

Mulighetsanalyse: Fuktighetssensor for betong

Øving 1
TIØ4252 Teknologiledelse
Vår 2020

Gruppe 66
Parallell 2

Adrian Langseth
Axel Kjønsberg
Kristoffer Håkonsen
Magnus Rushfeldt
Martin Stiles
Mathias Chunnoo

Innholdsfortegnelse

Beskrivelse av produktet og teknologiske utfordringer	3
Hvilket problem løses?	3
Hvordan løses problemet?	3
Produkt- og tjenestekonsept	3
Teknologiske utfordringer knyttet til produksjon og lansering	4
Marked	5
Segmentering og kunder	5
Inngangsbarrierer	5
Konkurrenter og substitutter	6
Hvilken verdi bringer produktet til markedet	6
Organisering og økonomisk potensial	7
Foretningsmodell – Hvordan skaper, leverer og fanger vi verdi?	7
Hva vi gjør selv og hva outsources?	7
Hvilke ressurser trengs for å utvikle og produsere løsningen?	8
Økonomisk potensial	8
Finansieringsbehov og finansieringskilder	9
Etikk	11
Produksjonsetikk	11
Effekt avhenger av bruk av produktet	11
Kontaktlogg	13
Firmaer/personer vi har vært i kontakt med:	15
Kilder	15

1. Beskrivelse av produktet og teknologiske utfordringer

1.1. Hvilket problem løses?

Blant våtromsentreprenører er det et relevant problem å kunne forsikre seg om at betong er tilstrekkelig tørr før det legges dekke over. Det stilles for eksempel krav om at alle bad er konstruert med en vanntett membran mellom gulv og betong, men hvis denne legges for tidlig i herdeprosessen, og betongen fortsatt er våt innvendig, risikeres det at det vil danne seg mugg og fuktskader under gulvet. Dette kan blant annet medføre økonomiske konsekvenser for selskapet som har hatt ansvar for arbeidet. Naturligvis ønsker man en form for indikasjon på at betongen er tilstrekkelig tørr.

1.2. Hvordan løses problemet?

Med denne oppgaven foreslår vi et produkt for å løse problemene nevnt ovenfor. Produktet, slik vi har forestilt oss det, består av en sensor som kan måle relativ fuktighet (RF) i betong. Denne legges i den nystøpte betongen (like ovenfor armeringen), og vil kringkaste et svakt signal ut i rommet ved hjelp av en lav-effekts, trådløs sender. Deretter plukkes det svake signalet opp av en enkel, mobil ruter og videresendes til en skybasert tjeneste over mobilnettverket. I skytjenesten gjennomgår rådataene filtrering og prosessering for så å kunne bli presentert som relevant informasjon som brukeren vil ha tilgang til via en applikasjon eller nettside. Dette eliminerer behovet for å støpe en “testblokk” av betong (som er den mest brukte måten i dag) og vil potensielt kunne minske usikkerheten tilknyttet hvor fuktig betongen er i et gitt øyeblikk.

1.3. Produkt- og tjenestekonsept

For å beskrive nøyaktig hva som inngår i et produkt/tjeneste, brukes ofte det såkalte *produkt- og tjenestekonseptet*. Her bruker man ofte en lagdelt modell bestående av tre nivåer, der de ulike lagene beskriver ulike “perspektiver” av produktet. Alle tre er med på å danne det helhetlige inntrykket til kunden. Vårt produkt lar seg også beskrive ut fra denne modellen. I bunn og grunn har vi et *kjerneprodukt*, som er en abstrakt idé av hva kunden etterspør. I vårt tilfelle vil dette være en billigere, mer nøyaktig og mer tilgjengelig målingsmetode for fukt i betong enn det

baderomsbransjen har i dag. Dette beskriver altså selve ideen av produktet – hva slags behov skal det dekke?

Det neste laget beskriver *det formelle produktet*. Dette omgår det konkrete, observerbare produktet – altså hva er det kunden får rent “håndfast”? I vårt produkt er dette selve sensoren og informasjonen som den leverer gjennom skytjenesten (for det meste slik produktet er beskrevet ovenfor).

