



IoT i skolan

IoT Rapport 2 – Robbit

SVAMPEN - UNDERJORDENS HUBB

"Hos växter som samarbetar med en svamppartner hittar man dubbelt så livsnödvändigt kväve och fosfor jämfört med exemplar som bara suger upp ämnen ur jorden med hjälp av sina egna rötter... För att ingå partnerskap med någon av över tusen arter svampar måste trädet vara mycket öppet. Svampen tränger inte bara in och omsluter rötterna utan låter också sin väv vandra ut genom den kringliggande skogsmarken. Därmed överskrider den rötternas normala utbredningsområde och växer också över till andra träd. Här förbinder den sig med de andra trädens svamppartner och rötter. Ett nätverk uppstår med ett livligt utbyte av inte bara näringsämnen utan även information, till exempel om hotande insektsangrepp. Svampar fungerar därmed som skogens eget internet..."

Citat av Peter Wohlleben ur boken *Trädens hemliga liv* (2017, 52-53)

IOT RAPPORT 2 – ROBBIT

Version: 1.0

Datum: 15-10-2020

Site/Info: www.iothubb.se

Projektägare: Kungsbacka Kommun

Projektledare: Lars Lingman

Integritet/Säkerhet/Juridik: Jan Hylén

Pedagogik/Didaktik: Robert Ramberg, Patrik Hedwall

Implementering/Teknik: Jacob Nielsen, Martin Johansson

*Denna rapport är framtagen inom projektet
IoT Hubb Skola som är en del av det strategiska
innovationsprogrammet för sakernas internet
(IoT Sverige), en gemensam satsning av Vinnova,
Formas och Energimyndigheten.*

SAMMANFATTNING

IoT Hubb Skola är ett treårigt tillämpat forskningsprojekt finansierat av Vinnova, Formas och Energimyndigheten. Projektet syftar till att utveckla möjligheter och potential med IoT i skolan och i dess utbildningsmiljöer genom upprättandet av en IoT hubb för skolan. Projektet har sedan tidigare publicerat fyra rapporter.

Denna rapport redogör för en andra iteration och sammanställning av erfarenheter som gjorts kring implementering och användning av två olika videomötesrobotar i undervisningssammanhang, inom projektet IoT Hubb Skola.

Partners i projektet IoT Hubb Skola är Kungsbacka kommun (projektägare), RISE Research Institutes of Sweden (projektledning), Falköpings kommun, Lidingö stad, NTI-gymnasierna, Skellefteå kommun, Västerviks kommun, Stadsmissionens skolstiftelse, Rytmus, Eskilstuna kommun, Stockholms Universitet, Microsoft och ATEA.

BAKGRUND

Centralt för projektet är att inhämta erfarenheter och reflektioner som görs av skolhuvudmän, skolledare, lärare, tekniker när olika tekniska (IoT-)lösningar prövas i skolmiljön. Datainsamlingen har genomförts via två webbenkäter.

Videomötesrobotar gör det möjligt för en elev att delta i klassundervisning på distans, här kallat fjärrnärvaro, till exempel om eleven är hemma vid långvarig sjukdom, har omfattande ogiltig frånvaro eller av annan anledning inte kan ta del av undervisningen i klassrummet. Det är erfarenheter från användning av två olika robotar som undersökts, dels AV1 som är en etablerad produkt som används av många skolor i Sverige och i andra länder, och dels Robbit som är en prototyp under utveckling som undersöker om det är möjligt att med hjälp av öppen mjukvara och fritt tillgängliga komponenter bygga en egen fjärrnärvarolösning. Avsikten med testet var inte att jämföra de två olika produkterna utan att undersöka erfarenheter av fjärrnärvarolösningar i undervisningssammanhang.

RAPPORTERADE ERFARENHETER

Av svaren på webbenkäterna framgår att robotarna i första hand använts i grundskolan men även gymnasiet finns representerat. Beskrivningar av användandet fokuserar främst på deltagande, det vill säga att den hemma-varande eleven kan ta del av den undervisning och de genomgångar läraren

genomför och att eleven kan ställa frågor direkt till läraren. Verktöget har fungerat som den hemmavarande elevens "avatar", där eleven kan se och höras, men inte synas. Det finns också exempel på sociala tillämpningar som att eleven kunnat vara med på raster. Det faktum att verktygen kan användas på olika sätt, i olika situationer och kontexter pekar på en potential som också kräver att lärarna tänker kreativt och innovativt kring hur verktyget kan användas. Det rapporteras även exempel på försök att använda verktyget för elever med stor frånvaro i olika situationer, men att verktyget övergetts då det inte bedömts fungera tillräckligt bra, alternativt att verktyget inte används särskilt ofta. Andra aspekter som framförs som förklaring till varför verktyget inte använts rör frågor om integritet, säkerhet och juridik.

Vad gäller effekter av användandet rapporteras i något fall att elever med stor ogiltig frånvaro efter användning kunnat återvända till skolan. Andra exempel är att elever med stor ogiltig frånvaro fått godkända betyg i fler ämnen vilket motiverat eleven att komma tillbaka till skolan. Det betonas också att det krävs motivation och stöd för att eleven ska kunna ta del av undervisningen på ett bra sätt, vilket innebär att verktyget bör ses som ett komplement till den plan som finns kring elever med stor ogiltig frånvaro. Det innebär att läraren kan behöva tänka nytt kring sin undervisning i situationer där verktyget används. Andra pedagogiska möjligheter som beskrivs är att elever på gymnasier kan beredas möjlighet att ta del av kurser som inte finns på deras skola, samt att elever som går i grundskolan kan få en inblick i hur det är på gymnasiet.

En central aspekt är att tekniken fungerar och att elever och föräldrar inte upplever verktyget som negativt. Tekniken får t.ex. inte krångla vid uppstart av lektioner. Äldre elever rapporteras tycka att "Roboten" är litet tontig och att man inte vill bli förknippad med en "robot". Kritik förs också fram om dålig ljud- och bildkvalitet.

Reflektionerna kring integritet, säkerhet och juridik gäller främst de integritetsmässiga aspekterna av att en videomötes-robot innebär att elever visas i bild. Det gäller främst frågan om den hemmavarande eleven ska få se den närvarande skolklassen i bild, eller ej, men även frågan om vad det kan innebära för läraren att visas i bild diskuterades. Vanligen har man löst frågan genom att den hemmavarande eleven inte har haft möjlighet att styra roboten och därmed vänt den mot klassen, eller så har man i förväg inhämtat samtycke från eleverna och deras vårdnadshavare om att de kan komma att visas i bild för den hemmavarande eleven. Med tanke på att enkäterna besvarades innan utbrottet av Covid-19 och de medföljande juridiska lättnaderna kring fjärr- och distansundervisning, så är det intressant att notera att så få juridiska frågor dyker upp i undersökningen.

