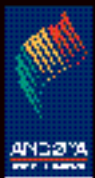


ncube
norwegian student satellite

INFORMATION BOOKLET

06-09-03





INFORMATION BOOKLET

This information booklet gives technical and organisational information for the project ncube – Norwegian Student Satellite. The booklet was written for the project seminar in Trondheim 9-11 september 2002. The information contained within will be updated throughout the design phase of the project, based on input from the participating students.

This booklet and its revised version will also be available on the project homepage www.rocketrange.no/ncube/

Oslo, Sept. 6 2002

DELTAKERLISTE NCUBE Seminar 9 - 11 september

Navn	Institusjon	e-post	Kategori	Ma	Ti	On
Marianne Vinje Tantillo	Norsk Romsenter	marianne.vinje.tantillo@spacecentre.no	prosjektleder	1	1	1
Bjørn Narheim	FFI	Bjorn-T.Narheim@ffi.no	Konsulent			
Egil Eide	NTNU tele	eide@tele.ntnu.no	tekn. koordinator	1	1	1
Jørgen Ilstad	ARS	jorgen@rocketrange.no	Konsulent	1	1	1
Eivind Fredriksen	NAROM	eivindf@narom.no	Konsulent	1	1	1
James Cutler	Stanford University	jwc@stanford.edu	gjest	1	1	1
Brett Allard	Stanford University	baallard@stanford.edu	gjest	1	1	1
Per Christian Berntsen	Kongsberg Seatex	per.christian.berntsen@kongsberg-seatex.no	foreleser			1
Åge Skullestad	Kongsberg Defence & Aerospace	aage.skullestad@kongsberg.com	foreleser		1	
Tor Ytrehus	NTNU mekanikk	tor.ytrehus@mtf.ntnu.no	faglærer	1		
Ola Hunderi	NTNU fysikk	Ola.Hunderi@phys.ntnu.no	faglærer	1	1	1
Jon Anders Aas	NTNU tele	Aas@tele.ntnu.no	faglærer	1	1	1
Kjell Aamo	NTNU tele	Aamo@tele.ntnu.no	faglærer	1	1	1
Petter Bakken	NTNU tele	Petter.Bakken@tele.ntnu.no	faglærer			1
Gunnar Stette	NTNU tele	gstette@tele.ntnu.no	faglærer			
Amund Skavhaug	NTNU kybernetikk	amund@adam.itk.ntnu.no	faglærer	1		
Tommy Gravidahl	NTNU kybernetikk	Tommy.Gravidahl@itk.ntnu.no	faglærer	1	1	1
Eivind Hiis Hauge	NTNU administrasjon		rektor	?	?	?
Torfinn Lindem	Universitetet i Oslo	torfinn.lindem@fys.uio.no	faglærer	1	1	
Layachi Dilmi	Universitetet i Oslo		student	1	1	1
Guro Huseby	NLH	ghuseb@student.nlh.no	student	1	1	1
Eirik Sønneland	NLH	eirik.sonneland@student.nlh.no	student	1	1	1
Frank Vedal	HiN	frv@hin.no	faglærer	1	1	1
Bernt Chr. Hals Samuelsen	HiN	benchsa@student.hin.no	student	1	1	1
Henrik Dan Cederblad	HiN	henrikdc@student.hin.no	student	1	1	1

Joar Fasseland	HiN	jofasse@student.hin.no	student	1	1	1
Nadejda Sokolova	HiN	nadejsok@student.hin.no	student	1	1	1
Christoffer Olof Nordin	HiN	christon@student.hin.no	student	1	1	1
Åge Raymond Riise	HiN	agerr@student.hin.no	student	1	1	1
Eystein Sæther	NTNU kybernetikk	eystein@stud.ntnu.no	student	1	1	1
Jan Otterstad	NTNU tele	ottersta@stud.ntnu.no	student	1	1	1
Kjell Magne Fauske	NTNU kybernetikk	fauske@stud.ntnu.no	student	1	1	1
Odd Erling N. Eriksen	NTNU tele	odderi@pvv.org	student	1	1	1
Kristian Larssen	NTNU kybernetikk	krisla@itk.ntnu.no	student	1	1	1
Fredrik Indregaaard	NTNU kybernetikk	indergaa@stud.ntnu.no	student	1	1	1
Per Erik Furebotten	NTNU tele	perfur@stud.ntnu.no	student	1	1	1
Kristian Svartveit	NTNU kybernetikk	svartvei@stud.ntnu.no	student	1	1	1

