte särskilt effektiva och tvätten torkade över natten om dörren stod öppen. Endast då man hade bråttom sattes fläkten på. Sannolikt skulle hushållen vara mera betjänta av att *bekvämt* (ett torkskåp är inte *bekvämt*) kunna hänga tvätten på linor om utrymme funnes, ev kompletterade med en värmefläkt. Men så länge torkskåp är billigaste alternativet i byggskedet, lär det väl förbli en idé.

Kylar och frysar är energikrävande apparater som i undersökningen satt spår i mätningen av hushållsel. Man räknar dock med att i dessa hus dra nytta av ca 80 % av deras producerade värme, så totalt sett kostar de inte så mycket.



Det "mekaniserade" småhuset är utrustat med torkskåp. Men de flesta ansåg detta obekvämt – och sparade på torkvärmerna.

I det kyliga norrlandsklimatet skulle ventilerade matförråd vara en energisparande lösning kan man tycka. I källarhusen finns ett förråd i källaren som kan användas till matförvaring – om man isolerar det bättre. I en av de källarlösa hustyperna finns skafferier med friskluftsventil, men tyvärr har man inte isolerat detta utrymme och dessutom satt in ventilationen felaktigt. Resultatet är därför tvivelaktigt från sparsynpunkt: golvdrag, radiatortermostater som blir störda och ett förråd som periodvis blir för kallt eller för varmt för matförvaring.

I flertalet hushåll saknade man förråd för potatis, konserver m m och planerade att bygga något sådant. En kyl/sval på 300 l räcker inte långt i en 4–5 personersfamilj.

Diskmaskiner fanns i alla hus under andra mätperioden. Även de kräver en del hushållsel, men under projekttiden hade flertalet hushåll gått över till skon- eller lättdisk och kopplade ur torkprogrammet om det gick eller de hann. Man ansåg att disken torkade snabbare om man bara öppnade luckan, men detta kräver att man är hemma och kan passa maskinen. Utan tvivel är moderna maskiner i effektivaste laget på de fulla programmen och höga temperaturerna. Det perfekt glänsande porslinet har blivit viktigare än en energisnål disk.

## Förbrukningen av hushållsel

Förbrukningen av hushållsel och varmvatten har uppmätts separat i alla hus utom ett (huset med jordvärmepump,

där varmvattenförbrukningen uppskattats). Förbrukningen beräknades från början till 5 000 kWh/år/hushåll för respektive varmvatten och hushållsel.

Beträffande hushållselförbrukningen visade sig siffran realistisk: genomsnittet ligger på 5 405 kWh för 1978–79 för alla husen. Det är framförallt tvätten som håller den siffran uppe, men också kyl-frys-heterna.

Genomsnittsförbrukningen av hushållsel (kyl-frys-tvätt-tork m m) var (under samma tid) 5 420 kWh för 80-husen 5 390 för 70-husen.

## Förbrukningen av varmvatten

Varmvattenförbrukningen hamnade däremot en bra bit under den beräknade i genomsnitt: 3 440 för samtliga hus 1978–79. Denna låga siffra kunde vara väntad i hushåll med återvinningssystem som värmdes vatten, men det visade sig att 70-husen hade ungefär samma förbrukning som 80-husen. Det varierar dock kraftigt mellan hushållen: största förbrukaren gjorde av med drygt 60 % mera varmvatten än lägsta förbrukaren. Tilläggs bör att inget av dessa hushåll hade återvinning och att lågförbrukarna var en person mer i hushållet.

De tunga posterna i varmvattenförbrukningen är bad/dusch och disk. När man skärskådar de hushåll som förbrukar över genomsnittet, visar det sig överallt någon kombination av mycket duschande (1 dusch/person/dag eller mer), mycket diskande (minst en maskin om dagen, ofta fulla program) och/eller vattentemperatur kring 60°.

Om man räknar ifrån de hushåll som drar nytta av värmeåtervinning använder de resterande hushållen i genomsnitt ca 3 500 kWh/år 1978–79. Denna förbrukningsnivå medger utan vidare en god hygienisk standard, med 5–6 duschar i veckan per person och 6–7 maskindiskar, kort program. Under projekttiden har flertalet hushåll minskat sin varmvattenförbrukning något och ingen anser sig ha någon olägenhet av detta: Tvärtom skulle man kunna tänka sig att dra ner förbrukningen ytterligare.

Det kan tilläggas att inget av husen hade förberett för trefasanslutning av kallvattenmaskin till disk. Två hushåll hade i efterhand diskuterat möjligheten. En rundfråga bland försäljare om hur många kallvattenmaskiner som såldes gav svaret "någon procent" av alla diskmaskiner.

Karmeland. Men när det var som kallast förra vintern fungerade den inte alls.

- Men vi är långt ifrån nöjda än. När pumpen sätts på är det alldeles för högt ljud. Man blir ständigt överraskad när pumpen sätts igång. Och det har gjorts mätningar. I badrummet ligger ljudnivån på 41 dB(A), i köket 37 dB(A) och i två av sovrummen 28 och 33 dB(A).

- Pumpen är också tokigt placerad, i ett tvättutrymme mellan hallen och köket. Och det känns inte så trevligt att höra pumpen om man sitter och äter och vill ha det lite festligt.

På sommaren startar värmepumpen ca en gång i timmen, nu under den kalla årstiden är det oftare, ca var tjuvonde minutt.

- Trots att vi sparar varmvatten tycker jag elräkningarna är höga. Vi betalar ca 2 000 kr i kvartalet.