Det siste, ytterste laget tar for seg *det utvidede produktet*. Her inngår alt fra kjøpsfordeler, innstalleringsprosess og tjenestesystem. Med vår betongsensor kan vi for eksempel tilby en “prøvepakke” bestående av én sensor pluss en prøveperiode for skytjenesten før kunden er fullstendig investert i produktet, noe som vil gi dem en sterkere garanti på at tjenesten vil funke like bra som den skal. Et annet aspekt av det utvidede produktet er den konkrete måledataene som kunden får fra sensoren. Dersom måledataene er nøyaktig nok, kan disse for eksempel verge dem mot eventuelle søksmål fra baderomseiere som har opplevd fuktskader i etterkant av arbeidet.

1.4. Teknologiske utfordringer knyttet til produksjon og lansering

Et potensielt problem er usikkerhet i nåværende måleinstrumenter (ref. kontaktlogg med De Weerd). Dersom usikkerheten er stor nok til at kjøpsfordelene våre forfaller, blir det nødvendig med et gjennombrudd innenfor sensortechnologien som vi ønsker å benytte oss av. En annen utfordring er tilknyttet den mobile ruter, og om vi kan gjøre denne billig og enkel nok å bruke for at det skal være verdt det for kunden.

Angående lansering ser vi ikke for oss mange omfattende utfordringer, men det gjelder å være forberedt på at noen av produktene er feilprodusert. Sensorene kan være spesielt sensitive, og noen kunder vil muligens oppleve at produktet deres skades eller ødelegges innen garantitiden.

2. Marked

2.1. Segmentering og kunder

Produktets hovedsegment er bedriftsmarkedet, ettersom kunder vil benytte fuktsensoren i deres egne tjenester for videresalg. I dette segmentet er det dermed viktig for vår del å påpeke at det legges vekt på større innkjøpsvolum og gode priser, samt god oppfølging både før og etter kjøpet.

Ved å gå et steg ned i segmenthierarkiet, ser man på bygg- og anleggsbransjen. Her kan det ses mange muligheter for en fuktsensor, som for eksempel sikring av tørr betong ved brobygging. Flere anleggsbedrifter som benytter betong ble kontaktet, men de var langt fra optimistiske (ref. kontaktlogg). For det første er det mange som påstår at en temperatursensor vil gi et bedre mål på når betongen er klar enn en fuktsensor. I tillegg svarte mange at en slik sensor for betong allerede finnes, og dermed var det lite sannsynlig at de ville velge vårt produkt om de skulle ønske en sensor for betongen.

Byggebransjen, som på samme vis omfatter byggeprosjekter for bygninger og hus, ga stort sett samme respons: en negativ holdning til behovet for produktet vi ønsker å tilby. Dette gjelder alle bortsett fra én gruppe: delen av byggebransjen som bygger våtrom. Det finnes flere store våtromsentreprenører i Norge, slik at omfanget av bedrifter innenfor dette segmentet kan kvantifiseres som en middels stor markedsstørrelse.

Våtromsentreprenører vil dermed være det mest spesifikke markedssegmentet for fuktsensoren og vil danne vårt hovedgrunnlag for stabile kunder. Fuktsensoren vil, som beskrevet tidligere, hjelpe våtromsentreprenører ved å forsikre om at betongen er tørr før man går videre i byggeprosessen, og kundene får da verdi i å kunne unngå uønskede situasjoner tilknyttet fuktskader i badrom.

2.2. Inngangsbarrierer

En kritisk inngangsbarriere er mangel på autoritet i bransjen. Vårt produkt skal kunne gi kunden sikker måling av fukt i betong, men dersom kunden ikke stoler på produktet, er hele poenget borte. Det kan være et problem å få kunden til å stole på produktet før det blir kjent på markedet, men det kan også være vanskelig å få produktet på markedet før kunden tror på produktet.

Vi har hovedsakelig kompetanse innen *software* og vil derfor kunne håndtere programvare og skyløsningen. Ettersom produktet erstatter metoder som brukes i dag, vil det også være en begrensning på prisen til produktet, altså at prisen ikke overskrider den mulige vinningen.