Avslutningsvis lämnas ett tjugotal rekommendationer för framtida användning av videomötesrobotar i undervisningssammanhang, som rör såväl teknik och implementering, pedagogisk tillämpning som integritetsmässiga aspekter.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. IoT Rapport 2 - Videomötesrobot	1
IoT Hub Skola	1
Publicerade rapporter	2
Metodredovisning	3
2. Videomötesrobot i ett pedagogiskt sammanhang	5
3. Test Robbit och AV1	7
Presentation av Robbit	7
Teknisk beskrivning	7
Jämförelse med AV1	10
AV1	11
4. Rapporterade erfarenheter	13
Implementering och teknik	13
Driftsättning	13
Byggandet	13
WiFi	13
Val av smartphone	14
Pedagogisk och didaktisk nytta	14
Integritet, säkerhet och juridik	16
Integritet	16
Säkerhet	17
Juridik	17
5. Diskussion	19
Reflektioner kring implementering och teknik	19
Reflektioner kring pedagogik och didaktik	20
Reflektioner kring integritet, säkerhet och juridik	21
6. Tentativa råd och rekommendationer	22

1. IOT RAPPORT 2

VIDEOMÖTESROBOT

Denna text rapporterar om en första iteration och sammanställning av erfarenheter som gjorts kring implementering och användning av två exempel på videomötesrobotar i projektet IoT Hubb Skola. Robbit möjliggör fjärrnärvaro för elever i skolan, genom en gör-det-själv-lösning som skolorna själva kan sätta ihop. Erfarenheter har också samlats in från användning av en motsvarande kommersiell produkt AV1, som ett flertal skolor i projektet använder.

Rapporten kan komma att uppdateras i händelse av att projektet beslutar om fortsatt insamling och rapportering av erfarenheter kring denna tekniska lösning. Senaste version av denna rapport kan hittas på www.iothub.se.

IOT HUBB SKOLA

IoT-hubb skola¹ är ett treårigt tillämpat forskningsprojekt finansierat av Vinnova, Formas och Energimyndigheten. Projektet syftar till att utveckla möjligheter och potential med IoT i skolan och i dess utbildningsmiljöer genom upprättandet av en IoT hubb för skolan. Projektet är treårigt och slutdatum är den 31 maj 2021. Följande övergripande mål finns för projektet:

- Ökad kunskap och förståelse om strategi, standardisering, säkerhet, integritet och juridik.
- Iterativ testning och analys av IoT-teknik i skarpa undervisningsmiljöer.
- Utveckling och upprättandet av IoT-hubb för skolan för kommunikation och spridning.

¹ Projektets hemsida: www.iothub.se

Projektet ska slutligen leverera guidelines riktade till både offentlig sektor och näringsliv kring utveckling, implementering och användning av IoT tekniska lösningar i utbildnings- och skolmiljöer.

Projektpartners: Kungsbacka kommun (projektägare), RISE Research Institutes of Sweden (projektledning), Falköpings kommun, Lidingö stad, NTI-gymnasierna, Skellefteå kommun, Västerviks kommun, Stadsmissionens skolstiftelse, Rytmus, Eskilstuna kommun, Stockholms Universitet, Microsoft, ATEA.

PUBLICERADE RAPPORTER

Under projektets första år publicerades tre rapporter: en som beskrev den behovsinventering som genomfördes hos de involverade skolhuvudmännen, en som beskrev forskningsläget för IoT i skolan och en som diskuterade frågor om integritet, säkerhet och juridik kring IoT i skolan².

Tanken med behovsinventeringen var att den skulle utgöra en grund för en behovsdriven utvärdering av IoT-baserade lösningar för förskolan och skolan. Många av behoven som framkom var av praktisk och administrativ karaktär medan behov direkt kopplade till pedagogik inte var lika vanligt förekommande. Det framkom även många behov som hade med befintliga IT-system och rutinerna kring dessa att göra men som inte hade någon omedelbar koppling till IoT.

Rapporten om forskningsläget för IoT och sensorer i skolan byggde dels på en litteratursökning dels på två workshopar. Litteratursökningen visade att forskning om IoT och sensorer i skolan i stora drag saknas. Likaså saknas tydliga exempel på utvecklingsprojekt där IoT och sensorer används i skolmiljö för att stötta pedagogisk utveckling. I workshoparna framkom en rad potentiella och hypotetiska användningsområden för IoT i skolmiljön men även behov av att diskutera integritet, säkerhet, juridik och policy i relation till detta. Denna bild förstärktes även av litteratursökningen.

I den tredje rapporten diskuterades hur nyttan med olika åtgärder som involverar sensorer och IoT i skolan kan vägas mot de risker som åtgärderna kan medföra för individer, främst elever. Det framkom att det finns okontroversiella områden där sensorer kan skapa nytta och fördelar för eleverna, som till exempel sensorer som mäter luftkvalitet, ljus och buller inomhus. Samtidigt finns det områden där det är både olagligt och integritetskränkande att samla in uppgifter, även om dessa skulle kunna vara till nytta för individen, som till exempel slentrianmässig insamling av biometriska data från eleverna. Avslutningsvis genomfördes också en genomgång utifrån ett explicit juridiskt perspektiv av ett antal hypotetiska fall av IoT-användning i skolmiljö där framför allt GDPR:s bestämmelser prövades mot olika datainsamlingsmetoder.

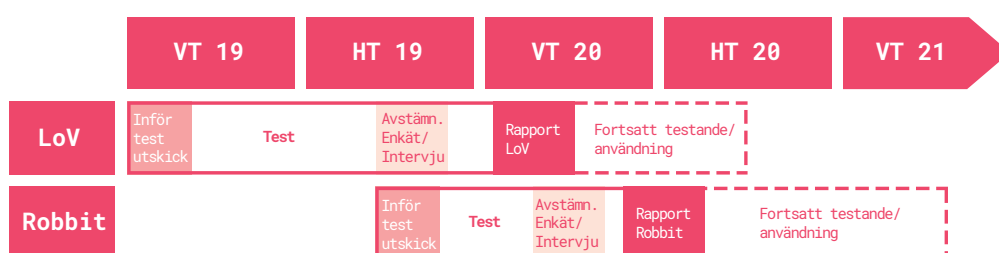
Projektets rapportskrivande tar nu steget vidare och går från att diskutera olika hypotetiska användningsfall till att pröva implementering av en teknisk

² Rapporterna finns att ladda ner här: <http://iothub.se/publikationer/>

lösning och diskutera pedagogiska nyttor och möjligheter samt juridiska, säkerhetsmässiga och integritetsmässiga frågor kring tekniken i relation till olika tekniska "case" som genomförs inom ramen för projektet.

METODREDOVISNING

Centralt för projektet är att inhämta erfarenheter och reflektioner som görs (av skolhuvudmän, skolläda, lärare, tekniker) när olika tekniska lösningar prövas i skolmiljön. En generell modell över insamling av dessa erfarenheter och reflektioner kring olika tekniska lösningar som görs inom projektet presenteras i Figur 1 nedan.



Figur 1: Modell över några olika tekniska lösningar och utvärderingar av dessa över tid.

Inledningsvis informeras skolhuvudmän om en stundande insamling av erfarenheter där information ges om vilka teman och typer av frågor som kommer ingå i denna. Efter att den tekniska lösningen använts en tid hos ett antal skolhuvudmän/skolor så görs insamling av erfarenheter. Detta åtföljs av analys och skrivande av en projektrapport som sammanställer resultaten för den aktuella tekniska lösningen. De streckade ytorna i Figur 1 illustrerar att den aktuella tekniska lösningen fortsatt kan användas, och att ytterligare erfarenheter kring denna användning därför kan komma att samlas in.

