

Fraunhofer projektcenter för drivlinetillverkning för tunga fordon på KTH

Publik rapport



Författare: **Thomas Lundholm**
Datum: **2018-01-30**
Projekt inom **Hållbar produktion**

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

VOLVO

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English.....	4
3 Bakgrund.....	5
4 Syfte, forskningsfrågor och metod	7
5 Mål	10
6 Resultat och måluppfyllelse	11
7 Spridning och publicering	15
7.1 Kunskaps- och resultatspridning	15
7.2 Publikationer.....	16
8 Slutsatser och fortsatt forskning	16
9 Deltagande parter och kontaktpersoner	17

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings- och innovationsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Trafiksäkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör drygt 400 Mkr.

För närvarande finns fem delprogram; Energi & Miljö, Trafiksäkerhet och automatiserade fordon, Elektronik, mjukvara och kommunikation, Hållbar produktion och Effektiva och uppkopplade transportsystem. Läs mer på www.vinnova.se/ffi.

1 Sammanfattning

Mälardalen har blivit en av de globalt ledande regionerna för tillverkning av drivlinor för tunga fordon. Företag som Scania, Volvo och Sandvik Coromant insåg att det är av yttersta strategisk vikt att ha tillgång till forsknings- och utvecklingsresurser av världsklass inom drivlinetillverkning för tunga fordon. Mot denna bakgrund tog dessa företag 2013 initiativet till ett samarbete mellan KTH, Fraunhofer och RISE i syfte att etablera ett centrum för tillverkning av drivlinor för tunga fordon på KTH. Det inrättade centrumet fick namnet *PMH Application Lab for Heavy Vehicles – a collaboration between KTH, Fraunhofer and RISE* eller i kortform *PMH Application Lab*.

Förutom centrumet PMH Application Lab etablerades även ett så kallat innovationskluster, *PMH R&D Cluster*. Inom detta innovationskluster samarbetar PMH Application Lab med Fraunhofer-instituten IPT och IWU från Tyskland och med Svenska forskningspartnerna KTH, Swerea KIMAB, Swerea IVF, Chalmers och Fraunhofer-Chalmers Center FCC. Industrierparterna (inledningsvis Scania, Volvo och Sandvik Coromant) beställer forskning och utveckling via innovationsklustret.

I PMH R&D Cluster finns fyra medlemsskapsnivåer för företagen: Follower, Partner, Key-Account och Premium. Kontantbidrag från varje industripart i PMH Application Cluster, inklusive medlemsavgift, medel för samarbetsprojekt samt medel för individuella projekt, kan variera mellan 2500 och 350 000 euro per år.

Den finansiella målbilden för PMH Application Lab överensstämmer med Fraunhofers, vilket innebär 1/3 statlig basfinansiering, 1/3 externfinansierade projekt (t ex Vinnova, EU etc) och 1/3 projektfinsiering från industrin.

PMH R&D Cluster har nu åtta medlemsföretag, Scania, Volvo, Sandvik Coromant, Ovako, Eramet, Ionbond, Oerlikon Balzers och Siemens.

I dagsläget arbetar 15 personer i PMH Application Lab.

Verksamheten inom PMH Application Lab och R&D Cluster är nu organiserad i fyra arbetsgrupper:

- *Gear technology* (kuggteknologi), arbetar inom områdena process optimization, production equipment och running production.
- *Machining* (skärande bearbetning), arbetar inom områdena process optimization, production equipment, running production och strategic planning.
- *Forming* (formande bearbetning), arbetar inom områdena process optimization, production equipment, running production och strategic planning.
- *Smart manufacturing* (smart tillverkning), arbetar inom områdena digital infrastructure (5G, cloud technology), digital twin och model-based data analytics.

I dessa arbetsgrupper arbetar totalt cirka 70 specialister från akademi, institut och företag.

PMH koordinerade under 2016 fyra samarbetsprojekt – de så kallade pilotprojekten – mellan forsknings- och industrierparterna i PMH R&D Cluster, vilka har avslutats. De behandlade innovativa tillverkningsprocesser för stora kugghjul, testning av verktygsmaskiner, långhålsborrning samt additiva ytprocesser. Under 2017 initierades fyra nya samarbetsprojekt. I tillägg till samarbetsprojekten har fem nya individuella projekt startats vardera 2016 och 2017. Hittills i år 2018 har det tillkommit 2 nya individuella projekt.

Under förbundskansler Merkels besök i Sverige i januari 2016 initierades Swedish-German testbed for smart production. På den svenska sidan har detta resulterat i att ett projekt inom Vinnovas Testbädd Produktion2030 beviljats och startats. Fraunhofer IPT och IWU har i Tyskland beviljats delfinansiering i ett första steg för att inleda sin uppbyggnad av den tyska delen av testbädden.

Etableringen av PMH Application Lab och R&D Cluster innebär en tydlig resursförstärkning avseende forskning och utveckling inom tillverkning av drivlinor för tunga fordon i Sverige.

Hos industriparterna finns en uttalad målbild att verksamheten i PMH Application Lab ska utvecklas till att omfatta ett välutrustat hypermodernt lab. Som ett första steg finns konkreta planer på att köpa in ett par nya bearbetningsmaskiner för drivlinetillverkning till PMH Application Lab i slutet av 2018.

2 Executive summary in English

Mälardalen has become one of the world's leading regions for manufacturing of powertrains for heavy vehicles. Companies such as Scania, Volvo and Sandvik Coromant realized that it is of utmost strategic importance to have access to world-class research and development resources in the field of powertrain manufacturing for heavy vehicles. Against this background, these companies took the initiative in 2013 for a cooperation between KTH, Fraunhofer and RISE, with the aim of establishing a center for manufacturing of powertrains for heavy vehicles at KTH. The established center was named *PMH Application Lab for Heavy Vehicles – a collaboration between KTH, Fraunhofer and RISE*, or in short form *PMH Application Lab*.

