



# Slutrapport för PulsSmart

Projekt för mer fysisk aktivitet i skolan  
2019-2022

## Förord

Effekten av fysisk aktivitet på hjärnan och det generella måendet röner allt större intresse, liksom frågan hur en rörelsekultur kan främjas i samhället.

Idag rör sig de flesta för lite och det är en utmaning att få in mer rörelse i vardagen. Många av de vanor man får som barn och ungdom håller man fast i som vuxen. Att skapa förutsättningar för barn och unga att uppleva rörelseglädje ökar därför chanserna för välbefinnande både här och nu och som framtidens vuxna.

För SKR:s medlemmar, kommuner och regioner, är det värdefullt att få förutsättningar att pröva nya arbetssätt för att främja jämlik hälsa. Stödet som SKR, Vinnova och RISE gett inom ramen för PulsSmart är exempel på hur olika aktörer kan samverka för att stödja kommuner och regioner att vidareutveckla proaktiva strategier och arbetssätt som möter invånarnas behov. Lärdomarna från projektet tar medverkande kommuner, regioner och SKR med sig i sitt fortsatta arbete.

Projektgruppen riktar ett särskilt tack till personal på medverkande skolor, RISE för stöd till utvärdering, Anders Hansen, Ingegerd Eriksson, Örjan Ekblom, Generation Pep och Rydbergsskolan i Lerum som bidragit med tankar och idéer till projektets utformning.

Stockholm i augusti 2023

Kerstin Evelius  
*Sektionschef Folkhälsa och Psykiatri*  
*Avdelningen för vård och omsorg*

Sveriges Kommuner och Regioner

# Innehåll

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>5</b>
<b>Inledning.....</b>	<b>9</b>
Bakgrund .....	9
Syfte .....	9
<b>All rörelse räknas .....</b>	<b>10</b>
<b>Genomförande.....</b>	<b>11</b>
Projektorganisation.....	11
Val av interventionsskolor och kontrollskola .....	11
Val av åldersgrupp.....	11
Särredovisning av elever med sämre förutsättningar .....	12
Interventions- och utvärderingsdesign.....	12
<b>Resultat av kvantitativa analyser.....</b>	<b>14</b>
Metodtrogenhet .....	14
<b>Upplevelse av PulsSmart.....</b>	<b>40</b>
Skolpersonalens upplevelse av projektet .....	40
Effekter i skolan .....	40
Elevernas upplevelse av projektet .....	42
<b>Slutsatser och lärdomar .....</b>	<b>46</b>
Svårt att fastställa förbättring .....	46
Det är roligt med rörelse .....	46
Gör eleverna delaktiga och anpassa upplägget utifrån deras förutsättningar och behov .....	47
Skapa utrymme för rörelse .....	47
<b>Källor .....</b>	<b>48</b>

# För ett friskt lärande i skolan

Kommuner som deltagit i projektet



Blekinge läns tidning skrev en artikel om PulsSmart 2020-12-17.  
(Nyberg, 2020).

”Jag tycker att det är roligt med PulsSmart för att det är viktigt att röra på sig och det känns som om man blir piggare ibland.”

– **Citat från elev på Kyrkhults skola**

”Jag tycker att det är härligt att vara med i ett så stort projekt.”

– **Citat från elev på Kyrkhults skola**

”Jag tycker att det är roligt, men också jobbigt. Det är bra att man får röra på sig.”

– **Citat från elev på Kyrkhults skola**

”Vi är jättenöjda. Jag är inte säker på att det leder till ett högre resultat, men du bibehåller din ork och din lust. Man håller fokus och mår bra under tiden.”

– **Citat från Camilla Trasthe Prytz, rektor**

# Sammanfattning

## Bakgrund

De flesta skolbarn i Sverige rör sig för lite. Att fysisk aktivitet påverkar både den kroppsliga och psykiska hälsan är välbelagt. Det finns studier som indikerar att mer fysisk aktivitet under skoltid kan förbättra elevers kognitiva förmåga och skolprestationer.

## Syfte

Syftet med projektet har varit att pröva och utvärdera en modell, **PulsSmart**, för att öka elevers fysiska aktivitet i skolan och därigenom förbättra deras psykiska välbefinnande, koncentrationsförmåga och skolprestation.

## Metod

Projekt PulsSmart har bedrivits i samarbete mellan Uppdrag Psykisk Hälsa på SKR, Sundsvalls kommun, Region Blekinge samt Olofströms kommun och Karlskrona kommun med utvärderingsstöd från RISE. De skolor som ingått i projektet är Kyrkhults skola (en klass), Holmsjöskolan (en klass), Ljustadalens skola (två klasser) och S:t Olofsskolan (två klasser).

Under projekttiden har elever i de sex interventionsklasserna från att de gick i årskurs 4 till och med årskurs 6 tre gånger i veckan deltagit i 20-minuters aktivitetspass. Passen har utformats för att främja rörelseglädje på måttlig ansträngningsnivå. Under passen har i genomsnitt minst 60 procent av maxpuls eftersträvat och mätts direkt med återkopplande pulsarmband.

För att utvärdera effekten på psykisk välbefinnande, koncentrationsförmåga och skolprestation har ett kognitivt test (Flanker), en enkät om hälsorelaterad livskvalitet (PedsQL), en enkät om självskattad fysisk aktivitet och resultat i nationella prov använts. Därutöver genomfördes elev- och lärarenkäter samt intervjuer med klasslärare och rektorer i Sundsvall och Blekinge.

Utöver de sex interventionsklasserna har två kontrollklasser ingått i utvärderingen. Kontrollskolorna ägnade sig åt viss organiserad rörelse under projektperioden, ”Brain Breaks”.

De 20 procent av eleverna som vid projektstart hade lägst självskattad fysisk aktivitet, lägst självskattad hälsorelaterad livskvalitet eller lägst resultat på nationella prov har också analyserats för sig för att undersöka om PulsSmart hade särskilt gynnsamma effekter för denna grupp, i projektet kallad *priogrupp*.

## Resultat

### Hög andel genomförda pulspass och gott deltagande

I genomsnitt genomfördes mer än 80 procent av de planerade pulspassen och den genomsnittliga eleven deltog vid över hälften av de avsedda tillfällena, trots att projektet genomfördes under pågående pandemi med högre förekomst av sjukskrivning bland personal och elever än vanligt. Eleverna i priogruppen deltog i något lägre utsträckning än andra elever. Generellt nådde eleverna målet om en puls på minst 60 procent av max-puls under ca 7–10 minuter, det vill säga under halva delen av passets avsedda längd (20 minuter). Undantaget är Kyrkhults skola som hade ett snitt på 18 minuter, men längre pass än övriga skolor. Det generella resultatet kan tolkas som att det varit svårt att utforma pass som fått upp den genomsnittliga eleven i puls under hela passets längd.

### Svagt positiv inverkan på koncentration (Flanker-test)

Analysen pekar på en svagt positiv samvariation mellan genomsnittlig puls 30 dagar före koncentrationstestet och resultatet på delmomentet precisionsförmåga. För delmomentet reaktionstid var effekten otydlig och saknade statistisk signifikans.

Viss osäkerhet råder om datainsamlingens kvalitet i Flankertesterna för skolorna som använt Chromebooks.

### Eventuellt förbättrad livskvalitet bland elever med lägre startvärden (PedsQL-test)

Ingen signifikant skillnad i utvecklingen av självskattad livskvalitet kunde urskiljas mellan interventions- och kontrollgruppen. Elever med lägre livskvalitet vid förmätningen hade ökade värden vid uppföljning, men det gällde både interventions- och kontrollgrupp. Det kan tyda på att den upplevda livskvaliteten förbättrades över tid oberoende av rörelseaktivitet eller att interventionen som genomfördes på kontrollskolorna (Brain Breaks) gav liknande effekt som PulsSmart.

### Ingen effekt på resultat i nationella prov

PulsSmart gav ingen statistiskt signifikant effekt på förändring i betygspoäng mellan årskurs 3 och 6. Liten variation i poäng i årskurs 3, kontrollgruppens lilla storlek och samtidiga rörelseprojekt kan ha haft betydelse för möjligheten att påvisa utveckling utifrån befintlig data.

## **Positiv upplevelse bland många lärare och elever**

Klasslärarna upplever generellt att eleverna uppskattat pulsträningen. Det som särskilt lyfts är att PulsSmart varit positivt för gemenskapen i klassen och bidragit till ökad kvalitet i elevernas sociala interaktioner. En stor majoritet av skolpersonalen lyfter även en förbättring av arbetsmiljön i form av att eleverna blivit lugnare av pulspassen. Flera menar att elevernas självförtroende har stärkts. Olika upplevelser finns om huruvida kunskapsinläringen har ökat.

I Sundsvall genomfördes en elevenkät 2020, 2021 samt 2022. Över tid har färre elever uppgett en positiv inställning till pulspassen, från 50 procent 2020, till 40 procent 2021, och 30 procent 2022. Motsvarande har växande andel elever uppgett att pulspassen varit ”så där” eller inte haft någon åsikt.

Upplevelsen av förbättrad koncentration till följd av pulspassen minskade från höga 73 procent 2020 till 49 procent 2021 och 31 procent 2022, då hälften svarade att de inte märker någon skillnad. En liknande utveckling ses för upplevd pigghet till följd av pulspassen, från 75 procent 2020 till hälften 2021 och cirka 40 procent 2022. Över hälften av eleverna 2022 att deras kondition blivit bättre på grund av pulspassen, jämfört med 75 procent 2020 och 55 procent år 2021.

## **Erfarenheter och lärdomar**

Vissa elever har upplevt träningen som rolig och inspirerande medan andra tyckt att det varit jobbigt att röra på sig. I Sundsvalls elevenkät uppgavs lekar vara den mest uppskattade aktiviteten av omkring hälften av eleverna, följt av dans som var favorit bland cirka en femtedel av eleverna (2020, 2021). Att tillfråga eleverna, låta dem komma med förslag och att utgå ifrån deras intressen har varit en framgångsfaktor. En utmaning har varit att inkludera elever som drar sig undan. På vissa skolor har anpassningar skett för att försöka lösa detta.

Organisatoriska förutsättningar som aktivitetsledares planeringstid, anpassning av scheman till aktivitetspassen och planering av pass så att både elever och aktivitetsledare hinner till och från passen utan stress har varierat mellan skolor. En gemensam utmaning har varit att hitta tid till pulspassen. Där har skolorna hittat olika lösningar genom att ta tid från elevens val, skolans val eller förlängt skoldagarna.

Att mäta elevernas puls och genomföra kognitiva test på iPad/Chromebook har varit utmanande för en del och vissa har upplevt att de saknat den tekniska kompetens som krävs för att lösa problem som uppkommit. Personal på skolor som har haft en tekniskt kunnig person att vända sig till har uppfattat det som en stor fördel.

Avsatt tid att genomföra projektet, kompetensutveckling, motiverade aktivitetsledare samt att rektor visar att projektet är viktigt och prioriterat sågs av intervjuade skolföreträdare som betydelsefullt för projektets genomförande. Utifrån intervjuvaren verkar dessa förutsättningar ha varierat mellan skolorna.

På frågan om hur sannolikt det är att skolpersonalen skulle rekommendera PulsSmart, svarar vissa mycket positivt medan andra är tveksamma till upplägget och tycker att det inneburit mycket jobb. De allra flesta ger ändå projektet höga betyg. Det finns en stark övertygelse hos skolpersonalen om att fysisk aktivitet är bra för eleverna och en majoritet är positiva till att inkludera mer rörelse i skoldagen och vill fortsätta med rörelse för eleverna.

I Sundsvall har PulsSmart stärkt intresset för få in mer rörelse under skoldagen och bidragit till inspiration för fortsatta satsningar, såsom rörelsenätverk för skolor, utbildning i utomhuspedagogik och om fysisk aktivitet, införande av morgonpulspass, elevledda rastaktiviteter, extraidrott för elever i behov, rörelseaktivitet i samarbete med föreningslivet, extra idrottslektioner och rörelsepauiser vid längre lektioner. I Blekinge används erfarenheterna från PulsSmart i ett nytt utvecklingsarbete med högstadieelever i fokus, med andra utmaningar och en bredare problembild. Det har medfört ett behov att involvera fler kompetenser och även aktörer utanför skolans arena. En lärdom som tas med i det fortsatta arbetet är att se till behov och önskemål hos målgruppen samt anpassa lösningar utifrån den lokala kontexten.

Sammanställda intervjusvar om utmaningar, lärdomar och rekommendationer från berörda medarbetare och rektorer finns i bilaga 11.

I bilaga 6 görs en beskrivning av aktiviteter som skolorna har använt sig av, hur ledarna har upplevt att aktiviteten har fungerat för barnen samt om aktiviteten gjort att eleverna kommit upp i puls.

## Bilagor

Samtliga bilagor finns samlade i separat dokument; ”Bilagor till Rapport för PulsSmart”.

Rubriker:

- › Sammanfattning av tidigare studier i urval.
- › Medverkande skolor och klasser.
- › Lokal projektorganisation.
- › Beskrivning av planerade indikatorer.
- › Planerade mätintervall för effektmått.
- › Upplevelse av olika typer av pulsaktiviteter
- › Detaljerade resultat från kvantitativa analyser.
- › Sammanställning av elevenkät 2022
- › Pulspassens genomförande på respektive skola.
- › Enkät klasslärare Sundsvall 2020 och 2021.
- › Sammanställning av intervjusvar och observationer från skolpersonal.



# Inledning

## Bakgrund

De flesta skolbarn i Sverige rör sig för lite.<sup>1</sup> Att fysisk aktivitet påverkar både den kroppsliga och psykiska hälsan är välbelagt.<sup>2</sup> Studier indikerar att mer fysisk aktivitet under skoltid kan förbättra elevers kognitiva förmåga och skolprestationer, se bilaga 1.

Initiativ som liknar PulsSmart pågår på flera håll i Sverige och det har startats flera större nationella initiativ, till exempel Kommittén för främjande av ökad fysisk aktivitet (Dir. 2020:40)<sup>3</sup> och ett åttaårigt forskningsprojekt lett av Gymnastik- och idrottshögskolan (GIH) om hur fysisk aktivitet kan gynna hjärnhälsan och för att ta fram vetenskapligt underbyggda råd för hur man ska träna och när i livet.

SKR undersökte via sitt nätverk för sociala investeringar intresset för att pröva en modell för fysisk aktivitet under skoltid som kunde förbättra skolresultat. SKR, Sundsvalls och Östersunds kommun samt Region Blekinge ansökte och fick finansiering från Vinnova 2018 för att ta fram en programlogik för PulsSmart.<sup>4</sup> En påföljande ansökan för finansiering av en pilotstudie beviljades inte medel, men UPH och fyra skolor i kommunerna Sundsvall, Olofström och Karlskrona samt Region Blekinge beslöt ändå att pröva PulsSmart under tre år i enlighet med ansökan.<sup>5</sup>

## Syfte

Syftet med PulsSmart har varit att pröva och utvärdera ett arbetssätt för att integrera fysisk aktivitet under skolveckan genom regelbundna, inkluderande och pulshöjande aktiviteter. Målet har varit att öka elevers psykiska välbefinnande, koncentrationsförmåga och kapacitet till inläring och att förbättra skolresultaten.

Not. 1 Folkhälsomyndigheten, 2019.

Not. 2 Folkhälsomyndigheten, 2021.

Not. 3 Regeringskansliet, 2020-04-20.

Not. 4 Vinnova, 2018-12-17.