I projektet ingår ett stort antal skolhuvudmän som är geografiskt spridda från Skellefteå i norr till Helsingborg/Lund i söder, Kungsbacka i väster och Västervik i öster.

Givet den geografiska distributionen av skolor föll valet av metod för datainsamling av erfarenheter som gjorts i första hand på användandet av webb-enkäter, och i förekommande fall i kombination med uppföljande strukturerade intervjuer. Nyttjandet av webb-enkäter ger oss på ett resurseffektivt sätt möjlighet att nå ut till och samla in erfarenheter från ett stort antal geografiskt spridda respondenter³. Då målsättningen är att samla in erfarenheter och reflektioner som respondenter gjort, valdes öppna svarsalternativ för webb-enkäterna. Ett alternativ till öppna svarsalternativ

³ Neuman, W, L., (2011). Social research methods: Qualitative and quantitative approaches. Pearson. ISBN-13: 978-0-205-78683-1

är fasta svarsalternativ och nyttjandet av graderad Likert-skala⁴. Öppna svarsalternativ ger jämförelsevis respondenten större möjlighet och utrymme att uttrycka sig i sina egna ord, i den utsträckning och omfång denne bedömer rimligt. Den extra information som öppna svarsalternativ tillhandahåller i jämförelse med fasta svarsalternativ, ger projektet en fingervisning om vilka frågor det skulle vara intressant och värdefullt att följa upp med hjälp av strukturerade intervjuer.

Webb-enkäten och dess frågor strukturerades enligt nedanstående teman;

- Identifikation av respondent
- Implementering av den tekniska lösningen
- Pedagogisk/didaktisk nytta av den tekniska lösningen
- Juridiska, säkerhetsmässiga och integritetsmässiga frågor kring den tekniska lösningen

Webb-enkäterna inleds med en introducerande och förklarande text, vilket följs av frågor om vem respondenten är (skolhuvudman, lärare, skolläda, tekniker) samt vilken av IoT Hub Skolas projektpartners respondenten tillhör. Ett flertal frågor i webb-enkäterna är generiska i den bemärkelsen att de återkommer vid insamling av erfarenheter från prövning av olika tekniska lösningar. Andra frågor är mer specifika och fokuserar på särskilda egenskaper hos de tekniska lösningarna.

Webb-enkäterna kan, från en och samma skolhuvudman, fyllas i av olika respondenter/funktioner, dvs tekniker, lärare etc. Detta möjliggör att erfarenheter och reflektioner om en teknisk lösning vid en och samma plats kan ges relativt de olika roller och funktioner respondenterna har. Detta ger också respondenterna möjlighet att särskilt fokusera på valt/valda avsnitt i webb-enkäten där respondenterna givet sin kompetens/roll särskilt kan uttala sig.

I fallet videomötesrobotar beslöts att samla in erfarenheter från användning av två olika exempel; Robbit och AV1. Båda enkäterna innehöll 20 frågor där den som fokuserade på AV1 i högre grad fokuserade på frågor om pedagogisk/didaktisk nytta samt etik, integritet, juridik och säkerhet.

⁴ Kerlinger, F., & Lee, H., (2008). Foundations of behavioural research. Wadsworth Publishing; 5th edition. ISBN-13: 978-0534610296

2. VIDEOMÖTESROBOT I ETT PEDAGOGISKT SAMMANHANG

Robbit, och AV1, möjliggör fjärrnärvaro, eller närvaro på distans. Denna typ av verktyg erbjuder alltså möjlighet för en individ (elev) att vara "närvarande" i skolan, trots att hen befinner sig på annan plats. Detta kan vara aktuellt för barn med långvariga sjukhusvistelser eller barn som p.g.a. föräldrars utlandsarbete inte har möjlighet att komma till skolan. Som vi kommer se av presentationen nedan, är en central drivkraft bakom implementeringen av Robbit (och AV1) att erbjuda elever med stor frånvaro en form av närvaro i skolan.

Här finns viktiga bakomliggande juridiska skäl, då alla elever har rätt till undervisning. Skolinspektionen har många gånger kritiserat skolhuvudmän för att de inte gjort tillräckligt för att elever med omfattande frånvaro ska komma tillbaka till skolan⁵. Skolinspektionen har även utdelat vite för att huvudmän inte tillräckligt utrett orsakerna till frånvaron och möjliga åtgärder för att eleven ska få den undervisning hen har rätt till⁶. Denna rätt till undervisning är sammanflätad med skolplikten, som säger att grundskolan är obligatorisk för alla barn från 6 - 16 år. Även om denna närvaro i skolan är viktig för att möta styrdokumentens (Lgr 11) kunskapsmål om att varje elev efter genomgången grundskola "kan samspea i möten med andra människor", behöver vi hålla i minnet att skolan som fysisk plats endast är en begränsad del av barnens vardag. Här erbjuder grundskolans läroplan (Lgr 11) möjligheten för läraren att "vid betygssättningen utnyttja all tillgänglig information om elevens kunskaper i förhållande till de nationella kunskapskraven och göra en allsidig bedömning av

5 <https://www.skolinspektionen.se/sv/Beslut-och-rapporter/Publikationer/Granskningsrapport/Kvalitetsgranskning/omfattande-franvaro/>

6 <https://www.skolinspektionen.se/sv/for-foraldrar-och-elever/Att-anmala-till-Skolinspektionen/Exempel-pa-beslut/Skolplikt/vite-for-att-eleven-ska-fa-sin-ratt-till-utbildning/>

dess kunskaper.” (Lgr 11, s 19, Övergripande mål och riktlinjer/Bedömning och betyg). Vid betygssättning och bedömning kan läraren med andra ord väga in all den information som hen har om individen och dennes kunskaper.

En konsekvens av detta är att läraren med videomötesrobotteknik t.ex. Robbit erbjuds möjligheten att ta del av elevens/barnets värld och de kunskaper hen ger uttryck för där. Robbit, som exempel på fjärrnärvaro, öppnar med andra ord för läraren att ta sig till elevens värld, likväl som för eleven att ta sig till skolans och lärarens värld.

3. TEST ROBBIT OCH AV1

AV1 och Robbit försöker fylla samma behov av närvaro på distans i skolmiljö. AV1 är en etablerad produkt som används av många skolor inte bara i Sverige utan även i andra länder.

Robbit är en prototyp under utveckling som undersöker möjligheten att med hjälp av öppen mjukvara och fritt tillgängliga komponenter bygga en egen fjärrnärvarolösning. Även om de på många sätt är jämförbara rör det sig om lösningar med mycket olika teknisk mogenhetsgrad och flexibilitet.

Denna rapport utgår från testerna av Robbit, men drar även i tillämpliga fall erfarenheter från en liknande teknisk lösning som sedan ett par år använts av flera av skolorna inom partnerskapet, AV1.

PRESENTATION AV ROBBIT

Robbit är en fjärrnärvarolösning under aktiv utveckling av RISE. Genom en fjärrstyrd robot får barn och elever som idag inte kan ta del av undervisning av olika anledningar, möjlighet att medverka i lektioner/aktiviteter på distans. Den nuvarande prototypen är baserad på öppen mjuk- och hårdvara. Via dator eller surfplatta kan eleven koppla upp sig och kontrollera Robbit samt kommunicera med ljud, bild, rörelse och symboler.

