

Vad kan vi lära av PISA 2022?

Faktorer bakom svenska elevers resultat

GABRIEL HELLER-SAHLGREN



Näringslivets
skolforum

SWEDISH ENTERPRISE SCHOOL FORUM

**Vad kan vi lära av PISA 2022?
Faktorer bakom svenska elevers resultat**

Författare: Gabriel Heller-Sahlgren, Institutet för Näringslivsforskning

Mars 2024

Näringslivets skolforum, Stockholm

Foto omslag: Antony Hyson, Unsplash

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
1. Introduktion	7
2. Sveriges prestationer i PISA	9
2.1 Möjliga effekter av läxor, ordning i klassrummen, undervisning, förseningar, skolk och digitala hjälpmedel	13
2.2 Möjliga effekter av huvudmannaskap och ägandeform	14
3. Data	15
3.1 Faktorer av intresse	15
3.2 Kontrollvariabler	18
4. Analysmetoder	19
4.1 Undervisning, ordning, förseningar, skolk och digitala hjälpmedel	19
4.2 Läxor	20
4.3 Huvudmannaskap och ägandeform	20
5. Resultat	22
5.1 Ordning, undervisning, skolk, förseningar och digitala hjälpmedel	22
5.2 Läxor	23
5.3 Skillnader jämfört med andra länder	25
5.4 Fristående och kommunalt huvudmannaskap	25
6. Slutsatser	32

Näringslivets skolforum är ett initiativ från Svenskt Näringsliv för att stärka Sveriges kompetensförsörjning och förbättra kunskapsresultaten i svensk skola. Syftet är att erbjuda en arena för ökad probleminsikt, förutsättningslös dialog, internationell utblick och erfarenhetsutbyte.

Referenser	33
Appendix A. Andra relativa utfall i PISA 2022	35
Appendix B. Metod för att skapa modellberäknade värden	37
Modellberäknade värden	37
Appendix C. Resultat	38
Appendix D. Skillnader i faktorerna mellan OECD-länder	43
Om Gabriel Heller-Sahlgren	49

Sammanfattning

- Den här rapporten analyserar faktorer bakom resultatskillnaderna inom Sverige i PISA 2022. Dessa faktorer inkluderar *undervisningsmetoder i matematik, ordning på matematiklektionerna, digitala hjälpmedel i matematik, läxor, förseningar och skolk*. Rapporten analyserar också skillnader mellan skolor med olika huvudmannaskap och ägandeformer.
- I PISA 2022 försämrades resultaten i Sverige, som i de flesta andra länder, sannolikhet på grund av pandemin. I genomsnitt föll kunskapsnivåerna tillbaka till nivåerna i 2012 års undersökning. Bland elever med svensk bakgrund föll resultaten i stället tillbaka till samma nivåer som i 2015 års undersökning. Ungefär en femtedel av fallet mellan 2018 och 2022 kan härledas till förändrad elevsammansättning i ett långsiktigt perspektiv.
- Eftersom andra länder också har fallit är Sveriges relativa prestationer fortfarande mycket bättre än de var 2012, när resultaten var på samma absoluta nivå. Bland elever med svensk bakgrund är Sveriges relativa resultat ungefär på samma nivåer som under tidigt 2000-tal.
- Analysen finner att mer exponering för *ren matematik* (i vilken utsträckning elever får lösa traditionella ekvationer), graden av *grundläggande kognitiv aktivering* (fokus på strategier, såsom memorering av regler, som är av vikt för att kunna lösa matematiska problem) samt mer *ordning på matematiklektionerna* är positivt relaterat till elevers matematikprestationer inom skolor.
- Undervisning i *matematik för det 21:a århundradet* (med fokus på exempelvis tolkning av data, programmering och verklighetsbaserade problem), *digitala hjälpmedel på matematiklektionerna, vardagsanknytning i undervisningen* (med fokus på kopplingen mellan matematik och vanliga situationer i elevers vardag), samt *förseningar* respektive *skolk* är negativt relaterat till matematikresultaten inom skolor.
- Rapporten studerar betydelsen av *läxor* genom att jämföra elever med sig själva i ämnena matematik och naturvetenskap. Analysen visar att läxor har en positiv effekt på PISA-resultaten. Elever som gör fler läxor i ett ämne jämfört med ett annat presterar bättre i det förstnämnda ämnet.
- Det finns utrymme att påverka faktorerna som analyseras i rätt riktning. Internationellt sett exponeras svenska elever för väldigt lite ren matematik. Likaså ligger Sverige lågt när det gäller ordning på matematiklektionerna och högt vad gäller förseningar. Svenska elever gör också väldigt lite matematikläxor i ett internationellt perspektiv.
- Rapporten finner vidare att elever i friskolor i genomsnitt presterade 34 poäng bättre än elever i kommunala skolor i PISA 2022. En del av skillnaden kan förklaras av olika elevunderlag men även efter justering för detta uppgår skillnaden till 20 poäng, vilket ungefär motsvarar inläringen som sker under ett läsår. Detta gäller för både *vinstdrivande* och *icke-vinstdrivande friskolor*, som presterar på samma nivåer efter justering för bakgrundsfaktorer.

- Med en alternativ metod – motsvarande den som OECD använder för att justera för skillnader i elevunderlag – kvarstår de vinstdrivande friskolornas kunskapsmässiga fördel, medan de icke-vinstdrivande friskolornas fördel försvinner.
- Icke-vinstdrivande friskolor har ett totalt sett starkare elevunderlag än vinstdrivande friskolor och kommunala skolor. Vinstdrivande friskolor och kommunala skolor har ungefär lika starka elevunderlag.
- Friskolornas kunskapsmässiga försprång har ökat i de senaste PISA-undersökningarna. Resultaten i friskolorna sjönk exempelvis knappt alls mellan 2018 och 2022; i stället är kunskapsfallet under pandemin koncentrerat till kommunala skolor. Däremot har friskolornas fördel vad gäller elevunderlaget inte ökat.

1. Introduktion

Mellan 2000 och 2018 förändrades de svenska resultaten i den internationella undersökningen PISA markant. Först föll kunskaperna kraftigt fram till och med PISA 2012, för att sedan vända uppåt ordentligt. I PISA 2018 hade därför ungefär 60 procent av det genomsnittliga fallet mellan 2000 och 2012 raderats ut.

Under samma period förändrades dock elevsammansättningen till följd av invandringen, vilket – rent mekaniskt – bidrog till att dra ner Sveriges genomsnittliga resultat. Om man tar hänsyn till den förändrade elevsammansättningen framstår Sveriges förbättrade kunskapsresultat som ännu starkare. I PISA 2018 hade resultaten bland elever med minst en förälder född i Sverige återhämtat sig helt till 2000 års nivåer – och de nådde därmed en delad andra plats bland motsvarande elever i OECD. Liknande förbättringar kunde skönjas även i andra internationella undersökningar (Heller Sahlgren 2022).

I PISA 2022 föll dock resultaten igen. I snitt presterade svenska elever då ungefär på samma nivå som i PISA 2012, ett kunskapsfall som motsvarar inläringen som sker under tre fjärdedelar av ett skolår. Bland elever med svensk bakgrund var dock försämringen mindre; bland dessa elever föll resultaten endast tillbaka till nivåerna i 2015 års undersökning.

Samtidigt var Sverige långt ifrån det enda landet som föll i PISA 2022. Resultaten försämrades i de flesta länder, något som forskning tyder på kan härledas till pandemins effekter. Därför är Sveriges relativa prestationer totalt sett alltså mycket bättre än de var år 2012. Det gäller inte minst elever med svensk bakgrund, som pre-

sterar på ungefär samma nivå som i början av 2000-talet och når en delad femteplats i OECD.