Not. 5 SKR, 2020.

# All rörelse räknas

Stillasittande ska brytas med rörelse och all form av rörelse räknas. Det är huvudbudskapen i WHO:s och Folkhälsomyndighetens riktlinjer om fysisk aktivitet. Där står också att barn och ungdomar behöver röra sig mer och sitta stilla mindre än idag för att skapa goda förutsättningar för en hälsosam utveckling, samt att alla barn och unga ska få säkra och jämlika möjligheter att medverka i fysiska aktiviteter som är roliga och varierade samt lämpliga och anpassade till deras ålder och funktionsförmåga.<sup>6</sup> Enligt Folkhälsomyndighetens rekommendation<sup>7</sup> bör barn 6 till 17 år vara fysiskt aktiva i genomsnitt 60 minuter per dag på ett sätt som ger ökad puls och andning (måttlig till hög intensitet).

Sambandet mellan regelbunden fysisk aktivitet och hälsa är välbelagt. För barn och unga 6–17 år innebär fysisk aktivitet hälsovinster i form av förbättrad kondition, ökad muskelstyrka, stärkt skeletthälsa och kardiovaskulär hälsa, bättre metabol hälsa, minskade symtom på depression, ökad självkänsla och förbättrade skolprestationer/testresultat i skolan.<sup>8</sup>

Det är angeläget att stimulera till och ge förutsättningar för mer rörelse bland barn och unga. Även en liten ökning kan ge stora hälsovinster på både kort och lång sikt och både för individ och för samhället. Insatser som når alla kan också bidra till att utjämna de påverkbara skillnader i hälsa som finns mellan olika grupper. Barn som är aktiva tenderar att fortsätta vara aktiva som ungdomar. Ungdomar som är aktiva tenderar att även vara aktiva som vuxna.<sup>9</sup>

Se en sammanfattning av studier som varit vägledande i utformningen av PulsSmart i bilaga 1.

Not. 6 Folkhälsomyndigheten, 2021.

Not. 7 Ibid.

Not. 8 Yrkesföreningar för Fysisk Aktivitet, 2021.

Not. 9 Raustorp, A et al., 2013.

# Genomförande

## Projektorganisation

Arbetet har utgjort en del av SKR:s stöd till kommuners och regioners utvecklingsarbete med sociala investeringar. Sedan 2021 har Research Institutes of Sweden (RISE) genom initiativet Social & Health Impact Center (SHIC) haft en roll i att stödja uppföljning och utvärdering av projektet.

Den lokala projektorganisationen i Sundsvalls kommun har bestått av en ledningsgrupp för sociala investeringar, en styrgrupp för PulsSmart, en projektledare för PulsSmart samt aktivitetsledare på respektive skola samt i Sundsvalls kommun en samordnare per deltagande skola. Den lokala projektorganisationen i Blekinge har bestått av regionens samordnare för sociala investeringar, Läns gemensam samverkansgrupp för regionen och kommunerna (LSVO), rektorer, förvaltningschefen i Olofströms kommun samt aktivitetsledare på respektive skola. Se beskrivning av lokal projektorganisation i bilaga 3.

## Val av interventionsskolor och kontrollskola

I Sundsvalls kommun genomfördes en behovsanalys för att se vilka skolor som hade låga värden på skolresultat och psykisk hälsa.<sup>10</sup> Interventionsskolor rekryterades i samråd med verksamhetscheferna för grundskolan. I Region Blekinge söktes intresserade skolor genom ett region- och kommunnätverk. Rödeby skola höll på med en liknande satsning, Brain Breaks, men kom att ingå i projektet som en slags kontrollskola. Förteckning över medverkande skolor och elevantal finns i bilaga 2.

## Val av åldersgrupp

Interventionsgruppen har bestått av elever som vid projektstart gått i årskurs 4 och vid avslut gick ut årskurs 6, det vill säga barn 10–12 år gamla. Det är en åldersfas då barn vanligen börjar röra sig mindre. Åldersintervallet gav förutsättningar för att kunna följa utvecklingen av resultat i nationella prov. Totalt 138 elever ingick vid projektstart, och därutöver 44 elever i två kontrollklasser. Uppgifter har samlats på individnivå.

Not. 10 Utifrån betyg i åk 6, samtal med elevhälsöförträdare om vilka skolor som uppvisade utmaningar i kommunens elevhälsoenkät samt fysisk aktivitet enligt Lupp-enkäten, MUCF. Faktorerna indikerade skolor med en något svagare socioekonomisk profil.

## Särredovisning av elever med sämre förutsättningar

Utifrån tidigare kunskap förväntades att PulsSmart skulle ge särskilt god effekt för elever med sämre förutsättningar. Gruppen definierades utifrån självskattad livskvalitet mätt med frågeformuläret PedsQL, resultat på nationella prov i årskurs 3 och självskattad fysisk aktivitet mätt med en enkät. Elever med värden inom de lägsta 20 procenten för någon av dessa parametrar definierades som så kallad *priogrupp*.

## Interventions- och utvärderingsdesign

Samtal har förts med experter på fysisk aktivitet om utformningen av insatsen samt utvärdering. Det praktiska genomförandet har utarbetats av de lokala projektledarna och förankrats med lokala nätverk. RISE har bidragit med stöd från experter vid val av aktivitetsmätare<sup>11</sup> samt vid projektets utvärdering.

Ett pulspass definierades som 20 minuters fysisk aktivitet på måttlig nivå och skulle genomföras tre gånger i veckan, vara obligatoriskt men inte betygsgrundande. Eleverna skulle uppnå i genomsnitt minst 60 till 75 procent av maxpuls.<sup>12</sup> Aktivitetsnivån skulle därmed vara jämförbar med en aktiv rast och inte kräva ombyte eller dusch. Vanligen genomfördes pulspassen på dagar då idrott inte var på schemat och innan lektioner i ämnena matematik, svenska och engelska som ansågs mer koncentrationskrävande. Se tabell över när pulspass genomförts i skolorna i bilaga 9.

Skolorna har valt aktiviteter som kan främja rörelseglädje och passar alla, eller som går att anpassa beroende på motoriska färdigheter och idrottserfarenhet. Aktiviteterna skulle inte innehålla tävlingsmoment eller motoriska övningar. I Sundsvall har frågan om att leda pulspass gått till lärare som visat intresse och vanligen själva tränar på fritiden. I Blekinge är det främst fritidspedagoger som lett aktiviteterna utifrån tid till förfogande och eget intresse.

Vid projektstarten var en ambition att pulspassen skulle utformas för att främja socialt samspel, där aktivitetsledarna skulle eftersträva att integrera olika typer av samarbetsövningar, exempelvis varianter av stafett eller hinderbana. Allteftersom projektet fortlöp har det dock visat sig vara en svårighet för aktivitetsledare att utforma pass som också är en samarbetsövning. Kommunerna i Blekinge beslutade därför att släppa den ambitionen under det sista året och fokusera på rörelseglädje och aktivering. Se sammanställning av aktiviteter som genomförts, ledares upplevelse av aktiviteten och elevers pulsnivå i bilaga 6.

I Tabell 1 återges indikatorer som använts för att mäta aktiviteter och resultat. Se beskrivning av indikatorerna och mätperioder i bilaga 4.

Not. 11 SKL, 2019.

Not. 12 Till och med våren definierades målområdet som 60–75 procent av maxpuls. Därefter beslutades att inkludera även elever som ligger över den övre gränsen i analysen.

**Tabell 1:** Indikatorer för att mäta aktiviteter och resultat för PulsSmart

	<b>Indikator</b>	<b>Frekvens</b>	<b>Datakälla</b>
<b>Aktivitetmått</b>	Antal genomförda pulspass	Varje pass (mål tre per vecka)	Registrering ledare
	Pulsmätning, över 60 procent maxpuls		Pulsband
<b>Resultatmått</b>	Koncentrationsförmåga via Flankertest	Två ggr/termin	App Psych lab 101
	Livskvalitet/välbefinnande (PedsQL)	1 gång/läsår	Självskattningsenkät
	Ljudnivå i klassrum	Två ggr/termin	Decibelmätare
	Skolresultat	Åk 3 och Åk 6	Nationellt prov och betyg
	Annan fysisk aktivitet	Åk 3 och Åk 6	Självskattningsenkät vårdnadshavare

# Resultat av kvantitativa analyser

Nedan redovisas resultat från de kvantitativa analyserna. Undantaget är ljudnivåmätningar från klassrummen, som gjordes med decibelmätare, då kvaliteten på dessa mätningar är för låg för att data ska vara meningsfullt att analysera.

## Metodtrogenhet

Ljustadalens skola och S:t Olofsskolan tycks i hög utsträckning ha genomfört pulspassen enligt plan medan det varit större variation i Holmsjöskolan. De olika graderna av genomförande enligt plan, så kallad metodtrogenhet har en negativ påverkan på möjligheten att jämföra resultaten och att dra slutsatser av dataunderlaget.

Enligt studiens planerade upplägg skulle pulspass genomföras alla veckor under perioden augusti 2019 till och med maj 2022. För att kunna beräkna måluppfyllelse undantas veckor med lov från analysen. Analysen har utgått från de olika kommunernas skollovsveckor och i det fall lov delvis täcker en vecka har hela veckan tagits bort från analysen. I analysen användes kalenderperioden 7 oktober 2019–30 maj 2022 som studieperiod, vilket motsvarar vecka 41 år 2019 till och med vecka 22 år 2022. Detta baseras på vilken den första respektive sista veckan var som skolorna hade minst ett registrerat pulspass.

Ett problem med data har varit att de olika pulspassen inte har ett eget identifikationsnummer. Det blir ett problem när man räknar antal genomförda pulspass, eftersom det i en del fall har genomförts två pulspass samma dag. I en del av dessa fall verkar det som att en hel klass gjort två pulspass samma dag, men ofta är det bara någon enstaka elev.

Jämför man de olika kommunernas genomförande av pulspassen, så som de är registrerade, så sticker Karlskrona och Holmsjö skola ut med betydligt färre pass. Inledningsvis i studieperioden hade de ungefär lika många pass som i de andra kommunerna, men från och med vecka 12–13 betydligt färre.

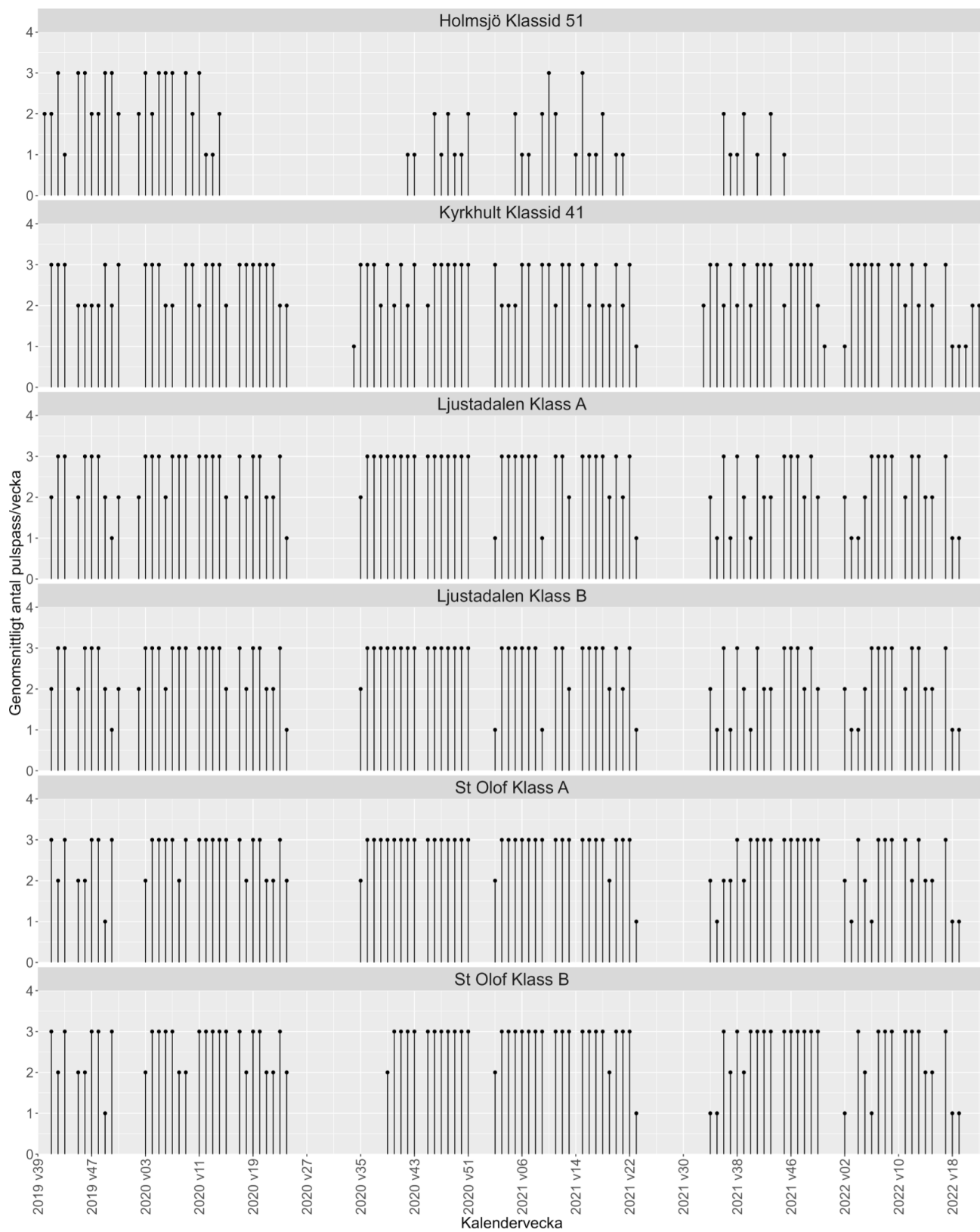
I tabell 2 redovisas de olika klassernas genomförda pulspass, totalt per mätvecka och i relation till målet =  $(3 \text{ pass /vecka och elev}) \times 96 \text{ mätveckor (lov borträknade)}$ .

**Tabell 2:** Klassernas genomförda pass i antal jämfört med uppsatta mål. Antal pulspass samt genomsnitt per vecka och totalt.

Kommun	Klass	Antal pulspass	Mål antal pulspass	Antal pulspass per mätvecka	Måluppfyllelse antal pulspass (%)
Karlskrona	Holmsjö Klassid 51	91	288	0.95	31.60
Olofström	Kyrkhult Klassid 41	249	288	2.59	86.50
Sundsvall	Ljustadalen Klass A	232	288	2.42	80.60
Sundsvall	Ljustadalen Klass B	232	288	2.42	80.60
Sundsvall	St Olof Klass A	241	288	2.51	83.70
Sundsvall	St Olof Klass B	229	288	2.39	79.50
Totalt	Totalt	1,274	1,728	2.21	74

Figur 1 visar antal genomförda pass per klass under perioden 2019-10-07 till 2022-05-30.

**Figur 1:** Antal pass per vecka i de olika klasserna under hela projektperioden.





## Den genomsnittliga eleven deltog i drygt hälften av passen, stor variation mellan klasser

Ovan beskrevs måluppfyllelse, hur många "pulspass-tillfällen" som klasserna genomförde, oavsett hur många elever som deltog. Men hur såg måluppfyllelsen ut bland eleverna? Tittar man på antal pulspass som varje enskild elev genomförde i relation till målet, så är genomsnittet bland alla elever i studien 166 genomförda pulspass vilket utgör 57,8 procent av maximalt antal planerade pulspass (3 stycken x 96 veckor = 288 pulspass). Variationen var stor mellan klasserna, vilket tabell 3 visar.