Antall 31 30 30

Øvrige ressurspersoner / veiledere

Navn	Institusjon	e-post	Kategori
Arne Hjalmar Hansen	NAROM	arne-hjalmar@rocketrange.no	daglig leder
Per Johan Nicklasson	HiN	pjn@hin.no	faglærer
Rolf Skatteboe	Kongsberg	rolf.skatteboe@ksat.no	hyggelig kar !
Hermod Eltoft	NLH	hermod.eltoft@itf.nlh.no	avdelingsingeniør
Waldemar Sulkowski	HiN	ws@hin.no	faglærer
Lene Martinsen	Telenor Satellite Services	lene.marthinsen@telenor.no	konsulent
Kolbjørn Adolfsen	Andøya Rakettskytefelt	kolbjorn@rocketrange.no	prosjektansvarlig

HARDWARE BUDGET



INFORMATION BOOKLET

The numbers below are an indication of the HW costs in kroner for each of the subsystems. These numbers will be adjusted during the design process when and if necessary. Please contact Egil Eide for more information.

Hardware budsjett in NOK

Bakkestasjon	60 000
GPS mottaker	40 000
AIS mottaker	20 000
Struktur	20 000
Satellitt sender/mottaker	15 000
Solcellepaneler + kraftforsyning	50 000
OBDAH	10 000
ADCS	20 000
Reinsdyr halsbånd	10 000
Uforutsette kostnader	25 000
Sum	<u>270 000</u>

MASS BUDGET

This example of a mass budget is taken from the danish project AAU CubeSat. The table may give some indications and have some similarities to our own project. We will be making our own mass budget during the ncube design process.

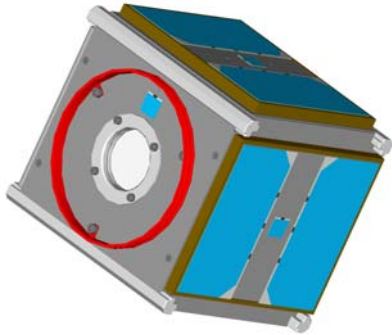


Figure 1.1: AAU CubeSat

Attached Parts	Subsystem	Mass [g]
PS	MECH	120.42
SS	COMP	7.03
Panel type 1	MECH	70.89
2 x Panel type 2	MECH	133.84
Panel type 3	MECH	28.40
Panel type 4	MECH	33.85
PL Panel	MECH	44.05
OBC board	OBC	57.55
PSU board	PSU	53.10
2 x ACS board	ACS	188.84
COMP board	COMP	100.95
PL board	PL	28.21
Total	1 AAU CubeSat	867.13

Table 1.2: Mass budget for AAU CubeSat

This information and more may be found on <http://www.lcto.dk/enddownloads.htm>

CHOSEN FREQUENCIES

Uplink: 144 - 146 MHz (2m), (back-up løsning: 1240 – 1300 MHz)
 Downlink: 438 – 438 MHz (70 cm)