Men även om det är glädjande att Sverige fortfarande presterar förhållandevis väl relativt sett, speciellt när man jämför ”lika med lika”, har pandemin uppenbarligen orsakat ett stort absolut kunskapsstapp som är viktigt att hämta igen. Därför är det angeläget att bättre förstå hur olika skolpolitiskt relevanta faktorer är relaterade till elevers PISA-resultat inom Sverige.

Den här rapporten analyserar betydelsen av ett antal sådana faktorer, såsom *ordning på lektionerna, läxor, undervisningsmetoder, digitala hjälpmedel, förseningar och skolk*. Den analyserar också betydelsen av *huvudmannaskap och ägandeform*. Vilka faktorer är då relaterade till högre respektive lägre resultat i PISA 2022?

Jag finner att elevers exponering för *ren matematik* (utsträckningen i vilken elever får lösa traditionella ekvationer), *grundläggande kognitiv aktivering i matematikundervisningen* (graden av fokus på strategier, såsom memorering av regler, som är av vikt för att kunna lösa matematiska problem) och *ordning på matematiklektionerna* är positivt relaterat till elevers matematikprestationer inom skolor.

Undervisning i matematik för det 21:a århundradet (graden av fokus på exempelvis resonemang och verklighetsbaserade problem), *vardagsanknytning i matematikundervisningen* (fokus på kopplingen mellan matematik och vanliga situationer i elevers vardag), *digitala hjälpmedel på matematiklektioner, förseningar och skolk* är istället negativt relaterat till matematikresultaten inom skolor.

I en separat analys studerar jag även betydelsen av läxor genom att jämföra elever med sig själva i ämnena matematik respektive naturvetenskap. Jag finner att läxor har en positiv effekt på PISA-resultaten: elever som gör fler läxor i ett ämne jämfört med ett annat presterar bättre i det förstnämnda ämnet.

Rapporten visar också hur Sverige står sig internationellt sett när det gäller de faktorer som studeras. Över lag finns det viktiga skillnader mellan Sverige och andra länder. Exempelvis exponeras svenska elever för väldigt lite ren matematik relativt sett. Likaså ligger Sverige lågt när det gäller ordning på matematiklektionerna och högt vad gäller förseningar. Svenska elever gör också väldigt lite matematikläxor i ett internationellt perspektiv. Detta tyder på att det finns utrymme att påverka faktorerna som har analyserats i rätt riktning.

Till sist visar rapporten att elever i *fristående skolor* presterade bättre än elever i *kommunala skolor* i PISA 2022, även efter att man justerar för elevers bakgrund. *Vinstdrivande och icke-vinstdrivande* friskolor presterade lika bra i PISA 2022. Med en alternativ metod, som följer den som OECD använder för att justera för skillnader i elevunderlag, kvarstår de vinstdrivande friskolornas fördel, medan de icke-vinstdrivande friskolornas fördel försvinner.

Samtidigt visar analysen att vinstdrivande friskolors elevunderlag totalt sett är väldigt likt elevunderlaget i kommunala skolor. Icke-vinstdrivande friskolor har dock ett starkare elevunderlag än både vinstdrivande friskolor och kommunala skolor.

Friskolornas kunskapsmässiga försprång har ökat i de senaste PISA-undersökningarna. Resultaten i friskolorna sjönk exempelvis knappt alls mellan 2018 och 2022; hela kunskapsfallet under pandemin är koncentrerat till kommunala skolor. Däremot har friskolornas fördel vad gäller elevunderlaget inte ökat över tid.

2. Sveriges prestationer i PISA

PISA-undersökningen skapades av OECD för att tillgodose medlemsländernas efterfrågan på ett tillförlitligt mått på elevers kunskaper och färdigheter. Var tredje år skriver därför ett representativt urval av 15/16-åriga elever i de olika länderna ett prov i matematik, naturvetenskap och läsförståelse.

Eleverna skriver ett mer utförligt prov i huvudämnet, som ändras i varje cykel. I PISA 2022 var huvudämnet matematik. Samtidigt samlar OECD in uppgifter om bakgrundsvariabler, värderingar och attityder bland elever och rektorer. I 2022 års undersökning deltog elever från 81 länder/regioner, inklusive 37 OECD-länder.

Mellan PISA 2000 och PISA 2018 förändrades de svenska resultaten markant. Först föll kunskaperna kraftigt fram till och med 2012 års undersökning. Mellan 2000 och 2012 föll resultaten snabbare än i något annat land som deltog i undersökningen: 33 poäng i läsförståelse, 32 poäng i matematik och 27 poäng i naturvetenskap. I undersökningen från 2012 presterade Sverige därför också sämre än snittet i OECD i alla tre ämnen för första gången (Skolverket 2013).

Men sedan vände det uppåt. I PISA 2015 ökade resultaten med 16 poäng i matematik, 17 poäng i läsförståelse och 9 poäng i naturvetenskap (Skolverket 2016a) och förbättringarna fortsatte i PISA 2018. Dessa förbättringar var visserligen inte statistiskt säkerställda jämfört med PISA 2015. Men i PISA 2018 hade hursomhelst 60 procent av det genomsnittliga fallet mellan 2000 och 2012 raderats ut (Heller-Sahlgren 2021).¹

Under samma period förändrades dock också elevsammansättningen till följd av Sveriges relativt stora invandring, vilket – rent mekaniskt – bidrog till att dra ner resultaten.² Och med justering för detta var förbättringarna ännu starkare: i PISA 2018 hade resultaten bland elever med minst en förälder född i Sverige återhämtat sig helt till 2000 års nivåer – och de nådde en delad andra plats bland motsvarande elever i OECD. Samtidigt presterade elever med utländsk bakgrund i Sverige inte sämre än motsvarande elever i andra nordiska länder (Heller-Sahlgren 2022a).³

Men sedan slog pandemin till och de svenska resultaten föll markant. I genomsnitt försämrades svenska elevers resultat med strax över 15 poäng, ett kunskapsfall som ungefär motsvarar inläringen som sker under cirka tre fjärdedelar av ett skolår. Svenska elever presterade därför i genomsnitt på statistiskt sett samma nivå som man gjorde i PISA 2012.⁴ Bland elever med svensk bakgrund föll resultaten med 12 poäng, tillbaka till 2015 års nivåer. Ungefär en femtedel av fallet mellan PISA 2018 och 2022 kan alltså närmast mekaniskt härledas till förändrad elevsammansättning som beror på invandringen. I bägge grupper skedde fallet framför allt i läsförståelse och matematik; i naturvetenskap var resultaten i praktiken identiska bland elever med svensk bakgrund och föll inte med statistiskt säkerställd marginal bland alla elever i snitt.⁵

1 Det uppstod en debatt om resultaten i PISA 2018 var tillförlitliga, givet att andelen uteslutna elever och bortfallet bland utvalda elever ökade mellan PISA 2015 och 2018. Även om detta kan ha påverkat resultaten (marginellt) finns det ingenting som tyder på att det bidrog till förbättringarna bland elever med svensk bakgrund (se Heller-Sahlgren 2021, 2022b).

