

## FRAMDRIFTSRAPPORT

**Prosjektnummer:** 177562  
**Prosjekttittel:** Automating Coherent Logic  
**Prosjektleder:** Bezem, Marc  
**Aktivitet / Program:** FRITEK  
**Prosjektansvarlig:** Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet  
**Rapporteringsperiode:** 20101001 - 20110930

1. **Mål:** Er det rapporteringspliktige avvik i de avtalte mål? Nei
2. **Framdrift:** Er det rapporteringspliktige avvik i faglig framdrift i forhold til avtalte milepæler, prosjektbeskrivelsen eller i forhold til stipendenes tilsetting/framdrift? Ja
3. **Økonomi:** Er det rapporteringspliktige avvik mellom budsjett og forbruk (jfr. kostnadsplanen)? Ja
4. **Økonomi:** Er det rapporteringspliktige avvik i finansieringsplanen? Ja
5. **Partnere:** Er det rapporteringspliktige endringer for samarbeidspartnere? Nei
6. **Andre avvik:** Er det andre vesentlige avvik i forhold til det som er avtalt i kontrakten (særlig art. 8)? Nei
7. **Stipend:** Opplysninger om alle stipend må være fullstendige og korrekte. Har du oppdatert månedsverk og andre opplysninger for hver stipendiat? Ja
8. **Resultat - Sammendrag:** Det skal gis et populærvitenskapelig sammendrag av resultater som er framkommet i prosjektet i rapporteringsperioden. Er dette gjort? Ja
9. **Resultatindikatorer:** Alle resultatdata som er framkommet i prosjektet skal rapporteres. Er rapportering foretatt? Ja
10. **Publiseringsinformasjon:** Er opplysninger om publisering gitt? Ja
11. **Internasjonalt:** Omfanget av internasjonalt samarbeid skal angis. Har det vært slikt samarbeid i rapporteringsperioden? Ja
12. **Særskilt rapportering:** Dersom det foreligger krav om særskilt rapportering i egen melding skal dette utføres. Er særskilt rapportering utført? Nei

### Mål

#### Prosjektets hovedmål og delmål

The primary objective of the project is to build a system for automated reasoning in first-order logic (FOL) based on a fragment called coherent logic (CL). The aim is to increase the level of automation of logical frameworks, also called proof assistants, software that supports the construction and verification of formal proofs. We will develop an optimal translation from FOL to

CL and a fast CL theorem prover generating proof objects for logical frameworks. As a secondary objective we would like to compare CL to other approaches to automated reasoning (resolution, tableaux, matrix methods). This includes the tactics offered by the logical frameworks. A subgoal is the participation of our system in the CADE ATP System Competition (CASC). Success can be defined as: our system outperforms the existing tactics in logical frameworks and has a good performance on problems that other general purpose theorem proves can solve. This should be confirmed by a place in CASC among the 5 best.

1. Er det rapporteringspliktige avvik i de avtalte mål?

Nei

**Kommentar**

**Framdrift**

**Prosjektperiode**

Fra dato (ååååmmdd): 20070901 Til dato (ååååmmdd): 20121231

**Hovedaktiviteter og milepæler i prosjektperioden (år og kvartal)**

	Fra		Til	
W2 (T1)	2007	4	2007	4
W2 (T2)	2007	4	2008	1
W1 (T4), PhD supervision	2007	4	2010	3
W1 (T4), MSc supervision	2007	4	2011	4
W1 (T1), by projectleader	2007	4	2011	4
W1 (T2), by projectleader	2007	4	2011	4
W1 (T3), 1st workshop	2008	2	2008	2
W2 (T3)	2008	2	2008	3
W2 (T4)	2008	4	2008	4
W3 (T2)	2009	1	2009	2
W2 (T5)	2009	1	2009	4
W1 (T3), 2nd workshop	2009	4	2009	4
W2 (T6)	2010	1	2010	3
W3 (T1)	2010	3	2010	4
W3 (T3)	2011	1	2011	3
W3 (T4)	2011	3	2011	4
W3 (T5)	2011	4	2011	4
W3 (T6)	2011	4	2011	4

**Hovedaktiviteter og milepæler i prosjektperioden (år og kvartal) - Justert**

	Fra		Til	
W2 (T1)	2007	4	2007	4
W2 (T2)	2007	4	2008	1

W1 (T4), PhD supervision	2007	4	2010	3
W1 (T4), MSc supervision	2007	4	2011	4
W1 (T1), by projectleader	2007	4	2011	4
W1 (T2), by projectleader	2007	4	2011	4
W1 (T3), 1st workshop	2008	2	2008	2
W2 (T3)	2008	2	2008	3
W2 (T4)	2008	4	2008	4
W3 (T2)	2009	1	2009	2
W2 (T5)	2009	1	2009	4
W1 (T3), 2nd workshop	2009	4	2009	4
W2 (T6)	2010	1	2010	3
W3 (T1)	2011	1	2011	3
W3 (T3)	2011	4	2012	2
W3 (T4)	2012	1	2012	2
W3 (T5)	2012	2	2012	4
W3 (T6)	2012	4	2012	4

2. Er det rapporteringspliktige avvik i faglig framdrift i forhold til avtalte milepæler, Ja  
prosjektbeskrivelsen eller i forhold til stipendenes tilsetning/framdrift?

