



SensoByg F3. Dokumentation af sensor indkapsling, stabilitet og robusthed



DTU Elektro
Institut for Elektroteknologi



Brunata



Betonelement als



- vi blander viden og beton



Rapport nr.

: F3

Udarbejdet af

: T. Frølund, H.E. Sørensen, Teknologisk Institut

Dato

: Oktober 2010

Forord

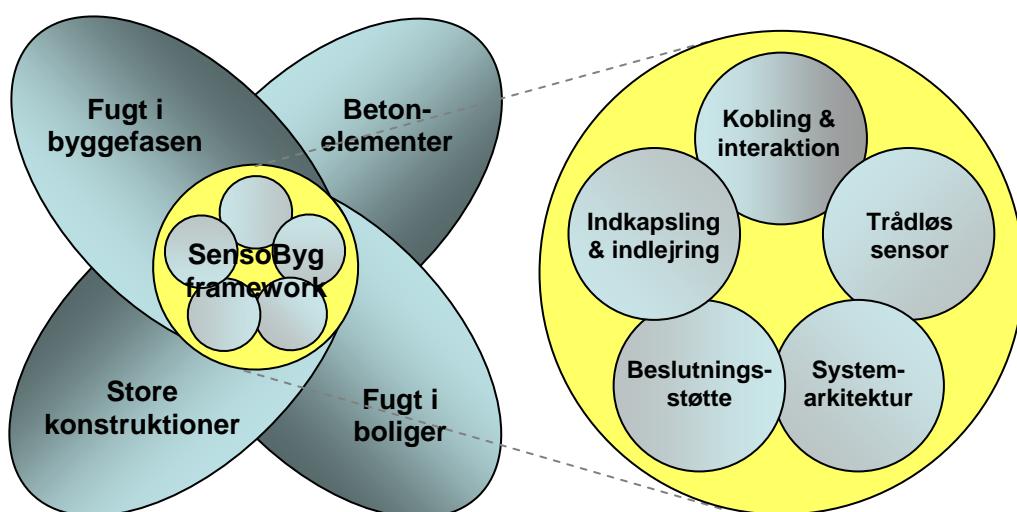
SensoByg innovationskonsortiet blev dannet i 2007. Formålet var at udvikle og demonstrere trådløse overvågningssystemer til brug i byggeriet samt i store konstruktioner så som broer, tunneler mv.

SensoByg blev støttet økonomisk af Forsknings- og Innovationsstyrelsen igennem perioden 2007-2010. Deltagerne i projektet fremgår af rapportens forside. Se også www.SensoByg.dk.

De trådløse overvågningssystemer, som er målet med konsortiets arbejde, er indlejret i konstruktionerne og bygningerne og der er udviklet tilhørende beslutningsstøtteværktøjer. SensoByg har demonstreret muligheder og vurderet teknologier i følgende demonstrationsprojekter:

- D1 – Fugt i boliger og byggeri (byggeriets driftsfase)
- D2 – Store konstruktioner, herunder broer og tunneler samt store stålkonstruktioner
- D3 – Betonelementproduktion
- D4 – Fugt i byggefason

Foruden disse fire demonstratorer er der en række forskningsemner omkring trådløse systemer og sensorer til indlejring i byggematerialer, som er gennemført. Nedenstående figur illustrerer disse emner i cirklen til højre.



Indholdsfortegnelse

1	Baggrund: Sensortyper	2
2	Udførte eksperimenter: juni 2007 til september 2008	3
2.1	Sensorer monteret i kantbjælke på motorvejsbro	3
3	Udførte eksperimenter September-December 2008	5
3.1	Eksperimenter udført med forskellige antenneudformninger	5
4	Stabilitetsforsøg med fugtsensorer 2009	8
5	Stabilitetsforsøg med 40 sensorer i kontrolleret fugtighed	10
6	Fem sensorer i varierende fugt- og temperaturforhold	13
7	To indstøbte sensorer	14
8	Eksempler på data fra andre delprojekter	15
9	Udførte eksperimenter januar – september 2010	17
9.1	Forsøg med forbedring af tæthed af sensorindkapslingen	18
9.2	Sensorer indstøbt i testblokke til Femernbælt	19
9.3	Sensorer med ekstern antenné og strømforsyning til Femernbælt	22
10	Referencer	24
11	Bilag 1. Brugervejledning til SMSgateway programmet	25
11.1	Indstilling af sensorer	28
11.2	Indstilling af tid og dato på hovedstation	30

1 Baggrund: Sensortyper

Formålet var at udvikle og demonstrere trådløse overvågningssystemer til brug i byggeriet samt i store konstruktioner såsom broer, tunneler mv.

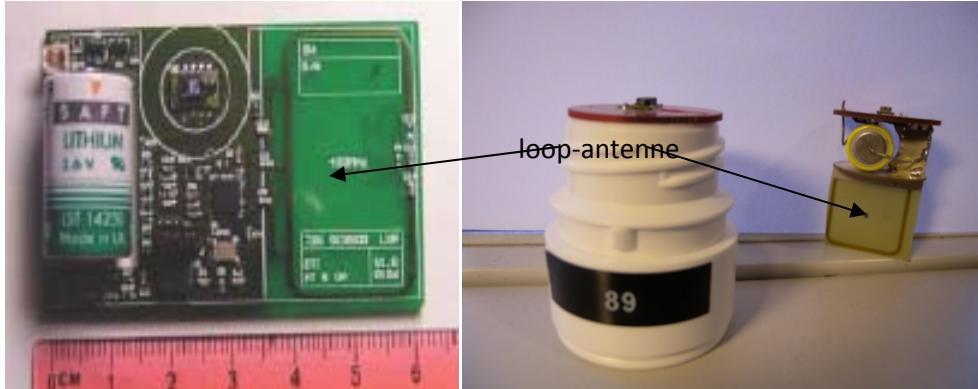
Derfor blev der udført en lang række eksperimenter med trådløse prototyper af fugt- og temperatursensorer udviklet på Teknologisk Institut.

De af Teknologisk Institut udviklede sensorsystemer består af en hovedstation der kan opsamle data fra op til 44 sensorer, der mäter temperatur og relativ fugtighed med programmerbare tidsinterval. Hovedstationen kan videregive målingerne direkte til en PC via en seriel port eller sende måledata via GSM nette til en server placeret på Teknologisk Institut.

1.1 Teknologisk Instituts sensorer

Der blev i løbet af projektet fremstillet en række prototyper af sensorer, hvor der især har været arbejdet med indkapsling af sensorerne efterhånden som forskellige typer af antenner blev udviklet med henblik på at optimere robusthed og senderækkevidde.

De første sensorer var baseret på loop-antennener:



Eksempler på prototyper med loop-antennener

Senere udvikledes en spiral-antenne med bedre senderækkevidde:



Sensor med spiralantenne for bedre senderækkevidde.

Følgende mål for sensorerne blev fra projektets start sat:

Design af indkapsling

Indkapslingen er designet under hensyntagen til en række forhold, f.eks.:

- at sensorerne kan tåle de ydre påvirkninger, som de udsættes for f.eks. indstøbning i frisk beton, stød ved håndtering og montering
- at sensorernes trådløse kommunikation ikke hindres
- at sensorerne måler korrekt efter indkapsling
- at sensorerne er praktisk anvendelige i de forskellige brugsscenerier, f.eks. med hensyn til størrelse og muligheder for montering

Design af indlejring

Indlejringen er designet under hensyntagen til en række forhold, f.eks.:

- at sensorne kan tåle de ydre påvirkninger, som de udsættes for under og efter indlejringen
- at sensorne nemt skal kunne aflæses
- at sensorne måler i relevante områder i konstruktionerne
- at sensorernes placering og antal sikrer relevant og tilstrækkelig information til at opnå den ønskede overvågning og beslutningsstøtte

I denne rapport vises eksempler på testresultater fra disse forskellige prototyper både fra laboratoriet og fra virkelige konstruktioner

2 Udførte eksperimenter: juni 2007 til september 2008

2.1 Sensorer monteret i kantbjælke på motorvejsbro



Kantbjælke på motorvejsbro

Formålet med sensorovervågningen var at aklare om bitumenmembranen mellem beton og asfalt holdt tæt.

Sensorerne blev forsynet med en ekstern batterikasse som skulle sikre mindst 10 års levetid.

For at sikre sensorerne mod varmepåvirkning ved påstøbning af asfalt, blev sensorerne monteret i udspæringer langs kantbjælken. Efter montering i udspæringerne blev disse dækket af en plade som tætnedes med en fleksibel mørtel.

Data fra sensorerne blev sendt til en modtagerstation, som var strømforsyнет fra et solcellepanel, der opladde en blyakkumulator, da 240 V ikke var til stede. For at sikre bedst mulig modtagelse var modtageren forsynet med en retningsbestemt antennе som pegede hen langs kantbjælken.



Modtagerstation med solcelle set bagfra

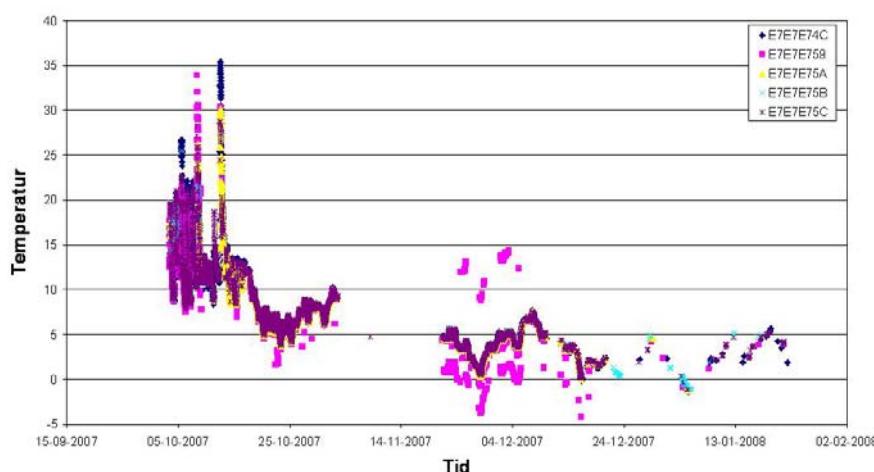
Placering af sensorer

- 5 stk. fugt- og temperatursensorer
- Placeret i vandrende ca. 1 m fra broens nordlige kantbjælke
- Sensorer er fordelt over hele broens længde:

Sensor	Afstand fra endevederlag
4C	3,95 m
5C	10,05 m
5A	13,72 m
59	20,96 m
5B	30,12 m

Måledata

Motorvejsbro Hedehusene

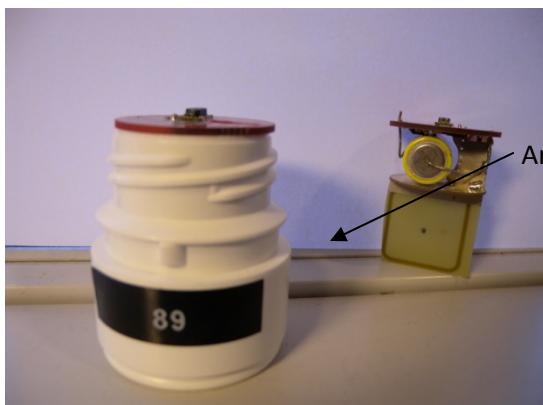


3 Udførte eksperimenter September-December 2008

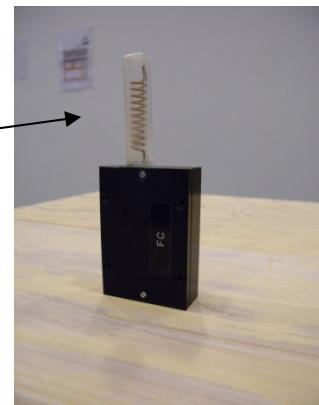
3.1 Eksperimenter udført med forskellige antenneudformninger

I denne periode blev der især arbejdet med afprøvning af forskellige antennetyper og indkapslinger.