INFORMATION BOOKLET

Preliminary power budget

One orbit: 100 minutes

Passage: 10 minutes

Unit	Description	Voltage	Peak power			Sleep-mode		Energy per orbit [J]
			Peak mA	Watt	Time min	Watt	Time min	
Uplink receiver	Ham Radio	9	3	0,027	0,1	0,001	99,9	0,10
Uplink TNC		5	2	0,01	0,1	0,001	99,9	0,10
Telecommand unit	microcontroller	5	1	0,005	0,1	0,001	99,9	0,10
Downlink transmitter		9	200	1,8	10	0	90	18,00
Downlink TNC		5	2	0,01	10	0	90	0,10
ADCS system	Includes microcontroller	9	100	0,9	20	0	80	18,00
GPS receiver		5	35	0,175	10	0,05	90	6,25
GPS OBDH	microcontroller	5	10	0,05	10	0	90	0,50
AIS receiver		9	10	0,09	20	0	80	1,80
AIS OBDH	microcontroller	5	10	0,050	20	0	80	1,00
Data selector	switch	5	0,1	0,001	10	0,001	90	0,10
Inhouse sensors	Volt, temperature, mA	5	1	0,005	10	0	90	0,05
Sum								46,10 J
DC/DC converter efficiency								90 %
Total energy								51,22 J

Available energy

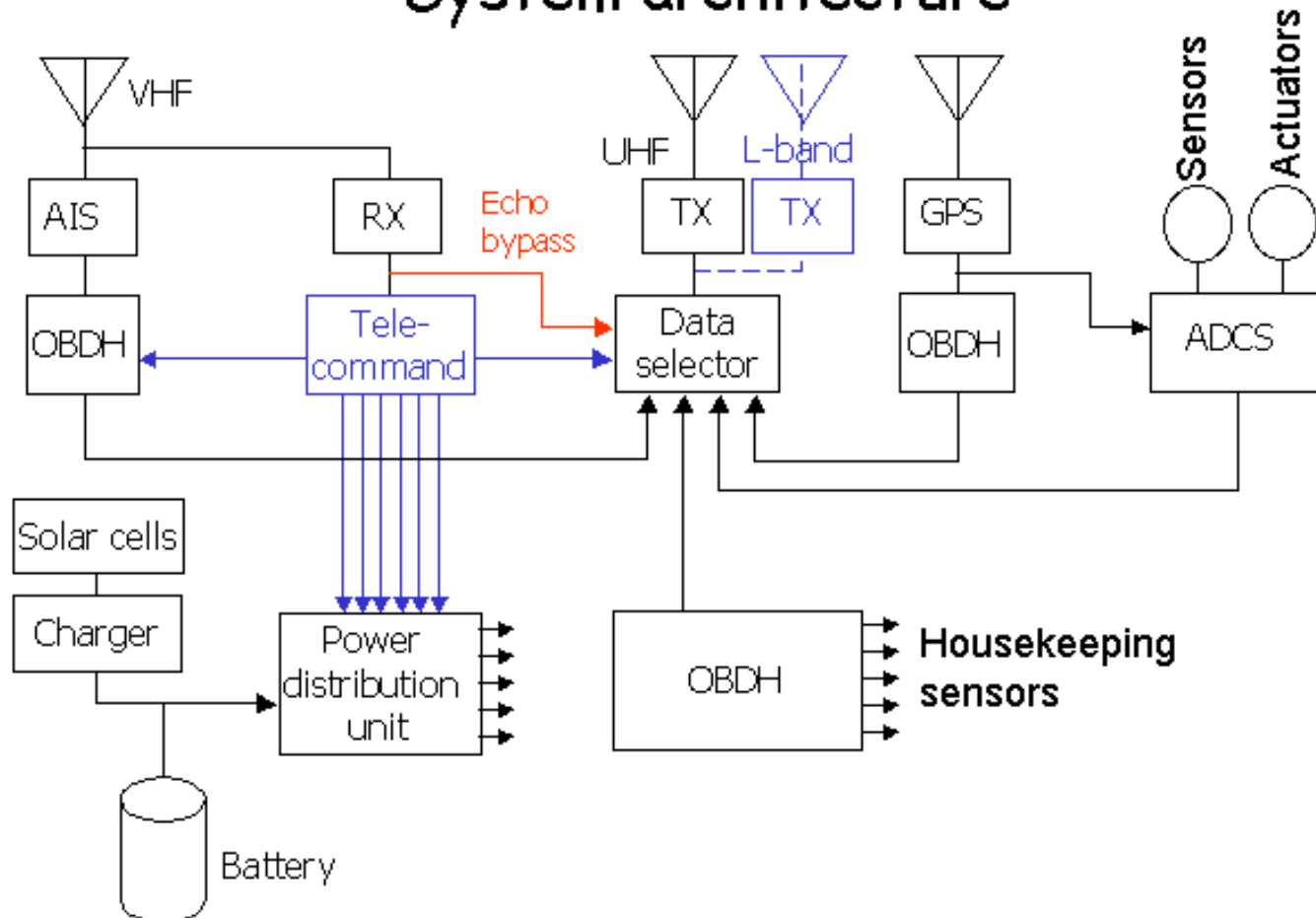
Energy source	Power [W]	Time min	Available energy
Solar cells	2,5	60	150 J