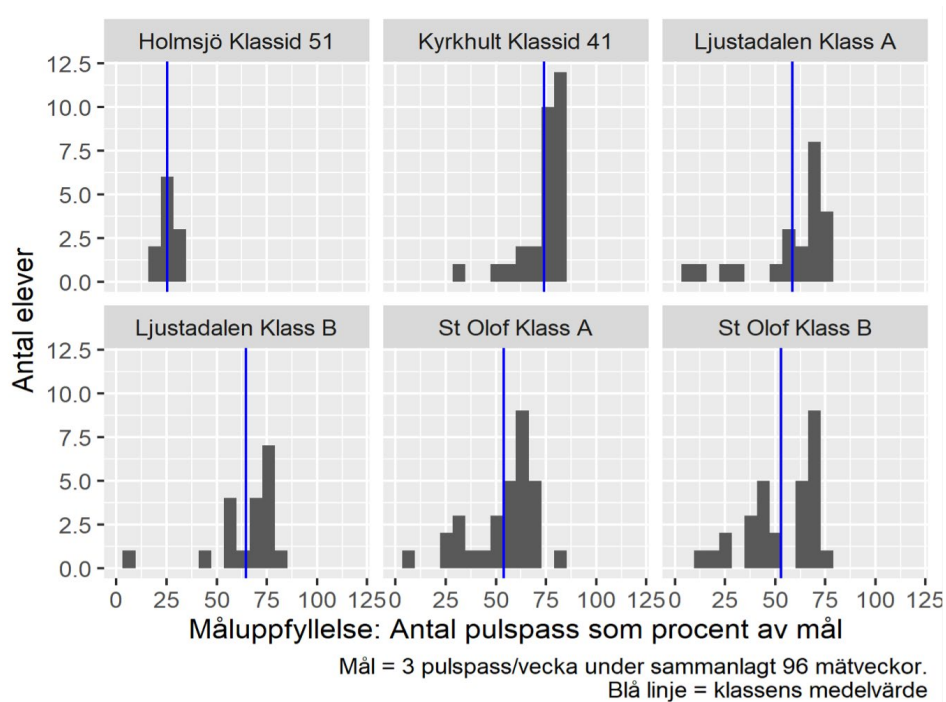
**Tabell 3:** Elevernas måluppfyllelse i antal genomförda pulspass

Klass	Antal elever	Antal pulspass per elev (medelvärde)	Elevernas måluppfyllelse	Standardfel medelvärde
Holmsjö Klassid 51	11	72.5	25.2	1.1
Kyrkhult Klassid 41	29	213.5	74.1	2.1
Ljustadalen Klass A	22	168.9	58.6	4.3
Ljustadalen Klass B	19	186.4	64.7	3.8
St Olof Klass A	31	155.4	53.9	3.1
St Olof Klass B	29	151.9	52.8	3.3
Alla	141	166.4	57.8	1.7

Det fanns en relativt stor spridning i elevernas deltagandegrad. Figur 2 visar elevernas fördelning över deltagandegrad i de olika klasserna. Medelvärdet är markerat med blå linje.

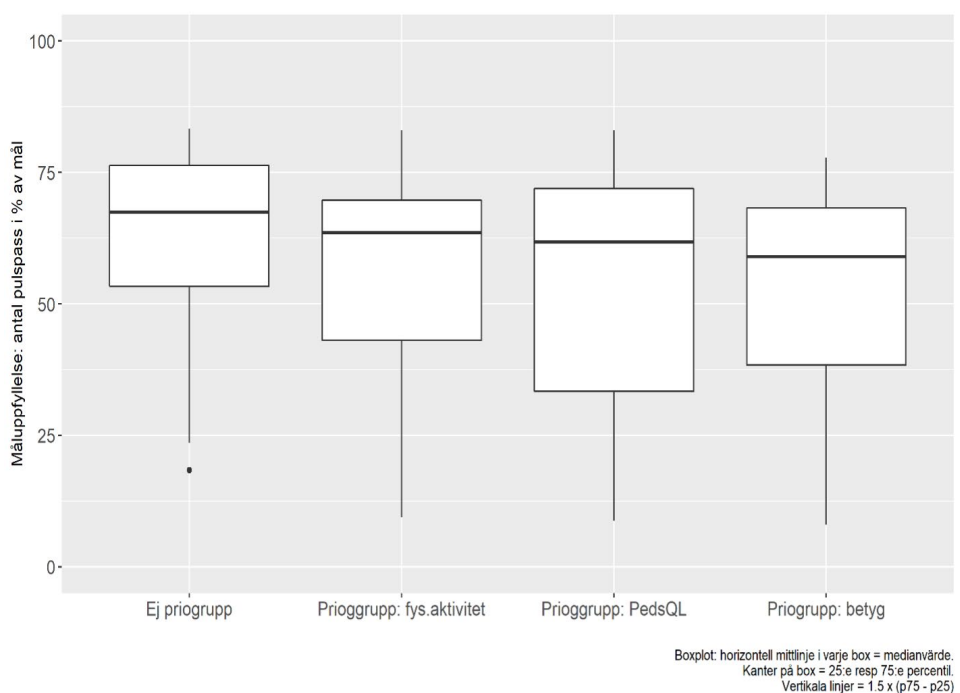
Vi tittade också på om det var några priogrupper som hade lägre måluppfyllelse. Det finns 3 indelningar av priogrupper: resultat på PedsQL, Nationella prov (Cut off: 14 poäng åk 3) och självskattad fysisk aktivitet.

**Figur 2:** Måluppfyllelse för antal pulspass, genomförda relativt planerade som procent, i de olika skolorna.



I figur 3 jämförs deltagandegrad (antal pulspass som andel av max) bland elever i de olika priogrupperna med elever som inte tillhörde dessa. Observera att de olika priogrupperna delvis har samma elever.

**Figur 3:** Måluppfyllelse av antal pulspass, procent av antal planerade.



## Stor variation mellan klasser i uppnådd puls hos eleverna

Under hur stor andel av passen uppnådde eleverna hög puls? I analysen tittar vi på två alternativa mått på måluppfyllelse:

1. Hur stor andel av alla pass där hög puls ( $\geq 60\%$  av maxpuls) uppnåddes minst  $80\%$  av tiden i de olika skolorna
2. Hur stor andel av alla pass där eleven nådde  $60\%$  av maxpuls någon gång under passet.

Med båda måtten på måluppfyllelse sticker Kyrkhults skola ut med klart högre andelar.

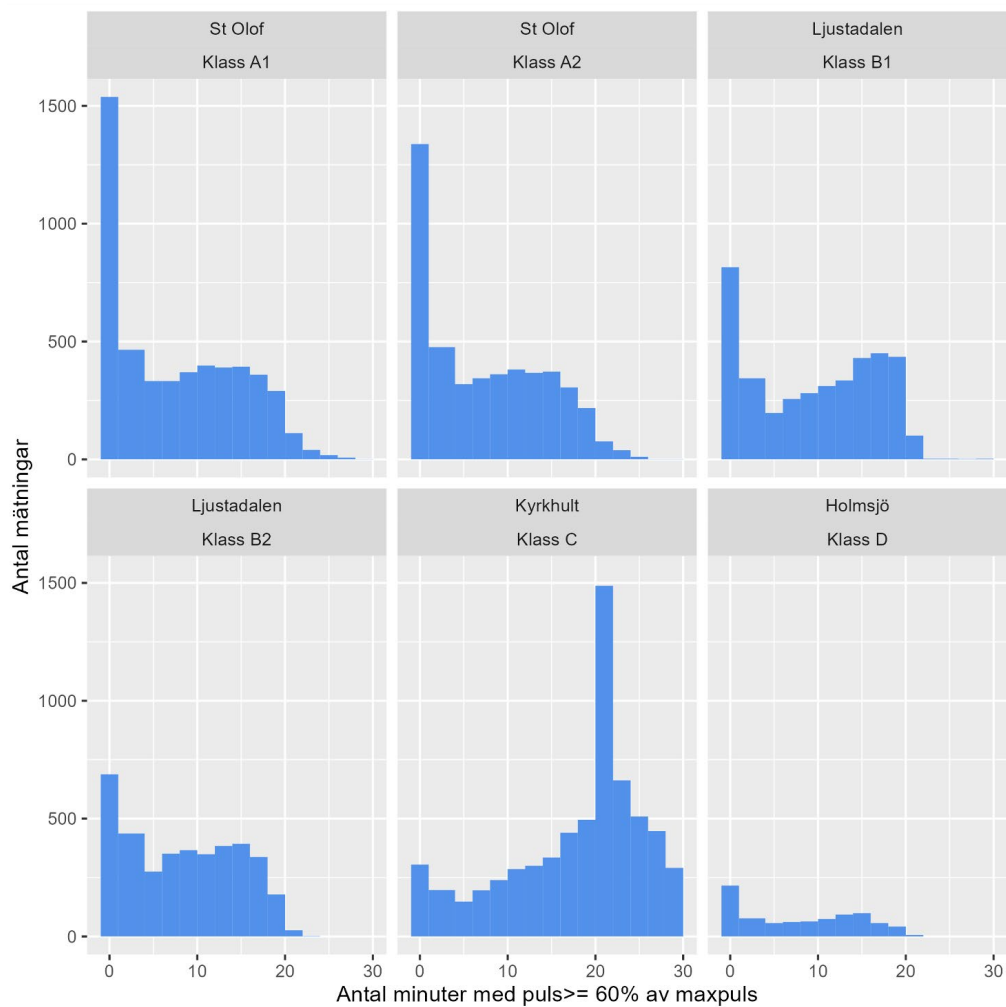
**Tabell 4:** Antal pass kopplat till pulsmätning för alla deltagande skolor

KlassF	Antal genomförda pulspass	Antal pass $\geq 60\%$ av maxpuls minst $80\%$ av tiden	Andel (%) $\geq 60\%$ av maxpuls minst $80\%$ av tiden	Antal pass $\geq 60\%$ av maxpuls någon gång under passet	Andel (%) $\geq 60\%$ av maxpuls någon gång
Holmsjö Klassid 51	846	106	12.53	684	80.85
Kyrkhult Klassid 41	6,571	4,568	69.52	6,340	96.48
Ljustadalen Klass A	3,967	999	25.18	3,316	83.59
Ljustadalen Klass B	3,786	548	14.47	3,239	85.55
St Olof Klass A	5,046	830	16.45	3,776	74.83
St Olof Klass B	4,613	658	14.26	3,537	76.67
Alla	24,829	7,709	31.05	20,892	84.14

Effektvariabeln som senare används för att undersöka samband med resultat på koncentrationstester, är antal minuter som eleven hade puls  $> 60\%$  av maxpuls. Detta ses som ”dos” av hög puls i ”behandlingen” pulspass.

Variationen är ganska stor och skiljer sig åt mellan skolor och klasser. Klassen från Kyrkhults skola hade högst genomsnittligt antal minuter med hög puls; 18,3 minuter i snitt jämfört med mellan 7 till 10 minuter i snitt bland de övriga. Det verkar också som pulspassen i Kyrkhults skola varade längre än i övriga skolor. Bland pulsmätningarna från Kyrkhults skola var det en stor andel som hade hög puls i mellan 20 till 30 minuter. I övriga skolor var det mycket ovanligt att det registrerades en tidslängd med hög puls  $> 20$  minuter. Tyvärr finns ingen variabel i materialet som visar totala längden som pulspasset pågick.

**Figur 4:** Antal minuter med minst 60 procent av maxpuls.



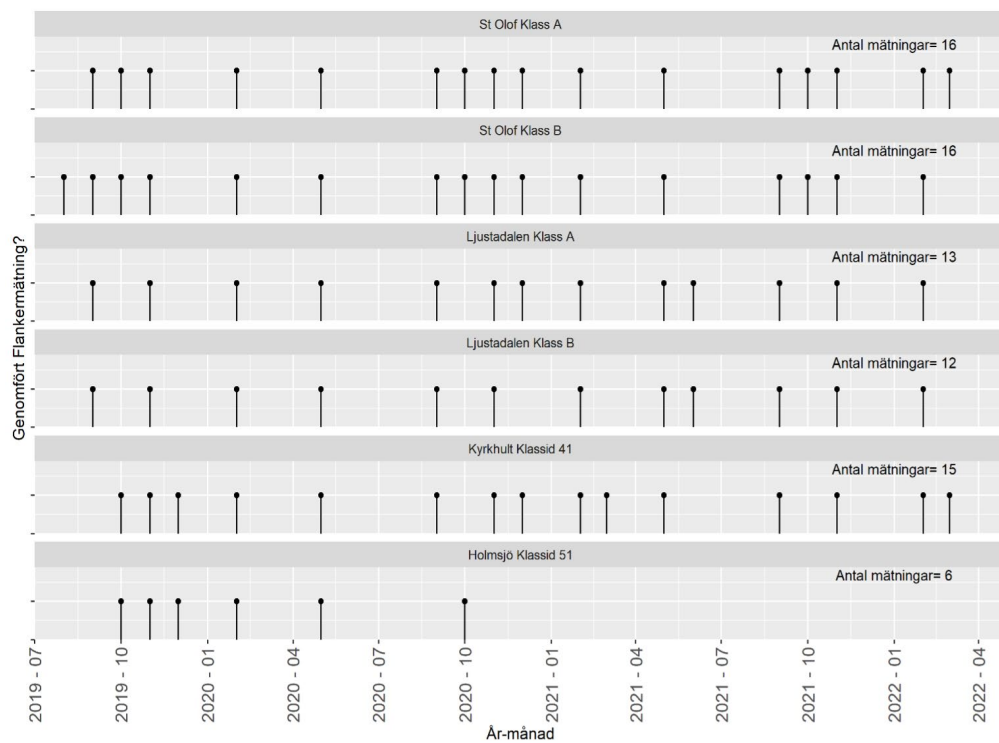
**Tabell 5:** Antal mätningar samt genomsnittligt antal minuter med minst 60 procent av maxpuls per skola

Skola	Klass	Antal mätningar	Genomsnittligt antal minuter med puls >60 % av max, genomsnitt	Standardavvikelse
St Olof	Klass A1	5046	7.84	7.04
St Olof	Klass A2	4613	7.66	6.78
Ljustadalen	Klass B1	3967	9.80	7.00
Ljustadalen	Klass B2	3786	8.64	6.16
Kyrkhult	Klass C	6571	18.33	7.88
Holmsjö	Klass D	846	8.14	6.45

## Har test genomförts enligt plan (Flanker, Ljud)

Figur 5 visar mättillfällen med Flanker för de olika klasserna. Observera att ”kontrollskolan” Rödeby inte gjorde dessa mätningar. Av skolorna sticker Holmsjö skola ut, som efter den sjätte mätningen inte har någon mer registrerad data. Bland de övriga klasserna har St. Olofsskolan flest mätningar, 16 stycken, följt av Kyrkhults skola med 15 stycken.

**Figur 5:** Genomförda mätningar med Flanker per skola



## Samband mellan pulspass och koncentrationstester

Analys av samband (ej kausalt) mellan pulspass och resultat på Flankertest gällande koncentrationsförmåga visar generellt;

1. Obetydliga statistiska effekter mellan pulspass samma dag som Flankermätningen gjordes och resultat på koncentrationsförmåga eller reaktionshastighet.
2. Svagt positivt samband i vissa grupper, mellan pulspass över en längre tid (30 dagar) innan Flankermätningen, och resultat på koncentrationsförmåga. Men underliga mönster i registreringar av Flankerdata sätter frågetecken över datakvaliteten.
3. Ingen statistiskt säkerställd skillnad mellan priogrupp och övriga vad gäller effekt av pulspass på resultat i test av koncentrationsförmåga.