I alt 74 sensorer med loop-antenne, monteret i pilleglas-indkapsling blev i denne periode dels afprøvet i lejligheder i Brønshøj under renovering¹, og dels leveret til Universitetet i Lund som skulle bruge sensorerne til eksperimentelle undersøgelser².



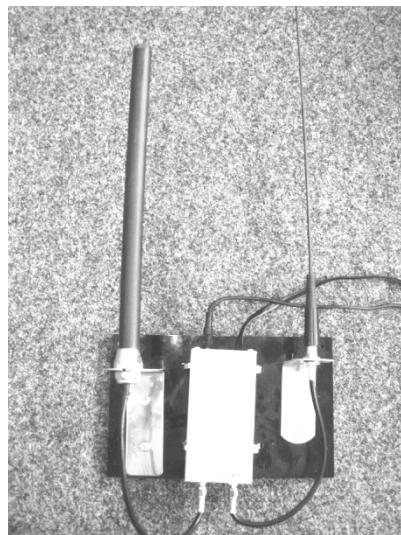
Sensor med loop-antenne



Sensor med spiral-antenne

Alle 74 var funktionstestet og havde fået monteret nyt batteri efter 3 mdr. da den default indstillede målefrekvens på 10 sekunder hurtigt fik brugt batterierne. Batterierne blev udskiftet af Grønvold og Karnov.

Denne prototype blev imidlertid kasseret pga. meget lille sende-rækkevidde En ny spiralantenne blev herpå udviklet, For at udnytte 20 print med sensorer og indkapsling af en tidligere prototype blev en spiralantenne monteret udvendigt på indkapslingen(se ovenstående foto). Disse blev anvendt til yderligere eksperimenter. Således blev i alt 4 stk. indstøbt i gulvene på 2 af EnergyFlex-House-bygningerne³ og 4 indstøbt i betonelementer hos Expan.

*Hovedstation til Teknologisk Instituts sensorer*

Der var tidligere udført en serie eksperimenter med sensorerne for at vurdere deres målenøjagtighed.

I denne periode var hovedopgaven at få indsigt i sensorernes funktion under forskellige placeringer af sensorer i forhold til placering af hovedstation/PC.

Et enkelt eksperiment blev dog udført for at teste elektronikkens bestandighed i 100 % RH på den seneste prototype. En sensor var neddyppet under 1m vandsøje i 3 mdr. og dagligt testet for funktionsdygtighed.

På grund af manglende brugervejledning til henholdsvis software til programmering af sensorerne samt opsætning af server og indhentning af data blev der fremstillet en foreløbig manual til brug for programmering af sensorerne. Dette arbejde foregik med teknisk assistance fra Grønvold og Karnov. Den seneste version af softwarevejledningen findes i *bilag 1*.

Afstand til sensor:

Alle sensorer af den nyeste prototype blev testet op til 50m afstand og er fundet funktionsdygtige ved denne afstand.

Den tidligere prototype, nu med spiralantenne, blev testet med en afstand op til 80m med antennen monteret vandret på elektronikdåsen og med antennen lodret op fra elektronikdåsen.



Lodret



Vandret

I starten af perioden blev der udført en del tests med små poser tørremiddel anbragt i pilledåserne (den nyeste prototype er indkapslet i pilledåser) ved siden af antennen. Der fandtes ikke umiddelbart nogen negativ effekt på antennernes virkning, men antennenudviklerne anbefalede at der ikke anbragtes tørremiddel i dåserne da der er en teoretisk mulighed for at påvirke antennens funktionabilitet. Det blev derfor besluttet at forsegle elektronikken på den del der bliver eksponeret til det omgivende miljø. Forseglingen blev udført af Grønvold og Karnov i forbindelse med batteriskiftet. Det udførte eksperiment med den neddyppede sensor viste da også at denne forsegling under forsøgsbetingelserne er tilstrækkelig.

Da en del af sensorerne, der skulle benyttes i AAB's renoveringsprojekt i Brønshøj skulle placeres i badeværelsesgulve udstøbt oven på galvaniserede trapezplader blev der udført en række eksperimenter med forskellige placeringer af sensorerne.

Sensorer var anbragt på, bag og under en 1 x 2m galvaniseret ståltrapezplade. Sensorerne fungerede efter hensigten ved alle eksperimenterne.

Det er et velkendt problem at få fugtsensorer af kondensatortypen til at fungere efter de har været utsat for kondens på kondensatoren. Databladet for sensorerne anbefaler en retablering af funktionaliteten ved anbringelse af sensorerne i varmeskab i flere døgn.

5 stk. sensorer af den gamle prototype, men med spiralantennen, har været af prøvet i et parcelhus med hovedstationen anbragt på 1 sal. Følgende placeringer af sensorerne har været testet med positivt resultat. En var anbragt i et badeværelse på 1.sal, en i et soveværelse på 1.sal, en i vinterhaven i stueplan, en i kælderen samt en anbragt i drivhuset ca. 30m væk i niveau med kælderen.

Som tidligere nævnt, blev der udviklet en løsning med spiralantenne monteret på den tidligere prototype. Antennen blev udviklet testet af afdelingen Materialer og Overfladeteknik på Teknologisk Institut med fast montage direkte på sensorprintet. For at benyttet indkapslingsdåsen fra den tidligere prototype blev antennen imidlertid afprøvet med ekstern antennemontage forbundet ind til printet med en kort ledning. Dette var ikke ideelt, men har nødvendigt for at fremskaffe yderligere sensorer til bl.a. EnergyFlexHouse-projektet samt eksperimenter hos betonelementfabrikken Expan. Afprøvning af denne nødløsning foregik med hovedstationen anbragt i et parcelhus og placering af sensorerne med større og større afstand fra huset.

Sensorerne fungerede med afstande op til 80 meter. Hos Expan har sensorerne fungeret på afstande op til 150m selv under påvirkning af kraftige magnetfelter - men dog inden de blev indstøbt.



Sensor før indstøbning i betongulv i EnergyFlexHouse projektet.

Som tidligere nævnt var sensorerne default-programmeret til at måle RF og Temperatur hvert tjeneste sekund. Dette har været praktisk under alle de forskellige tests, men efter ca. 2 mdr. var spændingen på mange af sensorerne lav. For at sensorerne med nymonterede batterier skulle fungere resten af projekttiden (ca. 2 år) blev det besluttet at hæve måleintervallet til minimum 1 minut for sensorer, der skulle anbringes i byggeri ved stuetemperatur.

4 Stabilitetsforsøg med fugtsensorer 2009

Oprindeligt var det planlagt at benytte 15 sensorer af den tidlige sensorproduktion til at udføre en række supplerende stabilitetsforsøg. En videreudvikling af antennen på sensorerne og et nyt printlayout og indkapsling blev imidlertid klar til disse supplerende forsøg. 40 sensorer som senere blev leveret til Rambøll var testet i fugtkammer ved 52 % RF og 70 % RF (se rapport fra D2⁴).

Parallelt med stabilitetsforsøgene blev der udført undersøgelser af det faktiske strømforbrug for både den nye sensortype såvel som de tidlige typer.

Resultatet af disse målinger var, at hvis en sensor er tændt, men der ikke er en receiver som modtager signalet, bruger den 10 gange mere strøm, fordi den prøver at gensende signalet når den ikke får svar fra en receiver. For de tidlige sensortyper bruges der 30 gange mere strøm når de ikke har kontakt til en receiver, pga. en software fejl. Med de nye sensorer bliver batterilevetiden med

et måleinterval på 150 sekunder op til 10 år, hvis lysdioden er deaktiveret og der er kontakt til en receiver.

Uden kontakt er strømforbruget ca. 10 gange større.

De 40 sensorer leveret til Rambøll blev indstillet til et måleinterval på ca. 16 minutter og med deaktivert lysdiode.



Den seneste sensorindkapsling udført i PMMA og spiralantenne.

Ud over stabilitetsforsøgene har 5 sensorer været eksponeret i varierende luftfugtigheder, i et privat hjem, sammen med kalibrerede fugt-sensorer af typen Testostor 175. Desuden blev 2 sensorer indstøbt i beton til senere tø/frost forsøg og udendørs eksponering.

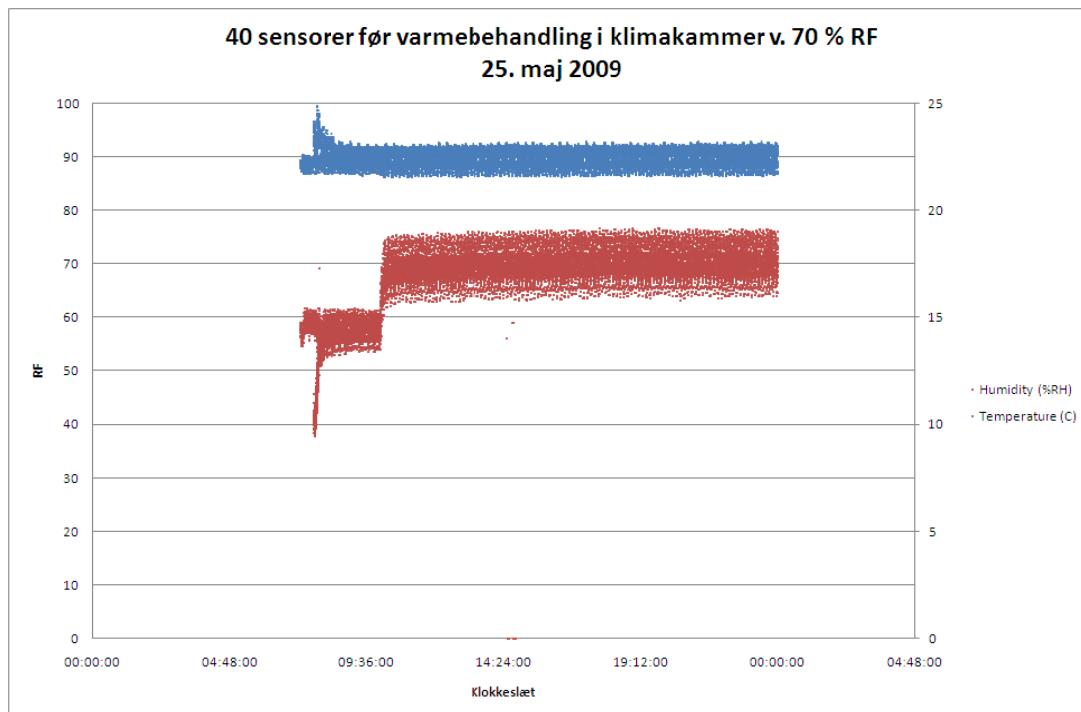
I andre dele af projektet har sensorer af den tidligere type (Pillelastypen) været indstøbt i badeværelsesgulve og vægge og enkelte resultater derfra er taget med i denne statusrapport.