TEKNISK BESKRIVNING

Robbit är designad för att monteras ihop av fritt tillgängliga komponenter till en mycket låg kostnad. Många av robotens delar är designade för att kunna 3D-printas (se Figur 4) och möjlighet finns att ändra designen. Robbit är fortfarande under utveckling och ska därför ses som en prototyp som utforskar möjligheten att genom öppen utveckling och distribuerad tillverkning skapa alternativ till de ofta dyra produkter som redan existerar på marknaden.

Robboten placeras på bänken i klassrummet och ger eleven möjlighet att delta i undervisningen genom videosamtal. Den är speciellt framtagen för att användas i skolan och har designats för att stödja interaktion i klassrummet, t.ex. genom att eleven kan "räcka upp handen" och interagera med sina klasskamrater. Läraren har även möjlighet att låta eleven köra runt med sin fjärrstyrda robot och på det sättet "förflytta sig" i klassrummet. Eleven styr Robbit från en webbsida på en dator eller surfplatta. Interaktionen kan ske på olika sätt för att passa elevens individuella behov. Eleven kan exempelvis välja att visa sig på video, eller att uttrycka sig med en emoji. Klasskamraterna kan ges ansvar att ta hand om roboten under t.ex. raster så att eleven blir delaktig även där.



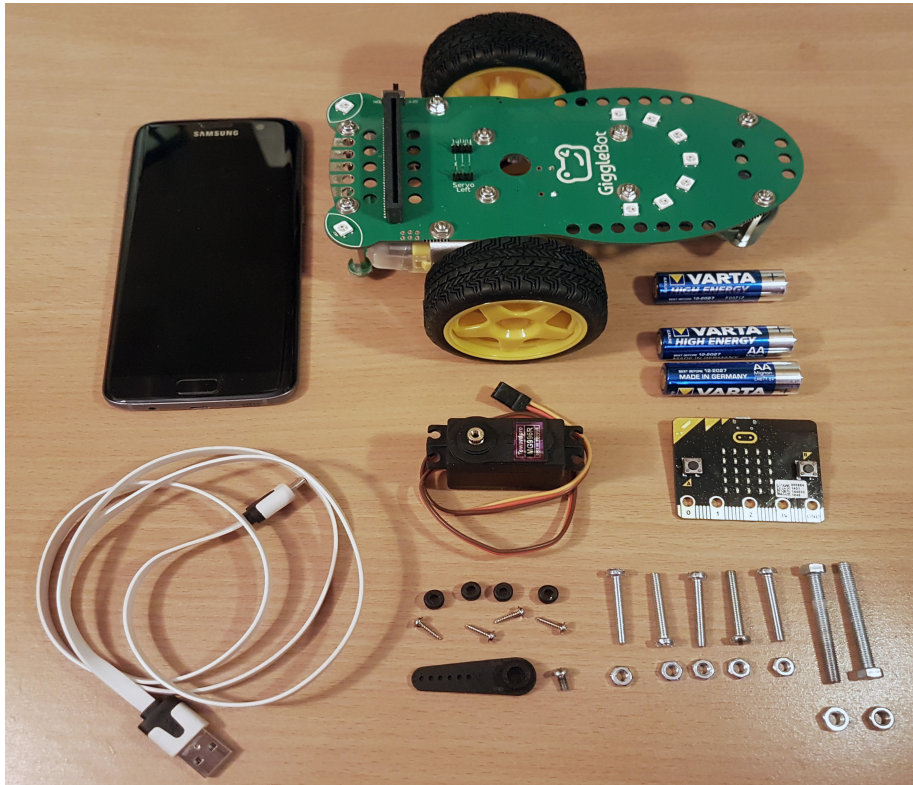
Figur 2: Robbit

De huvudsakliga komponenterna som utgör Robbit är en smartphone, en BBC:microbit, Giggobot, ett servo samt en uppsättning 3D-printade delar. I punktlistan nedan följer en beskrivning av de olika komponenterna.

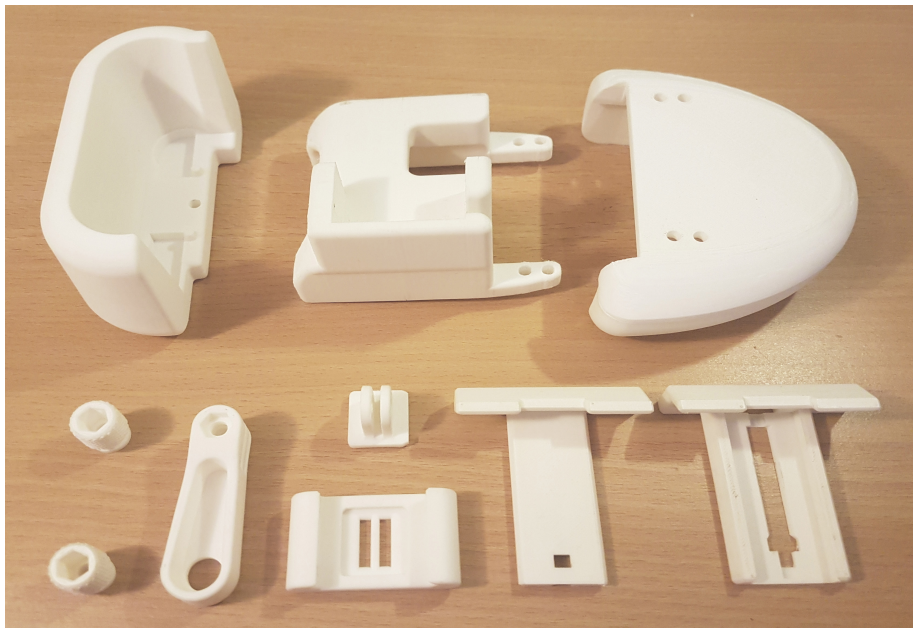
- *BBC:microbit* är ett verktyg som utvecklats för att lära ut programmering. Plattformen består av en microcontroller som monterats på ett litet kretskort tillsammans med en rad sensorer, LEDs och anslutningsmöjligheter. Den används redan som läromedel i många svenska skolor.
- *Giggobot* är en påbyggnadsmodul till BBC:microbit som öppnar möjligheten att använda microbit för robotprojekt.
- På smartphonen körs den *app*⁷ som kommunicerar med elevens dator på distans. Smartphonens kamera och mikrofon låter eleven se och höra vad som sker i skolan, och skärmen och högtalaren låter eleven kommunicera tillbaka. Smartphonen är kopplad till microbiten genom Bluetooth, så att elevens kommandon får Robbiten att röra på sig.
- *Servon* används för att variera vinkeln på mobiltelefonen. Modeller som kan användas är MG995 eller MG996.
- *3D-modeller* är tillgängliga via Thingiverse⁸ och kan printas ut på de allra flesta 3D-skrivare av FDM-typ.

⁷ Robbit-appen är tillgänglig på [Play Store](#), och kräver i skrivande stund en inbjudan. Anmälan av intresse för att testa appen görs på www.Robbit.se.