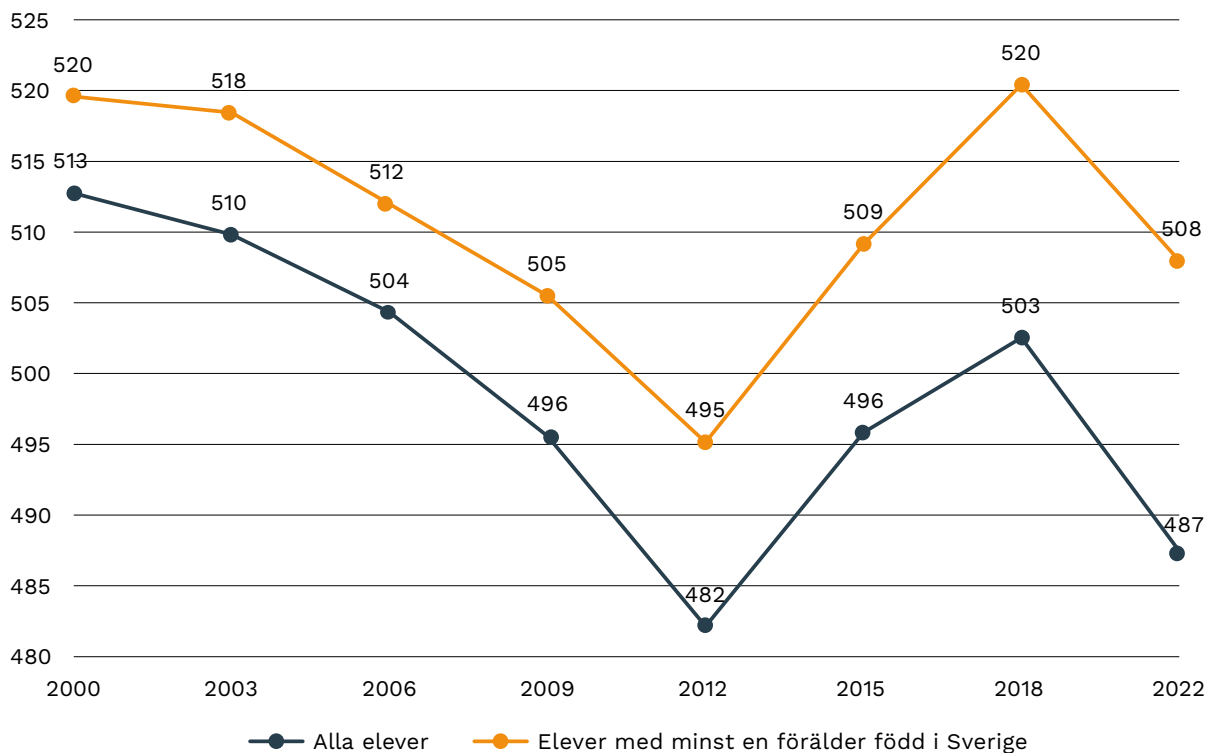
2 Elever med utländsk bakgrund presterar (av olika anledningar) i genomsnitt ofta sämre än elever med inhemsk bakgrund, vilket innebär att öknings i andelen elever med utländsk bakgrund ofta leder till lägre genomsnittliga resultat. Dessutom härrör elever med utländsk bakgrund idag inte från samma länder som de gjorde för 20 år sedan, vilket i sin tur också kan påverka gruppens resultat.

3 Förbättringarna i PISA 2018 gentemot resultaten i PISA 2015 var statistiskt säkerställda bland elever med svensk bakgrund.

4 Resultaten var något bättre i PISA 2022 än i PISA 2012, men skillnaden är inte statistiskt säkerställd.

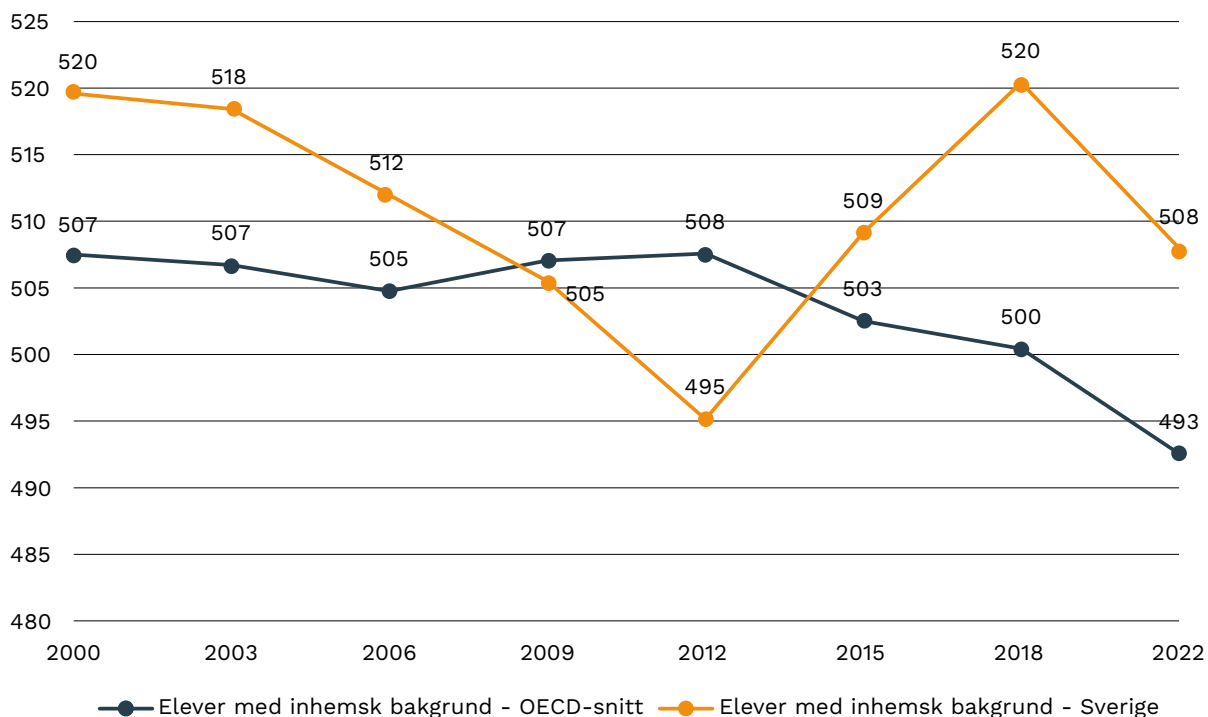
5 Bland alla elever sjönk resultaten i naturvetenskap med 6 poäng (en förändring som nästan är säkerställd på 10 %-nivån) och bland elever med inhemsk bakgrund med 1 poäng.