Brunata, som er partner i Sensobyg-projektet, har samme RF-sensor monteret i deres måleenheder. Deres teknikere fortalte ved et møde i centret for Mikroteknologi og Overfladeanalyse, Teknologisk Institut, at de har en flerårig erfaring med god langtidsstabilitet.

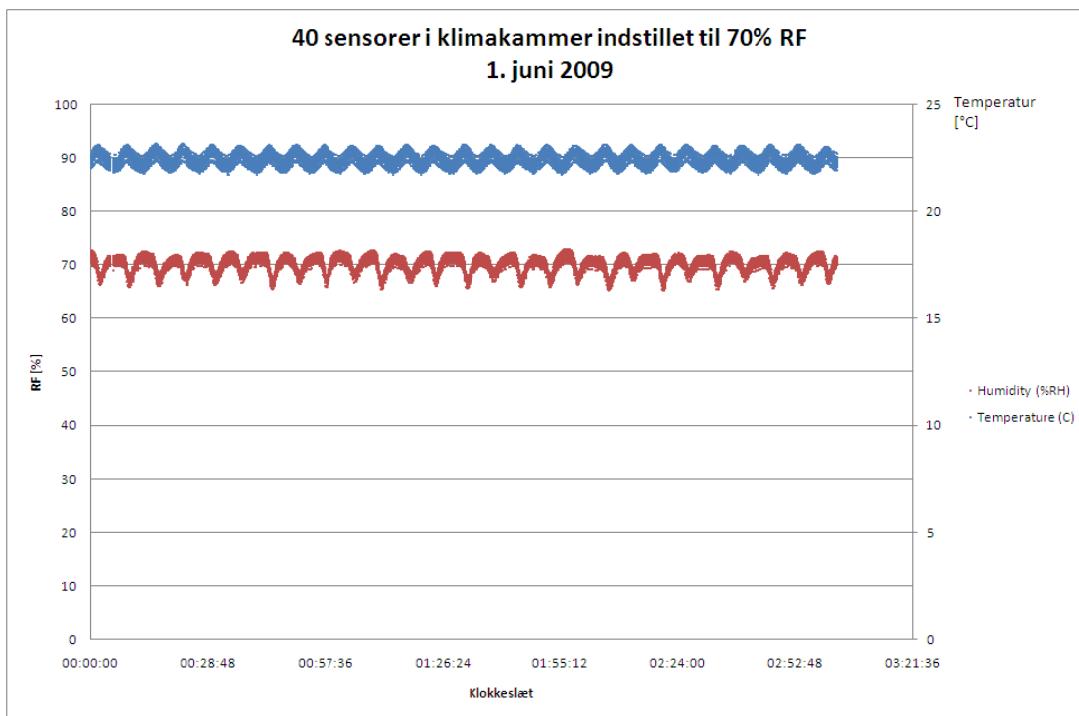
For at få et indblik i langtidsstabiliteten blev tidligere data fra en sensor i motorvejsbroen i Hedehusene medtaget. Forsøg på at få forbindelse med disse sensorer var ikke længere muligt, sandsynligvis, fordi solcellerne som skulle forsyne receiveren med strøm ikke havde fungeret i en længere periode, hvilket på denne type sensorer betød et op til 30 gange større strømforbrug.

5 Stabilitetsforsøg med 40 sensorer i kontrolleret fugtighed

De første målinger viser de 40 sensorer anbragt side om side i som efter anbringelsen og programmering indstiller sig på $70\% \pm 2\%$.

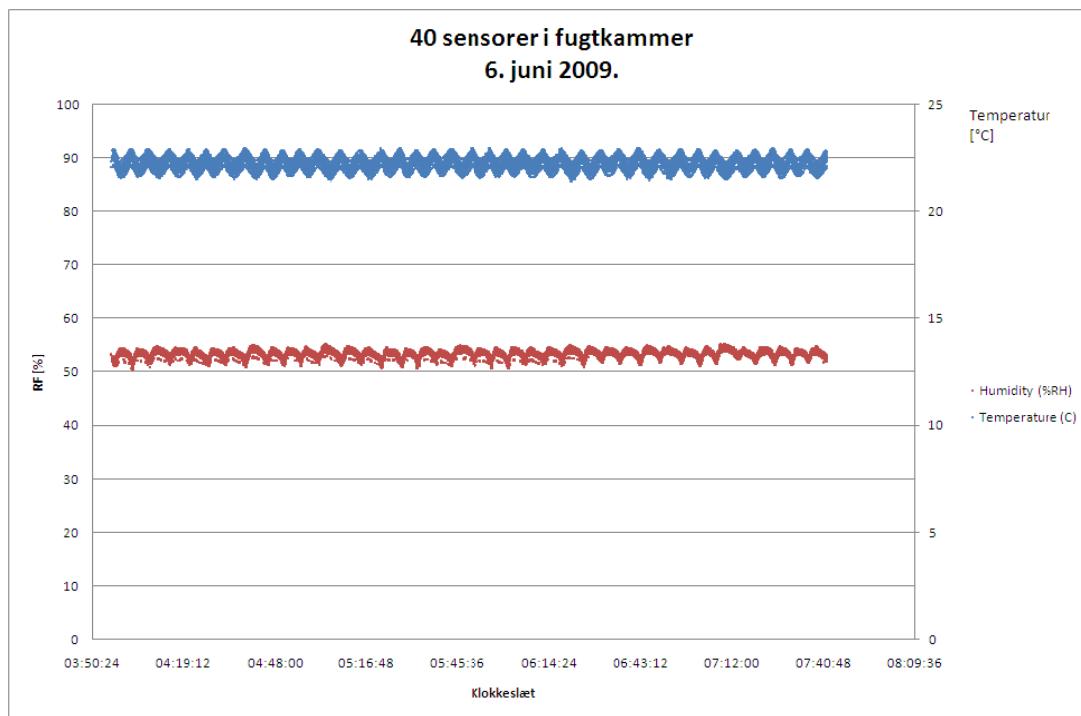


Til stor overraskelse var der helt op til 15 % RF forskel mellem sensorerne, mens temperaturen ikke varierer mere end ca. 1 °C. I specifikationerne for sensorerne anbefales en varmebehandling i 24 timer ved 80 °C og efterfølgende en eksponering ved 20 °C og 80 % RF i endnu 24 timer. De 40 sensorer fik denne behandling og blev derefter eksponeret i fugtkammeret igen ved 70 % RF.

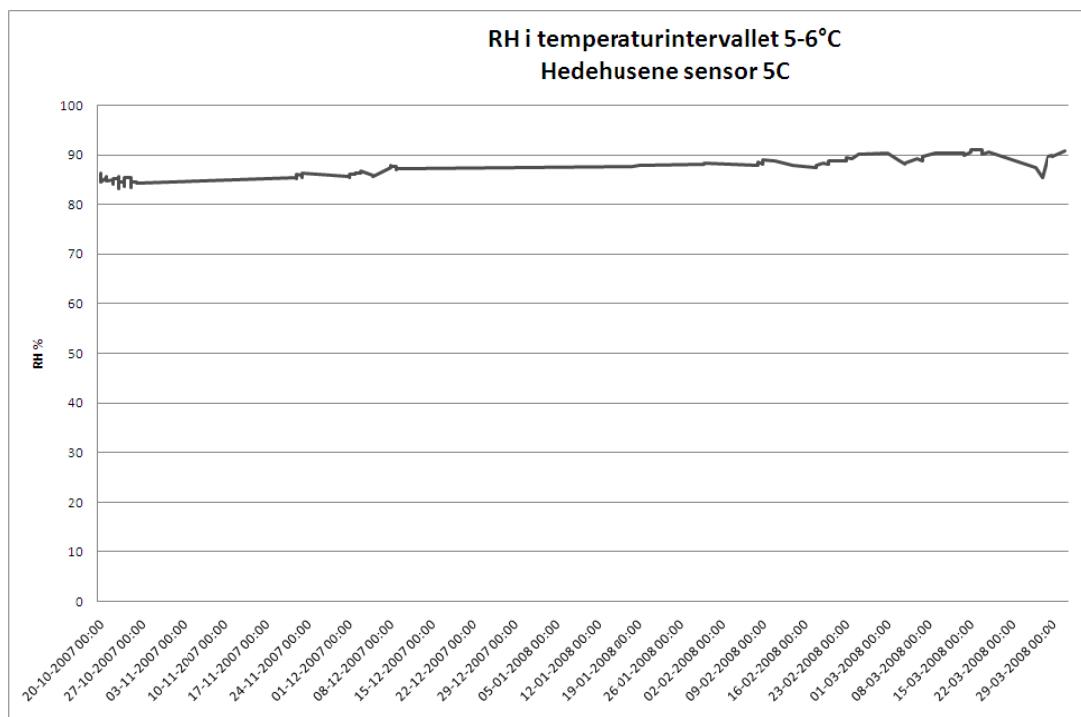


Proceduren med forbehandling af de færdigmonterede sensorer fik tydelig nedsat variationen mellem de enkelte sensorer på samme måletidspunkt så den efter behandlingen ligger på ca. 1 % RF. Ved manuel aflæsning klimakammerets fugtmåler har vist at der er god overensstemmelse mellem de svingninger som kammeret har og de målinger, der fås fra sensorerne. De viste data er et repræsentativt udsnit af flere dages målinger. 40 sensorer med et måleinterval på 10 sekunder giver enorme datamængder, hvilket desværre ikke blev overvejet, før det var for sent.

På grund af andre aktiviteter i fugtkammeret blev kammeret omstillet til en fugtighed på 52 % RF, som målingerne d. 6. juni også viser.



For at se stabiliteten over en længere periode er data fra sensor 5C i motorvejsbroen ved Hedehusene vist i nedenstående diagram. På grund af temperaturens store indflydelse på fugtmålingerne er der kun vist data i temperaturintervallet 5-6 °C.