#### Kommentar

Postdoktor Antonsen har sagt opp sin stilling på ACL med virkning fra 1.5.2010 (henviser til e-post til Harald Holme Simonsen, 9.8.20010). Kontrakten hans gikk til 5.10.2011. Fra 1.1.2011 ble Dag Hovland ansatt som postdoktor i to år. Prosjektet ble tilsvarende forlenget. Hovedaktivitet W3 flyttes opp med ca. syv måneder.

### Økonomi

#### Kostnadsplan (i 1000 kr)

Konto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Totalsum
6050	205	1377	1419	1238					4239
6051									0
6052									0
6053	50	260	260	100					670
Sum	255	1637	1679	1338	0	0	0	0	4909

#### Justert Kostnadsplan (i 1000 kr)

Konto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Totalsum
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	----------

6050	205	1377	1419	310	696	232			4239
6051									0
6052									0
6053	50	260	260	20	40	40			670
Sum	255	1637	1679	330	736	272	0	0	4909

### Finansieringsplan (i 1000 kr)

Konto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Totalsum
8911	133	400	400	267					1200
8930									0
8913									0
8914									0
NFR	255	1265	1679	891	852				4942
Sum	388	1665	2079	1158	852	0	0	0	6142

### Justert Finansieringsplan (i 1000 kr)

Konto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Totalsum
8911	133	400	400	50	100	117			1200
8930									0
8913									0
8914									0
NFR	255	1265	1679	891	852				4942
Sum	388	1665	2079	941	952	117	0	0	6142

#### Kontobeskrivelser:

6050 = Personal- og indirekte kostnader  
6051 = Innkjøp av FoU-tjenester  
6052 = Utstyr  
6053 = Andre driftskostnader

8911 = Egne midler  
8930 = Internasjonale midler  
8913 = Andre offentlige midler  
8914 = Andre private midler  
NFR = Norges forskningsråd

3. Er det rapporteringspliktige avvik mellom budsjett og forbruk (jfr. kostnadsplanen) Ja  
4. Er det rapporteringspliktige avvik i finansieringsplanen? Ja

#### Kommentar

Kostnadsplan og finansieringsplan har blitt tilpasset den nye framdriftsplanen.

#### Partnere

**Samarbeidspartnere som skal delta i prosjektet med faglige og/eller økonomiske ressurser**

5. Er det rapporteringspliktige endringer for samarbeidspartnere? Nei

**Kommentar**

**Andre avvik**

6. Er det andre vesentlige avvik i forhold til det som er avtalt i kontrakten (særlig art. 8)? Nei

**Kommentar**

**Stipend**

**Stipender finansiert av prosjektet**

Stipendtype	Navn	Periode start - slutt	Status	Ak. grad	Kjønn
Doktorgrad	Andrew Polonsky	20071015 - 20101014	Endret	Master of Science	Mann

Fødselsnr	Gj.føringsland	Arbeidsland	2007	2008	2009	2010	2011	2012
090684*****	Norge	Norge	3	12	12	9	0	0

Stipendtype	Navn	Periode start - slutt	Status	Ak. grad	Kjønn
Postdoc	Roger Antonsen	20081006 - 20100430	Uendret	Ph.D.	Mann

Fødselsnr	Gj.føringsland	Arbeidsland	2007	2008	2009	2010	2011
310876*****	Norge	Norge	0	3	12	4	0

Stipendtype	Navn	Periode start - slutt	Status	Ak. grad	Kjønn
Postdoc	Dag Hovland	20110101 - 20121231	Endret	Dr. scient.	Mann

Fødselsnr	Gj.føringsland	Arbeidsland	2010	2011	2012
240777*****	Norge	Norge	0	12	12

7. Opplysninger om alle stipend må være fullstendige og korrekte. Har du oppdatert månedsverk og andre opplysninger for hver stipendiat? Ja

**Resultat - sammendrag**

8. Det skal gis et populærvitenskapelig sammendrag av resultater som er framkommet i Ja  
prosjektet i rapporteringsperioden. Er dette gjort?