Figur 1. Sveriges genomsnittliga PISA-resultat över tid



Figur 2. Sveriges resultat jämfört med ett jämförbart OECD-snitt

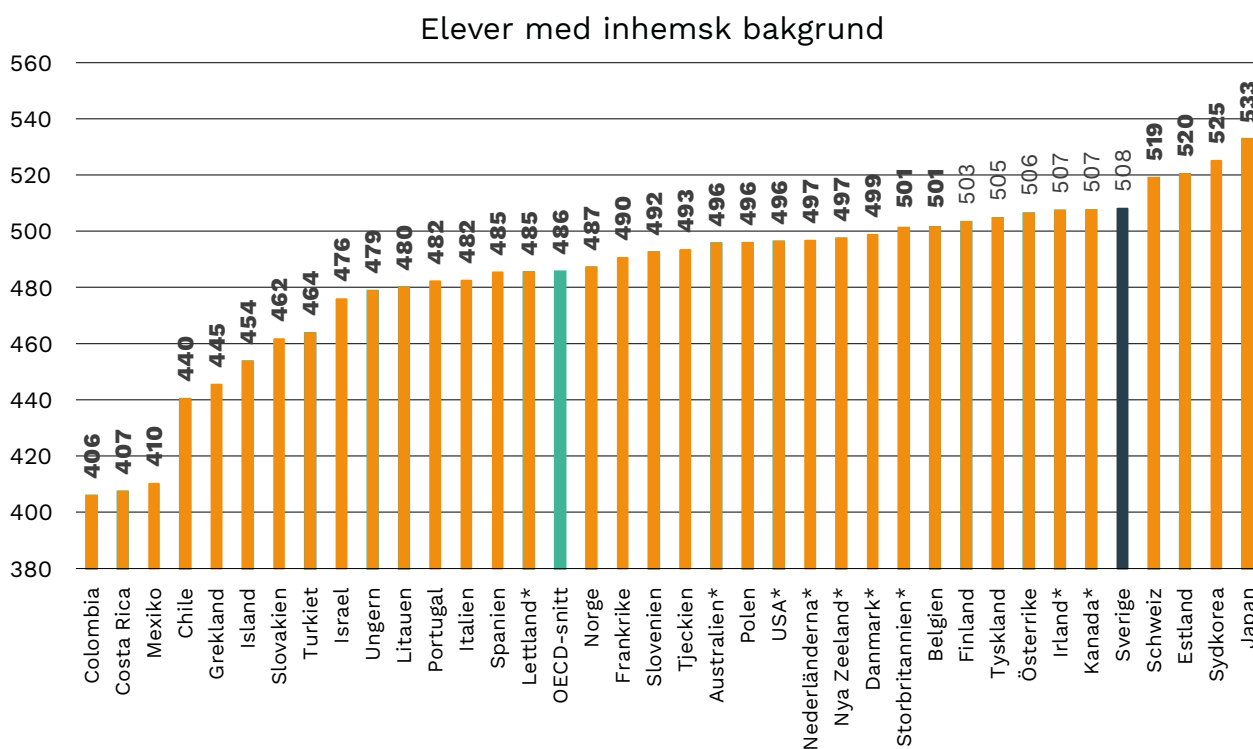
Jämförelsegrupp: 28 OECD-länder med data i alla undersökningar



Det var dock inte bara Sveriges elevprestationer som föll i PISA 2022. Resultaten föll tvärtom i de flesta länder, något som forskning tyder på till stor del kan härledas till pandemins effekter (Jakubowski m.fl. 2024). Eftersom andra länder också föll var Sveriges relativa prestationer i PISA 2022 fortfarande mycket bättre än de var år 2012, när resultaten alltså var på samma absoluta nivå. Elever med svensk bakgrund presterade i PISA 2022 relativt sett på samma nivå som de gjorde i början av 2000-talet, jämfört med snittet för elever med inhemsk bakgrund i de OECD-länder för vilka det finns data i alla undersökningar.

Idag når Sverige därför fortfarande toppen internationellt, när man jämför med de andra 36 deltagande OECD-länderna individuellt. Bland alla elever når Sverige en delad 11:e plats (se Appendix A), att jämföra med en delad 7:e plats i 2018 års undersökning. Och bland elever med minst en förälder född i landet når Sverige en delad 5:e plats, att jämföra med en delad andra plats i 2018 års undersökning. När man justerar för skillnader i elevsammansättningen som kan härledas till invandringen presterar alltså svenska elever fortfarande bland de bästa i OECD.⁶

Figur 3. Genomsnittliga resultat i PISA 2022 (OECD-länder)



Fet stil = statistiskt säkerställd skillnad gentemot Sveriges resultat

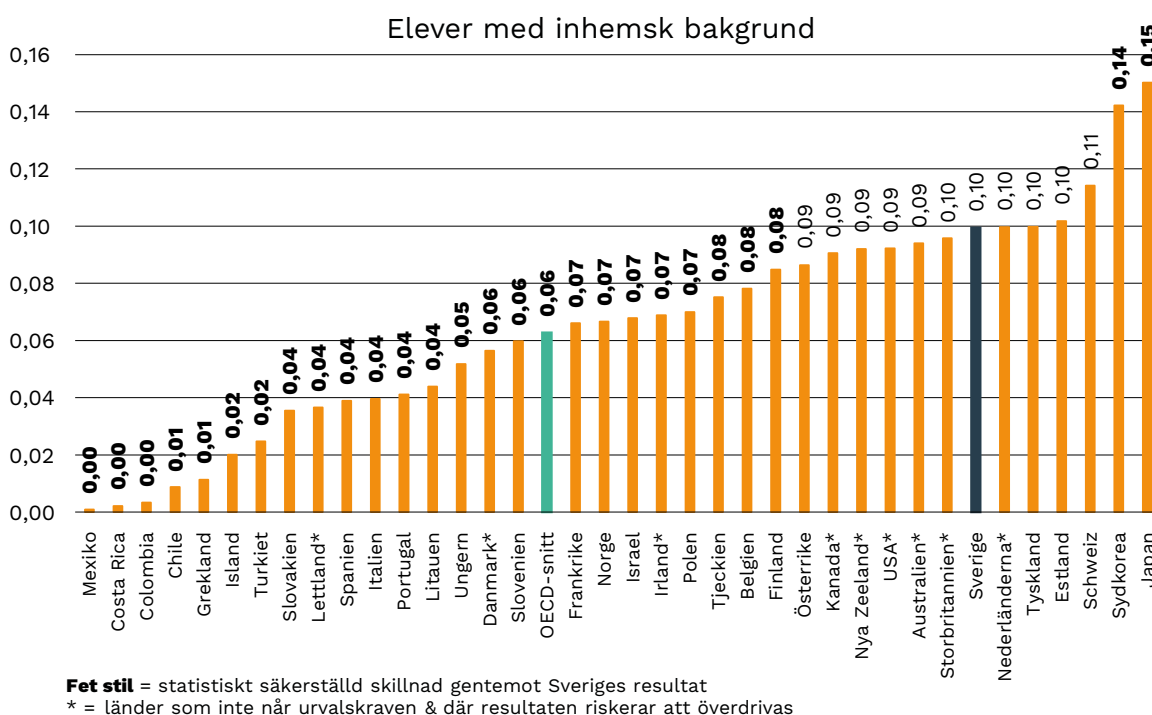
* = länder som inte når urvalskraven & där resultaten riskerar att överdrivas

⁶ Skillnaden gentemot Finland är precis under gränsen för att vara statistiskt säkerställd ($p = 0,11$). När man studerar alla tre ämnen var för sig når Sverige statistiskt sett högre resultat i matematik (8 poäng) och läsförståelse (9 poäng) samt statistiskt sett lika bra resultat i naturvetenskap (3 poäng sämre). Som visas i figur 4 och 5 är andelen högpresterande elever med inhemsk bakgrund i snitt också lägre i Finland än i Sverige med säkerställd marginal, medan andelen lågpresterande är statistiskt sett lika hög. I snitt kan man därför säga att även Finland presterar sämre än Sverige bland elever med inhemsk bakgrund.