⁸ <https://www.thingiverse.com/thing:3360113>



Figur 3: Komponenter exklusive 3D-printade delar för att bygga en Robbit



Figur 4: 3D-printade delar för att bygga Robbit

Login görs via ett webb-baserat användargränssnitt av den elev som ska styra Robbiten, och är kopplad till varje Robbits unika namn. Detta kan sättas av t.ex. läraren på Robbitens smartphone när Robbit-appen öppnas. Upprättning av anslutningen mellan elevens dator och Robbit sker sedan med ett antal servertjänster som drivas av RISE. Videosamtalet sker genom WebRTC-standarden. Om nätverksmiljön tillåter upprättas en direktanslutning mellan telefon och elevens dator, annars går det genom en extra server.

Kostnaden för de komponenter som behövs för att bygga en Robbit varierar med dagspriser men i tabellen nedan följer en ungefärlig uppskattning. Kostnad för Surfplatta eller dator till elev tillkommer. Om de 3D-printade delarna måste beställas tillkommer även en kostnad för dessa (ca 3000 kr⁹).

Komponent	Cirka pris [kr]
Android smartphone	3000
Gigglebot	1100
BBC:Microbit	200
Servo	230
Batteri och montering	100

JÄMFÖRELSE MED AV1

AV1¹⁰ är en annan robotliknande lösning som möjliggör medverkan på distans. Den är utvecklad av det norska företaget No Isolation. Den har inbyggd kamera och mikrofon samt motorer för att titta runt och snurra på plats, den kan inte åka runt och har heller inte skärm för att låta andra se den hemmavarande eleven. AV1 försöker tillgodose de krav på säkerhet och integritet som ställs genom användaravtal med elevers föräldrar och begränsningar i mjukvaran som hindrar skärmdumpar. AV1 har möjlighet att förlita sig på en 4G-anslutning i de fall där det av någon anledning inte fungerar att använda WiFi.



Figur 5: AV1

⁹ <https://www.shapeways.com>

¹⁰ AV1, Mats Hartvig Abrahamsen, <https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:AV1.jpg>, CC BY-SA 4.0

AV1

AV1 är en kommersiell produkt, medan Robbit fortfarande är en prototyp som är under utveckling. Robbit möjliggör genom sin gör det själv-approach anpassning av konstruktionen, och programvaran är baserad på öppen källkod som tillåter att ändringar och vidareutveckling görs av vem som helst.

AV1 går antingen att hyra eller köpa. Hyrkostnaden är vid publicering 2779 kr/månad, medan inköpspriset är 33299 kr¹¹ (inklusive data och support i 3 mån), vid köp tillkommer en abonnemangsavgift¹² (inklusive support och 4G-data) som måste betalas för att kunna använda AV1 som uppgår till ca 700 kr/mån¹³.

11 <https://www.atea.se/eshop/product/AV1-v2-inkl-3man-data/?prodid=1899998> 20200518

12 <https://support.noisolation.com/l/sv/article/zhi353zas1-abonnemang-och-returer> 20200518

13 <https://www.atea.se/eshop/manufacturers/no-isolation-as/> 20200518

4. RAPPORTERADE ERFARENHETER

IMPLEMENTERING OCH TEKNIK

DRIFTSÄTTNING

Tid för driftsättande av Robbit har varierat stort mellan olika partners i projektet. Vissa använde möjligheten att få en färdigbyggd Robbit, medan andra av eget intresse eller av pedagogiska skäl önskade bygga ihop den. Det rapporteras att implementeringen tagit allt från 4 till 40 timmar, anledningar till varför det i vissa fall tagit mycket tid i anspråk anges vara dels att 3D-printade delar gjorts men också att tekniken på olika sätt inte fungerat tillfredsställande efter första montering. Skillnader i teknisk erfarenhet har också varit en påverkande faktor för hur lång tid det tagit men själva bygget gick att genomföra för alla som försökt.

BYGGANDET

Själva byggandet upplevdes ha gått bra och instruktionerna på hemsidan gav den information som behövdes för att kunna montera ihop byggsatsen.

WIFI

Robbit förlitar sig på en anslutning till ett lokalt WiFi för att koppla upp sig. Många av de skolor som testat Robbit har haft svårigheter att ansluta till sina respektive lokala nätverk. Det kan bero på att vissa unika uppgifter för att etablera anslutning inte medföljde i utskicket, såsom telefonens MAC-adress och IP-adresser för RISE servrar.

VAL AV SMARTPHONE

Det skedde visst utvärkningsarbete hos skolorna för att hitta telefoner som fungerade bra under längre sessioner med Robbit. I flera fall rörde det sig om skolor som provat äldre telefoner som de inte längre aktivt använde. Upplevda problem var att appen inte var helt kompatibel, att de inte hade tillräckligt bra WiFi-anslutning, eller att vissa vid längre användning fick slut på batteri. I de fall där skolor använde de telefoner som rekommenderats i instruktionerna uppstod inte dessa problem.

PEDAGOGISK OCH DIDAKTISK NYTTA

Enkäten som skickades ut för att samla in erfarenheter och reflektioner kring användning av Robbit gav 9 svar med en geografisk spridning från Kungsbacka och Västervik i söder till Skellefteå i norr. Bland svaren fanns spridning i skolform och årskurs; gymnasie-, årskurs 3, 4-6, 7-9 och "annat". Motsvarande AV1 enkät som skickades ut gav 8 svar med hög koncentration till skolhuvudmän/skolor som använde verktyget (Kungsbacka, Lidingö och Skellefteå). Bland svaren fanns ingen spridning i skolform utan omfattade årskurs 4-6 och 7-9, med tonvikt på årskurs 7-9.

Där Robbit/AV1 främst använts, enligt de svarande, är grundskola och årskurser F3 4-6 och 7-9, även om ett flertal skolhuvudmän har valt flera olika skolformer i sina enkätsvar. Andra skolformer är gymnasium och "annat". De skäl som anges för val av skolform och årskurs är i huvudsak desamma, där det mest framträdande var att det var i den skolformen/årskursen behovet bedömdes vara som störst eftersom det var där flest elever med stor ogiltig frånvaro förekom. Det finns också exempel där skolorna initialt använt den tekniska lösningen i årskurs 7-9 som sedan också utökats till årskurs 6. Andra argument som framfördes är att "det är i den skolformen det finns personal som arbetar med elever med stor ogiltig frånvaro och att tekniken för att implementera systemen finns där". Ytterligare skäl till val av skolform/årskurs är förekomsten av intresserade och engagerade lärare.

På frågan vilken roll videomötesroboten har haft i den pedagogiska/didaktiska verksamheten rapporteras svar som spänner mellan att den inte alls använts än, till konkret användning där hemmavarande elever kan ta del av undervisning. Beskrivning av användning fokuserar främst på deltagande, dvs att den frånvarande eleven kan ta del av den undervisning och de genomgångar som läraren genomför och att eleven kan ställa direkta frågor till läraren. Videomötesroboten har fungerat som den hemmavarande elevens "avatar", där eleven kan se och höras, men inte synas. I Robbitens fall kan eleven synliggöras i klassrummet genom att välja att sända sin video. Utöver det beskrivs exempel på sociala aspekter som att kunna vara med på raster, att eleven med stor ogiltig frånvaro har kunnat interagera med lärare och klasskompisar - där den hemmavarande eleven själv avgjort typ och grad av delaktighet. Att verktyget kan användas på olika sätt, i olika situationer och kontexter pekar på en potential som också kräver att läraren/lärarna tänker kreativt/innovativt kring hur verktyget kan användas. Det rapporteras även exempel på försök att använda verktyget för elever med stor ogiltig frånvaro i olika situationer, men

att verktyget övergetts då det inte bedömts fungera tillräckligt bra, alternativt att verktyget inte används särskilt ofta. Ytterligare aspekter som framförs som förklaring till varför verktyget inte använts rör frågor om integritet, säkerhet och juridik. Osäkerhet kring dessa frågor, om vad som är tillåtet och vad som inte är tillåtet, kan också inverka på hur verktyget används och i vilken utsträckning lärare reflekterar över en användning som sträcker sig längre än att den hemasittande eleven kan se och höra vad som sker i klassrummet.

