

**EXAMENSARBETE** Self-supervised representation learning from electrocardiogram data for medical applications

**STUDENT** Matilda Andersson

**HANDLEDARE** Kalle Åström, Gabrielle Flood, Mattias Nilsson

**EXAMINATOR** Andreas Jakobsson

---

## Kan den senaste deep learning tekniken användas för att förebygga hjärt- och kärlsjukdomar?

Hjärt- och kärlsjukdomar är den främsta dödsorsaken i världen. Trots det kan många fall förebyggas om de upptäcks tidigt. Maskininlärning kan hjälpa till att förebygga dessa sjukdomar med hjälp av självstyrd inlärning, en metod som kan lösa problem utan annoterad data.

Idag har vi ett vårdssystem där vi behandlas först när vi går sönder - och regelbundna undersökningar är något vi gör med våra bilar, inte oss själva.

Vi har redan sett att monitorering av bilarnas data har minskat kostnader genom att förebygga fel - eller ännu viktigare, förbättrat bilarnas hälsa. Det är här maskininlärning baserade detektionssystem kommer in. Men maskininlärning system kräver stora mängder högkvalitativ data, och att annotera medicinsk data är dyrt och svårt eftersom klinisk sanning i många fall är svårt att definiera. Självstyrd inlärning är en ny metod för maskininlärning som kan lära sig att lösa ett problem utan annoterad data och skulle kunna användas för att förebygga många hjärt- och kärlsjukdomar.

Vi har undersökt om olika metoder för självstyrd inlärning kan användas med EKG signaler för att upptäcka olika typer av hjärtfel. EKG är en metod för att mäta hjärtats elektriska aktivitet där 12 sensorer placeras på olika platser på kroppen för att spela in hjärtats rytm under ett par hjärtslag.

Självstyrd inlärning skiljer sig från vanlig maskininlärning genom att den inte behöver annoterad data för att lära sig lösa ett problem. Genom att formulera problemet på ett smart sätt, kan systemet ändå lära sig att modellera EKG signalerna. Vi testade tre olika metoder för självstyrd inlärning som har presenterats inom forskningsområdet och undersökte ifall de var bättre än vanliga metoder för maskininlärning på att hitta avvikelser i signalerna. De metoder vi använde kallas för SimCLR, BYOL, och VICReg.

Resultaten visar att självstyrd inlärning går att använda med EKG signaler för att hitta hjärtfel. Till en början var prestandan likvärdig med den "vanliga" metoden, men genom att öka längden på EKG-signalerna till 10 sekunder och förändra dataformatet vid inlärningen så presterade de självlärda modellerna bättre än de vanliga! Vi lärde oss därmed att det går att använda självstyrd inlärning på EKG data för att kunna förebygga hjärt- och kärlsjukdomar.