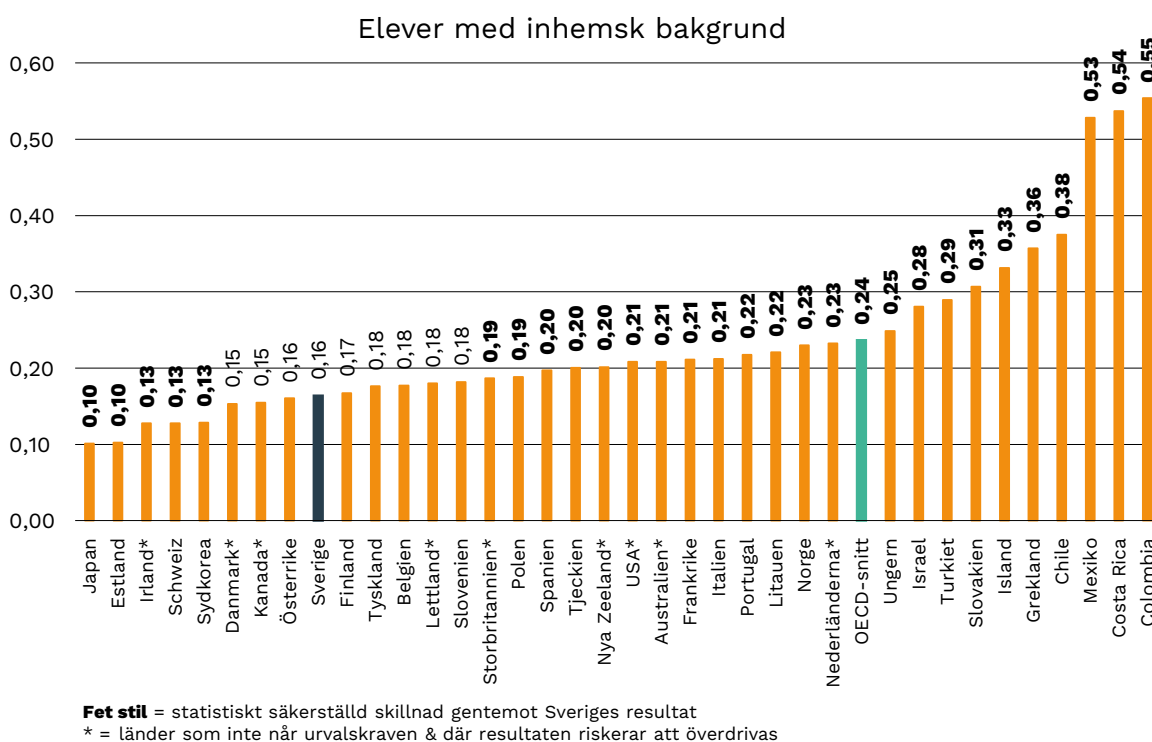
Som visas i figur 4–5 är bilden väldigt lik om man i stället studerar andelen hög- respektive lågpresterande elever. Elever med svensk bakgrund når en delad tredjeplats i OECD vad

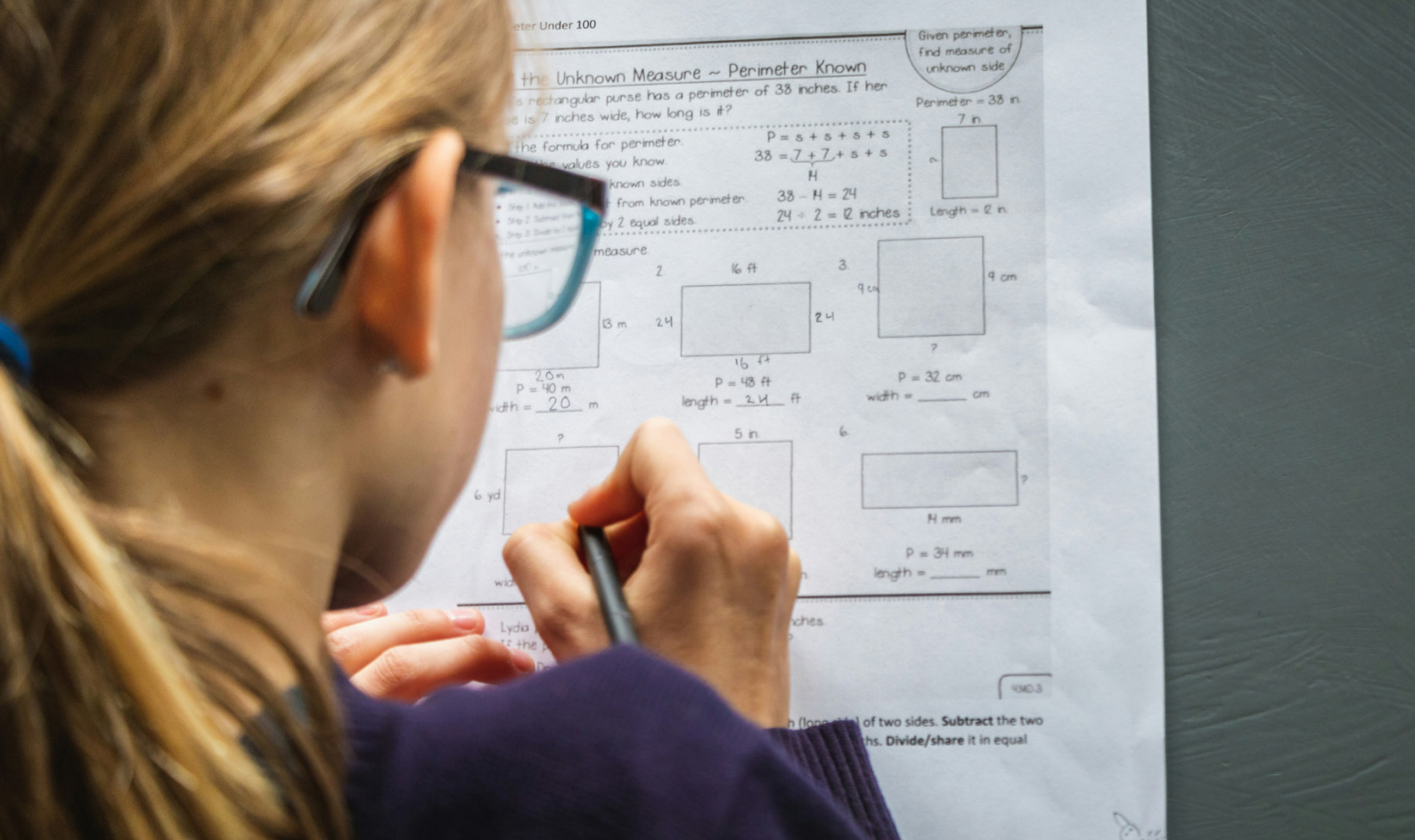
gäller andelen högpresterande elever, medan de når en (omvänd) delad sjätteplats vad gäller andelen lågpresterande elever.

Figur 4. Genomsnittlig andel högpresterande i PISA 2022



Figur 5. Genomsnittlig andel lågpresterande i PISA 2022





2.1 Möjliga effekter av läxor, ordning i klassrummen, undervisning, förseningar, skolk och digitala hjälpmedel

Många generella faktorer figurerar i debatten kring vad som påverkar resultaten i PISA. Bland dessa har exempelvis *läxor, studiemiljön, förseningar, skolk* och undervisningsmetoder – inklusive i vilken utsträckning *digitala hjälpmedel* används – uppmärksammats.

Skolan kritiserar ofta för att inte ha tillräckligt disciplinerade studiemiljöer och att digitala hjälpmedel försämrar elevprestationerna. Likaså kritiserar också undervisningens avsaknad av traditionellt kunskapsfokus. Tidigare analyser av data från den internationella undersökningen TIMSS tyder exempelvis på att mer vardagsanknytning i undervisningen – med fokus på kopplingen mellan matematik och vanliga situationer i elevers vardag – har en negativ relation med elevers prestationer i matematik (Eriksson m.fl. 2019)

I tidigare omgångar har även frågan om Sveriges relativt höga andel elever som kommer för sent till skolan uppmärksammats som en relevant faktor; förseningar och skolk kan naturligtvis påverka elevers resultat (se Heller-Sahlgren 2021).

Även frågan om läxor har varit hett omdebatterad under årtionden. Undersökningar har visat att svenska elever får förhållandevis lite läxor relativt sett – och att elevers läxläsande har minskat radikalt över tid (se Nejman 2022). Tidigare forskning har samtidigt funnit att läxor har en positiv effekt i TIMSS (Gustafsson 2013).

Rapporten studerar därför hur ovanstående faktorer samvarierar med PISA-resultaten. Eftersom enkätfrågorna som används för att skapa variabler som ämnar fånga upp dessa faktorer nästan enbart fokuserade på matematik i 2022 års undersökning studerar jag enbart resultaten i matematik. Undantaget är betydelsen av läxor, där jag jämför resultaten i matematik och naturvetenskap.