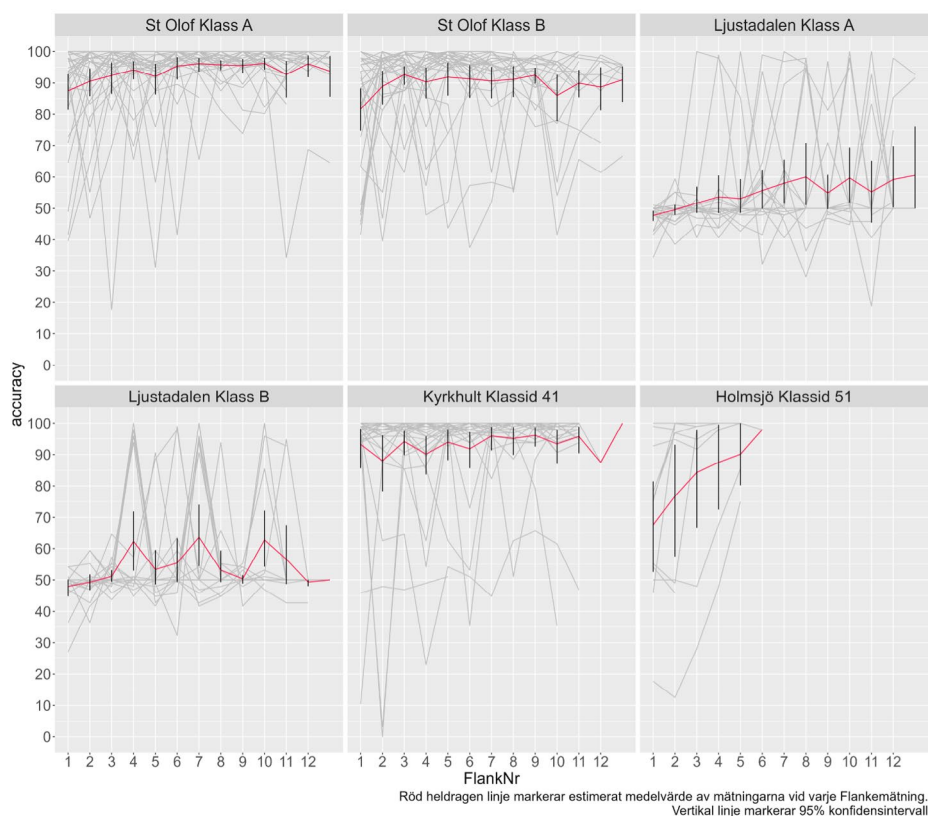
Den underliggande hypotesen är att pulspassen skulle ha en positiv påverkan på elevernas resultat på koncentrationstestet Flanker. Tyvärr finns ingen Flankermätning gjord på kontrollklasserna. Interventionen pulspass är heller inte randomiserad till elever; alla elever som testats med Flankertestet har också deltagit i pulsövningarna.

Det är därmed eleverna själva som kan sägas styra vilken ”dos” av hög puls de hade innan Flankermätningen. Det gör det svårt att dra några slutsatser om kausala effekten av pulspass på koncentrationsförmågan. Även om materialet skulle peka på en samvariation mellan pulspass och resultat på koncentrationstest så kan förklaringen vara att mer motiverade elever presterar bra på både pulsövningen som på koncentrationstestet snarare än på pulspassen i sig. I analysen är därför enbart samvariationen mellan pulspass och resultat från Flanker i interventionsklasserna belyst, utan slutsatser om eventuella kausala effekter.

Eftersom eleverna gjorde ett antal Flankertest finns det skäl att tro att de i genomsnitt blir bättre och bättre på det genom en ”lärandeffekt”. Detta är viktigt att kontrollera om man vill se vilken effekt pulspassen har på koncentrationstestresultaten. I figur 6 visas de enskilda barnens koncentrationstestresultat, mätning för mätning samt genomsnitt med 95 procent konfidensintervall. I diagrammen syns en blå linje som visar en relativt tydlig inlärningseffekt, med i genomsnitt något förbättrade resultat vid varje mättillfälle med Flanker.

Diagrammen lyfter också fram den stora variationen i resultat mellan testtillfällena för en och samma elev. Det avspeglar troligen en del felrapporteringar i Flankermätningarna. Enligt uppgift har det förekommit flera situationer där systemet självt har rapporterat in resultat; för många individer finns exempelvis flera Flankerresultat inom loppet av några minuter samma dag. I teorin skulle man kunna särskilja vilka de felaktiga mätningarna är genom att titta på den tidslängd varje testtillfälle upptog, men någon sådan variabel har inte kunnat extraherats ur systemet.

**Figur 6:** Elevers resultat på koncentrationstest över Flankermätning i ordningsföljd



### **Pulspass samma dag som Flankertestet**

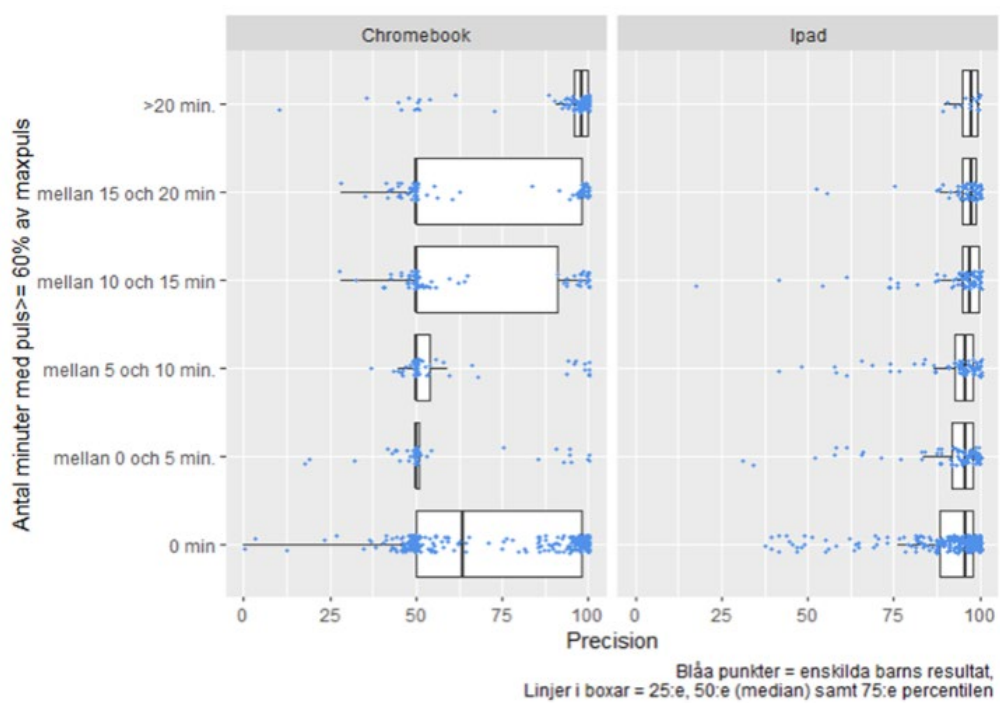
Diagrammen i figur 7 och 8 nedan visas spridning och boxplot för delarna precision respektive reaktionshastighet i Flankertestet (x-axeln) mot hur många minuter barnet hade hög puls under pulspasset samma dag som testningen (y-axeln). Varje punkt i diagrammen är en specifik Flankermätning på en elev. Linjen inuti varje box indikerar medianvärdet för koncentrationstestet i den pulsgruppen.

Det syns ingen tydlig tendens till bättre resultat på någon av delarna i Flankertestet med längre tid med hög puls, i alla fall inte om man tittar på medianvärdet för varje pulskategori. Bland eleverna som hade Chromebook ligger boxplot för testresultat för gruppen med allra flest pulsminuter (>20 min) klart högst av de olika pulsgrupperna. Samtidigt är boxploten för grupperna med färre pulsminuter väldigt utspridda: medianen bland dem som inte hade högre puls någon gång under pulspasset var till exempel högre än gruppen som hade hög puls 15 till 20 minuter. En svag tendens till något högre resultat på precisionsdelen bland de som använde iPad kan möjligen skönjas. Testet för skillnader i medelvärden mellan de olika pulskategorierna indikerar att det finns signifikanta skillnader,  $p\text{-värde}=0,023$ , men vid parvisa jämförelser mot den grupp som hade 0 minuter hög puls är det bara skillnaden mot dem med 15 till 20 minuter hög puls som är statistiskt signifikant.

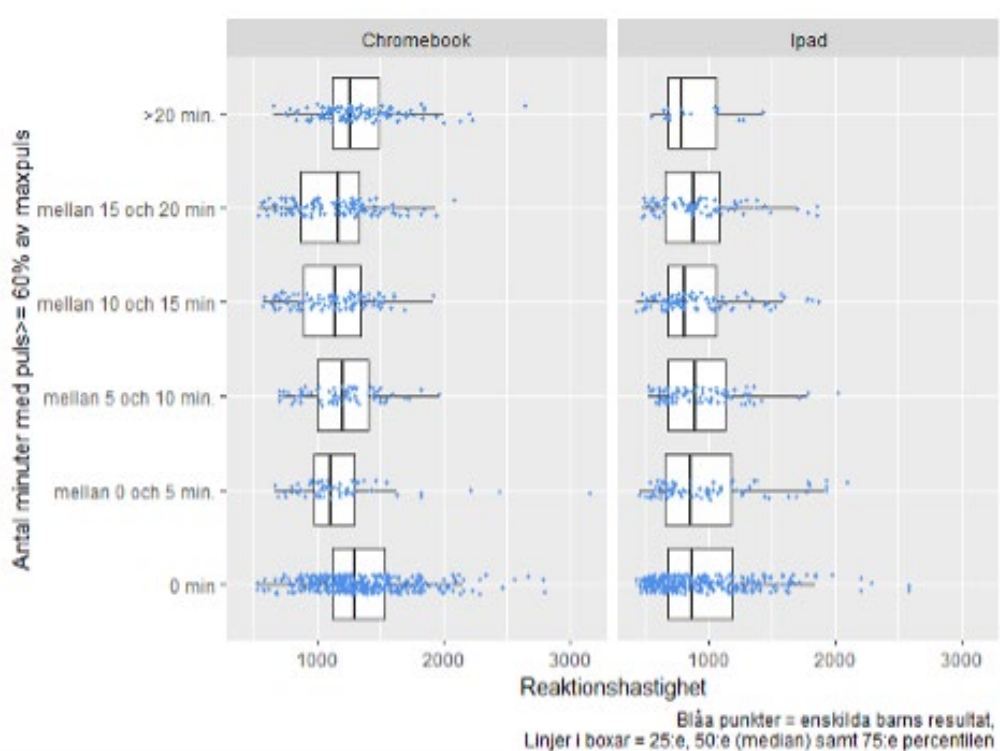
I diagrammen syns också att fördelningen av testresultatet för precision bland de skolor som använde Chromebooks (Ljustadalen, Kyrkhult och Holmsjö) är tydligt centrerade antingen runt 50 procents precision eller närmare 100 procent. St. Olofs-skolans resultat är i betydligt högre grad centrerat närmare 100 procent. Orsaken till det är okänt. Enligt uppgift kan det röra sig om en del ”systemgenererade” registreringar<sup>13</sup>. Dessa skulle kunna upptäckas med hjälp av exempelvis testets längd, men någon sådan data har inte hittats.

Not. 13 Enligt kommunikation med Lennart Johansson, projektledare för PulsSmart i Sundsvall.

**Figur 7:** Boxplot för koncentrationstest (precision) över olika kategorier för antal minuter med hög puls under pulspasset samma dag som Flankermätningen. Uppdelat på skolor med iPad (St. Olofskolan) och Chromebook (Övriga).



**Figur 8:** Boxplot för resultat av test på reaktionsförmåga över olika kategorier för antal minuter med hög puls under pulspasset samma dag som Flankermätningen. Uppdelat på skolor med iPad (St. Olofskolan) och Chromebook (Övriga).





Ett formellt statistiskt test, Anova F, påvisar skillnader mellan de olika pulsgruppernas genomsnittliga precision: p-värdena för Chromebook- respektive iPadgruppen är båda signifikanta på 5 procent signifikansnivå. Men parvisa jämförelser mellan de olika pulsgruppernas medelvärden i precisionstestresultat ger spretiga resultat:

- Gruppen som hade 0 minuter med hög puls bland elever med Chromebook hade i snitt bättre precision än övriga pulsgrupper förutom de med > 20 minuter hög puls.
- Bland elever med iPad hade gruppen med 0 minuter hög puls något lägre genomsnittlig precision än övriga grupper, men bara skillnaden mot kategorin 15 till 20 minuter var statistiskt signifikant.

Vad gäller reaktionstid så syns en liten positiv effekt av hög puls bland gruppen elever som använde Chromebook. Se tabell 6 för estimerade parvisa skillnader i genomsnittlig reaktionstid mellan de olika pulsgrupperna.

**Tabell 6:** Estimerade parvisa skillnader i medelvärden för reaktionstid mellan pulsgrupperna mot basgruppen "0 minuter genomsnittlig hög puls". Puls-kategorier avser pulspass samma dag som Flankermätning för elever med Chromebook.

Jämförelse pulsgrupper	Estimerad skillnad reaktionstid	Standard-fel	df	t-värde	p-värde
0 min mot 0–5 min	149.026	50.520	781	2.950	0.016
0 min mot 5–10 min	146.206	47.110	781	3.103	0.010
0 min mot 10–15 min	211.773	40.459	781	5.234	0.000
0 min mot 15–20 min	208.720	38.797	781	5.380	0.000
0 min mot >20 min	20.016	37.630	781	0.532	0.989

För att ta hänsyn till en eventuell inlärningseffekt, att eleverna blir bättre och bättre på Flankertestet oavsett pulspass, samt den hierarkiska strukturen på data (flera mätningar på en och samma elev, för olika elever i en klass, i olika klasser) så har också pulsnivåernas effekt testats med en multilevel-modell. I den analysen ses genomsnittlig tid i minuter med hög puls, mer än 60 procent av maxpuls, under pulspasset samma dag som Flankertestet. Men till skillnad från den enklare analysen ovan, använder vi här antal minuter med hög puls som en kontinuerlig "dosvariabel" snarare än bildar fixa kategorier.

Eftersom koncentrationen mäts på elever grupperade i olika klasser, vid flera tillfällen (en hierarkiskt grupperad longitudinell "design") användes en multilevel-modell med tre nivåer i analysen. Vi antar att olika elever inom en klass kan ha olika initial förmåga på Flankertesterna, såväl som hur fort de blir bättre på dem, men också att vilken klass eleven går i kan ha effekt. Modellens tre nivåer ser ut på följande sätt:

- Nivå 1 modellerar variationen över mättillfällena för en enskild elev.
- Nivå 2 modellerar variation över elever inom en klass.
- Nivå 3 modellerar variation över klasser.

På detta sätt modelleras att observationerna (Flankerresultat för en enskild elev vid ett specifikt mättillfälle) kan vara korrelerade. Det finns troligen en viss korrelation mellan eleverna i samma klass och troligen också korrelation mellan mättillfällena för en enskild elev.