Energy storage

Battery	Volt	Ah	Capacity
Litium Ion	9	10	90 J

The above budget is preliminary. The power-budget will be updated throughout the design phase of the project, based on input from the participating students

System architecture

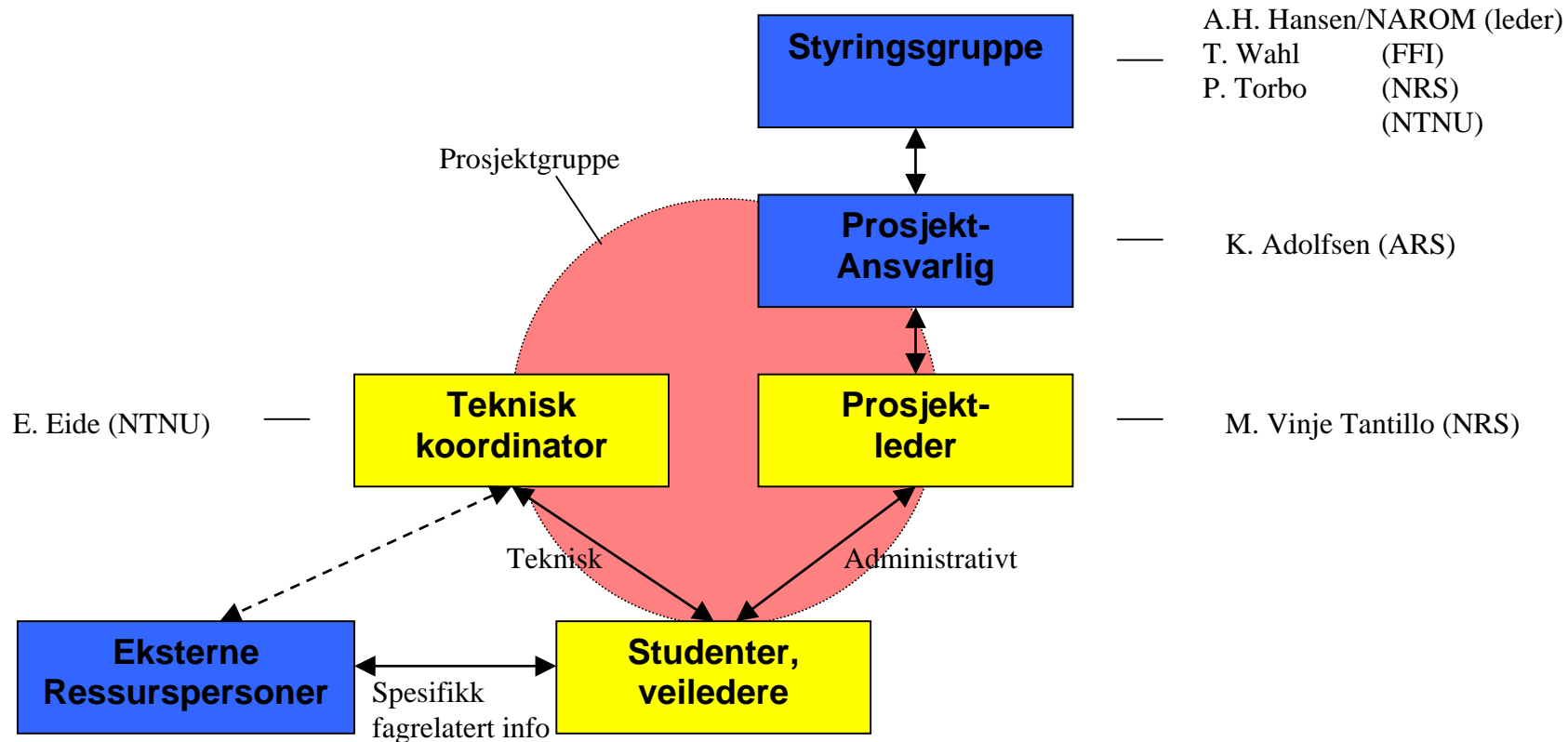


This ncube system architecture will be updated with information about the I/F based on student input throughout the study phase.

PLANLEGGING OG MILEPÆLER

Uke	Dato	Aktivitet	Milepæl
35	27-28 aug.	Planlegging	Prosjektmøte
35 - 36		Tilrettelegging	
37	9-11 sept.	Systemarkitektur	Seminar NTNU
37 - 44		Detaljert design	
		Komponentliste /innkjøp	
45	5-6 nov.	Design review	Review møte
46-47		Oppdatering av design	
47	22 nov.	Innlevering prosjektrapport	NTNU
48-3		Oppdatering, testing	
3	16-17 jan 03	Endelig revidert design	Review møte
		Inlevering prosjektrapport	HiN
4 - 9		Fabrikasjon, testing	
10	4. mars 03	Test og verifikasjon review	Review møte
11 - 15		Systemintegrasjon	
17 - 18		Miljøtesting	
TBD		Launch support	
TBD		Operasjon	

PROSJEKTORGANISASJON



Teknisk koordinator har ansvar for:

- fremdrift og daglig tilrettelegging/oppfølging av studentgruppene i prosjektet.
- være "single point of contact" for tekniske spørsmål fra studentene og faglærere.
- grensesnitt mellom delsystemene og kommunikasjon mellom de ulike prosjektgruppene.
- oppfølging av massebudsjett, I/F oversikt, powerbudsjett, HW budsjett