Respondenter rapporterar också om en önskan och intention att följa upp om erfarenheter som görs i användningen av verktyget (Robbit). Spridning av lärares och skolhuvudmäns erfarenheter görs till exempel genom att berätta om verktyget i kommunen men också genom olika nätverk. Användning av verktyget rapporteras också fungerat som en ögonöppnare för möjligheter som är mer kostsamma men som skulle kunna skapa en högre grad av närvarokänsla genom användning av 360-teknik. Dvs. att kunna "se" i 360 grader och på så sätt kunna ta in hela klassrummet.

På frågan vilka effekter som kunnat ses av användandet av verktyget (AV1 främst) rapporteras i något fall att elever med stor ogiltig frånvaro efter användning kunnat återvända till skolan. Vad avser verktyget Robbit, rapporteras huvudsakligen att det inte använts under tillräckligt lång tid för att de ska kunna se samma tydliga effekter. Ett undantag från detta beskriver hur en elev som använde Robbit, med stöd av personal i en stegvis process, återvände till skolan. Ett exempel från användning av AV1 är en elev med stor ogiltig frånvaro som jämfört med tidigare fick fler godkända betyg i olika ämnen som slutligen motiverade eleven att våga pröva skolornärvaro. Andra exempel pekar på en högre närvaro i undervisning. Verktyget beskrivs ge denna elev en möjlighet att bli bekväm med läraren, klasskamrater, klassrummet, och i det större perspektivet, skolan. Det betonas också att läraren behöver sätta sig in i möjligheterna som verktyget erbjuder och genomföra en undervisning som inkluderar eleven som deltar via distansroboten på ett naturligt sätt, så att hen inte behöver "sticka ut" i klasskamraternas ögon. Det betonas också att det krävs motivation och stöd för att eleven ska kunna ta del av undervisningen på ett bra sätt, vilket innebär att verktyget bör ses som ett komplement till den plan som finns kring den hemmavarande eleven. Ett sådant perspektiv tangerar tankar kring utformning av undervisning/lärandeaktiviteter som bjuder in och engagerar eleven med stor ogiltig frånvaro. Det vill säga att läraren kan behöva tänka nytt kring sin undervisning i situationer där verktyget används. Pedagogiska/didaktiska möjligheter beskrivs också, till exempel att elever på gymnasier kan beredas möjlighet att ta del av kurser som inte finns på deras skola, samt att elever som går i grundskolan kan få en inblick i hur det är på gymnasiet. Andra möjligheter som beskrivs är övning i adekvat digital kompetens och social kompetens. Hur denna övning, vad avser adekvat digital och social kompetens, kan te sig i praktiken, beskrivs däremot inte.

Användning av verktyget och deltagande i undervisning rapporteras också kunna erbjuda en trygghet för föräldrar och elev med stor frånvaro då sjukfrånvaron blir lägre. En hög sjukfrånvaro kan generera hög stress hos både elever och föräldrar, menar en av de lärare som svarat på enkäten. Centralt är dock att tekniken fungerar och att elever/föräldrar inte upplever verktyget som negativt. Om det till exempel krånglar med uppstart vid lektioner - som också rapporteras, reser frågan om och i så fall hur det kan påverka både elevens och

lärarens upplevelser. Äldre elever rapporteras tycka att "Roboten" är lite tontig och att de inte vill bli förknippad med en "robot". Kritik förs också fram om dålig ljud- och bildkvalitet (AV1) och att en vanlig mobiltelefon fungerar bättre i dessa avseenden. Andra rapporterar att verktyget främst fungerar för att skapa kontakt och att sådana funktioner kan hittas i videokonferensplattformar, som jämfört med verktyget, dessutom har en utökad funktionalitet (till exempel zoom & microsoft teams, där det finns möjlighet att rita/skriva på delade ytor, dela dokument i applikationen med mera). Villkoren för distansundervisning och digitala stöd för denna är områden som aktualiserats för skolan under rådande covid-19 pandemi, våren 2020.

Noteras bör att de erfarenheter som beskrivs och de reflektioner som görs kommer ifrån skolhuvudmän och skolor, lärare, rektorer och andra funktioner i skolan. Detta betyder att elevperspektivet i stort saknas. Uppföljande och fördjupande intervjuer om pedagogisk/didaktisk nytta planeras genomföras och då också i möjligaste mån fokusera på elevperspektivet.

INTEGRITET, SÄKERHET OCH JURIDIK

INTEGRITET

Vad gäller integritetsmässiga och andra etiska utmaningar så väcks ett antal frågor av att använda någon form av videomötesrobot i undervisningen. En första fråga handlar om huruvida elever ska synas i bild eller inte. Det kan gälla dels klassen och dels den hemmavarande eleven. Ifråga om att visa den hemmavarande eleven i bild så är detta enbart aktuellt i fallet med Robbit. AV1 ger inte den hemmavarande möjlighet att synas i bild. Ifråga om Robbit-användningen så svarar en av skolorna att de låter den hemmavarande eleven själv välja om hen ska synas i bild eller som avatar. Övriga svarande har inte kommenterat denna fråga. Betydligt fler diskuterar frågan om klassen ska synas i bild eller ej, och vem som avgör den frågan. Nio av de svarande har kommenterat att frågan om att filma klassen har integritetsmässiga aspekter. Av de övriga svarar flera att de ännu inte använt roboten i klassrum så frågan har inte varit aktuell.

Av de nio som använt AV1 eller Robbit i klassrummet svarar hälften att det enbart är läraren (och eventuell projektorduk eller whiteboard) som är i bild – den hemmavarande eleven har bara kunnat höra de övriga eleverna, inte se dem. Någon enstaka låter eleven rotera roboten och tillåter att den hemmavarande eleven kan rotera kameran mot klassen. Detta kommenteras med att det är viktigt att övriga elever och vårdnadshavare är informerade om att de kan komma att visas i bild av en hemmavarande elev. Endast en svarande säger att de inhämtat skriftligt samtycke från vårdnadshavare.

De etiska aspekterna av att läraren visas i bild är också något som diskuteras. En av de svarande anger att det har funnits viss oro bland lärare att videomötet på något vis blir filmat och att filmen senare skulle kunna spridas. Denna oro möttes med att ha en facklig samverkansgrupp som fått en genomgång av hur arbetet med AV1 fungerar.