### Populærvitenskapelig framstilling

On 17 January 2011, Andrew Polonsky successfully defended his doctoral thesis entitled "Proofs, Types and Lambda Calculus". The results concerns notions of equality between pure functional programs, or "lambda terms". In Recursion Theory, one does not distinguish between different ways a recursive function can fail to produce a value, i.e., one identifies non-terminating" computations. It is natural to consider the same identification between non-normalizing lambda terms; this gives a notion of equality first investigated proof-theoretically by H. Barendregt. However, Polonsky has shown that such a notion violates a technical condition known as the "Range Property", refuting a conjecture of Barendregt and exhibiting a pathology in the proposed equality. The Range Property is possessed by all other known notions of equality and is generally considered to be a "naturality test" for theories of equality between lambda terms.

The other major result this year is by Dag Hovland, and may be rendered as follows.

A prover for coherent logic is a program which takes as input some formulas written in a specific format (called coherent form), and which tries to decide whether the set of formulas is contradictory. The speed of such a prover is of paramount importance to its usefulness. Coherent formulas can be seen as production rules for facts. The coherent form therefore lends itself quite easily to a procedure generating facts implied by the input formulas. The formulas are used to generate new facts until a contradiction is seen, or until no more facts can be inferred (or the program runs out of resources). A bottleneck in such provers is finding the next formula which can be used to infer new facts. In a classical implementation it is hard to avoid repeated multiple checks. We have experimented with/ implemented variations and modifications of the algorithm called «Rete» for this procedure. Rete was discovered by Charles Forgy in the late 70's for use in artificial intelligence. Hovland obtains good improvements in speed on many inputs.

### Resultatindikatorer

Resultater	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Akkumulert hittil
------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------------------

#### Vitenskapelige/faglige publikasjoner

Publisert artikkel i periodika og serier

		1	4	1	1						7
--	--	---	---	---	---	--	--	--	--	--	---

Publisert artikkel i antologi

		7	1	3	2						13
--	--	---	---	---	---	--	--	--	--	--	----

Publiserte monografier

			1		1						2
--	--	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---

#### Brukerrettede formidlingstiltak

#### Allmennrettede formidlingstiltak

#### Næringsrettede FoU resultater

Ferdigstilte nye/forbedrede metoder/modeller/prototyper

			1	1							2
--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	---

## Kommersielle resultater med bidrag fra prosjektet

### Ny virksomhet

### Innføring av nye/forbedrede metoder/modeller/teknologi for økt verdiskaping

9. Alle resultatdata som er framkommet i prosjektet skal rapporteres. Er rapportering foretatt? Ja

## Publiseringsinformasjon

Gi opplysninger om vitenskapelige utgivelser, annen publisering og foredrag enten ved å velge "Type" eller ved å laste opp en liste under "Liste over publiseringsinformasjon".

Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
A. Polonsky and M.A. Bezem	Proof Objects for Logical Translations	Proceedings of The 1st Coq Workshop
Forlag/Utgever	Redaktør	Flerbindsverk/serie
TUM-INFO-08-I0919-0/1.-FI	H. Herbelin	
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
49-60	//2009	
Sted		
Munich		

Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
E. Lian and A. Waaler	Computing default extensions by reductions on $O^R$	
Forlag/Utgever	Redaktør	Flerbindsverk/serie
AAAI Press	Brewka & Lang	
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
Sted		

Sydney, September  
16-19, 2008

Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
J.R. Fisher and M.A. Bezem	Query Completeness of Skolem Machine Computations	
Forlag/Utgever	Redaktør	Flerbindsverk/serie
Springer-Verlag	J. Durand-Lose and M. Margenstern	LNCS
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
182-192	4464	
Sted		

Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
J.R. Fisher and M.A. Bezem	Skolem Machines and Geometric Logic	
Forlag/Utgever	Redaktør	Flerbindsverk/serie
Springer-Verlag	C.B. Jones, Z. Liu and J. Woodcock	LNCS
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
201-215	4711	
Sted		

Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
M. Giese and A. Waaler	Proceedings of TABLEAUX 2009	



Forlag/Utgiver	Redaktør	Flerbindsverk/serie
Springer-Verlag	M. Giese and A. Waaler	
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
1-341	5607//2009	ISBN: 978-3-642-02715-4
Sted		

Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
R. Antonsen, A. Waaler	A labelled system for IPL with variable splitting	
Forlag/Utgiver	Redaktør	Flerbindsverk/serie
Springer-Verlag	F. Pfenning	LNCS
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
132-146	4603//2007	
Sted		

Type		
Artikkel		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
B. Holen, E.B. Johnsen, A. Waaler	Proof Search for the First-Order Connection Calculus in Maude	
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
173-188	238/3/2009	ISSN: 1571-0661

Type		
Artikkel		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
J.R. Fisher and M.A. Bezem	Skolem Machines	

Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
79-103	1/91/2009	ISSN:0169-2968

Type		
Artikkel		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
M.A. Bezem and D. Hendriks	On the mechanization of the proof of Hessenberg's Theorem in Coherent Logic	
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
61-85	40/1/2008	ISSN 0168-7433

Type		
Artikkel		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
M.A. Bezem, R. Nieuwenhuis and E. Rodr'iguez	The Max-Atom Problem and its Relevance	
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
47-62	5330//2008	ISSN: 0302-9743

Type		
Artikkel		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
M.A. Bezem, R. Nieuwenhuis and E. Rodr'iguez	Exponential behaviour of the Butkovic-Zimmermann algorithm for solving two-sided linear systems in m	
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
3506-3509	156//2008	

Type
Artikkel

Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
M.A.~Bezem, R.~Nieuwenhuis and E.~Rodr'iguez	Hard problems in max-algebra, control theory, hypergraphs and other areas	Information Processing Letters
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
133--138	110/4/2010	

Type
Foredrag
Forfatter(e)
A. Polonsky
Arbeidets tittel
A Translation from FOL to CL
Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Sted
TYPES, Torino, Italy, 16 March 2008

Type
Foredrag
Forfatter(e)
A. Polonsky
Arbeidets tittel
Proof Objects for Logical Translations
Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Sted
Coq-workshop, TPHOL, Munich, 20090821

Type
Foredrag
Forfatter(e)
B. Holen, E. B. Johnsen and A. Waalder
Arbeidets tittel
Proof Search for the First-Order Connection Calculus in Maude
Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Sted
WRLA 2008, Budapest, March 29-30

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
M.A. Bezem	Automating Coherent Logic - an overview	
Sted		
Wroclaw, 16.11.09		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
M.A. Bezem	Existence of Shortest Paths in Hypergraphs and other Hard Problems	
Sted		
Wroclaw, 13.11.09		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
M.A. Bezem	Automating Coherent Logic.	
Sted		
Logikkseminaret, UiO, 20080117		

Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Andrew Polonsky	Proofs, Types and Lambda Calculus	Doctoral Thesis
Forlag/Utgiver	Redaktør	Flerbindsverk/serie
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN

Sted		
Bergen, 17.01.2011		
Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Andrew Polonsky	Axiomatizing the Quote	Computer Science Logic 2011 (CSL'11)
Forlag/Utgever	Redaktør	Flerbindsverk/serie
Leibniz Center for Informatics	Marc Bezem	LIPics
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
458--469	12//2011	ISSN 1868-8969/ISBN 978-3-939897-32-3
Sted		

Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Marc Bezem	Editor's Preface	Computer Science Logic 2010 (CSL'11)
Forlag/Utgever	Redaktør	Flerbindsverk/serie
Leibniz Center for Informatics	Marc Bezem	LIPics
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
ix	12//2011	ISSN 1868-8969/ISBN 978-3-939897-32-3
Sted		

Type		
Artikkel		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Marc Bezem		NORMAT

	Euclid's Lemma Revisited	
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
184	58/4/2010	ISSN 0801-3500

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Andrew Polonsky	Axiomatizing the Quote	
Sted		
Bergen, CSL'11, 12.09.2011		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Andrew Polonsky	The Principal Subtyping Theorem and the Subtyping Hierarchy of Lambda Terms	
Sted		
Bergen, TYPES 2011, 10.09.2011		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Andrew Polonsky	A Characterization of Reduction 1-Cycles in Infinitary Lambda Calculus	
Sted		
Bergen, TYPES 2011, 10.09.2011		

Type	
------	--

Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Marc Bezem	Bar Recursion	
Sted		
Tallinn Technical University, 03.02.2011		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Marc Bezem	A Hard Problem in Max-Algebra, Control Theory, Hypergraphs and Other Areas	
Sted		
Tallinn Technical University, 05.02.2011		

12. Er opplysninger om publisering gitt?

Ja

### **Internasjonalt samarbeid**

#### **Internasjonalt samarbeid finansiert av prosjektet (i NOK 1000)**

##### **Beløp i NOK 1000**

Land	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Østerrike		14								
Tyskland		12	62							
Danmark				3						
Spania			38							
Italia		25								
Nederland		14		11	22					
Polen				9	21					
USA		19		3						

10. Omfanget av internasjonalt samarbeid skal angis. Har det vært slikt samarbeid i rapporteringsperioden?

Ja

## **Særskilt rapportering**

**Alternativ 1:**

**Alternativ 2:**

**Originalfil:**

**Filreferanse:**

11. Dersom det foreligger krav om særskilt rapportering i egen melding skal dette utføres. Er særskilt rapportering utført?

Ikke  
aktuelt