För att testa om hög puls under samma dag som Flankermätningen görs har effekt på precisionen, jämfördes två multilevel-modeller enligt ovan beskrivning: en utan pulsvariabeln och en med. På så sätt kan vi testa statistiskt om Pulsvariabeln bidrar med modellens förklaringsförmåga – när hänsyn tagits till den hierarkiska datastrukturen och eventuell inlärningseffekt.<sup>14</sup> I analysen har Holmsjöskolan inte tagits med. Anledningen till detta är att skolan endast gjorde 6 Flanker-mätningar. Alla gjordes i början av undersökningsperioden, och elevernas resultat uppvisade en kraftig inlärningseffekt, betydligt större än övriga skolor. Detta försvårade analysen eftersom ett antagande är att inlärningseffekten är ungefär samma i klasserna.

Resultatet av den modellbaserade analysen för elever som använde Chromebook är att hög puls inte bidrog med förklaringsförmåga för elevernas resultat gällande precision (p-värdet för Chi2-testet som jämför modellerna var 0.87). Den estimerade effektstorleken av pulsvariabeln (här mätt som den standardiserade regressionskoefficienten mellan precision och minuter med hög puls) hade till och med fel tecken = -0,004 d.v.s. en förändring av antal minuter med hög puls motsvarande 1 standardavvikelse (vilket i detta material är 9.24 minuter) skulle innebära 0.004 standardavvikelser lägre precision: motsvarande 0.1 procentenhets lägre precision.

Bland elever som använde iPads indikerar den modellbaserade analysen att hög puls hade en viss positiv effekt på elevernas resultat på precisionstestet. Effektstorleken (återigen som en standardiserad regressionskoefficient) var 0,104, alltså en förändring av antal minuter med hög puls motsvarande en standardavvikelse (vilket i denna grupp var 6.9 minuter) skulle innebära 0.104 standardavvikelser högre precision: motsvarande 1,3 procentenheter högre precision. Även om detta är en statistiskt signifikant skillnad, får effektstorleken betraktas som liten. Se tabell 7 och 8 nedan för estimerade parametrar från modellanalysen. Variabeln ”Flankermätning nr.” avser att fånga inlärningseffekten.

Not. 14 Modellerna estimerades med paketet ”lmer” i programspråket R. Modellen med puls som skattades hade formen:  $\text{precision} \sim t + \text{Puls} + (1 | \text{klass/id}) + (0 + t | \text{klass/id})$  där (.) är R-syntax för ”Random effects”.

**Tabell 7:** Random effects i multilevel-modell för elevers resultat på precision i Flankertestet. Elever som använde iPad (St. Olofskolan).

Level	Intercept el. regress.koeff.	Varians	Standardavvikelse
id.klass	Flankermätning nr.	0.178	0.422
id.klass.1	(Intercept)	18.748	4.330
klass	Flankermätning nr.	0.000	0.000
klass.1	(Intercept)	4.222	2.055
Residual		127.601	11.296

**Tabell 8:** Fixed effects i multilevel-modell för elevers resultat på precision i Flankertestet. Elever som använde iPad (St. Olofskolan).

Variabel (fixed effect)	Estimat	t-värde
Intercept	88.561	49.034
Flankermätning nr	0.331	2.213
Minuter med puls > 60% av max	0.192	2.654

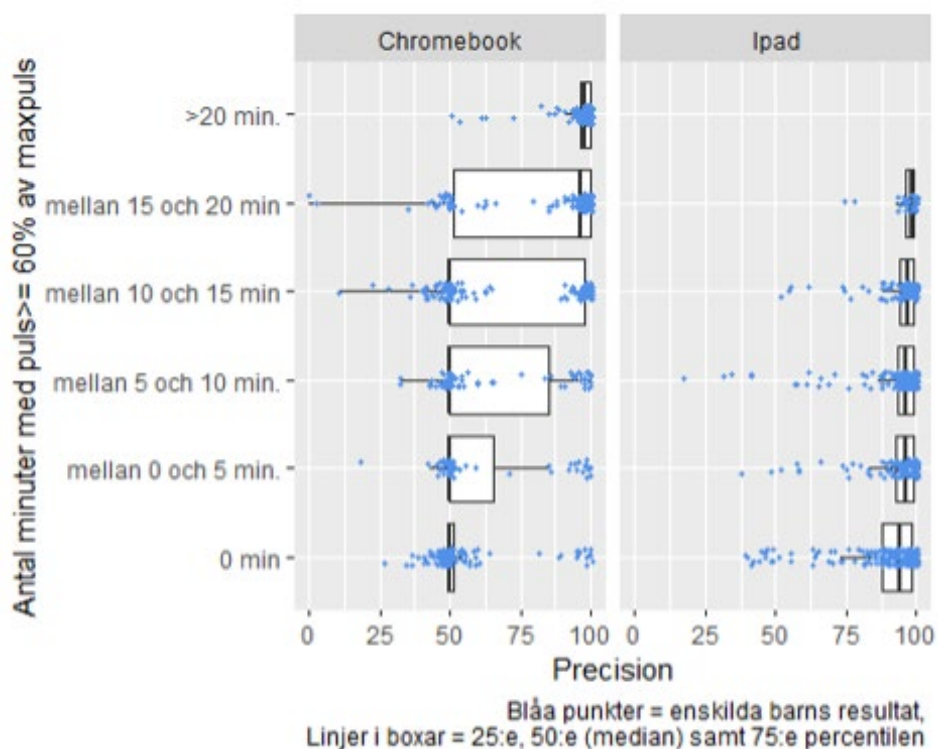
Med samma modellbaserade ansats, så är den estimerade effekten av hög puls på reaktionstid inte signifikant bland klasserna som använde Chromebook (p-värde på testet för pulsvariabelns effekt är 0.20) .

Inte heller bland elever med iPad blev effekten av hög puls samma dag som Flankermätningen gjordes statistiskt signifikant med den modellbaserade analysen (p-värde = 0.19)

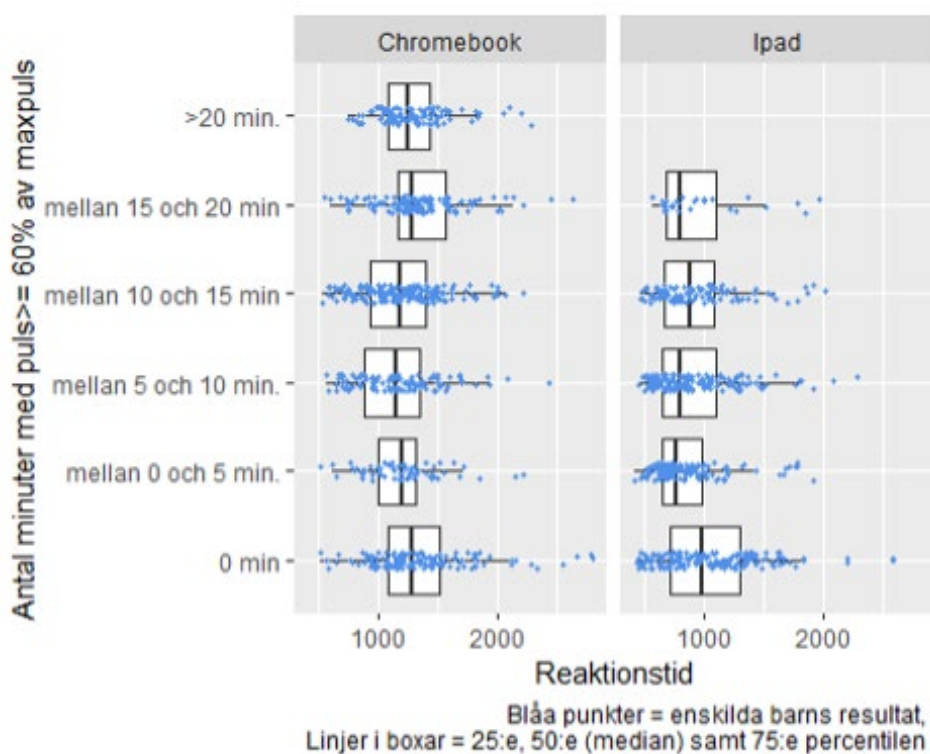
### **Pulspass under 30-dagarsperioden innan Flankermätningen**

Analysen pekar på viss samvariation mellan resultat på koncentrationstest (precisionsdelen) och hög puls under pulspass som eleven hade under de 30 dagar som föregick Flankermätningen. Effekten är inte lika tydlig vad gäller reaktionstid. I figur 9 och 10 visas boxplot över resultat på precisionsdelen i koncentrationstestet för olika pulsgrupper. Pulsgrupperna är indelade efter genomsnittligt antal minuter under alla pulspass i 30-dagarsperioden som föregick Flankermätningen. Tanken är att även om ett enskilt pulspass kanske inte har effekt på koncentrationsförmågan, så kan en lite längre period med högre pulsnivåer ha viss påverkan. För både elever med Chromebooks som de med iPad syns en relativt tydlig förskjutning uppåt av fördelningen (boxploten) med testresultaten avseende precision med högre pulskategorier.

**Figur 9:** Boxplot för koncentrationstest (precision) över olika kategorier för genomsnittligt antal minuter med hög puls under pulspass 30 dagar innan Flankermätning.



**Figur 10:** Boxplot för koncentrationstest (reaktionstid) över olika kategorier för genomsnittligt antal minuter med hög puls under pulspass 30 dagar innan Flankermätning.



Även ett formellt statistiskt test (Anova F-test) för skillnader mellan de olika pulsgruppernas genomsnittliga precision är signifikant: p-värdena för Chromebook- resp. iPadgruppen är båda <0.001. Parvisa jämförelser mellan de olika pulsgruppernas medelvärden i precisionstestresultat mot pulsgruppen som i snitt hade 0 minuter puls >60 av max är också statistiskt signifikanta.

**Tabell 9:** Estimerade parvisa skillnader i medelvärden för precision mellan pulsgrupperna mot basgruppen "0 minuter genomsnittlig hög puls". Elever med Chromebook (Ljustadalen, Kyrkhult, Holmsjö).

Jämförelse pulsgrupper	Estimerad skillnad precision	Standardfel	df	t-värde	p-värde
0 min mot 0–5 min	-5.937	2.976	737	-1.995	0.212
0 min mot 5–10 min	-7.844	2.547	737	-3.080	0.011
0 min mot 10–15 min	-12.381	2.264	737	-5.469	0.000
0 min mot 15–20 min	-27.715	2.386	737	-11.616	0.000
0 min mot >20 min	-41.329	2.574	737	-16.056	0.000

**Tabell 10:** Estimerade parvisa skillnader i medelvärden för precision mellan pulsgrupperna mot basgruppen "0 minuter genomsnittlig hög puls". Elever med iPad (St. Olofsskolan).

Jämförelse pulsgrupper	Estimerad skillnad precision	Standardfel	df	t-värde	p-värde
0 min mot 0–5 min	-3.694	1.469	609	-2.515	0.048
0 min mot 5–10 min	-3.392	1.352	609	-2.508	0.049
0 min mot 10–15 min	-5.434	1.510	609	-3.599	0.001
0 min mot 15–20 min	-7.277	2.562	609	-2.840	0.019

Skillnaderna mellan de olika pulsgruppernas genomsnittliga reaktionstid är också signifikant, både bland Chromebook-gruppen och iPad-gruppen. I tabellerna 11 och 12 visas de genomsnittliga skillnaderna mellan de olika pulsgruppernas reaktionstid och basgruppen: de som hade 0 minuter hög puls.

**Tabell 11:** Estimerade parvisa skillnader i medelvärden för reaktionstid mellan pulsgrupperna mot basgruppen "0 minuter genomsnittlig hög puls". Elever med Chromebook (Ljustadalen, Kyrkhult, Holmsjö).

Jämförelse pulsgrupper	Estimerad skillnad reaktionstid	Standardfel	df	t-värde	p-värde
0 min mot 0–5 min	143.822	51.838	737	2.774	0.028
0 min mot 5–10 min	181.990	44.352	737	4.103	0.000
0 min mot 10–15 min	157.734	39.427	737	4.001	0.000
0 min mot 15–20 min	0.423	41.554	737	0.010	1.000
0 min mot >20 min	59.285	44.827	737	1.323	0.644

**Tabell 12:** Estimerade parvisa skillnader i medelvärden för reaktionstid mellan pulsgrupperna mot basgruppen "0 minuter genomsnittlig hög puls". Elever med iPad (St. Olofsskolan).

Jämförelse pulsgrupper	Estimerad skillnad reaktionstid	Standardfel	df	t-värde	p-värde
0 min mot 0-5 min	171.773	41.487	609	4.140	0.000
0 min mot 5-10 min	130.776	38.195	609	3.424	0.003
0 min mot 10-15 min	88.858	42.643	609	2.084	0.142
0 min mot 15-20 min	55.043	72.359	609	0.761	0.907

Den enkla deskriptiva analysen med parvisa jämförelser av olika pulsnivåer påvisar alltså en positiv effekt på genomsnittliga resultat på Flankertesterna.

På samma sätt som effekten av pulspasset samma dag som Flankertestet, vill vi också här ta hänsyn till en eventuell inlärningseffekt, samt den hierarkiska strukturen på data; flera mätningar på en och samma elev, för olika elever i en klass och i olika klasser. Därför har också pulsnivåernas effekt testats med en multilevel-modell.

Här ses genomsnittlig tid (i minuter) med hög puls (>60 % av maxpuls) *under samtliga pulspass* 30 dagar innan Flankermätningen som "dosen" av "behandlingen" pulspass.

Resultatet av den modellbaserade analysen för elever som använde Chromebook är att hög puls hade viss förklaringsförmåga för elevernas resultat på precisionstestet. P-värdet på Chi2-testet för pulsvariabelns effekt var drygt 0,01, alltså signifikant på 5 procent signifikantnivå. Den estimerade effektstorleken av pulsvariabeln (här mätt

som den standardiserade regressionskoefficienten mellan precision och minuter med hög puls) var 0.109, det vill säga en förändring av antal minuter med hög puls motsvarande 1 standardavvikelse (vilket för denna grupp var 7.3 minuter) skulle innebära 0.104 standardavvikelser högre precision i snitt: motsvarande 2.6 procentenheters högre precision. Detta får betraktas som en relativt liten effektstorlek.

**Tabell 13:** Fixed effects i multilevel-modell för elevers resultat på precision i Flanker-testet. Elever som använde Chromebook (Ljustadalen, Kyrkhult). Holmsjö skola är ej med i denna analys.