Rapporten jämför också hur Sverige står sig vad gäller de faktorer som är relaterade till resultaten, i förhållande till andra OECD-länder. Detta ger en indikation om vilken förbättringspotential man bör kunna förvänta sig i Sverige, givet reformer som påverkar faktorerna i rätt riktning.

2.2 Möjliga effekter av huvudmannaskap och ägandeform

I debatten kring de fallande resultaten anklagade många friskolorna för att ligga bakom försämringen som skedde mellan 2000 och 2012. Denna kritik fortsatte trots att resultatkurvan vände i PISA 2015 och sedan fortsatte uppåt i PISA 2018. När resultaten i PISA 2022 föll användes friskolorna – framför allt de vinstdrivande – sedan återigen som en förklaring, även bland regeringsföreträdare. Skolminister Lotta Edholm menade exempelvis så sent som i december 2023 att ”incitamentskrafterna i vinst är för starka i förhållande till incitamenten när det gäller god kvalitet” (Björkman 2023). Det är därför av intresse att studera hur elever i skolor med fristående respektive kommunalt huvudmannaskap – och fristående skolor med olika ägandeformer – presterade i PISA 2022.

OECD (2023a) har funnit att elever i friskolor presterade bättre i matematik i PISA 2022 än elever i kommunala skolor. Men med OECD:s sätt att väga in elevernas bakgrund försvann denna fördel. OECD:s modell innebär att man justerar för ett brett socioekonomiskt index på både elev- och skolnivå. Men som tidigare har visats – i bland annat Långtidsutredningen 2019 – riskerar kontroller för bakgrundsvariabler på

skolnivå att kontrollera bort skillnader i skolkvalitet som kan tänkas kunna hänföras till de fristående respektive kommunala huvudmannaskapen (se Heller-Sahlgren 2017; Holmlund m.fl. 2019).⁷ Det är också värt att notera att ingen hittills analyserat mer generella skillnader mellan skolor med olika huvudmannaskap, när man även tar med resultaten i läsförståelse och naturvetenskap – samt inkluderar fler kontrollvariabler än enbart ett brett socioekonomiskt index. Ingen har hittills heller analyserat skillnaderna mellan vinst- och icke-vinstdrivande friskolor i PISA 2022.

⁷ Anledningen till att man justerar för variabler på elevnivå är för att man vill hålla konstant faktorer som påverkar elevers resultat, men som inte beror på skolan utan snarare hemmiljö och bakgrund. Samtidigt vill man inte kontrollera för faktorer och mekanismer som kan förklara varför skolor med en viss typ av huvudman presterar bättre än andra, exempelvis lärares och rektorers kvalitet. Och risken för att fånga upp sådana variabler ökar när man, förutom indikatorn för huvudmannaskap, justerar för andra variabler på skolnivå. Problemet med OECD:s metod är därför att den riskerar att fånga upp skillnader i själva skoleffekten – som i sin tur kan bero på huvudmannaskapet (Heller-Sahlgren 2017). Bland annat på grund av detta valde även Långtidsutredningen att inte inkludera kontroller för elevgenskaper på skolnivå i sina analyser (Holmlund m.fl. 2019).

3. Data

För att studera de faktorer som diskuterades i föregående avsnitt använder jag grunddata från OECD (2023b). Totalt sett deltog 6 072 elever i 262 svenska skolor i PISA 2022, varav 4 763 elever gick i 202 kommunala skolor och 1 309 elever gick på 60 fristående skolor.

I PISA svarar inte eleverna på alla enkätfrågor, eftersom man har bedömt att detta skulle ta för lång tid. I tidigare omgångar valdes ofta elever slumpmässigt ut att svara på alla frågor som rör en specifik dimension, men i PISA 2022 svarade i stället alla elever på slumpmässigt utvalda frågor inom alla dimensioner. Detta gör att få elever har svarat på alla frågor som används för att skapa vissa av indexen som skapas på basis av elevenkäterna.

När jag skapar egna index använder jag därför en så kallad IRT-modell för att fånga upp den underliggande dimensionen utifrån alla relevanta frågor som elever faktiskt har svarat på. Detta är i praktiken samma metod som OECD använder för att skapa sina index. Endast elever som åtminstone svarat på en fråga inkluderas i analysen.

För att jämföra effektstorlekar standardiseras alla variabler som hämtas från elevernas frågeformulär så att de har ett oviktat genomsnitt på 0 och en oviktad standardavvikelse på 1, mätt över alla elever i OECD. Detta gör att resultaten som rapporteras reflekterar associationen mellan en internationell standardavvikelse högre värde vad gäller faktorn som studeras och antalet PISA-poäng.⁸

3.1 Faktorer av intresse

Exponering för ren respektive tillämpad matematik

För att studera hur olika slags matematik är relaterade till PISA-resultaten använder jag svar på enkätfrågor om hur ofta elever har stött på olika slags uppgifter under skoltiden. Jag skapar ett index över exponering för ren matematik och ett index över exponering för tillämpad matematik. Dessa index användes i PISA 2012, då matematik också var huvudämne.⁹

Indexet över exponering för ren matematik skapas på basis av i vilken utsträckning elever rapporterar att de stött på följande matematikuppgifter under skoltiden: "Lös en ekvation som liknar denna $6x^2+5 = 29$ ", "Lös en ekvation som liknar denna $2(x+3) = (x+3)(x-3)$ " och "Lös en ekvation som liknar denna $3x+5=17$ ". Eleverna anger ett av följande svar: "Ofta", "Ibland", "Sällan" eller "Aldrig". Högre värden indikerar mer exponering för ren matematik.

Indexet för exponering för tillämpad matematik skapas på basis av i vilken utsträckning elever rapporterar att de stött på följande matematikuppgifter under skoltiden: "Beräkna med hjälp av tågtidtabellen hur lång tid det tar att åka från en plats till en annan", "Beräkna hur mycket dyrare en dator skulle bli efter att man lagt på moms", "Beräkna hur många kvadratmeter klinkerplattor det går åt för att täcka ett golv", "Förstå vetenskapliga tabeller som presenteras i en artikel", "Ta reda på det verkliga avståndet mellan två platser på en karta med skalan

⁸ Standardavvikelsen mäter den genomsnittliga skillnaden gentemot medelvärdet i en population. Ju större standardavvikelse, desto större spridning i populationen.

⁹ I PISA 2022 har OECD i stället kombinerat indexen över ren respektive tillämpad matematik i ett och samma mått. Eftersom jag är intresserad av att analysera betydelsen av ren respektive tillämpad matematik var för sig skapar jag mina egna index.

1:10 000” och ”Beräkna strömförbrukningen per vecka för en elektrisk apparat”. Eleverna anger ett av följande svar: ”Ofta”, ”Ibland”, ”Sällan” eller ”Aldrig”. Högre värden indikerar mer exponering för tillämpad matematik.

Exponering för matematik för det 21:a århundradet

Jag använder också OECD:s index över erfarenhet av uppgifter som rör 21:a århundradets matematiska kompetenser, såsom tolkning av data och fokus på verklighetsbaserade problem. Detta är tänkt att mäta i vilken utsträckning elever har stött på uppgifter som relaterar till matematiskt resonemang och verklighetsbaserad problemlösning.