Et annet problem er muligheten for å møte på uventede tekniske problemer. Dette er et spesielt stort problem for vårt produkt ettersom det blir støpt inn i betong og ikke kan fikses uten å bli tatt ut av betongen. Dette kan føre til store tap ved tekniske feil og krever derfor at produktet blir grundig testet før det er klart for markedet. Disse kravene til produktet vil øke antall iterasjoner i designprosessen, som igjen vil øke behovet for vår startkapital.

2.3. Konkurrenter og substitutter

I dag er det hovedsakelig to alternativer til vårt produkt. Et alternativ er å approksimere tørketiden på betongen ved hjelp av tabeller. Dette medfører enten en forlenget arbeidsprosess, som kan føre til økte kostnader, eller en usikkerhet i fuktigheten, som i verste fall medfører et stort tap ved fuktskader. Et annet alternativ er å støpe en test-betong ved siden av den lagte betongen, som man kan ta prøver på. Dette fører også til økte kostnader ved testing og bruk av tid.

I bygg- og anleggsbransjen finnes det lignende produkter som måler temperatur, og som ut i fra det kan gi en pekepinn på fuktighet i betong. Noen internasjonale produsenter lager også lignende produktet som direkte måler fuktighet i betong. Disse produktene er kun solgt til bygg- og anleggsbransjen. De er derfor ikke direkte konkurrenter ettersom vi kun fokuserer på våtromsentreprenører. Til slutt finnes det også fuktsensorer som ikke støpes inn i betongen, men heller måler fuktighet fra overflaten av betongen. Dette produktet gir kun et estimat av fukten dypt inn i betongen og man må fysisk utføre tester med den. Det er derfor ikke like stor sikkerhet og tidsbesparing som med vårt produkt.

2.4. Hvilken verdi bringer produktet til markedet

Verdien til produktet vårt ligger hovedsakelig i sikkerheten det gir. Ved å være sikker på fuktigheten i betongen før man går videre i arbeidet kan man eliminere risikoen for fuktskader og

tap som kommer av det. I tillegg gjør produktet det mulig å spare tid og kostnader ved at man unngår å ha ansatte til stede for å utføre tester.

3. Organisering og økonomisk potensial

3.1. Forretningsmodell – Hvordan skaper, leverer og fanger vi verdi?

Vi skaper verdi ved å selge fuktsensorer som støpes inn i badegulv, og som måler fuktigheten og deretter lagrer den i en database. Kjøperen får sensorene i posten og får tilgang til dataene via software. Verdien fanges når kunden betaler for sensoren og samtidig tilgang til dataene fra denne sensoren. Vår forretningsmodell oppsummeres som *BCM* i figur 1.

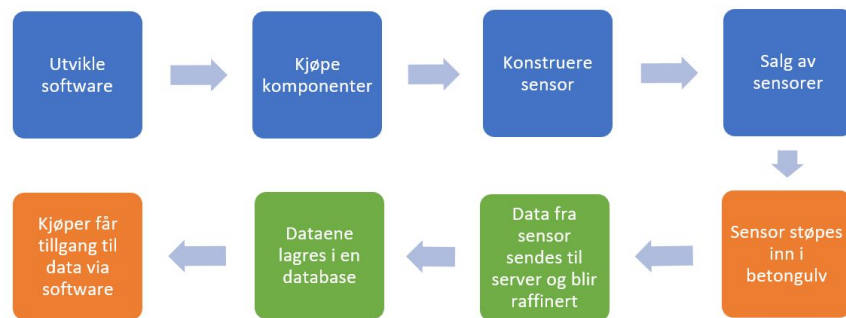
Key partners – <i>Hostinger</i> hosting service (f. eks)	Key activities – Utvikle software – Konstruere sensor	Value proposition – Sensor som måler fukt i nystøpt betongbadegulv, og tilgang til dataene via software (sky)	Customer relationship – Personlig kundeforhold	Customer segment – Våtroms-entreprenører
	Key resources – Software – Fuktsensor		Channels – Sensorer sendes i posten – Tillgang til data via software	
Cost structure – Utvikle software – Sette sammen sensor – Reklamere/bli synlige i markedet				