In addition to the PMH Application Lab center, a so-called innovation cluster, *PMH R&D Cluster*, was also established. In this innovation cluster, PMH Application Lab collaborates with the Fraunhofer institutes IPT and IWU from Germany and with the Swedish research partners KTH, Swerea KIMAB, Swerea IVF, Chalmers and Fraunhofer-Chalmers Center FCC. Industrial partners (initially Scania, Volvo and Sandvik Coromant) order research and development through the innovation cluster.

The PMH R&D Cluster has four membership levels for the companies: Follower, Partner, Key-Account and Premium. Cash contributions from each industry partner in the PMH Application Cluster, including membership fees, funding for collaborative projects and funds for individual projects, may vary between 2500 and 350000 euros per year.

The financial target picture for PMH Application Lab complies with Fraunhofer's, which means 1/3 government funding, 1/3 external-funded projects (e.g. Vinnova, EU etc) and 1/3 project funding from industry.

PMH R&D Cluster now has eight member companies, Scania, Volvo, Sandvik Coromant, Ovako, Eramet, Ionbond, Oerlikon Balzers and Siemens.

At present, 15 people work in PMH Application Lab.

The operations of PMH Application Lab and R&D Cluster are now organized into four working groups:

- *Gear technology*, working in the areas of process optimization, production equipment and running production.
- *Machining*, working in the areas of process optimization, production equipment, running production and strategic planning.

- *Forming*, working in the areas of process optimization, production equipment, running production and strategic planning.
- *Smart manufacturing*, working in the areas of digital infrastructure (5G, cloud technology), digital twin and model-based data analytics.

In these workgroups, there are a total of about 70 experts from academia, institutes and companies.

In 2016, PMH co-ordinated four collaborative projects – the so-called pilot projects – between research and industry partners in PMH R&D Cluster, which have been completed. They dealt with innovative manufacturing processes for large gears, machine tool testing, deep-hole drilling and additive surface processes. In 2017, four new collaborative projects were initiated. In addition to the collaborative projects, five new individual projects have been launched each 2016 and 2017. So far in 2018, two new individual projects have been added.

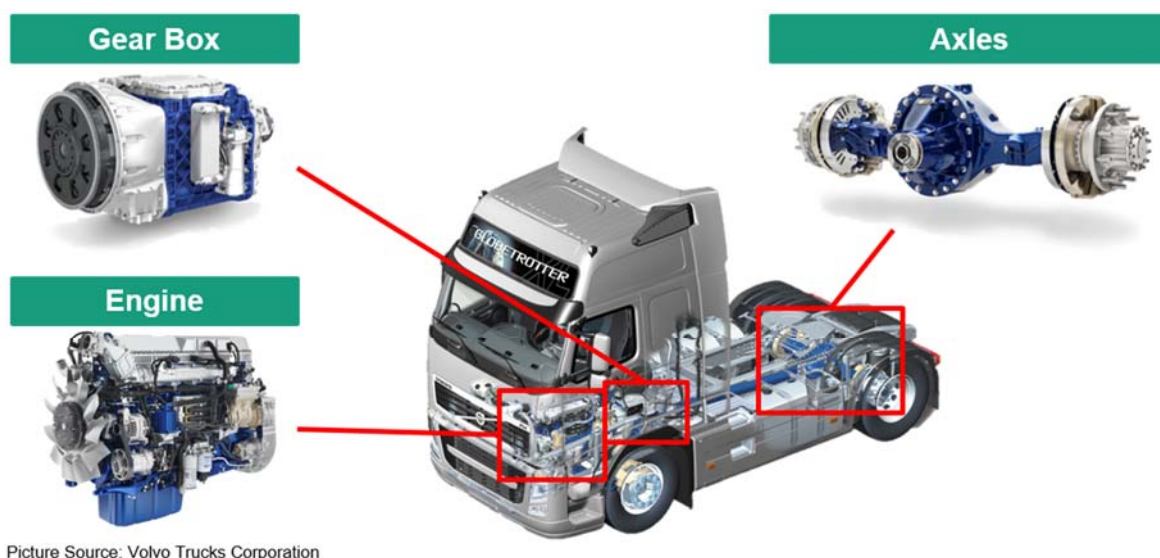
During chancellor Merkel's visit to Sweden in January 2016, the Swedish-German testbed for smart production was initiated. On the Swedish side, this has resulted in a project in Vinnova's Testbed Production2030 granted and started. Fraunhofer IPT and IWU have been granted part-funding in Germany in a first step to initiate building up the German part of the test bed.

The establishment of the PMH Application Lab and R&D Cluster represents a major resource enhancement in research and development in manufacturing of powertrains for heavy vehicles in Sweden.

The industry partners have stated the goal for the PMH Application Lab to develop into a well-equipped state-of-the-art laboratory. As a first step, there are concrete plans to purchase two new machine tools to PMH Application Lab by the end of 2018.

3 Bakgrund

Mälardalen har blivit en av de globalt ledande regionerna för tillverkning av drivlinor för tunga fordon, se Figur 1. Scania har koncentrerat utveckling och tillverkning av drivlinor till Södertälje, Volvo har tillverkning av drivlinor i Köping, Eskilstuna och Skövde. Det finns flera andra företag i regionen som Sandvik Coromant, GKN och LEAX.



Figur 1 Drivlina för tungt fordon.