Detta index har OECD skapat på basis av i vilken utsträckning elever har stött på följande matematikuppgifter under skoltiden: ”Ta ut matematisk information från diagram, grafer eller simuleringar”, ”Tolka matematiska lösningar i ett verklighetsbaserat sammanhang”, ”Använda begreppet statistisk variation för att fatta ett beslut”, ”Identifiera matematiska aspekter i verklighetsbaserade problem”, ”Identifiera begränsningar och antaganden bakom matematiska modeller”, ”Att med hjälp av variabler, symboler och diagram representera situationer matematiskt”, ”Dra en slutsats utifrån ett mönster i en datamängd”, ”Koda/programmera datorer”, ”Arbeta med digitala hjälpmedel (t.ex. kalkylblad, programmeringsmjukvara, grafritande miniräknare)” och ”Beräkna egenskaperna hos en oregelbunden figur”. Högre värden indikerar mer exponering för matematik för det 21:a århundradet.

Undervisningsmetoder i matematik

Vad gäller undervisningsmetoder skapar jag ett index över vardagsanknytningen i matematikundervisningen samt ett index över grund-

läggande kognitiv aktivering, som inkluderar undervisning om hur man memorerar regler och applicerar dem.

Indexet över vardagsanknytningen i matematikundervisningen skapas på basis av i vilken utsträckning elever rapporterar att deras lärare gjorde följande saker på matematiklektionerna under läsåret: ”Läraren bad oss fundera över problem från vardagen som kunde lösas med hjälp av de matematikkunskaper vi har lärt oss”, ”Läraren visade oss hur matematiken kan vara användbar i vår vardag”, ”Läraren gav oss problem från vardagen som handlade om tal och bad oss fatta beslut om situationen” och ”Läraren uppmuntrade oss att fundera över hur problem i vardagen kunde lösas med hjälp av matematik”. Eleverna anger ett av följande svar: ”Aldrig eller nästan aldrig”, ”På mindre än hälften av lektionerna”, ”På ungefär hälften av lektionerna”, ”På mer än hälften av lektionerna” eller ”På varje lektion eller nästan varje lektion”. Högre värden indikerar mer vardagsanknytning i undervisningen.

Indexet över grundläggande kognitiv aktivering skapas på basis av i vilken utsträckning elever rapporterar att deras lärare gjorde följande saker på matematiklektionerna under läsåret: ”Läraren lärde oss att memorera regler och att använda dem för att lösa matematikproblem”, ”Läraren sa åt oss att fortsätta försöka även när vi stötte på svårigheter med en matematikuppgift” och ”Läraren bad oss motivera vårt svar på en matematikuppgift”. Eleverna anger ett av följande svar: ”Aldrig eller nästan aldrig”, ”På mindre än hälften av lektionerna”, ”På ungefär hälften av lektionerna”, ”På mer än hälften av lektionerna” eller ”På varje lektion eller nästan varje lektion”. Högre värden indikerar mer grundläggande kognitiv aktivering.

Ordning i klassrummet på matematiklektioner

Vad gäller ordning och reda skapar jag ett index som baseras på elevers svar på påståenden om ordningen i matematiklektionerna.¹⁰ Detta index har skapats utifrån elevers svar på följande påståenden om hur ofta följande händer på deras lektioner i matematik: ”Det är bullrigt och stökigt”, ”Läraren måste vänta länge på att eleverna ska lugna sig”, ”Elever börjar inte arbeta förrän en lång stund efter att lektionen har börjat” och ”Elever blir distraherade av andra elever som använder digitala verktyg (t.ex. smartphones, webbplatser, appar)”. Eleverna anger ett av följande svar: ”Varje lektion”, ”De flesta lektionerna”, ”Vissa lektioner” eller ”Aldrig eller nästan aldrig”. Högre värden på indexet indikerar ett bättre och mer disciplinerat studieklimat.

Skolk och förseningar

För att studera relationen mellan förseningar och skolk samt PISA-resultaten använder jag elevers svar på en fråga om hur ofta under de senaste två veckorna innan provet de kom för sent till skolan, skolkade en hel dag eller skolkade från vissa lektioner. Utifrån detta skapas två index för skolk (heldag respektive lektioner) och ett index för förseningar.

Dessa index har skapats utifrån elevers svar på följande fråga: ”Hur många gånger under de föregående två skolveckorna hände följande: ”Jag skolkade en hel dag”, ”Jag skolkade några lektioner” och ”Jag kom för sent till skolan”. Eleverna anger ett av följande svar: ”Aldrig”, ”En eller två gånger”, ”Tre eller fyra gånger” eller ”Fem eller fler gånger”. Högre värden indikerar mer skolk respektive förseningar.

Användning av digital teknik på lektionerna

Till sist mäter jag användning av digitala hjälpmedel i klassrummet med de frågor som används för att mäta i vilken utsträckning elever använder ämnesrelaterad digital teknik på lektionstid en vanlig skolvecka i matematik.

Variabeln skapas från elevernas svar på följande fråga: ”Hur ofta använder du digitala verktyg under följande lektioner?”. Eleverna anger sitt svar för svenska, matematik och NO (biologi, fysik och kemi) separat: ”Aldrig eller nästan aldrig”, ”Under mindre än hälften av lektionerna”, ”Under ungefär hälften av lektionerna”, ”Under mer än hälften av lektionerna”, ”Under alla eller nästan alla lektionerna” eller ”Jag har inte det här ämnet” (som kodas om till bortfall). Högre värden indikerar mer användning av ämnesrelaterad digital teknik i undervisningen i respektive ämne.

Läxor

För att studera betydelsen av läxor använder jag frågor om hur mycket tid elever uppger att de ägnar åt läxor i matematik och naturvetenskap. På detta sätt kan man studera skillnader i resultat mellan dessa ämnen för samma elev beroende på i vilken utsträckning eleverna gör mer eller mindre läxor i ett av dessa ämnen.¹¹ Detaljer om metoden som används i denna analys redovisas i avsnitt 4.1.

Variablerna skapas från elevernas svar på följande fråga: ”Ungefär hur mycket tid ägnar du åt läxor i följande ämnen under en typisk skolvecka?” Eleverna anger sitt svar för svenska, matematik och NO (biologi, fysik och kemi) separat: ”Upp till 30 minuter per dag”, ”Mer än 30 minuter och upp till 1 timme per dag”, ”Mer än 1 timme och upp till 2 timmar per dag”,

¹⁰ Jag väljer att inte använda OECD:s index över studiedisciplin då vissa av frågorna inte nödvändigtvis direkt rör ordningen i klassrummet. Mitt index skapas därför på basis av något färre frågor.

¹¹ Eftersom jag studerar om elevers PISA-resultat skiljer sig i naturvetenskap och matematik beroende på om de gör mer eller mindre läxor i det ena ämnet jämfört med andra, standardiserar jag variablerna som anger läxor i matematik och naturvetenskap tillsammans på OECD-nivå.

”Mer än 2 timmar och upp till 3 timmar per dag”, ”Mer än 3 timmar och upp till 4 timmar per dag” eller ”Mer än 4 timmar per dag”. Högre värden indikerar att elever gör mer läxor i respektive ämne.