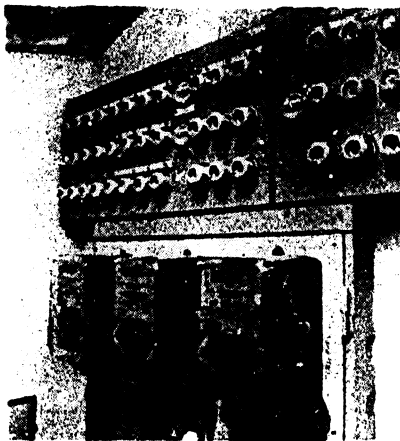
- Och då tycker jag det är felaktigt att installera sådana stora fönster som förenar köket och allrummet. Med mindre fönster borde ju värmepumpen starta med längre intervaller.

- Många har varit och tittat på pumpen men hittills har ingen lyckats få ned ljudet. Så nu vill vi ha aggregatet utbytt. Vi har fått ett halvt löfte om det.

- Annars är vi nöjda med systemen. De kan säkert fungera bra. Det är väl bara att vi haft lite otur med just vår värmepump.

## Kostar systemen mer än de sparar?

Rae och Monica Tedmar bor i friliggande villa på 150 m<sup>2</sup>. Den kostade



Familjen Karlssons lyckomätare. Det finns tre. En för hushållsel, en för varmvatten och en för värme.

495 000 kr. Något kontrollhus har inte byggts.

Huset har solfångare med en tank på 3 m<sup>3</sup>. Här är det endast tappvattnet som skall värmas. Även styrsystem för inneklimat finns.

- Hittills har det inte varit några problem. Men jag tror att systemen kostar mer än de sparar. Men vi får väl se när ordentliga mätningar gjorts.

Inte heller familjen Tedmar flyttade in för att de var speciellt nyfikna på energisparsystemen.

- Vi stod i tomtkön och blev anvisade det här huset. Det känns som att bo i vilken villa som helst. Det enda är att vi inte bryr oss om att spara på varmvattnet när det är mycket sol. Vi tycker det

är lika bra att slösa eftersom vattnet finns där i tankarna.

## Ingen anledning att oroa sig för elräkningarna

Ingenjör Christer Risberg har ansvarat för installationerna i Täbyprojektet. Han finns nu dagligen i området.

- Det är klart att många av villaägarna tycker det är mycket hokusfokus i husen. Men jag tycker det har gått väldigt bra förutom att mätinstrumenten krånglade i början. Nu fungerar systemen och jag tycker inte villaägarna behöver vara oroliga för elräkningarna. Det finns en energispargaranti som träder in ifall elkostnaderna skulle bli för höga.

- Vad gäller villaföreningens krav på serviceavtal är inte Svenska Fläktfabriken avvisande. Det gäller bara att hitta de rätta formerna. Men det mesta klarar nog när de första mätresultaten kan utvärderas. Då har vi och villaägarna också fått de behövliga erfarenheterna för att kunna konstruera ett avtal.

- Drömmen är att det blir som för villaägaren som har oljepanna. Mot en viss årsavgift kommer vi och ser till att systemen får underhåll och kan fungera.

Svenska Fläktfabriken och Armerad Betong Vägförbättringar (ABV) har installerat och byggt. Projektet har delvis finansierats av byggforskningsrådet. Ägarna till experimenthusen har fått något förmånligare lån än vad som är brukligt. ■

## ► 34 Boendevanor och energisparande . . .

rustning som inte är särskilt genomtänkt ur energisparpunkt. I några hus har man isolerat extra, i andra satt in pryglar, men inget är egentligen så avancerat att det inte går att finna motsvarigheter i många nyare bostadsbestånd - låt vara inte fjorton per gata! Det är på basis av detta som jag menar att vi studerat en samling "vanliga" hus med "vanliga" hushåll inuti.

Att bo i ett modernt, "mekaniserat" småhus kräver en hel del av de boende. Injustering, skötsel och kontroll av ibland rätt knepig utrustning kräver intresse och kunskaper, i synnerhet om man vill hålla nere energiförbrukningen. Man skall t ex komma ihåg att rengöra vissa delar, veta vilka knappar och

rattar som bör användas - och vad som händer om man inte använder dem - veta vilka fel som kan uppstå, hur de lokaliserar och åtgärdas. Kort sagt: förutom allt annat en modern människa idag måste kunna, måste hon för framtidens hus också lära sig att bo!

Resultaten i undersökningen visar tydligt vad som kan ge resultat: kombinationen bra hus + boendekompetens. Några av hushållen har, utan kännbara ansträngningar, en energiförbrukning totalt som ligger på hälften av den normala i denna del av landet. ■

[1] Villa 80 - fjorton energisnåla småhus i Umeå Jan-Åke Jonson, Rapport R47:1978, Byggforskningen

## Solutveckling i Kanada

Kanadas Public Works Department har skrivit kontrakt med tio kanadensiska företag om utveckling av solenergikomponenter. Varje kontrakt är på 3 milj. \$ Can (ca 10,5 Mkr). Kontrakten är ett led i PASEM-programmet (Programme of Assistance to Solar Equipment Manufactures) och är avsedda att möjliggöra prototyp tillverkning av diverse solenergikomponenter, främst solfångare.

De tio företagen kommer genom dessa kontrakt få ett försprång på den marknad, värd 125 milj. \$ Can (ca 445 Mkr), som öppnar sig genom ett annat statligt program, PUSH (Purchase and Use of Solar Heating), i vilket statliga byggnader skall förses med solvärme.