

EXAMENSARBETE Heart Rate Measurement using a 60 GHz Pulsed Coherent Radar Sensor**STUDENTER** Linn Gromert, Melina Alnasser**HANDLEDARE** Erik Månsson (Acconeer AB), Martin Stridh (LTH)**EXAMINATOR** Frida Sandberg (LTH)

Radarsensor som pulsmätare

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING Linn Gromert, Melina Alnasser

I dagens samhälle används EKG, pulsoximeter samt klockor för att mäta puls på en människa. Vad de alla har gemensamt är att de kräver kontakt med huden, vilket inte alltid är optimalt. Tidigare forskning har visat att det finns potential att använda radartechnik till att mäta puls på avstånd. Detta examensarbete handlar därför om att mäta pulsen på avstånd med hjälp av en 60 GHz radarsensor.

Att mäta puls på en människa utan att ha kontakt med huden är fördelaktigt för personer med hudproblem så som brännskador eller allergi. Det är även en möjlighet att effektivisera sjukvården, eftersom att patienten kan behålla sina kläder på under själva mätningen samt att inga mätinstrument behöver rengöras.

I tidigare forskning har olika typer av radarsensorer visat sig vara användbara för att mäta puls. I detta arbete har Acconeer ABs pulserade koherenta 60 GHz radarsensor använts för att utföra mätningar på ett tiotal personer av olika åldrar. Radarsensorn har varit belägen på mindre än en meters avstånd från den sittande mätpersonen och har riktats mot den övre delen av bröstet. Referensmätningar med hjälp av ett elektrokardiogram (EKG) utfördes samtidigt för att kunna avgöra noggrannheten av radarsensorn. Mätningen gjordes med hjälp av tre elektroder som fästes på huden på överkroppen.

Radarsensorn användes med syftet att mäta millimeterrörelser på huden som uppstår av hjärtslag. Denna typ av radar tar sig igenom textil och därför var kläder inte något problem. Däremot fanns det andra material som kunde störa mätningarna. Ett material som fullständigt reflekterar radarpulser av denna frekvens är met-

all. För att kunna mäta puls med en radarsensor krävdes det även att mätpersonen var helt stilla. En bestående utmaning vid denna typ av pulsmätning var dock att få bort andningsrörelsen från den uppmätta signalen. För att behandla detta problem användes ett bandpass filter i projektet. Slutligen kunde pulsen beräknas för varje mätning.

Det visade sig att flera radarmätningar överensstämde med dess tillhörande referensmätning vid jämförelse av puls. Dock fanns det även exempel då korrekt resultat ej uppnåts. Det finns flera möjliga felkällor som kan ha påverkat resultatet. Reflekterande föremål så som smycken och elektrodsladdar var vid en del mätningar placerade på mätpersonen vilket kan ha orsakat mer brus. En annan teori är att olika kroppsbyggnader kan påverka hur stor rörelse på huden hjärtslagen genererar. Detta gör att svårigheten att mäta puls varierar mellan olika personer.

Om prestandan av att mäta puls med en radarsensor hade varit lika hög som att mäta med befintliga tekniker hade radar bidragit med nya möjligheter för sjukvården. Radarsensorn har under detta examensarbete visat sig ha stor potential inom detta användningsområde. Vidare utforskning av tekniken hade därför inneburit möjlig tillämpning inom bland annat sjukvården.