Fig 1: BMC model for bedriften

3.2. Hva vi gjør selv og hva *outsources*?

Vår verdikjede består av utvikling av nødvendig software, innkjøp av komponenter til sensoren, konstruksjon av sensoren, salg av sensoren, mottak av data fra sensoren, raffinering og lagring av

dataene, og levering av dataene til kjøper. Ettersom vi har høy datakompetanse og noe elektronikk-kompetanse gjør vi utviklingen av alt av software og konstruksjon av sensor selv, i tillegg til salg. Kunden er selv ansvarlig for å plassere sensoren i betongen. Dataene sendes til en server og blir raffinert før de lagres. Dette håndteres av en tredjepart. Deretter får kunden tilgang til dataene via software som vi lager, men som kjøres og driftes på serverne til en annen tredjepart.



Figur 2: Verdikjede for bedriften. Blå indikerer at dette er noe vi gjør selv, oransje er handlinger kjøperen gjør, og grønn går automatisk takket være en tredjepart.

3.3. Hvilke ressurser trengs for å utvikle og produsere løsningen?

For å utvikle og produsere løsningen trenger vi en rekke ressurser. Vi trenger et sted å kjøre og drifte software og databasen, dette håndteres av en 3. part. I tillegg trenger vi selve sensoren, som vi konstruerer selv fra ferdige komponenter. I tillegg trenger vi penger for å starte selskap og drifte selskapet frem til vi har inntjening som dekker utgifter.

3.4. Økonomisk potensial

Fra [mittanbud](#), har vi at kostnaden for å pusse opp et bad på 4 kvm er på 150 000 - 300 000 kr. Kundene ønsker ikke en økt pris og våtroms entreprenørene ønsker ikke å redusere sin profittmargin, så det er viktig at vårt produkt er så billig som mulig.

En totalpris på 2000kr for en sensor og livslang tilgang til dataene fra den, virker som en akseptabel kostnad da det tilsvarer 1,3 - 0,7 prosent av totalkostnaden for badet. Dette tallet må

selvfølgelig bekreftes av våtromsentreprenører, men vi har ikke fått svar. Dette vil derfor være fokus for neste iterasjon av mulighetsstudiet.

I følge Fagrådet for våtrom (FFV) bygges eller renoveres 150 000 bad årlig i Norge (ffv.no). Vi vet ikke hvor mange av disse som vil benytte vår sensor, men dersom $x\%$ av disse vil ønske vår sensor vil vårt økonomiske potensiale være på $150\,000 * x\% * 2000$ kr. Dersom vi estimerer en en beskjeden $x = 5\%$, vil det økonomiske potensialet være på $150\,000 * 10\% * 2000$ kr = 30 000 000 kr.

Fokuset for neste iterasjon av mulighetsstudiet vil være å fastlå x .

3.5. Finansieringsbehov og finansieringskilder

Vi kontaktet Kevin Vinding, en 4. års student innen Elektronisk Systemdesign og Innovasjon for å estimere prisen for en sensor. Han lagde et grovt estimat basert på erfaringer fra andre sensorer. Han estimerer at at prisen på komponentene for å lage sensoren vil være omtrent omtrent 500 kr, men for å være på den sikre siden estimerer vi 800 kr. Disse komponentene kjøpes i større kvanta for å redusere prisen. For å redusere prisen ytterligere vil alle beregninger og raffinering av målingene gjøres på serveren og ikke i sensoren.

Ettersom flere på gruppen har erfaring innen elektronikk eller kybernetikk antar vi at en person vil være i stand til å sette sammen de ulike komponentene og dermed lage en sensor i løpet av en time. Dersom vi antar en timelønn på rundt 150 kr vil den totale kostnaden for en sensor bli på ca. 1000 kr. Dette er et høyt estimat, men det er tryggere å estimere for høyt enn for lavt. I starten antar vi at etterspørselen ikke er så stor og da kan man forsvare å gjøre dette selv.

Dersom det viser seg at interessen for produktet er stort kan det være aktuelt å finne en leverandør som kan produsere hele sensoren for oss, da kan også prisen per sensor reduseres.