SÄKERHET

De säkerhetsmässiga aspekterna har färre kommentarer än de runt integritet. Den fråga som väcker mest undran är hur säker den kryptering av data som roboten skickar är. Det anses viktigt att det inte ska gå att avlyssna eller ta sig in i ett pågående samtal. I ett par svar hänvisas till den kommersiella leverantörens beskrivning av hur data hanteras, vilket de svarande anser vara tillfyllest.

Någon beskriver att skolan av IT-säkerhetsskäl inte fick ansluta roboten till det befintliga nätverket utan behövde skapa en annan lösning. En annan att de låste in roboten då den inte användes i undervisning, för att den inte skulle bli stulen eller missbrukas.

JURIDIK

Vi har tidigare diskuterat de integritetsmässiga aspekterna av att visa elever i bild. En aspekt som inte diskuterats är att videomötesrobotarna även gör ljudupptagningar - både framifrån och bakifrån. Mot denna bakgrund är det viktigt att påpeka att det inte finns någon funktion på roboten för att spela in och spara videomöten mellan elev och lärare. Det gäller både för Robbit och AV1. Detta är centralt ur GDPR:s perspektiv. Det kan finnas skäl att påminna om att bilder på samt ljudupptagningar av individer som behandlas i dator kan vara personuppgifter även om inga namn nämns. Krypterade uppgifter och olika slags elektroniska identiteter, som exempelvis ip-nummer och cookies, räknas som personuppgifter om de kan kopplas till fysiska personer. Till denna kategori hör även information som har kodats, krypterats eller pseudonymiserats men som kan hänföras till en fysisk person med hjälp av kompletterande uppgifter¹⁴.

Vad gäller juridiken så bör det påpekas att svaren på enkäten handlar om tiden före covid-19 och de förändrade bestämmelserna pandemin medfört vad gäller möjligheterna till distans- och fjärrundervisning. Vid tillfället då enkäten besvarades gällde att fjärrundervisning inte fick ske i hemmet, utan eleven behövde vara i skolans lokaler med en handledare närvarande. Vidare var rätten till fjärrundervisning begränsad till några få ämnen, framför allt i grundskolan.

Ifråga om elever som har hög ogiltig frånvaro eller sjukdomsproblem som gör det svårt för dem att komma till skolan så kunde användning av videomötesrobotar gå in under "behov av särskilt stöd" eller möjligen "särskild undervisning i hemmet". I båda dessa fall krävdes att huvudman gjort ordentliga utredningar innan och kunde belägga att användningen av roboten var en viktig del i det åtgärdsprogram som skolan tagit fram.

Mot denna bakgrund är det intressant att notera att det är mycket få kommentarer om juridiska frågor. En tolkning av detta kan vara att när skolhuvudmannen gett klartecken till att använda roboten så är personal på skolnivå trygga med att huvudmannen beaktat eventuella juridiska frågor.

¹⁴ <https://www.datainspektionen.se/lagar--regler/dataskyddsforordningen/dataskyddsforordningens-syfte-och-tillampningsomrade/>

5. DISKUSSION

Reflektioner som gjorts kring insamling av erfarenheter rör bland annat antagen metodologisk ansats och antalet frågor i webbenkäterna. Totalt sett kan antalet frågor inte ses som ohanterligt många (20 st vardera för Robbit och AV1). Enkäterna består av en blandning av frågor med öppna och fasta svarsalternativ (till exempel att ange roll/funktion enligt förbestämda alternativ). Dessutom finns för respondenter möjligheten att markera sin expertis (skolhuvudman, lärare, skolledare, tekniker) och därmed fylla i de avsnitt i enkäten där respondenten har särskild expertis. Respondenterna verkar inte haft några svårigheter att tolka och förstå vad som efterfrågas i enkäterna.

Denna typ av projekt behöver engagemang från skolpersonal som ofta har ett pressat schema. Innan ett arbetssätt och en koppling till läroplanen har utvecklats kan arbetsinsatsen bli förhållandevis stor. När utrustningen har installerats och en lektionsplan anpassats till det nya konceptet är arbetsinsatsen för att underhålla tekniken minimal.

Respondenter hade vid utvärderingens genomförande kommit olika långt i sin användning av den tekniska lösningen. Somliga skolhuvudmän ser möjligheter att involvera ytterligare skolor i kommunen och därmed kunna dela data mellan skolor. Sådana svar och reflektioner från respondenterna pekar på att uppföljning av användning av den tekniska lösningen kan behöva ske, både i enkätform för att samla in erfarenheter från nya skolor som deltar, och i intervjuformat för att följa upp en fördjupad användning. I en förlängning kan en fördjupad användning av den tekniska lösningen leda till delande av data mellan skolhuvudmän och skolor, och på det sättet initiera samarbeten kring miljödata på lokal och nationell nivå.

REFLEKTIONER KRING IMPLEMENTERING OCH TEKNIK

När det kommer till implementering av teknik i en miljö som skolan, där både pedagoger och elever ofta har pressade omständigheter, blir det viktigt att utrustning är tillförlitlig. Trots att den personal som testat Robbit varit införstådda i att det rör sig om en prototyp så har bristande tillförlitlighet

varit ett hinder. Anledningen är dels att det blir en börda för den pedagog som försöker bedriva undervisning, dels att det ofta är elever som kan hamna i kläm om tekniken strular.

Goda resultat jämförbara med de som AV1 erbjuder kunde dokumenteras i de fall där implementering kunnat genomföras. Detta visar att det finns en plats för denna typ av lösning om den kan göras mer tillförlitlig.

Ett skäl till varför Robbit inte använts var oklarheter kring vilken data som hanteras och via vilka servrar kommunikationen går. Det är ofta svårt att som huvudman säkerställa att regelverket kring GDPR efterföljs, än mer så i fallet med Robbit där huvudmannen själv tar ansvar för vad som görs med potentiellt känslig data. Detta kan jämföras med AV1, som utger sig för att efterfölja GDPR vilket anses vara en stor trygghet i det snåriga regelverket.

Den låga kostnaden för Robbit skulle göra det möjligt att i högre utsträckning erbjuda elever ett verktyg för fjärrnärvaro. Det har vid ett flertal tillfällen rapporterats att kommersiella lösningar med en löpande månadsavgift inte har kunnat tas vidare utanför pilotförsök på grund av att kostnaderna uppfattats som för höga. Ett sätt att få hjälp med denna typ av gör-det-självt-teknologi är att bygga upp ett nätverk av användare som kan ge tips och råd till varandra, något som inte existerar ännu. En validering av Robbit i relation till rådande lagstiftning skulle vara till hjälp i att göra det enklare och mindre riskfyllt att testa tekniken. Det är dock svårt att validera en prototyp som fortfarande är under utveckling.

REFLEKTIONER KRING PEDAGOGIK OCH DIDAKTIK

Införande av nya verktyg i en verksamhet, såväl digitala som analoga, kan beskrivas som en process som börjar vid teknik-implementering och användande i en verksamhet, och som sedan övergår i en mer utsträckt process där användaren successivt approprierar verktyget i den aktuella verksamheten. Omsatt till skolan, behöver lärare först förstå vad det är för typ av verktyg som introduceras i verksamheten och hur det instrumentellt fungerar, för att i ett nästa steg kunna anpassa användningen så att verktyget stödjer läraren i dennes undervisning och eleven i sitt lärande. Det vill säga att över tid successivt appropriera verktyget till verksamhetens undervisning och lärande.