Variabel (fixed effect)	Estimat	Standardfel	t-värde
Intercept	65.827	2.918	22.557
Flankermätning	0.249	0.234	1.061
Minuter (snitt) med puls > 60% av max	0.358	0.134	2.675

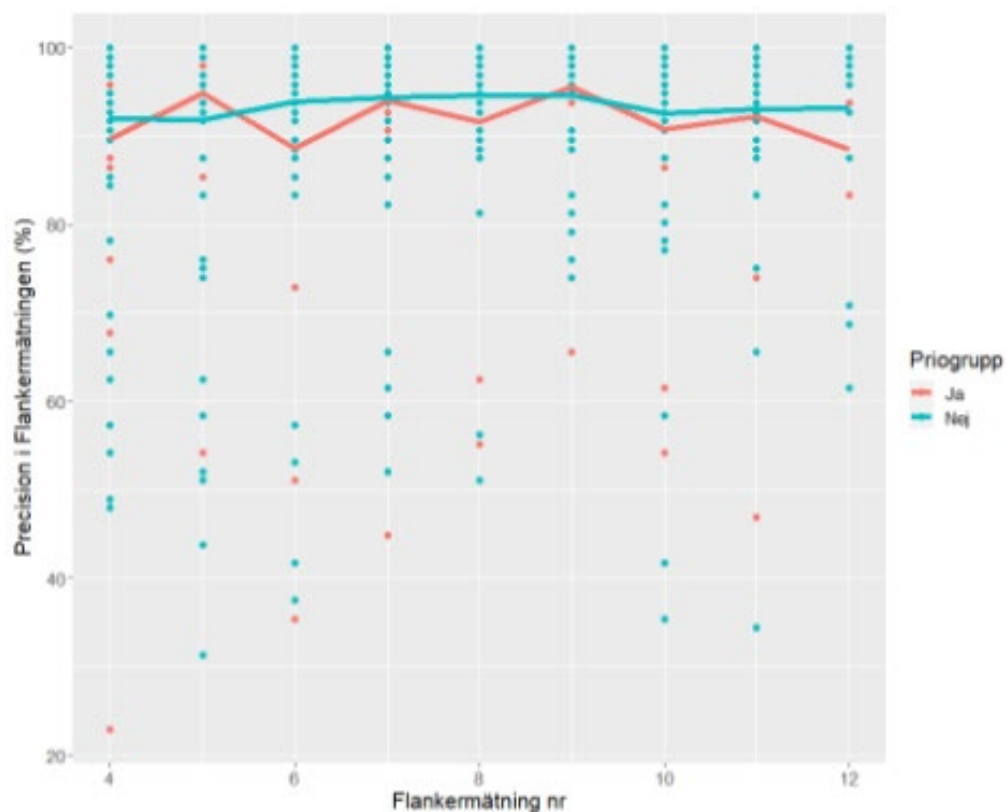
Den estimerade effektstorleken på precision bland elever som använde iPad var inte lika stor; standardiserad regressionskoefficient för pulsvariabeln var 0.071, det vill säga en förändring av antal minuter med hög puls motsvarande 1 standardavvikelse (vilket för denna grupp var 5 minuter) skulle innebära 0.071 standardavvikelser högre precision i snitt: motsvarande 0.81 procentenheters högre precision. Detta får betraktas som obetydligt.

#### Jämförelse mellan elever i priogrupp och övriga

Fanns det någon samvariation mellan hög puls och resultat på koncentrationstest bland eleverna i priogruppen – i detta fall de med 20 procent lägst resultat på PedsQL-testet? Såg samvariationen annorlunda ut än för övriga elever? För att besvara dessa frågor lades kategorivariabel för gruppstillhörighet (priogrupp/övriga) till multilevel-modellen som användes ovan. Tanken är att om puls har en annan effekt på elever i priogruppen än övriga, så kan det undersökas genom att estimeras och testa interaktionstermen mellan gruppstillhörighet och pulsvariabel är tydligt skild från 0. I modellskattningen blev denna interaktionsterm ej signifikant. Den estimerade koefficienten för denna interaktionsterm (vilken kan tolkas som skillnaden i effekt av puls mellan priogruppen och övriga) var -0,0124, vilket innebär att om hög-puls tid ökar med 1 minut, så ökar priogruppens resultat med 0,012 procentenheter *mindre* än övriga vilket är obetydligt (och ej statistiskt signifikant: p-värde=0.24) .

I figur 10 visas de enskilda mätningarna och medelvärden över de olika Flankermätningarna i ordningsföljd uppdelat på priogrupp och övriga. I diagrammet har de första mätningarna uteslutits för att säkerställa att det fanns 30 dagar med pulspass innan Flankermätningen.

**Figur 11:** Jämförelse mellan priogrupp och övriga i resultat på Flankertestets precisionsdel. Heldragen linje är medelvärde.



## PedsQL

Eleverna har delats in i interventions- respektive kontrollgrupp och PedsQL-score har mätts vid tre tillfällen. Skalan som används är logits, en intervallskala där mätvärden tagits fram utifrån Rasch-analys. För detaljer kring Rasch-analysen, se separat analysrapport.

Eleverna har också delats in i en prioriterad respektive ej prioriterad grupp, där de prioriterade eleverna är de med 20 procent lägst resultat på PedsQL-testet vid förmätningen. Denna gruppering slås ihop med interventions- och kontrollgrupperingen till en subgrupp. Antalet elever som deltagit i varje mätning, uppdelat på Interventions- och kontrollgrupp samt prioritering visas i tabellen nedan. Totalt har 468 mätningar gjorts av PedsQL.



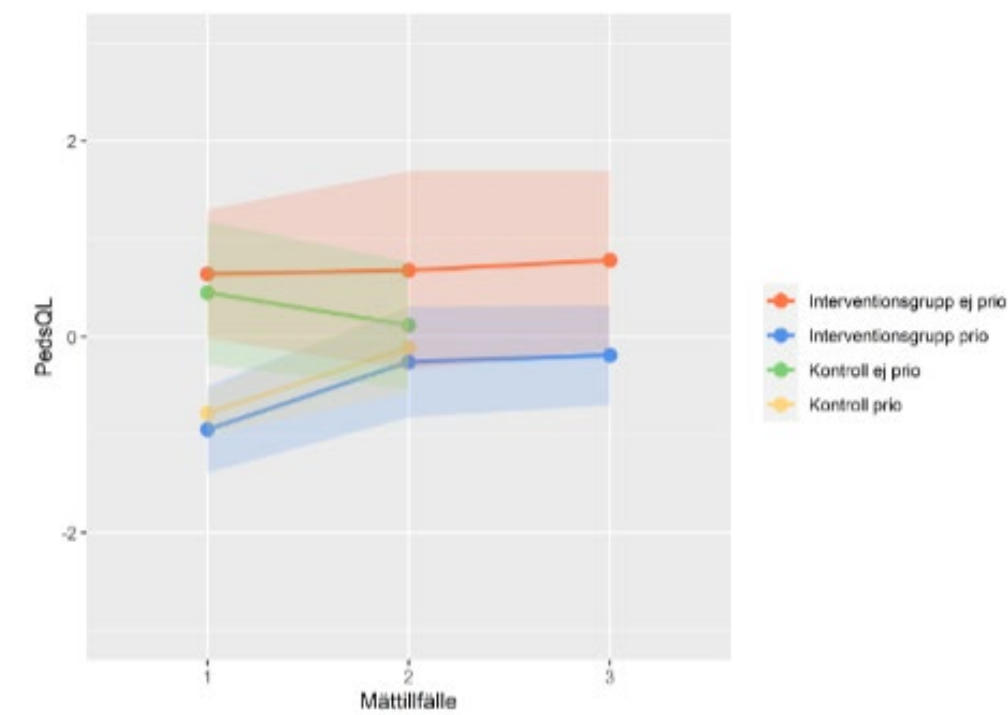
**Tabell 14:** Antal mätningar med PedsQL-test. Totalt antal observationer=468

<b>Grupp</b>	<b>Mättillfälle</b>	<b>Antal</b>
<b>Interventionsgrupp</b>	<b>1</b>	<b>138</b>
Prio		22
Ej prio		116
<b>Interventionsgrupp</b>	<b>2</b>	<b>130</b>
Prio		19
Ej prio		111
<b>Interventionsgrupp</b>	<b>3</b>	<b>110</b>
Prio		20
Ej prio		90
<b>Kontrollgrupp</b>	<b>1</b>	<b>44</b>
Prio		14
Ej prio		30
<b>Kontrollgrupp<sup>15</sup></b>	<b>2</b>	<b>46</b>
Prio		13
Ej prio		33

En sammanställning av mätningarna grupperat på subgrupp redovisas i figur 11. Sammanställningen visar att de prioriterade eleverna tycks få ett högre PedsQL vid andra jämfört med första mätningen, medan samma utveckling inte syns för de elever som inte är prioriterade, det vill säga har ett högre PedsQL på förmätningen.

Not. 15 ID har inte noterats för kontrollgruppen vid mättillfälle tre (eftermätningen), varför denna grupp inte har några resultat för detta mättillfälle.

**Figur 12:** Mätningar med PedsQL-test grupperat på subgrupper



För att analysera resultaten görs en modellbaserad estimering, där sambandet mellan PedsQL och tid (de olika mättillfällena) undersöks, i syfte att kontrollera data för den subgrupp eleven tillhör. Eftersom PedsQL uppmätts för elever i olika klasser, vid flera tillfällen, analyseras data med en Linear Mixed Model enligt;

```
Modell = lmer(PedsQLscore ~ Mättillfälle + Subgrupp+Mättillfälle:  
Subgrupp+ (1|Klassrum/ID)
```

Summeringen av modellens resultat i tabell 15, visar att det för den totala elevgruppen inte finns några signifikanta resultat som visar på skillnader i PedsQL vid mättillfälle två och tre, jämfört med det första mättillfället.

När vi tittar på PedsQL för de olika mättillfällena och samtidigt delar upp eleverna på subgrupp, så får den prioriterade interventionsgruppen högre PedsQL vid mättillfälle 2 och 3 (+0,66 resp +0.63 poäng) jämfört med den oprioriterade interventionsgruppen. Samma gäller för den prioriterade kontrollgruppen vars PedsQL är 0,51 poäng högre vid mättillfälle 2. Ingen i kontrollgruppen har ett mättillfälle 3 för PedsQL.

**Tabell 15:** Modellbaserad estimering av sambandet mellan PedsQL och tid (mättillfällen)

Characteristic	Beta	95 % CI <sup>16</sup>	p-value
<b>Mättillfälle</b>			
1	–	–	
2	0.05	-0.09, 0.19	0.5
3	0.14	-0.02, 0.29	0.078
<b>Subgrupp</b>			
Interventionsgrupp ej prio	–	–	
Interventionsgrupp prio	-1.6	-1.9, -1.2	<0.001
Kontroll ej prio	-0.22	-0.57, 0.13	0.2
Kontroll prio	-1.4	-1.9, -0.95	<0.001
<b>Mättillfälle * Subgrupp</b>			
2 * Interventionsgrupp prio	0.66	0.30, 1.0	<0.001
3 * Interventionsgrupp prio	0.63	0.27, 0.99	<0.001
2 * Kontroll ej prio	-0.27	-0.57, 0.04	0.085
2 * Kontroll prio	0.51	0.08, 0.94	0.021
ID.sd_(Intercept)	0.58		
Klassrum.sd_(Intercept)	0.07		
Residual.sd_Observation	0.53		

No. Obs. = 468; Sigma = 0.529; Log-likelihood = -501; AIC = 1.082; BIC = 1,082; REMLcrit = 1,002; Residual df = 455.

För att undersöka om det framför allt är prioriteringen som påverkar utvecklingen av PedsQL mellan mättillfällena, analyseras även resultaten där subgrupp är borttaget ur modellen och resultatet bara kontrolleras för huruvida eleven ingår i interventions- respektive kontrollgruppen. Denna analys visar att när priogrupp inte inkluderas i modellen, så syns signifikanta resultat för att PedsQL ökar över tid och för samtliga elever ökar poängen med 0.15 vid mättillfälle 2 jämfört med mättillfälle 1 och med 0.24 poäng vid mättillfälle 3 jämfört med mättillfälle 1. Endast interventionsgruppen har ett tredje mättillfälle.

Not. 16 CI = Confidence Interval.

Gällande de olika grupperingarna av eleverna (Interventionsgrupp och Kontrollgrupp) så är det ingen signifikant skillnad i PedsQL, det vill säga att när prioriteringen inte läggs till finns inga statistiska skillnader mellan grupperna. Detta gäller även när vi tittar på grupperna uppdelat på mättillfälle.

Detta indikerar att det framför allt är prioriteringen, det vill säga att eleven hade ett lågt PedsQL på förmätningen, som styr möjligheten till ett högre PedsQL på uppföljningsmätningen. Effekten syns både för kontroll- och interventionsgruppen, vilket belyser vikten av att ha en kontrollgrupp.

Eftersom modellen baseras på ett mindre antal observationer, finns det skäl att tolka resultaten med viss försiktighet.

För resultattabell över jämförelsemodellen, se bilaga 7.

## Nationella prov

Har pulspassen förbättrat elevernas skolresultat? Målet är: Andel elever som förbättrat sina resultat i nationella proven i årskurs 3 respektive 6 (+ 3 år). Två svårigheter att utvärdera detta är:

1. Kontrollgruppens elever (Rödebyskolan) har liten spridning i betygspoäng från årskurs 3 (se tabell nedan).
2. Det är inte samma betygsskala i årskurs 3 och årskurs 6 och det finns ingen direkt översättning mellan skalorna.

På grund av punkt ett ovan används det mer begränsade betygspoängintervallet 12–17 poäng, eftersom det är endast i detta intervall där det finns elever i både interventionsgrupp och kontrollgrupp.

**Tabell 16:** Modellerad skillnad i betygspoäng mellan kontroll- och interventionsgrupp

	Poäng årskurs 3		Poäng årskurs 6	
	min	max	min	max
Kontrollgrupp	12.00	17.00	20.00	100.00
Interventionsgrupp	1.00	17.00	0.00	100.00

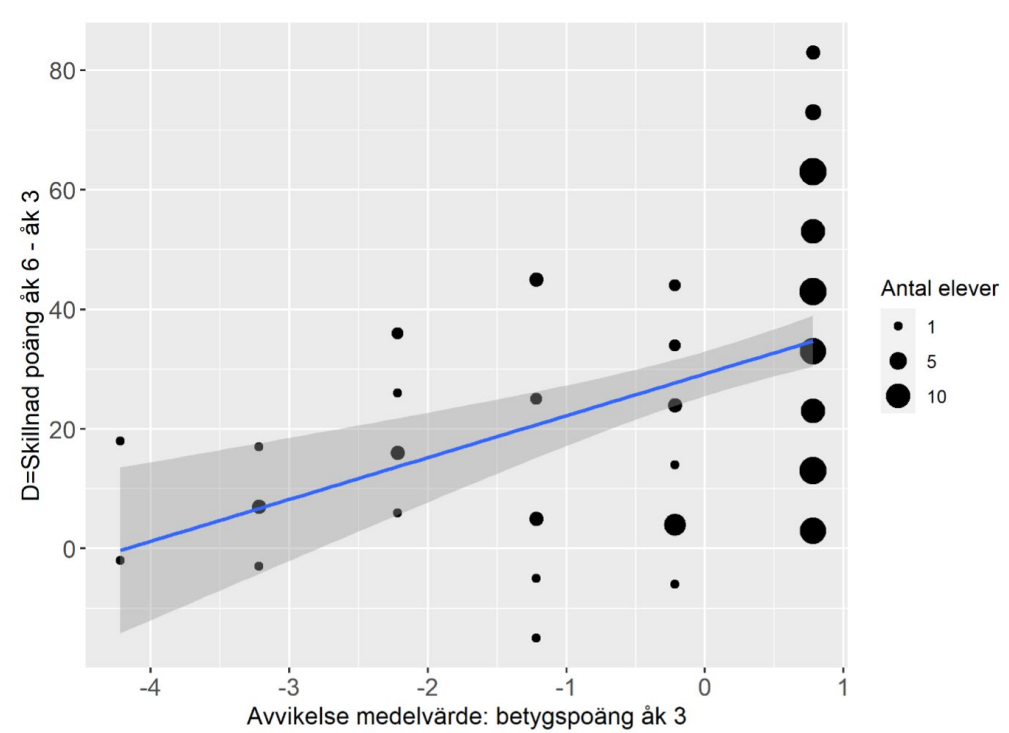
Aspekten att betygsskalorna ändras över åren gör det mycket svårt att uttala sig om en elev har "förbättrat sig" eller inte. Men om förhållandet mellan betygspoängen i årskurs 3 och 6 "i normala fall" är approximativt linjärt, kan man använda den förstnämnda som en kovariat som man kan kontrollera för. Detta är tankegången i den så kallade Analysis of Covariance (ANCOVA) eller "Regression control", där man modellerar skillnaden mellan två eller flera grupper, men samtidigt kontrollerar för en numerisk kovariat. Här används *skillnaden* i betygspoäng mellan årskurs 3 och 6 och jämför interventionsgruppens skillnad med kontrollgruppens när vi samtidigt

kontrollerar för eventuella skillnader i gruppernas utgångsläge (deras poäng i årskurs 3). Denna justerade ”skillnad-i-skillnad” kan säga nånting om effekten av interventionen (Pulspass).