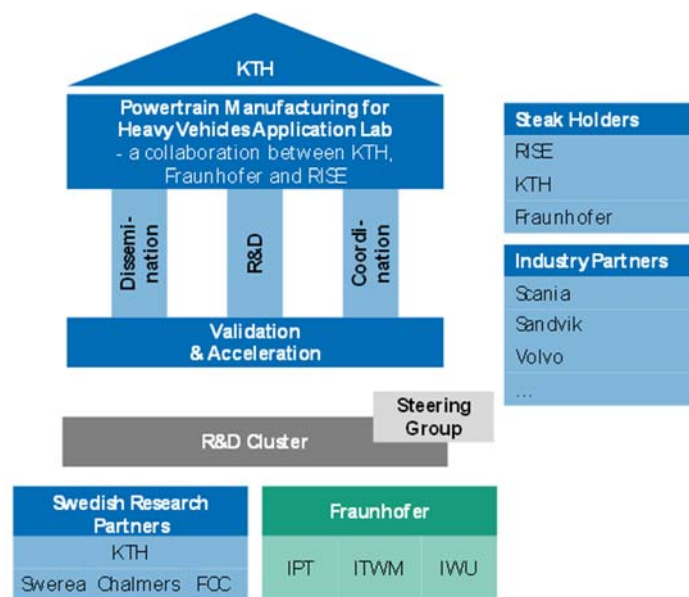
Kuggtillverkningsföretagen i Sverige har etablerat GearTech i Köping för att tillhandahålla personalutbildning. Ett kluster för konstruktion och utveckling av transmissioner för tunga fordon startade 2011 i samarbete mellan Scania, Volvo, KTH och Chalmers.

Företag som Scania, Volvo och Sandvik Coromant insåg att det är av yttersta strategisk vikt att ha tillgång till forsknings- och utvecklingsresurser av världsklass inom drivlinetillverkning för tunga fordon. Mot denna bakgrund tog dessa företag 2013 initiativet till ett samarbete mellan KTH, Fraunhofer och RISE i syfte att etablera ett centrum för tillverkning av drivlinor för tunga fordon på KTH. Figur 2 visar deltagarna i det första mötet mellan KTH, Fraunhofer, RISE och Scania i slutet av november 2013. Enligt KTH:s generella principer för centra och Fraunhofers standardmodell för projektcentra enades parterna om att inrätta verksamheten som ett KTH-centrum med en uppbyggnadsperiod om fem år. Det inrättade centrumet fick namnet *PMH Application Lab for Heavy Vehicles – a collaboration between KTH, Fraunhofer and RISE* eller i kortform *PMH Application Lab*.



Figur 2 Första mötet mellan representanter för industriparterna (företrädna av Scania), Fraunhofer, RISE och KTH hos Scania i slutet av november 2013.

Förutom centrumet PMH Application Lab etablerades även ett så kallat innovationskluster, *PMH R&D Cluster*. Inom detta innovationskluster samarbetar PMH Application Lab med Fraunhofer-instituten IPT, IWU och ITWM från Tyskland och med Svenska forskningsparterna KTH, Swerea KIMAB, Swerea IVF, Chalmers och Fraunhofer-Chalmers Center FCC. Industriparterna (inledningsvis Scania, Volvo och Sandvik Coromant) beställer forskning och utveckling via innovationsklustret. Villkor och arbetssätt för FoU-klustret beskrevs i detalj i ett samarbetsavtal. Den gemensamma forskningsplattformen skulle få svensk finansiering från KTH och den svenska regeringen via RISE och Vinnova. Finansiering från Tyskland skulle vara i form av *in natura*, inklusive centrumföreståndaren. Figur 3 illustrerar den ursprungliga uppbyggnaden av PMH Application Lab och PMH R&D Cluster.



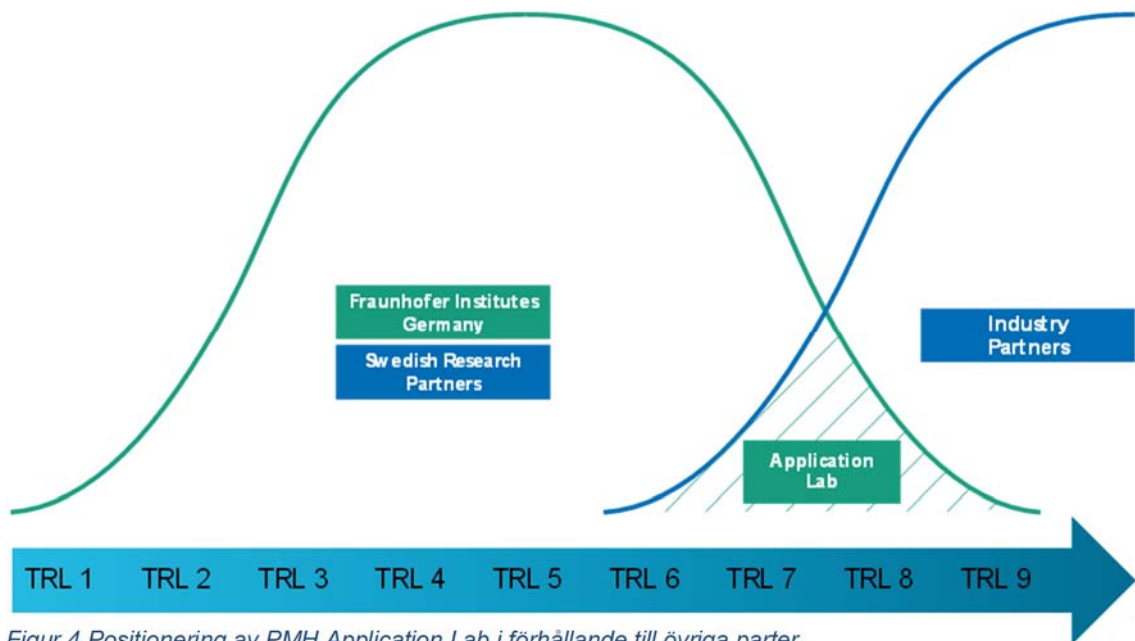
Figur 3 Ursprunglig uppbyggnad av PMH Application Lab och PMH R&D Cluster.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Tillämpningsområdet för PMH Application Lab är forskning och utveckling för förbättring av teknik inom tillverkning av drivlinor för tunga fordon på höga TRL för att stärka kompetensen hos tunga fordonssektorn i Sverige. Forskningsområdet drivlinor för tunga fordon omfattar teknik för tillverkning och montering av motorer, växellådor och axlar. De samarbetande parterna identifierade fyra strategiskt viktiga teknikområden:

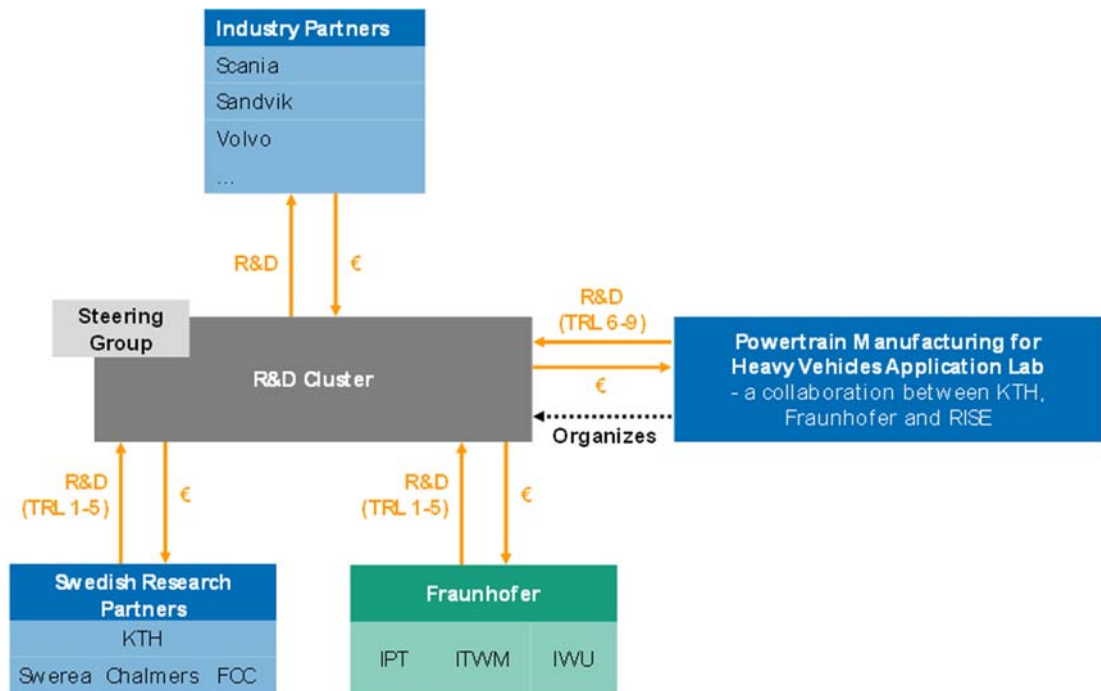
- 1) Nya metoder för kuggtillverkning baserad på nya kombinationer av processer och verktygsmaskiner anpassade för stora detaljer
- 2) Sammansatta, sammanfogade och ihåliga komponenter för lätta transmissions- och motorkomponenter i tunga fordon
- 3) Robust och effektiv bearbetning, nya metoder för testning, standardiserad digital modellering och simulering i tillverkningsberedning
- 4) Utveckling och införande av nya tillverkningsprocesser

Utöver rollen som projektkoordinator tillhandahåller PMH Application Lab kvalificerade forskare i projekten. PMH Application Labs uppgift är överföring av teknik som utvecklas hos de involverade tyska Fraunhofer-instituten och hos de involverade svenska forskningsparterna till industriell tillämpning. Därför fokuserar verksamheten i Application Lab på höga TRL. Forskningens huvudfokus ligger på $TRL \geq 6$. Projekt med svensk offentlig finansiering kan placeras på lägre TRL med svenska forskningsutförare som KTH, Chalmers och Swerea. Figur 4 visar uppgiftsdelen mellan PMH Application Lab och övriga parter i fråga om TRL. Detaljerna avseende tekniköverföring i PMH Application Lab har regleras i samarbetsavtalet för att inte betraktas som orättvis konkurrens.



Figur 4 Positionering av PMH Application Lab i förhållande till övriga parter.

Modellen för utförande av FoU-projekt illustreras i Figur 5. I PMH R&D Cluster finns fyra medlemsskapsnivåer för företagen: Follower, Partner, Key-Account och Premium.

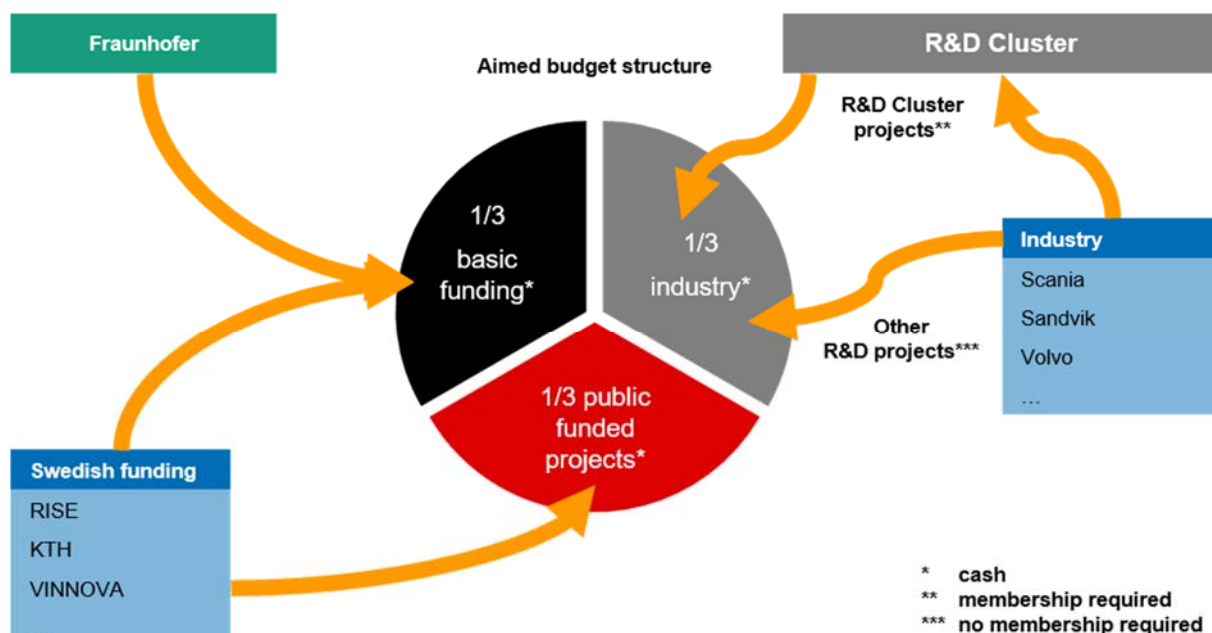


Figur 5 Modell för FoU-verksamheten i PMH Application Lab.