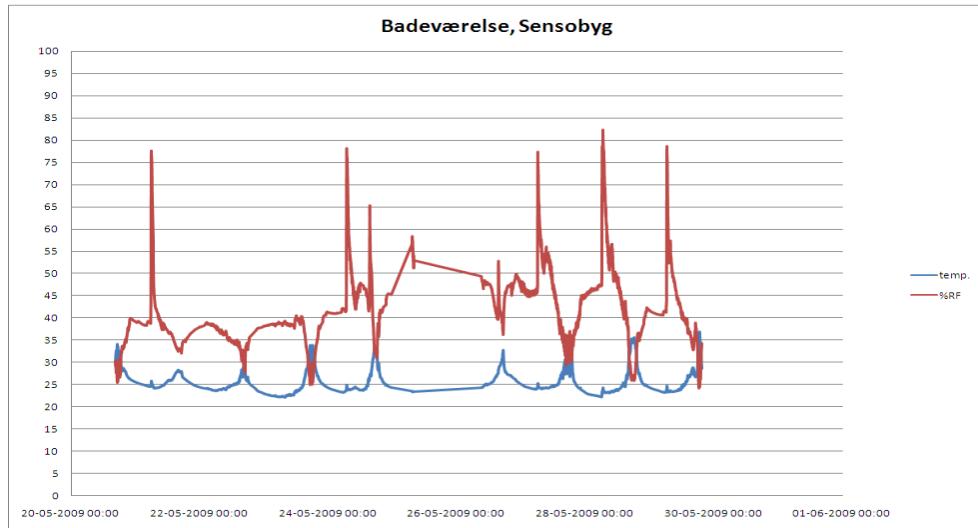
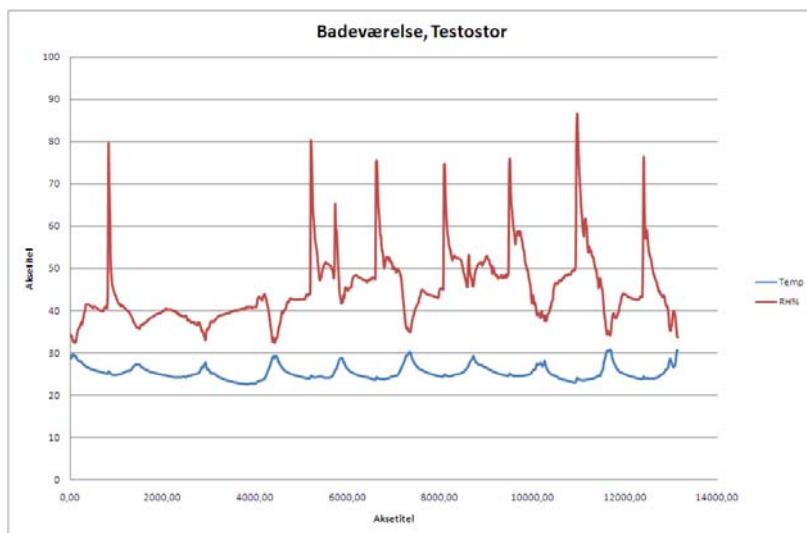


6 Fem sensorer i varierende fugt- og temperaturforhold

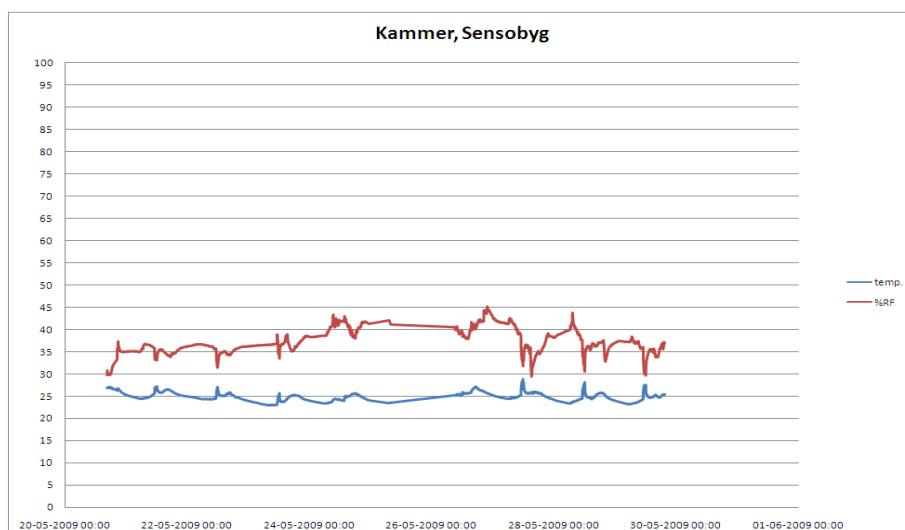
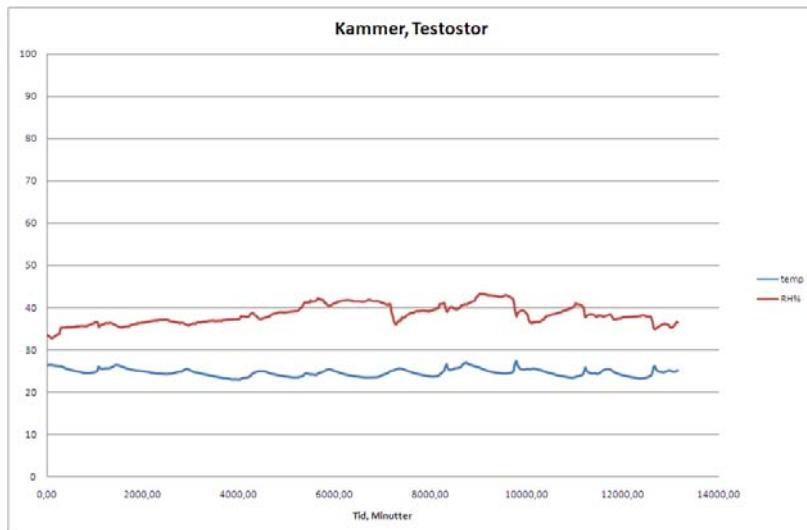
For at se sensorernes stabilitet under varierende fugt og temperaturforhold blev 5 sensorer anbragt i et parcelhus i:

- Badeværelse 1. sal
- Stue
- Soveværelse 1. sal
- Kammer 1. sal
- Kælder

Sammen med sensorerne blev der målt med 5 RF-dataloggere af typen Testostor 175, som var kalibreret umiddelbart inden brug. Badeværelset var udstyret med fugtstyrte ventilation.



På grund af anden brug af receiveren mangler der data i perioden 25/5-27/5 fra Sensobyg.



Her er vist eksempler, der repræsenterer henholdsvis store ændringer i RF og temperatur og mindre ændringer i RF og temperatur.

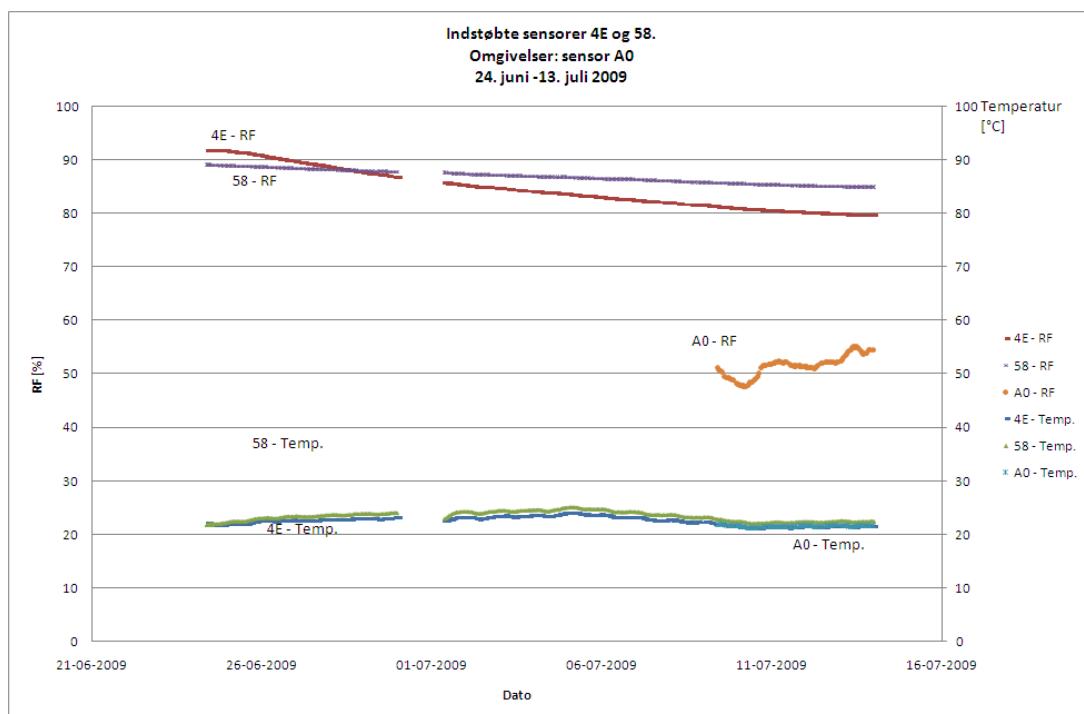
Der er flere synlige peaks på Sensobyg-målingerne hvilket skyldes, at samplings-rate her er 10 sekunder, mens der er 15 minutter mellem målingerne på Testostor måleenhederne. Også i kammeret mangler der data i perioden 25/5-27/5 fra Sensobyg.

Resultaterne fra de øvrige lokationer viser samme gode overensstemmelse mellem Sensobyg-sensorer og Testostor-sensorerne.

7 To indstøbte sensorer

2 sensorer er blevet indstøbt i hver sin betonklods af størrelsen 100 mm høj og med en diameter på 200 mm. Sensorerne er søgt placeret med følgeren ca. 40 mm fra overfladen. For at få data fra

hærdning/udtørring var klodserne anbragt i et mørkt rum midt i laboratorierne sommeren over. Denne placering blev valgt, da det ikke var muligt at disponere over fugtkammeret i en længere periode. Fugtigheden i rummet blev senere målt med en varmebehandlet Sensobyg-sensor anbragt ved siden af klodserne.