Tankegången är att en elevs betygs-poäng i årskurs 3 kan vara en viktig förklaringsfaktor till betygs-poängen i årskurs 6, men även för *förändringen* mellan årskurs 3 och 6. I många experimentellt upplagda studier med en “behandlingsgrupp” och kontrollgrupp, mäts en eller flera kovarierande variabler som, utöver “behandlingen”, även tros påverka utfallsvariabeln.

Ett vanligt fenomen i studier med före- och eftermätning är att individer som i utgångsläget har ett värde klart under snittet också är de som i snitt uppvisar en större förbättring än övriga. *Men i detta fall verkar det omvända gälla*; elever som har en låg betygs-poäng i årskurs 3 uppvisar i snitt en lägre ökning i betygs-poäng. Se figur 12 nedan.

**Figur 13:** Spridningsplot över  $D =$  Skillnaden mellan betygs-poäng årskurs 3 och 6 (y-axeln) samt  $x =$  avvikelse mellan betygs-poäng årskurs 3 från dess medelvärde.

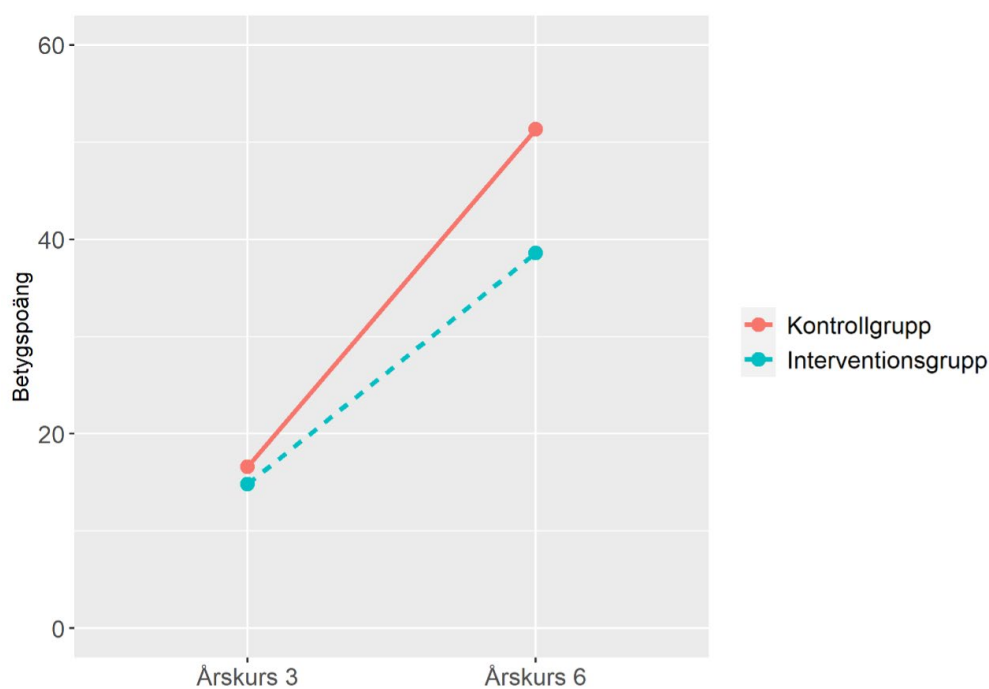


**Tabell 17:** Betygspoäng i årskurs 3 och 6 i kontroll- respektive interventionsgrupp

Grupp	n	Poäng årskurs 3			Poäng årskurs 6		
		Medel-värde	Std. avv.	Standard-fel	Medel-värde	Std. avv.	Standard-fel
Kontrollgrupp	49	16.59	1.04	0.02	51.30	22.57	0.46
Interventions-grupp	125	14.84	3.29	0.03	38.59	25.60	0.20

Kontrollgruppen har ett i genomsnitt bättre utgångsläge, en lägre betygspoäng i årskurs 3, än interventionsgruppen men uppvisar en större ökning i betygspoäng. Se figur 13. Men om det i populationen (både interventions- såväl som kontrollelever) är så som visades i diagrammet ovan, att de med lågt betyg i årskurs 3 i snitt uppvisar en lägre förändring mellan årskurserna, måste detta korrigeras för analysen av pulspassens effekt.

**Figur 14:** Betygspoäng i årskurs 3 och 6 i interventionsgrupp (de som genomförde pulspass) och kontrollgrupp (Rödebyskolan).



Vi gör därför en modellbaserad analys där vi korrigerar för den ovan beskrivna effekten. En linjär modell med

$$D = g_j + \beta_1 (Z - \bar{Z}) + \epsilon$$

D = skillnad i betygspoäng mellan årskurserna

$g_j$  = genomsnitt grupp j (Intervention el Kontroll)

Z = Betyg i årskurs 3

Resultatet av analysen är att ingen statistiskt signifikant positiv effekt av interventionen på betygspoäng mellan årskurs 3 och 6 kan hittas.

Tvärtom är skillnaden mellan årskurserna något större i kontrollgruppen än i interventionsgruppen, även efter kontroll för betygspoäng i årskurs 3. Se tabell 18 nedan. Men denna effekt är som sagt inte statistiskt signifikant. I den linjära modellen för D = betygsförändringen mellan årskurserna är kovariatet för betygspoängen årskurs 3 (avvikelse från medelvärdet) starkt signifikant<sup>17</sup>.

Även om effekten av pulspassen inte var signifikant är det förvånande att det estimerade sambandet är negativt. Om detta avspeglar en verklig effekt skulle en enkel förklaring kunna vara att 3 pulspass i veckan innebär cirka 1,5 timmar mindre lektionstid/vecka för eleverna jämfört med kontrollgruppen. Om en skolvecka är mellan 20 och 30 lektionstimmar innebär interventionen med pulspass mellan 5 till 7,5 procent mindre undervisningstid under hela studieperioden.

Denna modellbaserade analys får betraktas som relativt svag på grund av den lilla variationen i betygspoäng från årskurs 3 i kontrollgruppen.

**Tabell 18:** Analysis of Covariance för elevers resultat på Nationella prov. Utfallsvariabel D = Skillnad i betygspoäng åk. 3 och åk. 6. Kovariat: Betygspoäng årskurs 3.

Variabel	Estimate	Standardfel	t-värde	Pr(> t )
(Intercept)	32.407	3.216	10.078	0.000
$Z - \bar{Z}$ = Avvikelse betygspoäng åk. 3	6.726	1.572	4.278	0.000
Interventionsgrupp	-4.835	3.976	-1.216	0.226

Ingen betygsdata har erhållits från Holmsjöskolan varför de inte tagits med i denna analys.

Not. 17 Modellen som skattas är en Analysis-of-Covariance i form av en linjär modell med en kategorivariabel (Interventionsgrupp/Kontrollgrupp) och en kontinuerlig kovariatvariabel: betygspoäng i årskurs 3 som vi kontrollerar för. Modellen skattas med lm-funktionen i programmiljön R.

# Upplevelse av PulsSmart

## Skolpersonalens upplevelse av projektet

En lokal enkätundersökning har gjorts vid två tillfällen, riktad till berörda klasslärare i Sundsvall (vt 2020 och 2021) och i juni 2020 genomfördes intervjuer med klasslärare och rektorer i både Sundsvall och Blekinge. Nedan följer de huvudsakliga slutsatserna från enkäter och intervjuer. I bilaga 10 redovisas enkätsvaren. I bilaga 11 redovisas intervjufrågorna samt en mer uttömmande sammanfattning av observationer från intervjuerna.

## Effekter i skolan

Det finns en stark övertygelse bland skolpersonalen att fysisk aktivitet är bra för eleverna. En majoritet är positiva till att inkludera mer rörelse i skoldagen. Klasslärarna upplever generellt att eleverna uppskattar pulsträningen.

**Tabell 19:** Hur upplever du generellt att eleverna uppfattar pulsträningen? Svar från klasslärare i Sundsvall vt 2020 och vt 2021.

Svarsalternativ	2020	2021
Roligt/Stimulerande	6	2
Uppskattat	1	2
Helt OK, men inte entusiastiska	2	3
Tråkigt	0	1
Vill inte delta	0	0

Det som särskilt lyfts i intervjuerna är att PulsSmart varit positivt för gemenskapen i klassen och har bidragit till ökad kvalitet i elevernas sociala interaktioner. En stor majoritet av skolpersonalen lyfter även en förbättring av arbetsmiljön genom att eleverna blivit lugnare. Flera lyfter att elevernas självförtroende har stärkts, men en viss tudelning i svaren finns kring huruvida kunskapsinläringen har ökat. Samma tendens syns i enkätundersökningen.



**Tabell 20:** Enkät klasslärare Sundsvall 2020 samt 2021

Jag ser ett positivt samband mellan PulsSmart och...	Stämmer bra		Stämmer		Stämmer till viss del		Stämmer inte alls		Vet ej	
	20	21	20	21	20	21	20	21	20	21
Antalet minskade elevkonflikter	1				2		2	2	1	2
Bättre samarbetsklimat			1	1	3	3	1		1	1
Ökad kvalitet i elevernas sociala interaktioner			1	2	3	2	1			1
Större kunskapsinläring			3	1	1	1	1			3
Ökad trivsel			2	1	2	2	1			2
Större arbetsglädje			2	1	2	1	1			2
Ökad självkänsla/självförtroende			1	2	3	1	1			2
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>13</b>

### Individuella skillnader och inkludering

Något som är genomgående i svaren från personalen, och som även bekräftas i elevernas enkätsvar, är att individuella skillnader mellan eleverna är stora. Vissa elever upplever träningen som rolig och inspirerande medan andra elever tycker att det är jobbigt att röra på sig. En utmaning som tas upp är att inkludera elever som drar sig undan. Skolpersonalen lyfter även att det finns stora skillnader mellan elever kring vilka aktiviteter som uppskattas vilket gör det svårt att utforma aktiviteter som alla gillar. På vissa skolor har anpassningar skett för att försöka lösa detta och det verkar ha varit en framgångsfaktor. Lärdomar som lyfts i intervju svaren är att ha många olika aktiviteter att välja på samt att förbereda ”en hel arsenal” med lekar och grejer. Att låta eleverna komma med förslag och att utgå ifrån deras intressen är en framgångsfaktor.

Då klasslärarna i enkäten får bedöma vårdnadshavares och elever spontana reaktioner i form av fritextsvar framkommer att många vårdnadshavare och elever är positiva, men att flera elever tycker det är jobbigt också.

### Organisatoriska och tekniska förutsättningar

De organisatoriska förutsättningarna för att genomföra projektet har handlat om planeringstid och anpassning av scheman till aktivitetspassen så att både elever och aktivitetsledare hinner till och från passen utan stress. Svaren från personalen på de olika skolorna visar på stora skillnader i upplevelsen av de organisatoriska förutsättningarna. En utmaning som kan sägas vara generell är att hitta tid till pulspassen. Här har skolorna löst det på olika sätt såsom tagit tid av elevens val, skolans val eller utökat skoldagarna något för att få utrymme för aktiviteten.

Att mäta elevernas puls vid varje aktivitetspass och genomföra kognitiva test på iPad/Chromebook har varit tekniskt utmanande för vissa. All skolpersonal har inte känt att de har den tekniska kompetens som krävs för att lösa problem som uppkommit. Personal på skolor som har haft en tekniskt kunnig person att vända sig till har uppfattat det som en stor fördel.

En viktig faktor som uttalas är att alla anställda har tid för att genomföra projektet och får kompetensutveckling, samt att rektor visar att projektet är viktigt och prioriterat. Utifrån intervju svaren verkar detta ha varierat på de olika skolorna. En sak flera av de intervjuade lyfter är vikten av att rätt personer får arbetsuppgiften att vara aktivitetsledare. De bör själva vara motiverade till att delta och se värdet av rörelse. Och som en av rektorerna uttrycker det: *”För att få ungar upp i puls behöver man vara en väldigt duktig pedagog.”*

På frågan om hur sannolikt det är att skolpersonalen skulle rekommendera PulsSmart svarar vissa mycket positivt och rekommenderar projektet till andra. Andra är mer tveksamma till upplägget och faktorn att det inneburit mycket jobb. De allra flesta ger dock projektet höga betyg när de ombeds betygsätta det, vilket uttrycks med att det är positivt att eleverna får röra sig mer.

## Elevernas upplevelse av projektet

I Sundsvall genomfördes elevenkäter 2020 respektive 2021 i Ljustadalens skola och S:t Olofsskolan (2020 n: 93 av N: 96; 2021 n: 85 av N: 89). Vid projektslut år 2022 genomfördes en enkät med eleverna på de fyra skolorna i projektet (Holmsjö, Kyrkhult, Ljustadalen och S:t Olof) (n: 100 av N: 141).

I enkäten till eleverna i Sundsvall framgår att en hög andel elever, 48 procent år 2020 och 41 procent år 2021, upplever pulspassen positivt. En ungefär lika stor andel upplever pulspassen ”så där”, 47 procent år 2020 och 44 procent år 2021. I slutenkäten till alla elever ser inställningen ut att vara något mindre positiv. 31 procent tycker att passen är ganska roliga medan 42 procent inte har någon åsikt.

Eleverna i Sundsvall tillfrågades även om vilken aktivitet som de uppskattade mest. Resultatet visar att lekar varit allra populärast, 47 procent 2020 och 56 procent 2021, följt av dans som 20 procent angav både 2020 och 2021.

**Tabell 21:** Hur har du upplevt pulsträningen? Elevenkät i Sundsvall 2020 och 2021 (2020 n: 93 av N: 96; 2021 n: 85 av N: 89).

	År 2020	År 2021
Positivt	48 %	41 %
Så där	47 %	44 %
Negativt	4 %	6 %
Både positivt och negativt	0 %	6 %
Ej svarat	1 %	3 %

**Tabell 22:** Vad tycker du har varit extra roligt under pulspassen? Elevenkät i Sundsvall 2020 och 2021 (2020 n: 93 av N: 96; 2021 n: 85 av N: 89).

	År 2020	År 2021
Lekar	47 %	56 %
Dans	20 %	20 %
Hinderbana	16 %	16 %
Tabata	14 %	3 %
Hopprep	2 %	3 %
Ej svarat	1%	2 %

På frågan om hur eleverna upplever att deras koncentration påverkats av pulsträningen svarar en stor andel elever att den har blivit bättre, 73 procent 2020 och 49 procent 2021.

**Tabell 23:** Upplever du att din koncentration har blivit bättre efter pulsträningen? Elevenkät i Sundsvall 2020 och 2021 (2020 n: 93 av N: 96; 2021 n: 85 av N: 89).