Kontantbidrag från varje industripart i PMH Application Cluster, inklusive medlemsavgift, medel för samarbetsprojekt samt medel för individuella projekt, kan variera mellan 2500 och 350000 euro per år.

5 Mål

Den finansiella målbilden för PMH Application Lab överensstämmer med Fraunhofers, vilket innebär 1/3 statlig basfinansiering, 1/3 externfinansierade projekt (t ex Vinnova, EU etc) och 1/3 projektf finansiering från industrin, se Figur 6.



Figur 6 Finansiell målbild för PMH Application Lab.

De utvärderingskriterier 2018 och 2020 som fastställdes inför etableringen av PMH Application Lab redovisas i Figur 7 och Figur 8.

Financial Criteria (Minimum)	Goal Until 2018	Goal Until 2020
Total third party funding income for the FPC	800 T€	1.750 T€
Total industry income for the FPC (TRL 6-9)	600 T€	1.000 T€
Total public projects income for the FPC	200 T€	600 T€
Orders for the Fraunhofer Institutes from Innovation Cluster (TRL 1-5)	1.250 T€	2.000 T€

Figur 7 Finansiella kriterier för PMH Application Lab. ("FPC" betecknar "Fraunhofer Project Center", vilket var arbetsnamnet innan centret inrättades.).

Soft Criteria	Goal Until 2018	Goal Until 2020
Participation at respective conferences	6	9
Number of in-house workshops or conferences	3	5
Number of seminars organized	6	9
Number of researcher exchanges with the Fraunhofer Institutes	4	7
Industry partners in the innovation cluster	7	10

Figur 8 "Mjuka" kriterier för PMH Application Lab.

Observera dock att dessa kriterier avser hela verksamheten inom PMH Application Lab. I ansökan för FFI-projektet angavs inga projektspecifika mål.

6 Resultat och måluppfyllelse

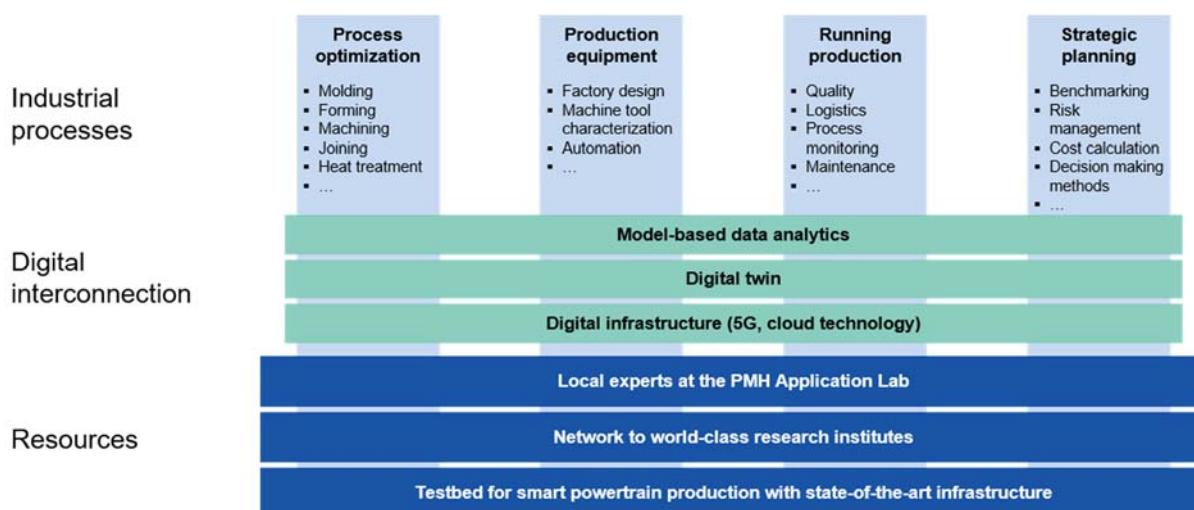
Denna redogörelse avser hela verksamheten inom PMH Application Lab, således ej specifikt FFI-projektet, vilket hade varit i princip omöjligt att särredovisa.

PMH R&D Cluster har nu åtta medlemsföretag, Scania, Volvo, Sandvik Coromant, Ovako, Eramet, Ionbond, Oerlikon Balzers och Siemens. Figur 10 illustrerar hela konsortiet med PMH Application Lab och PMH R&D Cluster.



Figur 10 PMH Application Lab och R&D Cluster.

Sedan etableringen av PMH Application Lab har verksamheten utvecklats i dialog med såväl industri- som forskningsparterna. Figur 9 sammanfattar de tekniska fokusområdena som har identifierats.



Figur 9 Tekniska fokusområden för PMH Application Lab.