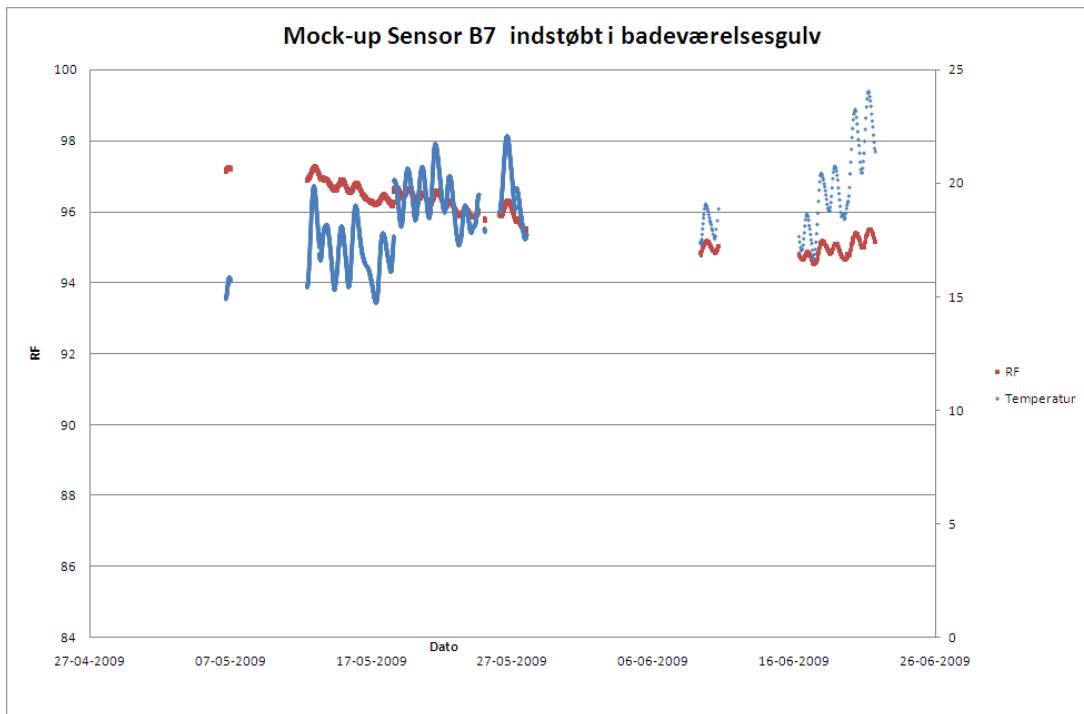
Klodserne var udsat for ensidig udtørring og af samme sammensætning, men udstøbt med en uges mellemrum. Temperaturen varierede så lidt og så langsomt i rummet, at temperaturen i klodserne fulgte rumtemperaturen. Målinger foretaget d. 10. august viste, at sensor 4E målte 77 % RF og 22,0 °C, sensor 58 målte 82,7 % RF og 22,7 °C og rum-sensoren målte 58,6 % RF og 22,0 °C.

Begge sensorer overlevede indstøbningen og den forventede initiale 100 % RF.

8 Eksempler på data fra andre delprojekter

En mock-up af to badeværelser blev fremstillet til Universitetet i Lund¹⁺². Mens mock-uppen endnu var under fremstilling blev enkelte sensorer målt. Et eksempel fra en sensor indstøbt i badeværelsesgulvet viser at helt andre problemer typisk kan opstå på en byggeplads.

Målefrekvensen var 10 sekunder og sensortypen af "Pilleglastypen" (se foto i afsnit 3.1). I dette delprojekt blev sensorerne monteret for at spore lækager fra rør og afløbsinstallationer, hvilket er årsagen til den høje målefrekvens. Mock-uppen blev bygget i en åben lagerhal, hvilket forklarer variationen i temperaturen. De mange dataudfald skyldes, at andre har benyttet stikkontakten der skulle forsyne receiveren.

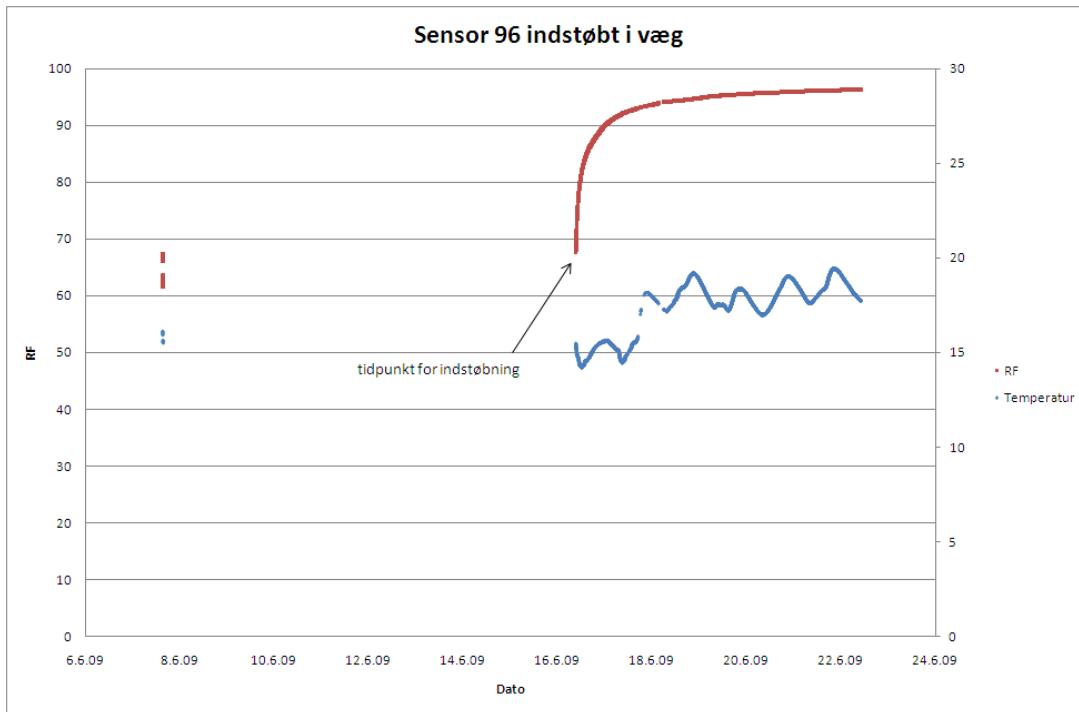
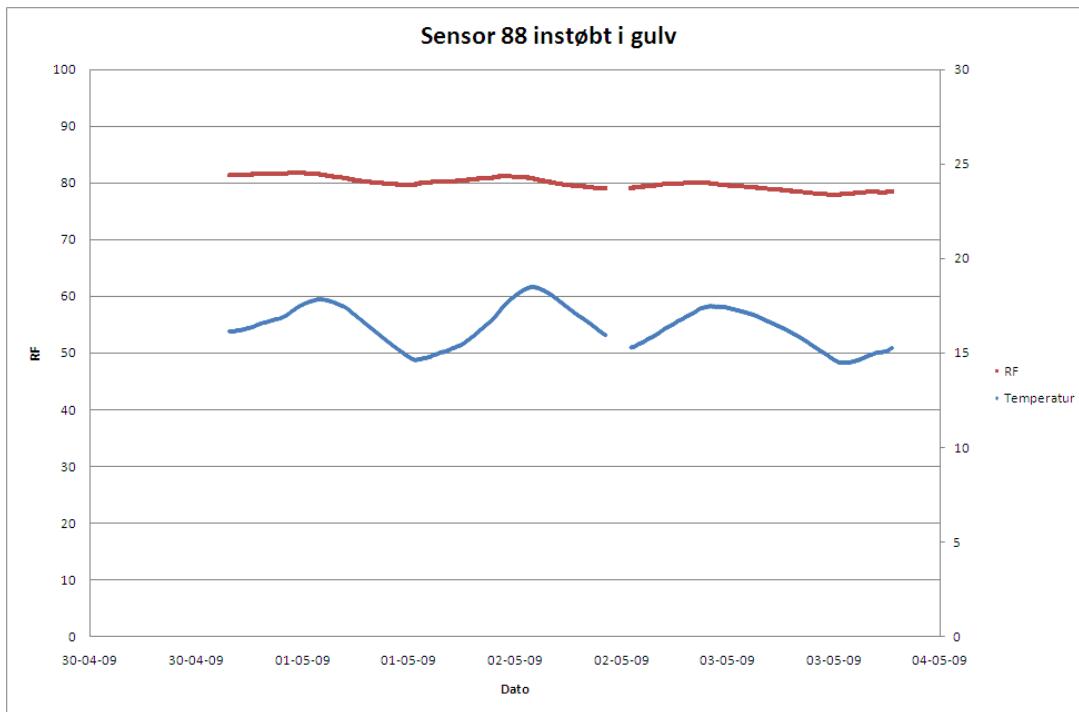


Tilsvarende erfaringer blev gjort ved badeværelsesrenoveringen i Brønshøj. Til sidst lykkedes det at finde en stikkontakt i et kælderrum som ikke blev benyttet af håndværkere. Placeringen var ugunstig for receiveren som skulle modtage data fra en indstøbt sensor i et badeværelsesgulv og en væg i taglejligheden.



Pilleglas sensortype placeret ved rørgennemføring.

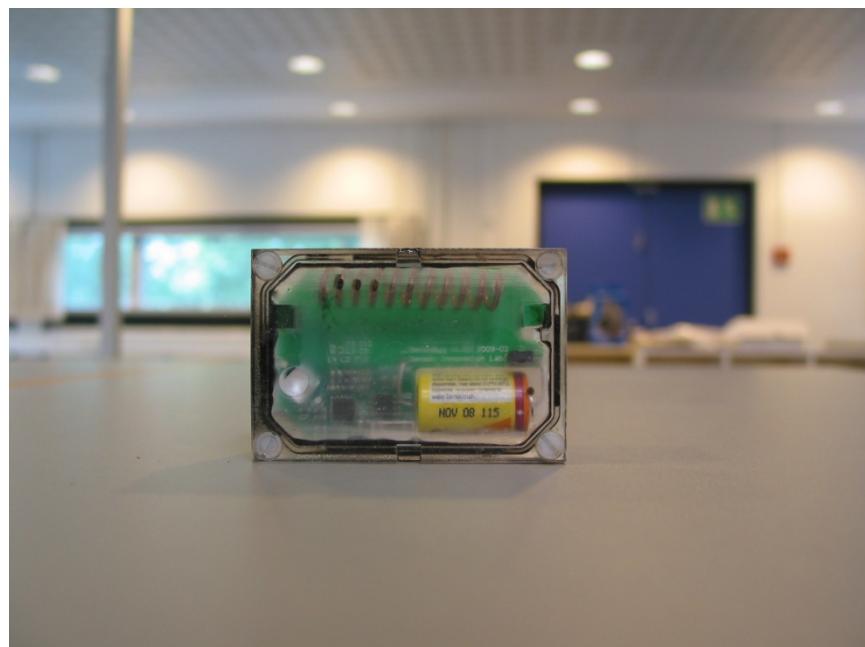
Som det ses af billedet ovenfor, sidder sensoren ugunstigt op af armeringsnettet, men på trods af den uheldige placering af receiveren og sensoren lykkedes det at få data efter indstøbningen. En sensor placeret i væggen ved brusertilslutningen, også i taglejligheden, leverede data fra før indstøbning (i udboret hul) og efter indstøbning.