	År 2020	År 2021
Ja	73 %	49 %
Nej	26 %	37 %
Båda alternativen	0 %	4 %
Ej svarat	1 %	10 %

På frågan om eleverna blivit piggare av pulsträningen svarar en stor majoritet av eleverna i Sundsvall, 75 procent 2020 och 53 procent 2021, att de blivit piggare av PulsSmart.

**Tabell 24:** Har du blivit piggare av pulsträningen? Elevenkät i Sundsvall 2020 och 2021 (2020 n: 93 av N: 96; 2021 n: 85 av N: 89).

	År 2020	År 2021
Ja	75 %	53 %
Nej	20 %	29 %
Båda alternativen	0 %	4 %
Ej svarat	5 %	14 %

Ungefär lika många som svarat att de blivit piggare svarar att deras kondition blivit bättre tack vare pulsträningen, 75 procent 2020 och 55 procent 2021.

**Tabell 25:** Upplever du att din kondition har blivit bättre tack vare pulsträningen? Elevenkät i Sundsvall 2020 och 2021 (2020 n: 93 av N: 96; 2021 n: 85 av N: 89).

	År 2020	År 2021
Ja	75 %	55 %
Nej	15 %	33 %
Båda alternativen	0 %	2 %
Ej svarat	10 %	10 %

Slutligen tillfrågades eleverna om de rör på sig så att de får upp pulsen, vilket en stor majoritet svarar att de gör, 89 procent 2020 och 93 procent 2021.

**Tabell 26:** Rör du på dig så att du får upp pulsen? Elevenkät i Sundsvall 2020 och 2021 (2020 n: 93 av N: 96; 2021 n: 85 av N: 89).

	År 2020	År 2021
Ja	89 %	93 %
Nej	9 %	4 %
Båda alternativen	0 %	1 %
Ej svarat	2 %	2 %

Den enkät som ställts till elever vid samtliga skolor vid projektslut indikerar att dessa i genomsnitt haft en neutral eller svagt positiv inställning till pulspassen. Av 100 svarande har 42 procent angett *Ingen åsikt* och 31 procent *Ganska roligt* vad gäller upplevelsen av PulsSmart.

På frågan om de blivit andfådda av passen har 30 procent angett *Ofta* och 45 procent *Ibland* medan 3 procent angett *Aldrig*. Eleverna har även fått frågor om hur de påverkats av passen, se tabell 27. 38 procent anger att deras kondition *Delvis ökat* och 14 procent svarar *Ökat mycket*. 29 procent anger att deras samarbetsförmåga *Delvis ökat*. Det kan noteras att 18 procent anger att deras stress *Delvis ökat* medan en mindre andel, 13 procent angett *Delvis minskat*. Genomgående är *Märker ingen skillnad* den kategori med störst andel svar, 32 till 53 procent, vilket i sammanhanget kan antas vara en indikation på att svaren är sanningsenliga. I Bilaga 8 redovisas samtliga enkätsvar.

**Tabell 27:** Sammanställning av svar från elevenkät vad gäller upplevd påverkan av PulsSmart (2022 n=100 av N=141). Samtliga svar finns i Bilaga 8.

Upplever du att PulsSmart påverkat din...	Märker ingen skillnad	Ökat mycket	Delvis ökat	Delvis minskat	Minskat mycket	Ej svarande (NA)
Koncentration	51 %	7 %	24 %	10 %	4 %	4 %
Energi	32 %	15 %	28 %	16 %	6 %	3 %
Kondition	37 %	14 %	38 %	5 %	1 %	5 %
Samarbetsförmåga	49 %	11 %	29 %	2 %	4 %	5 %
Stress	49 %	6 %	18 %	13 %	7 %	7 %
Vilja att röra på dig	46 %	13 %	26 %	6 %	4 %	5 %
Trivsel i klassen	53 %	15 %	20 %	5 %	2 %	5 %

# Slutsatser och lärdomar

## Svårt att fastställa förbättring

Utifrån kunskap om att rörelse är gynnsamt för hälsan på olika sätt och att all rörelse räknas, är det positivt att PulsSmart genomförts. Som dataanalysen visar har det dock inte gått att fastställa några signifikanta skillnader för interventionsgruppen och kontrollgruppen. Det betyder inte att insatsen är utan effekt, men att det inte gått att visa med de data som projektet genererat. Det finns flera identifierade problem då vissa mätningar inte genomförts enligt plan och då det funnits tekniska och praktiska utmaningar att genomföra mätningar korrekt. Det återspeglas i resultaten, där det i flera fall är svårt att dra slutsatser till följd av ofullständig eller inkonsekvent data. En lärdom är att man i början av arbetet mer nogsamt bör testa sin uppföljningsmodell för att kunna identifiera vad som inte fungerar som tänkt med möjlighet till justering.

Att mäta elevernas puls och genomföra kognitiva test på iPad/Chromebook har varit tekniskt utmanande för en del och vissa har upplevt att de saknat den tekniska kompetens som krävs för att lösa problem som uppkommit. Personal på skolor som har haft en tekniskt kunnig person att vända sig till har uppfattat det som en stor fördel.

Insamlingen av data om genomförda pulspass, aktivitetsnivå, koncentration och välbefinnande på flera skolor samtidigt ger resultaten en högre grad av generaliserbarhet än om projektet utvärderats traditionellt på en enskild skola. I många fall när liknande projekt genomförs hade man nöjt sig med för- och eftermätning utan kontrollgrupp, vilket kunnat generera fel slutsatser av data. Genom att i utvärderingen även beakta osäkerhetsintervall i data minskar en annan vanlig källa till feltolkningar.

## Det är roligt med rörelse

En framgång i projektet är att en övervägande majoritet av eleverna verkar ha upplevt rörelseglädje under pulspassen. Projektledarna beskriver att ledarna varit ”på topp”, duktiga på att entusiasmera och hitta på nya aktiviteter. I Sundsvalls elevenkät uppskattades lekar vara den mest uppskattade aktiviteten av omkring hälften av eleverna, följt av dans som var favorit bland omkring en femtedel av eleverna.

Även lärare, skolledare och vårdnadshavare har uppskattat satsningen. Bland skolpersonal som varit involverade i projektet finns en övertygelse att fysisk aktivitet är bra för eleverna och en majoritet vill fortsätta med rörelse med eleverna. PulsSmart har stärkt intresset för få in mer rörelse under skoldagen och bidragit till inspiration

för fortsatta satsningar, som rörelsenätverk för skolor, utbildning i utomhuspedagogik och om fysisk aktivitet, införande av morgonpulspass, elevledda rastaktiviteter, extra idrott för elever i behov, rörelseaktivitet i samarbete med föreningslivet, extra idrottslektioner och rörelsepauser vid längre lektioner.

## **Gör eleverna delaktiga och anpassa upplägget utifrån deras förutsättningar och behov**

Att låta eleverna komma med förslag och att utgå ifrån elevernas intressen har varit en framgångsfaktor.

Vissa elever har upplevt träningen som rolig och inspirerande medan andra elever tycker att det är jobbigt att röra på sig. En utmaning har varit att inkludera elever som drar sig undan. Som den lokala utvärderingen visar kan det vara svårt att hitta en aktivitet som passar alla och det kan behöva erbjudas anpassade lösningar. I Blekinge används erfarenheterna från PulsSmart i ett nytt utvecklingsarbete med högstadieelever i fokus, med andra utmaningar och en bredare problembild. Det har medfört ett behov att involvera fler kompetenser och även aktörer utanför skolans arena. En lärdom som tas med i det fortsatta arbetet är att från behov och önskemål hos målgruppen och att anpassa lösningen utifrån den lokala kontexten.

## **Skapa utrymme för rörelse**

Avsatt tid att genomföra projektet, kompetensutveckling, motiverade aktivitetsledare samt att rektor visar att projektet är viktigt och prioriterat sågs av intervjuade skolföreträdare betydelsefullt för projektets genomförande. En gemensam utmaning har varit att hitta tid till pulspassen där skolorna har hittat olika lösningar genom att ta tid av elevens val, skolans val eller förlängt skoldagarna. Vidare behövs tid för planering av aktiviteter, anpassning av scheman och tid så att både elever och aktivitetsledare hinner till och från passen utan stress.

En lärdom är att det är svårt att lyckas med att vara tillräckligt aktiv från start till stopp av ett pulspass på 20 minuter. Antingen behöver man planera för det, eller hitta former för att komma upp i rätt aktivitetsnivå från första minuten.

Det behövs fortsatt utveckling av strategier för att förena lärande och rörelse på ett bra sätt.

# Källor

Ai, J. Y., Chen, F. T., Hsieh, S. S., Kao, S. C., Chen, A. G., Hung, T. M., & Chang, Y. K. (2021). The Effect of Acute High-Intensity Interval Training on Executive Function: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(7), 3593. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073593> (Hämtad 2023-03-15).

Arbetsmiljöverket (2023-01-31). Frågor och svar om buller. ”Hur hög får ljudnivån i ett klassrum vara?” <https://www.av.se/halsa-och-sakerhet/buller/fragor-och-svar-om-buller2/> (Hämtad 2023-03-15).

Biddle, S. J., Ciaccioni, S., Tomas, G., Vergeer, I. (2019). “Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality”. *Psychology of Sport and Exercise*, 42(05), 146-155. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1469029218303315> (Hämtad 2023-03-15).

Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). ”Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews”. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 886–895. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185> (Hämtad 2023-03-15).

Cortés Pascual, A., Moyano Muñoz, N., & Quílez Robres, A. (2019). The Relationship Between Executive Functions and Academic Performance in Primary Education: Review and Meta-Analysis. *Frontiers in psychology*, 10, 1582. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01582> (Hämtad 2023-03-15).

Folkhälsomyndigheten, 2017. Fysisk aktivitet och hälsa. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/far/inledning/fysisk-aktivitet-och-halsa/> (Hämtad 2017-11-02).

Folkhälsomyndigheten. (2019). ”Barns och ungas rörelsemönster – Resultat från objektivt uppmätt fysisk aktivitet, Skolbarns hälsovanor 2017/2018”. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/publikationer-och-material/publikationsarkiv/b/barns-och-ungas-rorelsemonster/?pub=60058> (Hämtad 2023-03-15).

Folkhälsomyndigheten. (2021). ”Riktlinjer för fysisk aktivitet och stillasittande Kunskapsstöd för främjande av fysisk aktivitet och minskat stillasittande”. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/106a679e1f6047eca88262bfdcbeb145/riktlinjer-fysisk-aktivitet-stillasittande.pdf> (Hämtad 2023-03-15).

Hansen, A. (2016). *Hjärnstark: hur motion och träning stärker din hjärna*. Fitnessförlaget.



Hörselskadades riksförbund (2021). <https://horsellinjen.se/fakta-och-rad/ljudmiljo/skola-ljudmiljo/> (Hämtad 2021-06-10).

Karlsson, M., Fritz, J., Cöster, M., Karlsson, C., Rosengren, B. (2019). ”Daglig fysisk aktivitet på schemat: bättre skolresultat hos pojkarna”. *Läkartidningen*. 116: FEP3. <https://lakartidningen.se/klinik-och-vetenskap-1/artiklar-1/klinisk-oversikt/2019/01/daglig-fysisk-aktivitet-pa-schemat-battre-skolresultat-hos-pojkarna/> (Hämtad 2023-03-15).

Mehren, A., Reichert, M., Coghill, D., Müller, H. H. O., Braun, N., & Philipsen, A. (2020). Physical exercise in attention deficit hyperactivity disorder – evidence and implications for the treatment of borderline personality disorder. *Borderline personality disorder and emotion dysregulation*, 7, 1. <https://doi.org/10.1186/s40479-019-0115-2> (Hämtad 2023-03-15).

Mura, G., Vellante, M., Nardi, A. E., Machado, S., & Carta, M. G. (2015). Effects of School-Based Physical Activity Interventions on Cognition and Academic Achievement: A Systematic Review. *CNS & neurological disorders drug targets*, 14(9), 1194–1208. <https://doi.org/10.2174/187152731566615111121536> (Hämtad 2023-03-15).

Nyberg, Peter. 2020. Fysisk aktivitet kan ge bättre skolresultat. *Blekinge Läns Tidning*. 17 december.

Raustorp, A et al. 2013. ”Tracking of pedometer-determined physical activity”. *I Journal of Physical Activity and Health*, vol. 10, nr. 8, s. 1186–1192.

Regeringskansliet. 2020-04-20. Främjande av ökad fysisk aktivitet. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/kommittedirektiv/2020/04/dir.-202040> (Hämtad 2023-03-15).

Resaland, G. K., Aadland, E., Moe, V. F., Aadland, K. N., Skrede, T., Stavnsbo, M., Suominen, L., Steene-Johannessen, J., Glosvik, Ø., Andersen, J. R., Kvalheim, O. M., Engelsrud, G., Andersen, L. B., Holme, I. M., Ommundsen, Y., Kriemler, S., van Mechelen, W., McKay, H. A., Ekelund, U., & Anderssen, S. A. (2016). Effects of physical activity on schoolchildren’s academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) cluster-randomized controlled trial. *Preventive medicine*, 91, 322–328. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.09.005> (Hämtad 2023-03-15).

SISU Idrottsutbildarna (2015-06-23). Kan barn träna sig till bättre kondition? <https://tranarpasset.com/2015/06/23/kan-barn-trana-sig-till-battre-kondition/> (Hämtad 221215 15:25).

SKL. (2019). Slutrapport 2018. Insatser inom området psykisk hälsa – överenskommelse mellan staten och Sveriges Kommuner och Landsting.

SKL, (2019 b). Könsskillnader i skolresultat. Nationell statistik i urval. <https://skr.se/download/18.45167e4317e2b341b24e8e99/1643114468911/7585-724-4.pdf> (Hämtad 2023-03-15).

SKR. (2020). ”Slutrapport 2019. Överenskommelse inom området psykisk hälsa 2019 – mellan Sveriges Kommuner och Regioner och staten”. <https://www.uppdragpsyiskhalsa.se/wp-content/uploads/2020/04/Slutrapport-%C3%96K-psykisk-h%C3%A4lsa-2019-20200331.pdf> (Hämtat 2013-03-15).

Vinnova, 2018-17-17. Slutrapport till Vinnova. Dnr 2018-01307.

Yrkesföreningar för Fysisk Aktivitet. 2021. Hur mycket fysisk aktivitet behöver barn och ungdomar? <https://www.fyss.se/for-barn-och-ungdomar/> (Hämtad 2023-03-15).

# Slutrapport för PulsSmart

Projekt för mer fysisk aktivitet i skolan 2019–2022

Att fysisk aktivitet påverkar både den kroppsliga och psykisk hälsan är välbelagt. Syftet med projektet PulsSmart har varit att pröva och utvärdera en modell för att öka elevers fysiska aktivitet i skolan och därigenom förbättra deras psykiska välbefinnande, koncentrationsförmåga och skolprestation.

**Upplysningar om innehållet:** [info@skr.se](mailto:info@skr.se)

© Sveriges Kommuner och Regioner, 2023

**ISBN:** 978-91-8047-157-2

**Produktion:** Advant

Ladda ner på [skr.se/publikationer](https://skr.se/publikationer)

**Post:** 118 82 Stockholm | **Besök:** Hornsgatan 20

**Telefon:** 08-452 70 00 | [skr.se](https://skr.se)



**Sveriges  
Kommuner  
och Regioner**