I dagsläget arbetar 15 personer i PMH Application Lab:

- Jannik Henser, föreståndare (managing director)
- Amir Rashid, tillförordnad föreståndare (active executive director, universitetslektor)
- Bengt Lindberg, föreståndare (executive director), professor
- Thomas Lundholm, forskare (scientific advisor)
- Sven Hjelm, forskare (industrial advisor)
- Alireza Khodae Kalatehbal, forskare
- Darya Botkina, forskningsingenjör
- Maran Tirou, forskningsingenjör
- Károly Szípká, doktorand
- Tianzi Wang, studentassistent, PR
- Svenja Gelpke, studentassistent
- Felix Wolters, studentassistent
- Ingrid Porat, studentassistent
- Ario Alipanah, studentassistent
- Carolin Schaffert, studentassistent

Att engagera studentassistenter är mycket vanligt i Tyskland. (Detta har även i viss omfattning tidigare skett i KTH:s strategiska forskningssatsning inom produktionsteknik XPRES.)

Studentassistenter har visat sig vara en utmärkt resursförstärkning för forskarna i PMH Application Lab. Dessa duktiga och ambitiösa studenter innebär också intressanta rekryteringsmöjligheter för såväl PMH Application Lab som industriparterna. Mer om karriärmöjligheter kopplade till PMH Application Lab nedan.

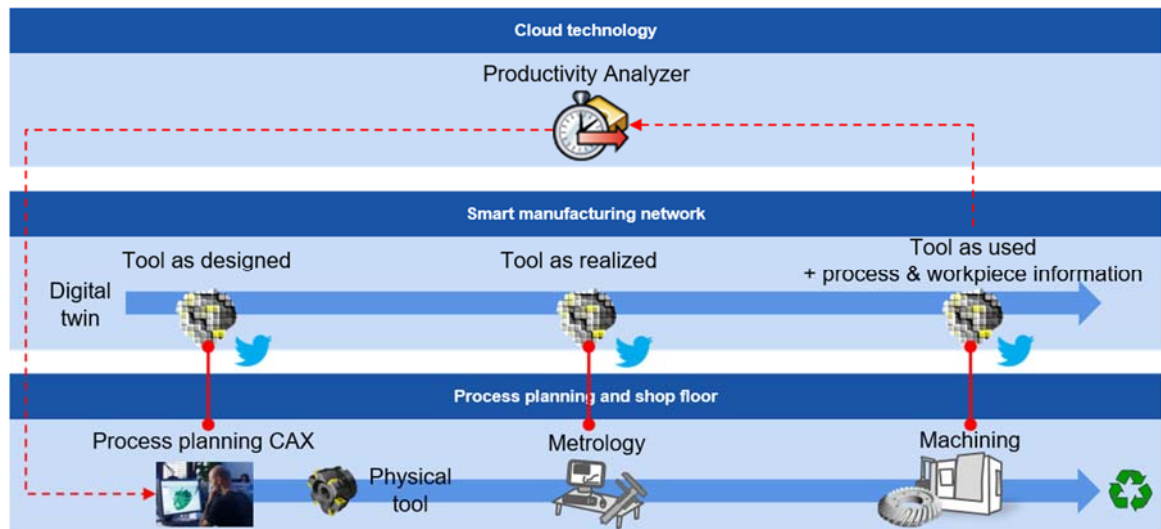
De fyra strategiskt viktiga teknikområdena som tidigare identifierades, har "mognat" och verksamheten inom PMH Application Lab och R&D Cluster är nu organiserad i fyra arbetsgrupper:

- *Gear technology* (kuggteknologi), arbetar inom områdena process optimization, production equipment och running production i Figur 9.
- *Machining* (skärande bearbetning), arbetar inom områdena process optimization, production equipment, running production och strategic planning i Figur 9.
- *Forming* (formande bearbetning), arbetar inom områdena process optimization, production equipment, running production och strategic planning i Figur 9.
- *Smart manufacturing* (smart tillverkning), arbetar inom områdena digital infrastructure (5G, cloud technology), digital twin och model-based data analytics i Figur 9.

I dessa arbetsgrupper arbetar totalt cirka 70 specialister från akademi, institut och företag.

De industrifinansierade samarbetsprojekten och individuella projekten omfattas generellt sett av sekretess. PMH koordinerade under 2016 fyra samarbetsprojekt – de så kallade pilotprojekten – mellan forsknings- och industriparterna i PMH R&D Cluster, vilka har avslutats. Det kan dock nämnas att de behandlade innovativa tillverkningsprocesser för stora kugghjul, testning av verktygsmaskiner, långhålsbörning samt additiva ytprocesser. Under 2017 initierades fyra nya samarbetsprojekt. I tillägg till samarbetsprojekten har fem nya individuella projekt startats vardera 2016 och 2017. Hittills i år 2018 har det tillkommit 2 nya individuella projekt.

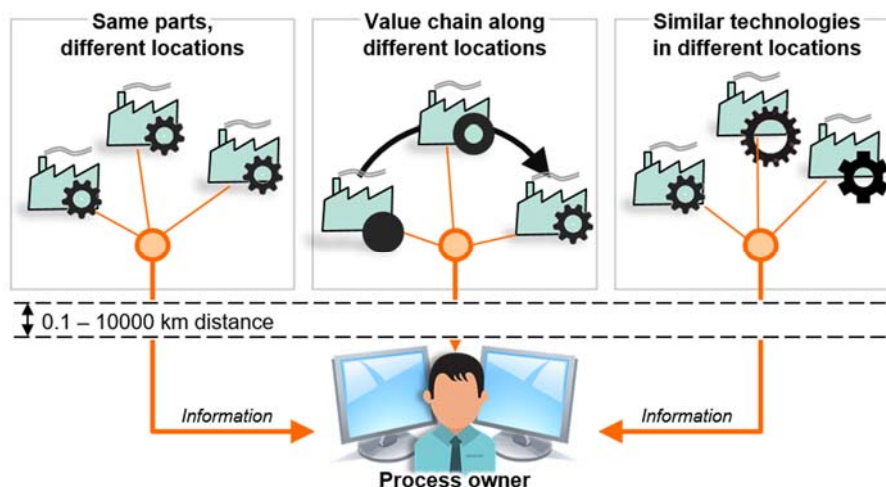
Ett pilotprojekt i Vinnovas program Digitalisering av svensk industri, Digitala tvillingar för effektiv verktygsanvändning i produktionen, pågår. I detta projekt är Sandvik Coromant och Scania företagsparter. Projektet illustreras i Figur 11.