- koordinering mot industri og ressurspersoner.



INFORMATION BOOKLET

RAPPORTER SKREVET I LØPET AV PROSJEKTET

Rapportene vil være tilgjengelige på hjemmesiden www.rocketrange.no/ncube/

Forstudie-fasen fram til høsten 2001

- Mikrosatellitter fra Andøya Rakettskytefelt (NTNU)
- Rapport fra Forprosjekt tilknyttet prosjektet: "Norsk Satellitt fra Norsk Jord" (NLH)
- Resultat av Fase 1, Oppgave: "Studentsatellitt fra norsk jord" (HiN)

Oppstarts-fasen fra høsten 2001 til slutten av 2001

- Studentsatellitt fra norsk jord. Prosjekt for Andøya Rakettskytefelt AS (HiN)

Studiefasen fra slutten av 2001 fram til høsten 2002

- The Satellite Microcomputer, Hardware and Software Solutions (NTNU)
- Ekspert i team – NTNU 2002 – POWER, Web (NTNU)
- Ncube – Proposals for the communication subsystem onboard nCube (NTNU)
- Ncube – CubeSat Power Unit (NTNU)
- Ncube – Mechanical structure (NTNU)
- Technical evaluation of payload (NTNU)
- Attitude Control and Determination System for Norwegian CubeSat (NTNU)
- Utredning av forslag til nyttelast i NCUBE – bruk av kamera (NLH)
- Utredning av forslag til nyttelast i NCUBE – bruk av GPS for overvåkning av dyrearter (NLH)
- Utredning av forslag til nyttelast i NCUBE – bruk av GPS mottaker i satellitten (NLH)
- Ncube – Ground Segment Equipment (HiN)
- Ncube – Power Supply (HiN)
- Ncube – Hovedoppgave i kraftforsyningssystem (HiN)
- Ncube – Hovedoppgave i bakkeselement (HiN)