Vi lager alt av software selv, da vi alle har høy kompetanse innen programmering og webutvikling. Dette er noe vi 6 burde klare å programmere på fritiden i løpet av to måneder. Dette blir altså arbeid vi gjør ulønnet mens vi studerer.

Vi kan leie tilgang til server og database veldig billig og man kan f.eks. bruke “Hostinger” som koster 4 dollar i måneden eller en annen lignende tjeneste ([hostinger](http://hostinger.com)). Dette inkluderer også daglig backup, noe som er viktig med tanke på at dataene kan brukes som bevis.

Dersom vi får 2000 kr per sensor vil vi tjene 1000 kr per sensor. Kostnaden for server og database er som nevnt neglisjerbart. Vi antar at kjøper betaler frakt for sensorene.

Alle medlemmene godtar en lavere lønn i starten, enn det som er vanlig for en sivilingeniør. Vi kan si 150 kr i timen. En måned har 150 arbeidstimer, som gjør at en månedslønn blir da $150 \text{ kr} * 150 \text{ timer} = 22\,500 \text{ kr}$. I tillegg blir det arbeidsgiveravgift på 14,1 % ([skatteetaten](#)). For 6 medlemmer blir dette $22\,500 * 6 * 14,1 \% \text{ kr}$, altså ca. 154 000 kr i måneden. I løpet av ett år, altså 11 måneder med lønn blir dette ca. 1,7 millioner kroner.

Ettersom vi tjener 1000 kr per sensor, vil vi måtte selge 154 sensorer i måneden for å gå i null. I løpet av ett år må vi da selge ca. 1700 sensorer for å gå i null. Ettersom det bygges eller renoveres 150 000 bad per år, og vi trenger å selge 1 700 sensorer per år, må vi altså selge sensorer til $1700/150\,000 * 100 \% \approx 1,3 \%$.

Vi må altså selge sensorer til 1,3 prosent av alle potensielle kundene for å gå i null fortjeneste. Dette tallet kan bli ytterligere bekreftet ved å ta kontakt med mange våtromsentreprenører, men vi anser dette som et mulig tall å oppnå.

Vi trenger minst 30 000 kr i egenkapital for å starte et AS ([starte.as](#)), i tillegg til en engangskostnad på 5570 kr for å starte AS ([altinn.no](#)).

Vi trenger å produsere 1700 sensorer noe som koster 170 000 kr. I tillegg trenger vi lønn for de månedene vi ikke går i null. Vi bruker 154 000 kr per måned i lønn og arbeidsgiveravgift. For sikkerhet kan det være lurt å ha lønn for 3 måneder, altså 462 000 kr, i tillegg til 170 000 kr for de første sensorene og 5570 kr for å registrere AS. Dette blir omtrent 638 000, men for sikkerhets skyld legger vi til litt ekstra. Vi regner da med at vi 650 000 kr i startkapital.

Disse pengene må vi få fra ett sted. Vi kan låne intill 60 % av oppstartskapitalen fra innovasjon norge, altså 390 000 kr. Vi må dermed klare å skaffe 260 000 kr fra andre steder. Gjennom egne bidrag og familiefinansiering klarer vi å skaffe rundt 50 000 kr hver, noe som dekker de siste 260 000 kr vi trenger.

4. Etikk

4.1. Produksjonsetikk

Når vi velger produsent, er etikk et sentralt poeng. Man må sette seg dypt inn i de forskjellige mulighetene for å produsere sensoren, og spesielt de etiske aspektene rundt produksjon. Miljøetisk sett er kortreist det beste, altså at det brukes en lokal produsent. Det ledige markedet for vår bedrift er sentrert rundt Norge. Derfor vil en lokal produsent og en lokal konsument være ideelt miljøetisk sett. Dette er en stor forbedring over å importere fra en internasjonal produsent. Dette er spesielt kostbart for miljøet, ettersom de største eksportørene av sensorteknologi er Øst-Asia og Nord-Amerika. Et bidrag for miljøets skyld er å ta i såkalt *dropshipping*. Dette vil si at produktet sendes rett fra produsent til kunden. Dette vil spare på vårt miljøavtrykk, ved å kutte ut mellomsendingen av produktet innom vårt distribusjonssenter.