Ett flertal av skolhuvudmän och lärare som svarade på enkäten hade inte använt den tekniska lösningen under någon längre tid. Ovanpå det rapporterades dessutom olika typer av problem med implementation. Användning av den tekniska lösningen har av respondenter kopplats till olika skolformer, från förskola till gymnasieskola. Den tekniska lösningen har använts där den har behövts som mest, och/eller där det fanns tillräcklig teknisk kompetens.

Den uttalade pedagogiska och didaktiska nyttan av den tekniska lösningen, samt beskrivningar av hur den använts, stannar i huvudsak vid beskrivningar av hur den hemmavarande eleven kan se, höra och följa undervisning. I sig är detta naturligtvis mycket värdefullt som ett första steg i att få en elev med stor ogiltigt frånvaro att bli delaktig i undervisning, för att i ett senare steg kunna

återvända till den fysiska skolan. Det beskrivs att den tekniska lösningen bör ses som komplement till andra planer och åtgärder som vidtas, att eleven behöver stöd för att kunna ta del av undervisning på ett bra sätt. Denna tankegång utvecklas inte vidare men tangerar reflektion om att undervisning kan behöva planeras och genomföras på ett annat sätt när den tekniska lösningen används. Det vill säga att genom planering och genomförande av undervisning säkerställa att den hemmavarande eleven engageras, upplever sig vara, och är delaktig. Denna aspekt anknyter till frågor om engagemang och dis-engagemang, design av lektioner och lärandeaktiviteter med tillhörande verktyg (såväl digitala som analoga) för att söka säkerställa engagerade elever. En central aspekt i detta sammanhang är den förståelse läraren (och eleven) har för den tekniska lösningen och dess användning.

I genomförande av denna utvärdering eskalerade covid-19 pandemin i Sverige, något som placerade både Robbit och AV1 i ett nytt sammanhang och perspektiv. En respondent beskriver hur användandet av den tekniska lösningen fungerat som en ögonöppnare för möjligheter, möjligheter att använda andra tekniska lösningar som jämförelsevis har en högre grad av funktionalitet för att bedriva fjärr- och distansundervisning. En utökad funktionalitet kan självfallet vara bra, givet att denna förstås och kommer till användning på ett sätt som stödjer läraren och eleven. Detta innebär dock ytterligare en process av teknikimplementation och införande, samt successiv appropriering och anpassning till skolan som verksamhet.

REFLEKTIONER KRING INTEGRITET, SÄKERHET OCH JURIDIK

Det är främst de integritetsmässiga aspekterna av att en videomötesrobot innebär att elever visas i bild, som diskuterats av användarna. Det gäller främst frågan om den hemmavarande eleven ska få se den närvarande skolklassen i bild, eller ej. Men även frågan om vad det kan innebära för läraren att visas i bild diskuterades. Inte i något fall har dessa diskussioner lett till att försöken med en videomötesrobot avbrutits, antingen har frågan lösts genom att den hemmavarande eleven fråntagits möjligheten att styra roboten och därmed rikta kameran mot klassen, eller så har skolan i förväg inhämtat samtycke från eleverna och deras vårdnadshavare gällande det faktum att eleverna i klassrummet kan komma att visas i bild för den hemmavarande eleven. Tydlig information till både lärare och vårdnadshavare kring hur roboten fungerar, hur data krypteras, vilken data som sparas och så vidare, tycks också ha varit viktiga inslag i att kunna använda roboten i undervisningen utan att den väcker oro.

Med tanke på att enkäterna besvarades innan utbrottet av covid-19 och de medföljande juridiska lättnaderna kring fjärr- och distansundervisning, så är det intressant att notera att så få juridiska spørsmål dyker upp i undersökningen. En förklaring kan vara att de som besvarat enkäterna innan de juridiska lättnaderna trätt i kraft, har fått huvudmannens tillåtelse att använda roboten och att de därför därmed antar att nödvändiga juridiska bedömningar redan gjorts på huvudmannanivå.

6. TENTATIVA RÅD OCH REKOMMENDATIONER

Mot bakgrund av genomförd utvärdering och analys, vill vi ge följande tentativa råd och rekommendationer till skolor och skolhuvudmän som vill implementera liknande teknik eller utrustning i pedagogisk verksamhet.

- Reflektera över hur introducerandet av verktyget för fysiskt närvarande elever skall göras, så att eleven med stor frånvaro inte känner sig oönskat uppmärksammas och utpekad.
- Se över och gör en plan för hur verktyget och dess användning passar in i och stödjer den plan som finns upprättad för att få eleven att återvända till skolan.
- Reflektera över hur undervisningens genomförande kan behöva ändras så att den hemmavarande eleven kan känna sig, och bli, delaktig.
- Reflektera över hur undervisning och lärandeaktiviteter kan förändras så att nyttan ur ett pedagogiskt/didaktiskt perspektiv blir något mer än att eleven enbart kan se och höra vad som sker i klassrummet.
- Utveckla en systematik för att dokumentera pedagogisk/didaktisk användning samt reflektioner kring möjlig nytta av den tekniska lösningen. Detta för att möjliggöra delning av erfarenheter mellan skolor såväl lokalt som nationellt.
- I samband med upphandling/inköp av IoT-teknik är det helt avgörande att kunna säkerställa huruvida teknikens krav på uppkoppling och kommunikation är tillåtna och kan möjliggöras i den befintliga IT-infrastrukturen.
- Skolororganisationer bör överväga att driftsätta separata IoT-nätverk för att få bättre möjlighet att säkert och enkelt implementera IoT-teknik.
- Innan IoT-teknik som är av karaktären gör-det-självt/byggsatser köps in, kan det behöva säkerställas att tillräcklig dokumentation medföljer för att kunna tillhandahålla organisationens IT stöd med information som möjliggör uppkoppling och anslutning mot befintlig nätverksinfrastruktur.

- Det kan vara attraktivt att investera i IoT-teknik som är av karaktären byggsatser för att hålla nere kostnaderna, något som i sin tur kan möjliggöra inköp av den senaste tekniken. Detta behöver dock vägas av mot möjligheterna att få support och stöd samt att färdigställande och implementering blir beroende av organisationens tillgängliga kompetens och tid att tillgå.
- Diskutera med huvudmannens dataskyddsombud om samtycke behöver inhämtas från vårdnadshavare och/eller elever innan ni börjar använda videomötesroboten i klassrum.
- Kommunicera tydligt till alla vårdnadshavare att ni avser att använda en videomötesrobot i undervisningen samt hur den kommer att användas.
- Säkerställ att inga elever med skyddad identitet syns eller hörs i detta forum.
- Tydliggör för alla inblandade att videomötet inte får filmas och att det heller inte är tillåtet att spara ljudupptagningar.
- Undvik att använda en videomötesrobot i situationer där du inte har kontroll över vilka som kommer att befinna sig i klassrummet och därmed kan komma att synas i bild.

PROJEKTPARTNERS

	 Kungsbacka	 RI SE Research Institutes of Sweden
	 Eskilstuna kommun	 FALKÖPING KOMMUNEN
	 LIDINGÖ STAD	 Microsoft
	 :rytmus MAKE MUSIC LIVE	 Skellefteå kommun
	 Stockholms universitet	 VÄSTERVIKS KOMMUN