9 Udførte eksperimenter januar – september 2010

9.1 Forsøg med forbedring af tæthed af sensorindkapslingen

Partneren Tempress har været behjælpelig med at forbedre forseglingen af sensorindkapslingerne



O-ringen er erstattet med støbemasse. Tilsvarende er O-ringen omkring selve fugtsensoren erstattet af støbemasse

Som yderligere sikkerhed blev sensorhullet dækket af Gore-tex så støbevand ikke kan trænge ind til fugtsensoren



Gore-tex monteret over fugtsensor

9.2 Sensorer indstøbt i testblokke til Femernbælt

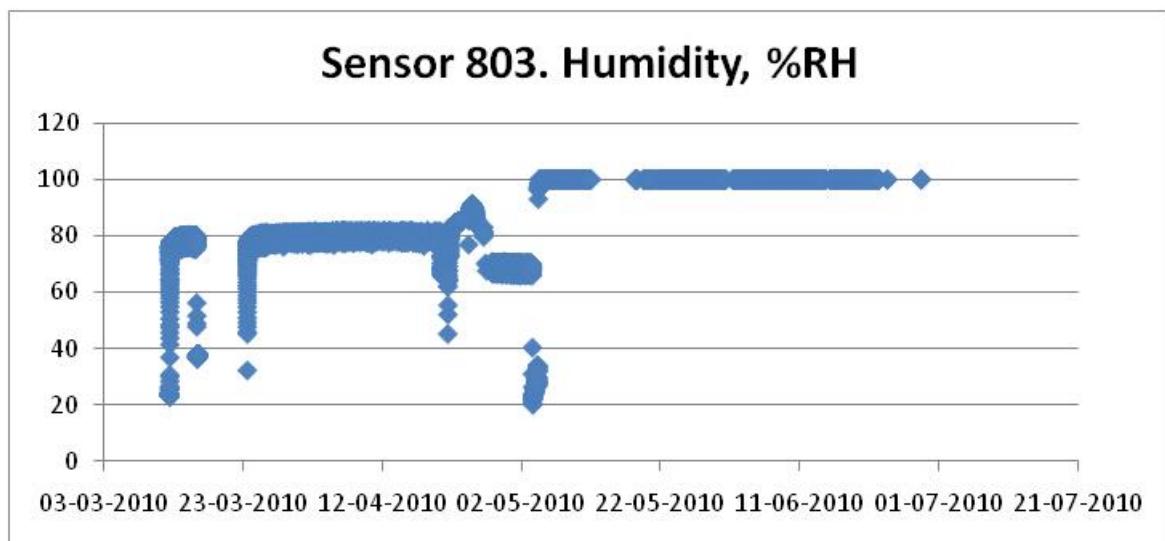
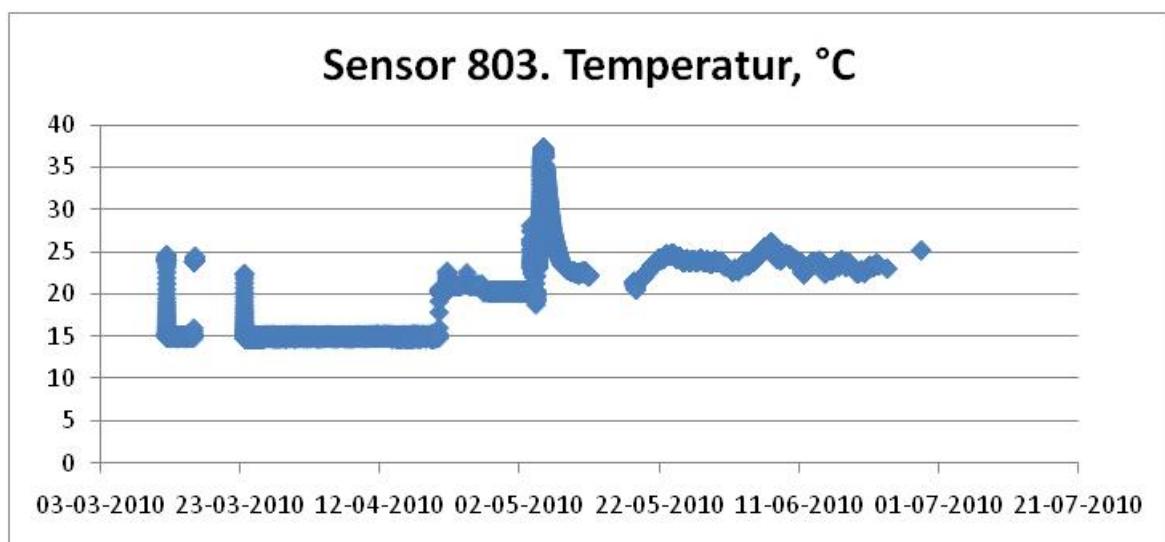
Der er i forbindelse med Femernbælt-projektet blevet indstøbt sensorer i 6 blokke.

Blokkene er eksponeret delvist neddyppet i havvand i Rødby Havn

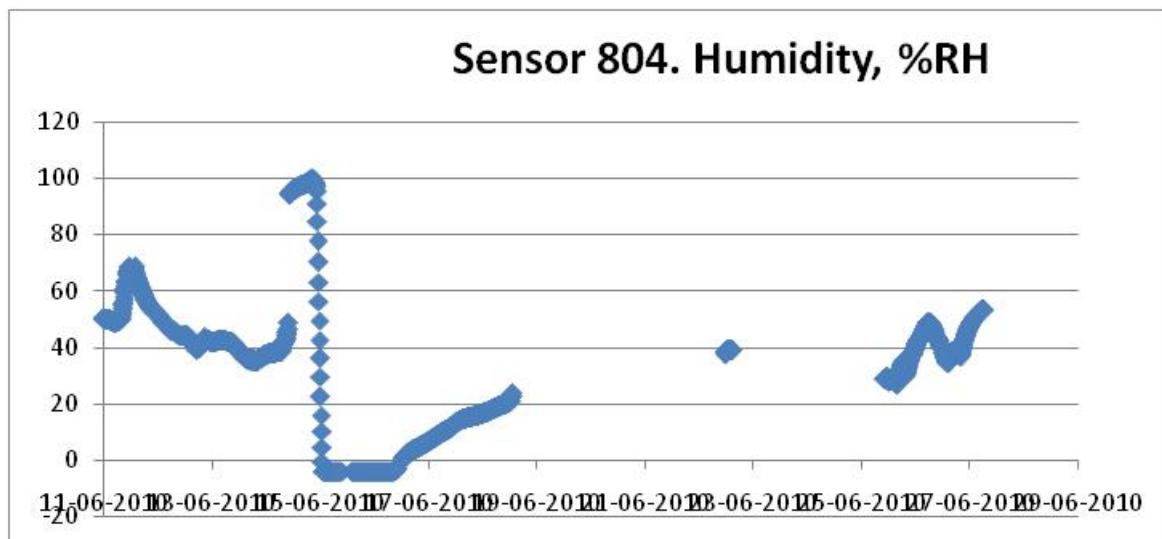
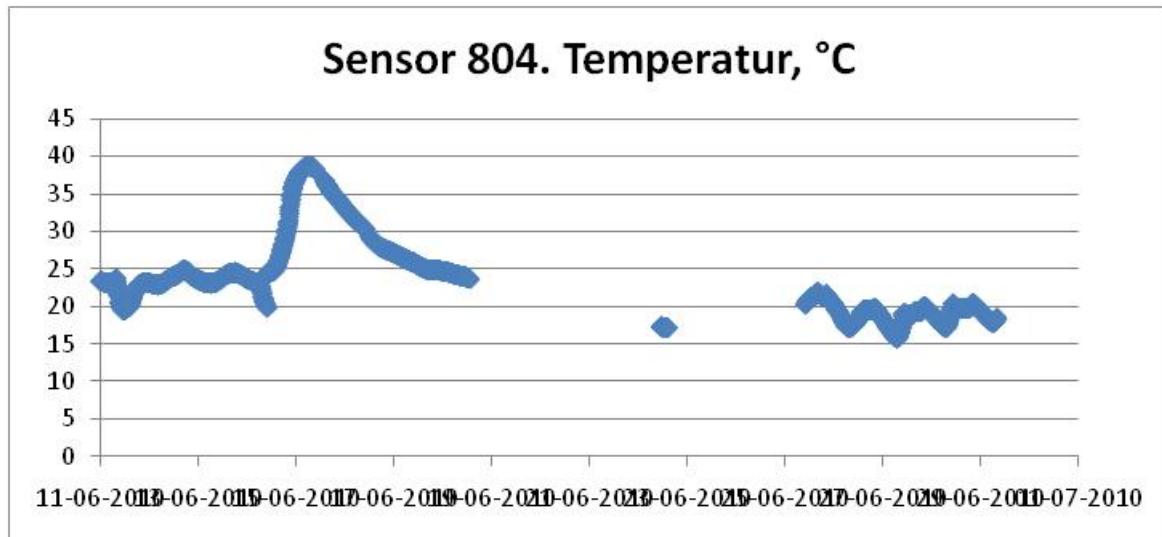
3 af blokkene blev en udført med revner. I blokkene blev der monteret trådløse fugtsensorer af den seneste standard model.

Andre 3 blokke blev udført med korrosions-sensorer. I hver af disse blokke er monteret 2 trådløse fugtsensorer af standard modellen og 3 fugtsensorer hvor antennen og batteri er ført ud af betonen for at sikre god modtagelse af data og mulighed for udskiftning batteri.

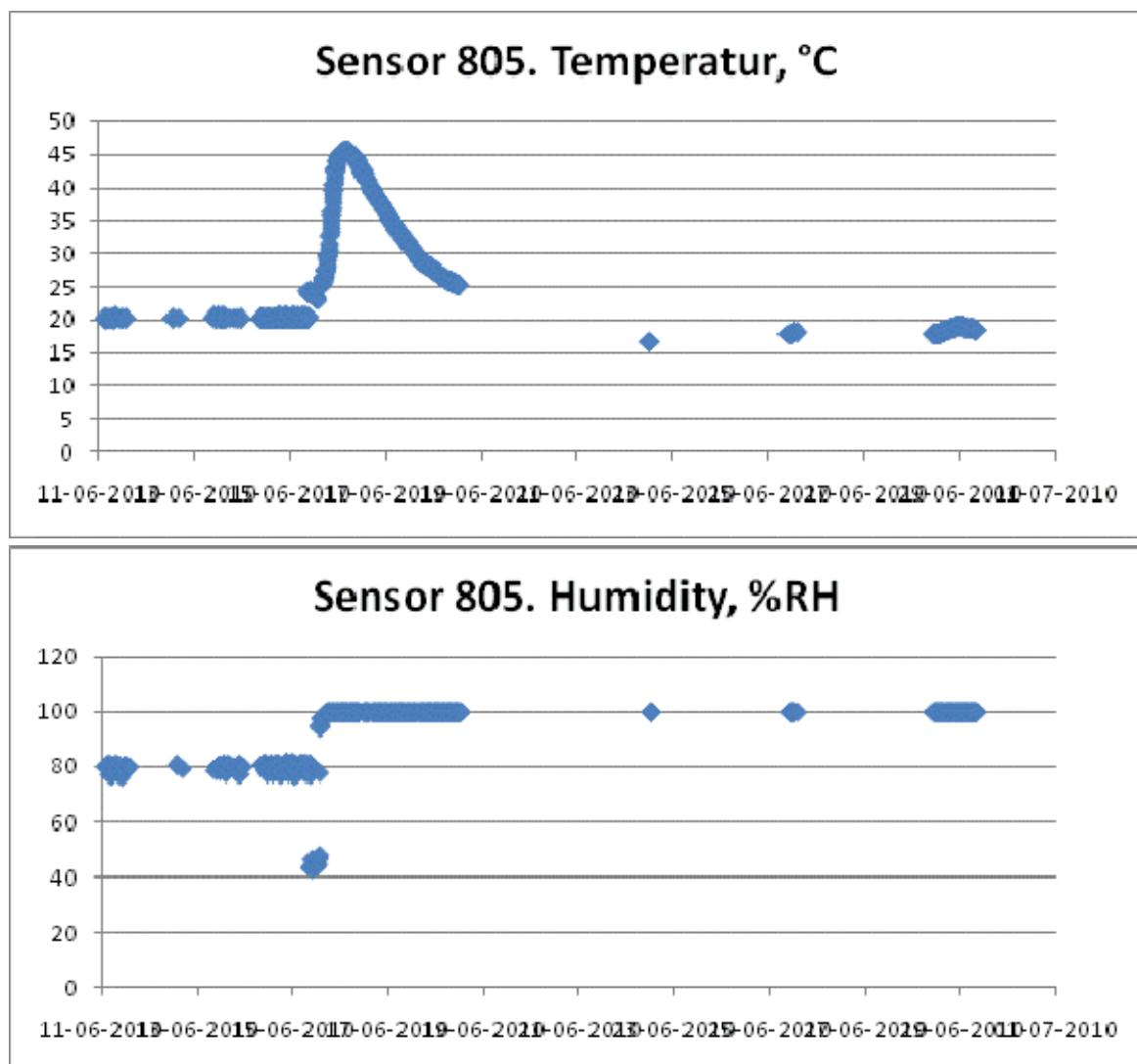
Blok 1 med revner placeret indendørs før transport til Rødby havn:



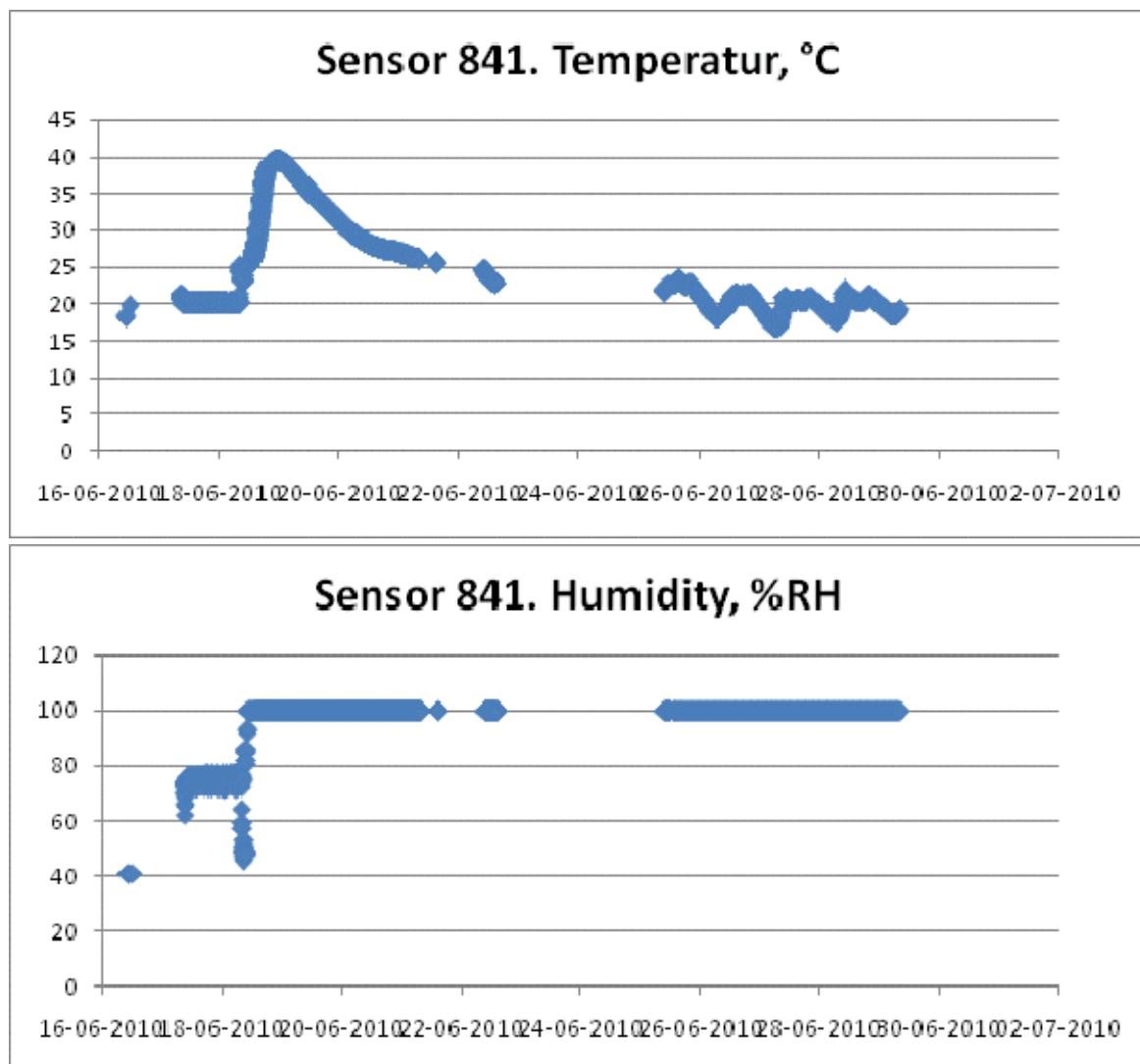
Blok 2 med revner placeret indendørs før transport til Rødbys havn:



Blok 3 med revner placeret indendørs før transport til Rødby havn:

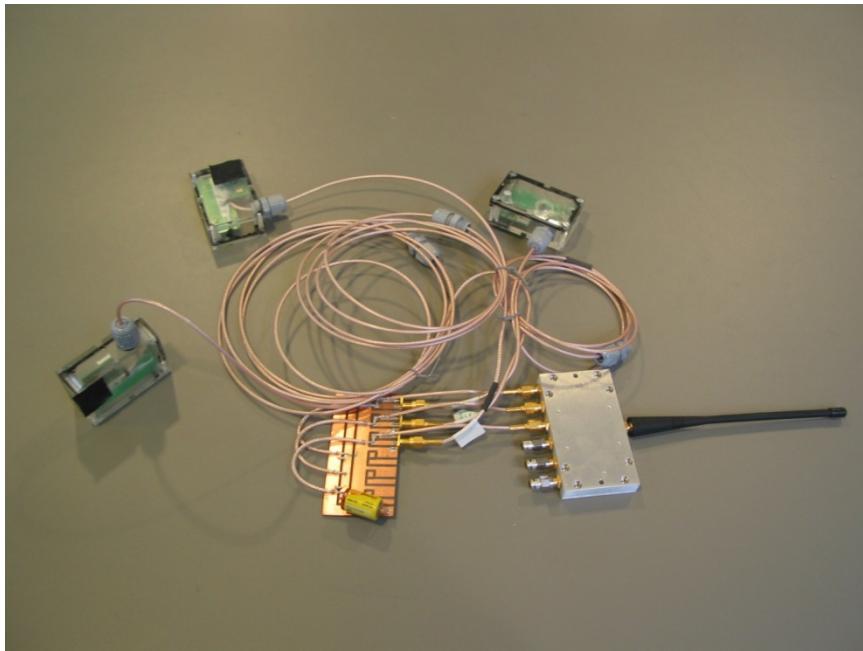


Blok 4 med korrosionssensorer placeret indendørs før transport til Rødby havn:



9.3 Sensorer med ekstern antennen og strømforsyning til Femernbælt

Som tidligere omtalt er der i de blokke der blev støbt med korrosionsmoniterings-elektroder mulighed for at følge fugtigheden i en periode udover den forventede batterilevetid. Der er derfor udført ledninger med antennen og strømforsyning, således at det er muligt at skifte batteriet. Den eksterne antennen giver mulighed for at modtage signal fra sensorer indstøbt og eksponeret i testblokkene under vandlinjen, idet det ellers vil være vanskeligt at modtage antennesignaler gennem det ledende saltvand.



Efter projektets afslutning vil yderligere erfaringer indhentes i forbindelse med Femernbælt-projektet.

10 Referencer

¹ Sensorer i bygninger. Fugt i boliger og byggeri, 2010. Torben V. Rasmussen m.fl. (tilgængelig på www.sensobyg.dk)

² Eksamensprojekter fra Lund. TVBM-5077 2009 + TVBM-5079 2010. (tilgængelig på www.sensobyg.dk)

³ <http://www.teknologisk.dk/projekter/25280?cms.query=energyflex>

⁴ Monitering af broer med trådløse sensorer, 2010. Erik Stoltzner, Peter H. Møller m.fl. (tilgængelig på www.sensobyg.dk)

11 Bilag 1. Brugervejledning til SMSgateway programmet

• Indhold	
• 1 Basestation/Hovedstation	25
• 2 SMSGATEWAY programmet	26
• 2.1..... Opstart af programmet	26
• 2.2..... Indstilling af sensorer	28
• 2.3 Instilling af tid og dato på hovedstation	30

Basestation/Hovedstation



Oversigt



Set nedefra



Set ovenfra

Sørg for at basestationen (tranciever) er tilsluttet via RS232 og har spændingsforsyning. Tryk på ON/OFF med en spids blyant til der fremkommer grønne lysglint fra lysdioden ved 433 MHz mærket i modsatte ende.

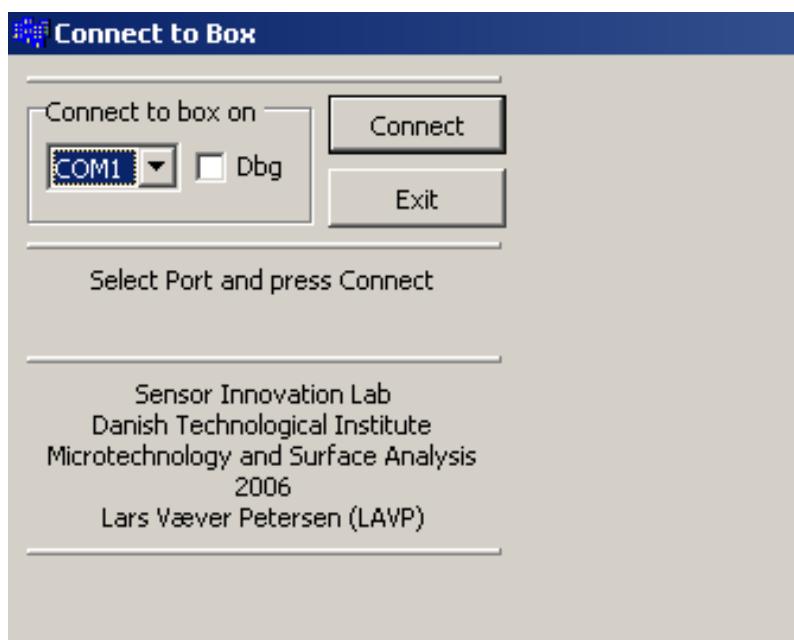
Nu er basestationen klar til forbindelse.