Valget av en produsent er på mange måter en støtteerklæring til produsenten og dens praksis. Selv om man snur seg blind til alle andre aspekter enn pris og produksjonstid, vil støtten ha implikasjoner på arbeidsvilkårene i samfunnet rundt produsenten. Dette er fordi bruken av en produsent med dårlige arbeidsforhold gir insentiv til å fortsette med å bruke den billigste arbeidskraften mulig. Produsenten får signalet om at arbeidernes velferd ikke er av bekymring til kunden, men heller om produsenten kan levere riktig mengde og pris. Kontrakten går da til en uetisk produsent som vil kunne utkonkurrere de etiske produsentene.

4.2. Effekt avhenger av bruk av produktet

Produktet er et innviklet system som bruker flere tekniske komponenter slik som skylagring og tilgang på flere plattformer. Dette er ikke noe man kan anta at alle brukerne har kunnskap om eller erfaring med. Dette betyr at hvis det ikke tilbys noe mer enn produktet vil det ikke nødvendigvis leve opp til den reklamerte effekten. Det ville vært uetisk å ikke sikret at effekten av produktet lever opp til det som er reklamert. Derfor må det tilbys noe form for støtte til konsumenten. Ifølge Jacob Nielsen og Universal Design er hjelp og dokumentasjon sentralt i utformingen av et totalprodukt. Nielsen mener at selv om et produkt er best om det ikke trengs hjelp, skal dette alltid være tilgjengelig. Universal Design tilsier at et produkt skal kunne brukes uavhengig av kognitiv evne, altså at totalproduktet ikke skal kreve en viss teknologisk

kompetanse for å kunne brukes til sin fulle effekt. Disse punktene kan løses ved å tilby opplæring ved kurs og gode, intuitive manualer eller on-site support.

I tilfellet der slik støtte ikke tilbys som del av totalproduktet vil det kunne ha store konsekvenser. Et slikt produkt har et stort ansvar for sikkerheten av en konstruksjon og bør derfor opereres av informerte brukere. Ved utilstrekkelig kunnskap om produktet kan det føre til fatale konsekvenser. Etikken rundt hvor skyld legges i dette scenariet er diskuterbart. På den ene siden kan man si at konsumenten må selv sikre at produktet brukes effektivt og sikkert, men på den andre siden er det like naturlig å si at selgeren må informere om det innebygde kompetansekravet og tilby en løsning til dette. Men likevel kan skylden ligge i selve produktet: at det er en innebygd urettferdighet i produktet om det setter et kompetansekrav for bruk. I grunn er dette kilden til urettferdigheten og noe som burde vurderes for en endring. Det kan dog motvirkes ved at selgeren tilbyr opplæring i totalproduktet. Selve brukeren kan ikke klandres i like stor grad da selve informasjon om problemet og problemet i seg selv stammer fra kilder uavhengige av dem.

Kontaktlogg

Nøkkelpunktene ekstrahert fra kontaktprosessen:

- Profesjonelle innenfor bygg og anleggsbransjen tror at fuktsensor for bygg og anleggsbransjen ikke vil være noe å satse på da det allerede finnes et tilnærmet produkt. Det som dog kan være en mulighet er våtromsbygging. Bedrifter kan i teorien tjene penger på å kjøpe sensorer som monitorerer fukten i betongen når våtrom støpes, for hvis mugg oppstår i betongen, betyr det at betongen ikke fikk tørke nok. Om dette forekommer vil det være svært kostbart for bedriften som bygget våtrommet.
- Alt vi vil tilby er tilgjengelig allerede, både manuelt og skybasert. Eventuelt er det alltid rom for forbedringer av eksisterende løsninger, men det er ikke noe vi kan se for oss på dette stadiet.
- Eksempel på produkt som finnes:
<https://www.doka.com/no/system-groups/doka-system-components/concremote-hardware/Concremote>
- I Norges anleggsbransje virker det mer populært å måle temperatur enn fukt