Figur 11 Vinnova-finansierat pilotprojekt Digitala tvillingar för effektiv verktygsanvändning i produktionen.

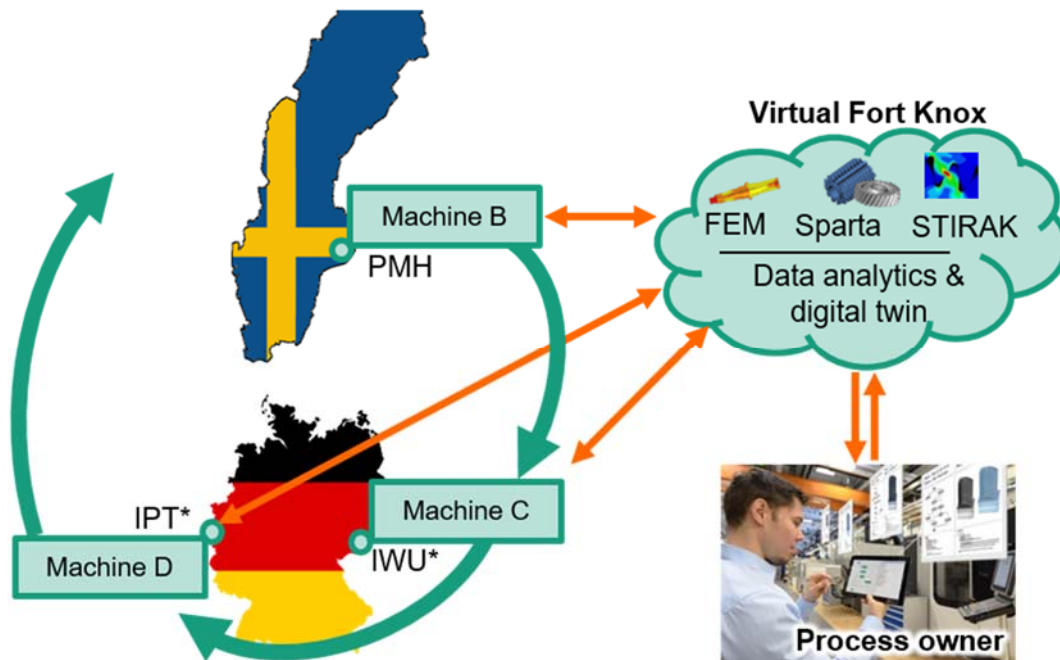
En tidigare inskickad Vinnova FFI-ansökning EcoGear håller på att omarbetas med avsikten att skickas in på nytt. En starkt bidragande anledning till att ett nytt försök kommer att göras är det starka industristödet.

Under förbundskansler Merkels besök i Sverige i januari 2016 initierades Swedish-German testbed for smart production. En workshop med svenska och tyska forskningsorganisationer och industriföretag hölls hos Fraunhofer IPT i Aachen i april samma år. Tre arbetsgrupper, Digital infrastructure, Digital twin och Model-based data analytics, ledda av industrirepresentanter arbetade vidare med att konkretisera verksamheten. På den svenska sidan har detta resulterat i att ett projekt inom Vinnovas Testbädd Produktion2030 beviljats och startats. Fraunhofer IPT och IWU har i Tyskland beviljats delfinansiering i ett första steg för att inleda sin uppbyggnad av den tyska delen av testbädden. I dagsläget väntar man på den tyska regeringsbildningen för att få helt klart med finansiering av det andra steget i den svensk-tyska testbädden för smart produktion. Utmaningen i det svensk-tyska testbäddssamarbetet har formulerats som decentraliserad (och ofta förändrad) produktion, se Figur 12.



Figur 12 Decentraliserad (och ofta förändrad) produktion i svensk-tyska testbädden.

Infrastrukturen i testbädden kommer att byggas upp baserat på Fraunhofers Virtual Fort Knox, KTH:s utveckling av LISA (line information system architecture) och Tweeting machine samt Sandvik Coromants CoroPlus-plattform. Figur 13 illustrerar konceptuellt hur testbäddsnoder i Sverige och Tyskland kan kopplas samman med Virtual Fort Knox.



Figur 13 Gemensam infrastruktur för svensk-tyska testbädden baserad på Fraunhofers Virtual Fort Knox.

Motiveringen för etableringen av PMH Application Lab är, som tidigare har nämnts, av strategisk karaktär för att stärka den svenska tunga fordonsindustrins konkurrenskraft, vilket ju är helt i linje med ett av de tre övergripande målen för FFI-programmet. Verksamheten har ännu inte inneburit någon utveckling mot en fossilfri fordonsflotta, men väl bidrag till minskad miljöpåverkan genom att möjliggöra mer energi- och materialeffektiv produktion samt tillverkning av mer högpresterande komponenter i drivlinor. Produktion av fossilfria drivlinor finns dock på dagordningen för framtida projekt. På delprogramnivå i FFI Hållbar produktion har projekten i PMH Application Lab bidragit till samtliga tre utmaningar avseende resurseffektivitet, robust och effektiv produktion samt smart produktionsberedning.