SMSGATEWAY programmet

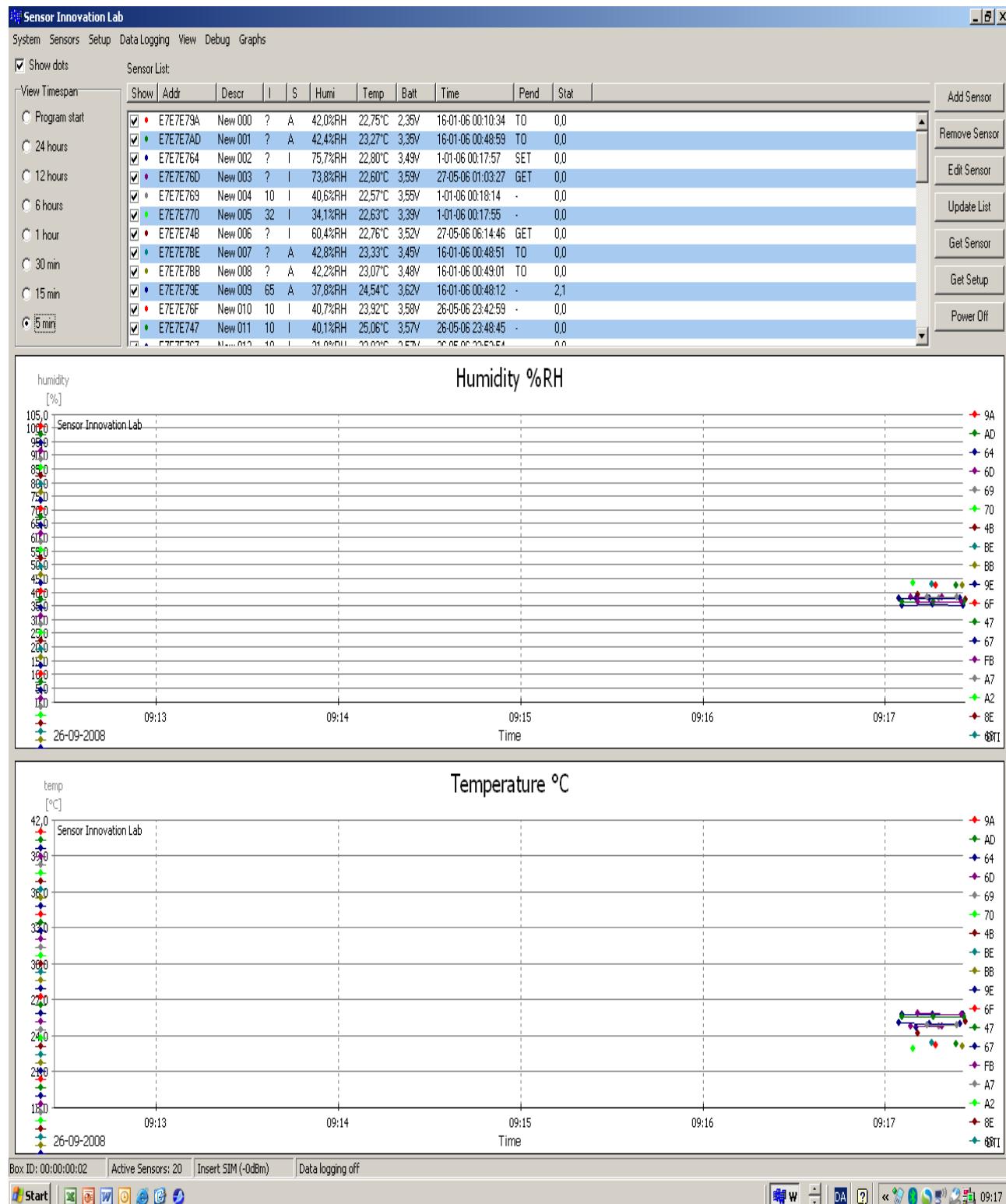
Smsgateway er et program til læsning og programmering af fugt og temperatur-sensorerne udviklet på TI. Denne beskrivelse er i øjeblikket ufuldendt da dokumentationen af softwaren ikke har været mulig at fremskaffe

Opstart af programmet

Programmet startes ved dobbeltklik og følgende dialogbox fremkommer:



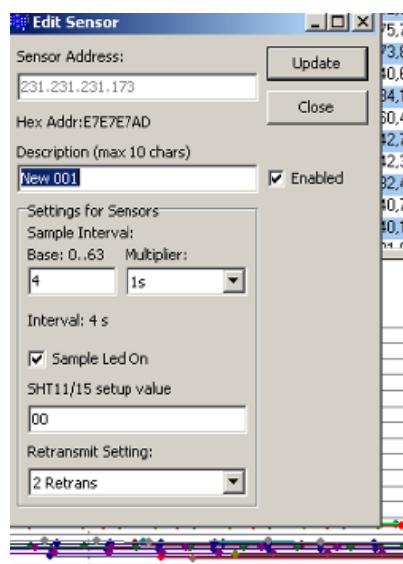
Tryk på **Connect** og et skærmbillede med sensormålingerne fremkommer:



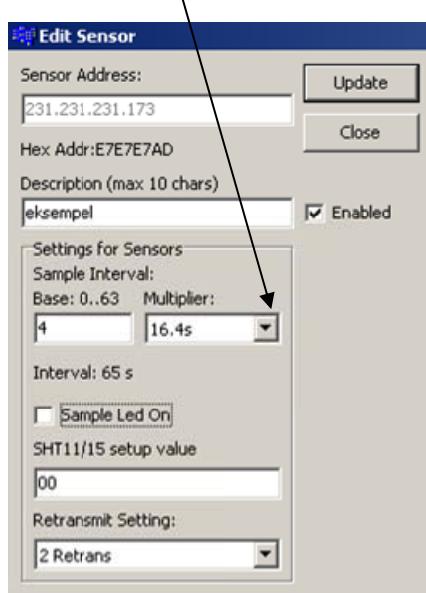
11.1 Indstilling af sensorer

Tryk på linjen med den sensor der ønskes ændret så den bliver markeret med en stiplet linje (se godt efter, den er svær at se).

Tryk på knappen **Edit Sensor** og følgende menu fremkommer:

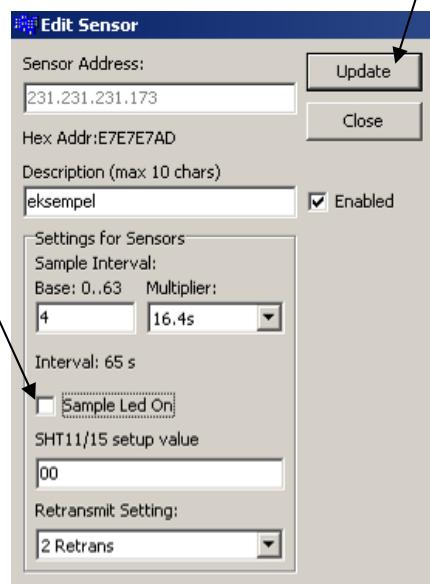


Tiden indstilles for eksempel til 65 sekunder ved at sætte Base til 4 og Multiplier til 16.4 (vælges fra nedrulningsmenyen)



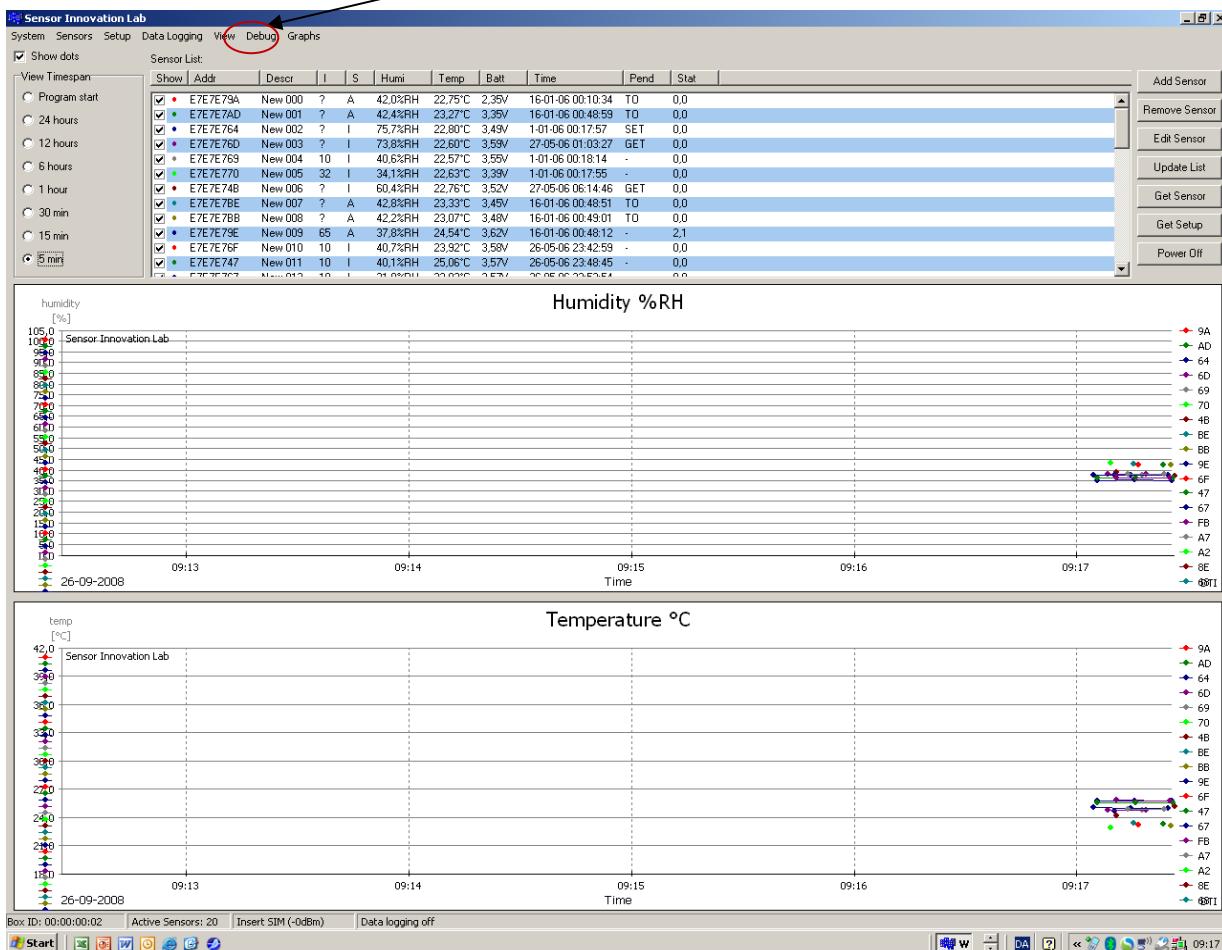
For at spare på strømforbruget fjernes det lille flueben ved teksten

Sample Led On hvorpå sensorens indstillinge ændre når der trykkes på Update knappen.



11.2 Indstilling af tid og dato på hovedstationen

For at få korrekt tid og dato på sensormålingerne er det nødvendigt at indstille tid på hovedstationen. Dette gøres ved at trykke på **Debug** øverst i programvinduet.



Herved fremkomme følgende skærmbillede. I højre side af skærmbilledet aktiveres knappen **Set Time to PC time**. Herefter er tid og dato indstillet på hovedstationen.

Set Time to PC time