22. januar møtte gruppen med professor Klaartje De Weerdts ved institutt for byggteknikk avdeling betong og Jan Lindgård fra SINTEF. Ut ifra disse samtalene, fikk vi følgende informasjon:

- Måling av betong er vanskeligere enn det virker til. (Trengs det et økonomisk gjennombrudd?)
- Typiske byggefirmaer i dag har allerede relativt gode metoder. Det er bare en myte, eller i verste fall en stor overdrivelse, at man i dag sender ut personer for å sparke i betongen for å sjekke om den har tørket.
- Vanskelig å overbevise selskaper til å skifte metodikk. Nåværende metode går ut på å . Produktet må dermed følge med opplæring i bruk av produktet, som igjen reiser spørsmålet om det skal være en del av produktet og følgelig øke prisen.
- Dårlig potensiale for marked i Norge. Bedre i andre land som i Sverige, da de har nasjonale reguleringer på hvor tørr betong må være før man går videre. Om dette hadde blitt tilfellet i Norge så hadde det nok åpnet et marked.
- Plus-side: Problemet med betong er at det krymper om fuktig, og kan føre til store kostnader om man bygger videre for tidlig. Om vi hadde data som kunne vise at man sparer penger på å bruke sensorer hadde vi hatt en god begynnelse, men det har vi rett og slett ikke.

30. Januar møtte gruppen med representant fra Multiconsult. Ut ifra denne samtalen, fikk vi følgende informasjon:

Hvordan vet du at betongen er tørr?

I dag basert på empirisk grunnlag. Man har en kurve som viser hvordan styrken utvikler seg over tid, gitt normal fuktighet, normal betong og normal temperatur. Styrken øker mye den første uka, og deretter avtar økningen. Etter 28 dager øker styrken nesten ikke lenger.

Men den reelle utviklingen avviker pga. innholdet i blandingen, blandingsforhold, vind, sol, lufting, osv. Det finnes tester for disse avvikene, men i praksis bruker de alltid samme kurven.

Hva ville verdien vært for en trådløs sensor som måler dette og som de kan bruke via skyen?

Han vil ikke estimere noe på stående fot, men svarer følgende:

For bygg:

Byggeprosessen er så optimalisert at man har fylt alle dagene med innhold, man går aldri og venter på at betongen skal bli tørr. De har ikke merket at betongherding er en flaskehals.

Den kan hende at den er det, men man har kanskje fylt venterommet med noe annet.

For anlegg:

For anlegg, særlig store anlegg, som luftige broer er styrkeutviklingen veldig viktig. Og da måles styrken ved å borre ut kjerneprøver og måle på prøvene. Her kan det derfor være ett potensial, men da er man konkurrent med metodene de allerede bruker i dager. Så hvis det totalt er billigere enn metoden i dag, så vil det være ett potensial.

Notat:

For bygg tror han ikke det kan lønne seg så mye, for anlegg kan de lønne seg mer. Men alt som er enklere og reduserer bruk av arbeidstimer lønner seg på sikt, fordi timelønnen er høy i Norge, så det kan hende det kan lønne seg for både bygg og anlegg.

Firmaer/personer vi har vært i kontakt med:

Diverse firmaer innenfor baderomsbygging, men hittil ingen svar.

NTNU – Professor for betong (fellestime)

Multiconsult – Konsulent/entreprenør

AF Gruppen – Ragnar Furru, Innkjøpsdirektør → Bernt Kristiansen, betongteknolog

Skanska AS

Hæhre AS

Contiga AS

Mur & Puss AS

Hesselbergtak AS

PEAB AS

Con-Form Oslo AS

Kevin Vinding - Elektronisk Systemdesign og Innovasjon, 4 års student

Kilder

<https://mittanbud.no/c/prisguide/hva-koster-det-a-pusse-opp-badet>

<http://ffv.no/Godkjent%20v%C3%A5tromsbedrift>

<https://www.hostinger.com/>

<https://www.skatteetaten.no/satser/arbeidsgiveravgift/>

<https://starte.as/>

<https://www.altinn.no/starte-og-drive/starte/registrering/starte-registrere-aksjeselskap-as/>