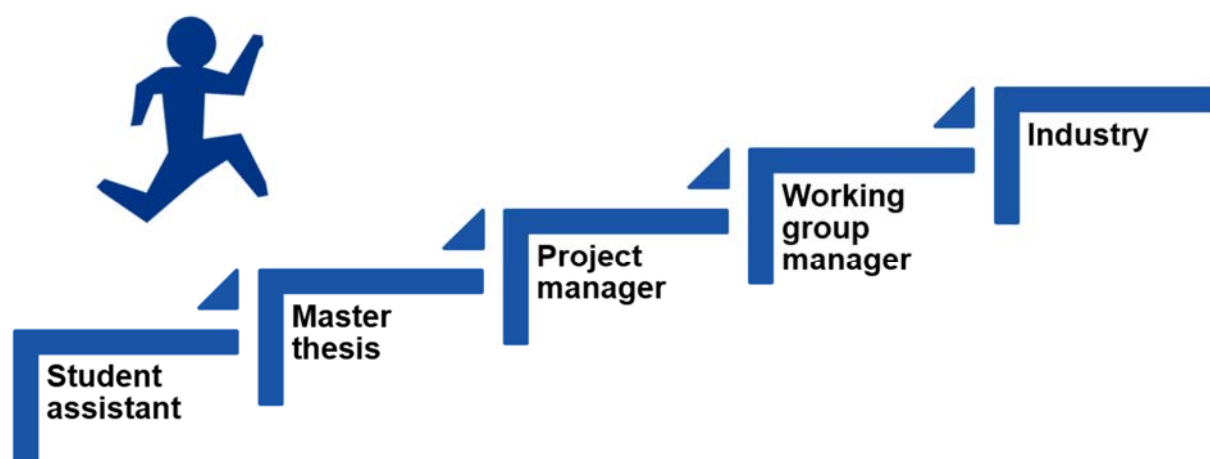
PMH Application Lab kommer att utvärderas efter 36 månader i början av 2019 samt efter hela uppbyggnadsperioden om fem år i början av 2021. Hittills ligger verksamheten i stort sett bra till jämfört med utvärderingskriterierna. De delar som behöver förbättras är orderingången avseende industrifinansierade projekt till de svenska forskningsutförarna, antalet organiserade seminarier samt forskarutbyte med Fraunhofer-instituten.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatspridning

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	Projektrapporter, seminarier, arbetsgrupper, workshops, grundutbildning, studentassistenter, doktorander.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	Genom kunnig personal, även om avtal vad gäller immaterialrättigheter måste beaktas.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt		
Introduceras på marknaden	X	Projektresultat från de industrifinansierade projekten leder ofta till införande i produktionen.
Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut	X	Medverkan i standardiseringsarbete inom SIS, ISO och IEC, t ex IEC/ISO JWG 21 Reference model(s) for smart manufacturing.

Studenter är naturligtvis en viktig målgrupp för kunskaps- och resultatspridning. PMH Application Lab har en modell för karriärsutveckling, vilken illustreras i Figur 14



Figur 14 PMH Application Labs "karriärsstege".

7.2 Publikationer

Publicerade:

- An event-driven manufacturing information system architecture for Industry 4.0, Alfred Theorin, Kristofer Bengtsson, Julien Provost, Michael Lieder, Charlotta Johnsson, Thomas Lundholm, Bengt Lennartson, International Journal of Production Research Vol. 55, Iss. 5, 2017
- Influence of the Defect Size on the Tooth Root Load Carrying Capacity, Christian Brecher, Christoph Löpenhaus, Jens Brimmers, Jannik Henser, Gear Technology, November/December 2017

Inskickade:

- Digital twin of a cutting tool, Darya Botkina, Mikael Hedlind, Bengt Olsson, Jannik Henser, Thomas Lundholm, 51st CIRP Conference on Manufacturing Systems (CIRP CMS 2018), Stockholm, Sweden
- Integration of machining system capability information into a CAx software environment for complex tool trajectory prediction, Karoly Szepka, Paul Dax, Andreas Archenti, Florian Degen, Mikael Hedlind, 51st CIRP Conference on Manufacturing Systems (CIRP CMS 2018), Stockholm, Sweden

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Etableringen av PMH Application Lab och R&D Cluster innebär en tydlig resursförstärkning avseende forskning och utveckling inom tillverkning av drivlinor för tunga fordon i Sverige. Viktiga andra fördelar som uppnåtts är:

- forum för branschens företag att diskutera och lösa gemensamma problem
- samarbete och nätverk med framstående tyska och svenska forskningsinstitut (Fraunhofer och RISE/Swerea)
- standardiserat periodiskt arbetssätt för att identifiera industriella behov, generera forskningsidéer och ta dem vidare till forskningsprojekt samt att driva och koordinera dessa projekt med tydliga leveranser
- standardavtal för projekt
- hög allmän kvalitetsmedvetenhet.

Hos industriparterna finns en uttalad målbild att verksamheten i PMH Application Lab ska utvecklas till att omfatta ett välutrustat hypermodernt lab. Trots att 35% av världsproduktionen av växellådor för tunga fordon inom en nära framtid kommer att ske i Sverige, företrädesvis i Mälardalsregionen, finns inte en enda kuggbearbetningsmaskin på någon teknisk högskola eller något forskningsinstitut i landet! Det är något man från industrin vill se förändras. Som ett första steg finns konkreta planer på att köpa in ett par nya bearbetningsmaskiner för drivlinetillverkning till PMH Application Lab i slutet av 2018.

Det industriella intresset för kuggteknik är naturligtvis fortsatt stort och nya projekt inom området förväntas. Detta gäller även inom skärande bearbetning. Inom formning är det lite mer osäkert hur fortsättningen kommer att se ut. Inom området smart tillverkning har ju bland annat det svensk-tyska testbäddsprojektet startat. Tillämpningsprojekt i denna testbädd kommer att initieras.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

Deltagande parter:

- Kungliga Tekniska högskolan, KTH, <https://www.kth.se>
- Fraunhofer <https://www.fraunhofer.de>
 - Fraunhofer IPT, <https://www.ipt.fraunhofer.de>
 - Fraunhofer IWU, <https://www.iwu.fraunhofer.de>
- RISE, <https://www.ri.se>
 - Swerea IVF, <https://www.swerea.se/ivf>
 - Swerea KIMAB, <https://www.swerea.se/kimab>

Kontaktperson PMH Application Lab:

Dr.-Ing. Jannik Henser, föreståndare

henser@kth.se

+4687909068

Samtliga övriga kontaktpersoner PMH Application Lab:

<https://www.pmh.itm.kth.se/staff-1.637776>