Huvudmannskap och ägandeform

Med hjälp av databasen går det att identifiera fristående och kommunala skolor i PISA. Eftersom jag är intresserad av att studera hur friskolornas resultat i jämförelse med kommunala skolor har förändrats över tid genomför jag också motsvarande analyser i tidigare PISA-omgångar.¹² I PISA 2022 fick rektorer även ange vilken typ av organisation som driver skolan: ”En kyrka eller annat religiöst samfund”, ”En annan icke vinstdrivande organisation”, ”En vinstdrivande organisation” eller ”Stat eller kommun”. Jag använder denna variabel för att dela upp friskolorna i icke-vinstdrivande och vinstdrivande kategorier. På så sätt kan jag studera hur vinstdrivande respektive icke-vinstdrivande skolor presterar var för sig.¹³

3.2 Kontrollvariabler

Analyserna tar hänsyn till en mängd relevanta kontrollvariabler, med metoderna som beskrivs i avsnitt 4.¹⁴ Jag inkluderar ett antal variabler för att fånga upp elevers socioekonomiska bakgrund: ett index över ägodelar i hemmet, föräldrarnas utbildningsnivå (högsta bland vårdnadshavarna samt för bägge vårdnadshavare separat), ett index över föräldrarnas

yrkesstatus (högsta bland vårdnadshavarna samt för bägge vårdnadshavare separat) samt antalet böcker i hemmet. För att fånga upp betydelsen av elevers invandringsbakgrund använder jag tre separata indikatorer för huruvida eleven respektive varje enskild vårdnadshavare är födda utomlands. Dessutom justerar jag för ålder vid ankomst till Sverige och en indikator för huruvida eleverna huvudsakligen talar testspråket hemma.¹⁵ I analysen inkluderas även elevers kön, födelsemånad, vilken ålder som eleverna började på förskola samt vilket (slumpmässigt utvalt) testformulär som eleven svarade på.¹⁶

Med dessa kontrollvariabler tar rapporten hänsyn till mer finmaskiga skillnader i bakgrund än OECD brukar göra. Sammantaget ger de extra kontrollvariablerna större möjligheter att justera för bakgrundsfaktorer som råkar korrelera med de oberoende variablerna av intresse och som påverkar resultaten.¹⁷

12 I alla analyser som jämför kommunala och fristående skolor – i PISA 2022 och i jämförelsen över tid – utesluter jag ett fåtal skolor som rapporterar att de får mindre än 85 procent av sin finansiering från offentliga medel. Idén är att utesluta skolor som i huvudsak inte finansieras av skolpengen och inte följer svensk läroplan. Dessa exkluderas per automatik i jämförelser av fristående och kommunala skolors prestationer enligt inhemska kunskapskontroller. Resultaten är dock över lag snarlika om man inkluderar dessa skolor.

13 På en fristående skola uppger rektorn att skolan är offentlig och att den drivs av stat eller kommun. I mina analyser låter jag den vara en friskola i huvudanalysen och bortfall i analysen som studerar olika ägandeformer. Resultaten är dock i praktiken identiska om jag antar att den i stället är en kommunal skola.

14 Bortfallet i kontrollvariablerna är generellt lågt, men för att säkerställa att största möjliga urval används i huvudanalysen ersätts bortfall på kontrollvariablerna som inkluderas som dummyvariabler med ett eget värde. För indexen som inkluderas linjärt ersätter jag bortfall med 0 och inkluderar då också indikatorer för bortfall. Liknande metoder för att ta hänsyn till bortfall i bakgrundsvariabler används ofta i PISA-forskning (t.ex. Falck och Woessmann 2013).

15 Notera att ålder vid ankomst till Sverige sätts till 0 om eleven är född i Sverige, vilket är rimligt eftersom den lägsta åldern som första generationens invandrare ankom till Sverige (0–1 år) rapporteras som 1 i databasen (vilket gör att en ålder på 1 år vid ankomst rapporteras som 2 i etc.).

16 Testformuläret inkluderas som precisionskontroll, men resultaten är närmast identiska om man exkluderar den variabeln. Effekten av bakgrundsvariablerna som inte utgörs av linjära index tillåts variera flexibelt med dummyvariabler för varje kategori på respektive variabel. Detta för att modellen på så sätt fångar upp icke-linjära effekter av dessa bakgrundsfaktorer.

17 Som beskrivs i avsnitt 4 justerar jag dock inte för dessa variabler direkt i modellerna, utan skapar i stället först ett slags bakgrundsindex för varje elev på basis av relationen mellan alla variabler tillsammans och PISA-resultaten inom varje skola.

4. Analysmetoder

I PISA svarar inte eleverna på alla frågor, eftersom det skulle leda till för långa prov. I stället skattas ett totalresultat från tio ”plausibla värden” över elevernas resultat, som sedan aggregeras med en speciell modell. Detta skapar en viss osäkerhet i estimaten, som man ofta tar hänsyn till i analyser. Alla resultat i den här rapporten tar hänsyn till detta.¹⁸

För att säkerställa att jag enbart fångar upp skillnader i elevers bakgrund som inte korrelerar med generell skolkvalitet – vilken man inte vill kontrollera bort i analyser som jämför skolor med varandra – skapar jag först ett modellberäknat PISA-resultat utifrån alla bakgrundsvariabler som beskrivs i avsnitt 3. Jag gör detta genom att estimerar relationen mellan alla bakgrundsvariabler och varje plausibelt värde när man enbart jämför elever som går i samma skola. Modellen beskrivs mer detaljerat i Appendix B.¹⁹

4.1 Undervisning, ordning, förseningar, skolk och digitala hjälpmedel

I den första analysen studeras faktorerna som diskuteras i avsnitt 3.1, såsom undervisningsmetoder, förseningar, skolk och digitala hjälpmedel.

Eftersom de flesta variabler i denna kategori gäller matematik specifikt analyserar jag enbart detta ämne i denna analys.²⁰

I analysen inkluderar jag skolfixa effekter, för att på så sätt kontrollera för alla variabler som varierar på skolnivå och som påverkar resultaten, både synliga (såsom lärartäthet) och osynliga (såsom rektors kvalitet). Med andra ord betyder detta att jag endast jämför skillnader mellan elever inom skolor. Detta är relevant eftersom resultaten tenderar att variera mycket mer inom skolor än mellan dem. Det är också sannolikt att exempelvis studieklimatet och undervisningsmetoder också varierar inom skolor. Genom att endast jämföra elever inom skolor ökar sannolikheten att analysen fångar upp orsakssamband, eftersom eventuella selektionseffekter på skolnivå filtreras bort.

För att säkerställa att jag inte kontrollerar bort variation som är av intresse – vilket man riskerar om man inkluderar alla faktorer i samma modell – studeras varje faktor var för sig i en egen modell.

¹⁸ För analyserna som studerar snittresultaten i de olika ämnen använder jag genomsnittet för varje plausibelt värde. På så sätt skapar jag 10 plausibla värden för de genomsnittliga resultaten i läsförståelse, matematik och naturvetenskap. Jag tar även hänsyn till osäkerheten som uppstår i och med urvalsmetodiken genom att använda BRR-metoden med Fays modifikation. I praktiken har dessa justeringar dock visats sig vara av marginell betydelse, i jämförelse med om man helt enkelt (1) använder snittet av alla plausibla värden som beroende variabel och (2) i stället för BRR-tekniken klustrar standardfelen på skolnivå (se Jerrim m.fl. 2017).

¹⁹ Angreppssättet är i praktiken samma som används när man estimerar skolors förädlingsvärde (se Holmlund m.fl. 2019). Metoden bygger på att det finns variation inom skolor och därför går det inte att estimerar ett modellberäknat värde för fem elever i kommunala skolor. Dessa inkluderas i de ojusterade resultaten, men i praktiken spelar detta naturligtvis ingen roll för utfallen då antalet elever som påverkas är så få (det ojusterade kommunala skolornas genomsnitt skiljer sig en tiondels poäng om jag exkluderar dem även i detta genomsnitt).

²⁰ Eftersom frågan om digitala hjälpmedel existerar för lektioner i matematik, naturvetenskap och svenska går det att studera betydelsen av digitala hjälpmedel på lektionerna med samma metod som används för att studera läxor. Den går ut på att enbart jämföra elever med sig själva i olika ämnen. Med den metoden fann jag positiva effekter av digitala hjälpmedel, men som visas nedan finns det starka indikationer på att sådana hjälpmedel har olika effekter i de olika ämnena. Och om så är fallet fungerar inte metoden väl. Jag väljer därför att studera betydelsen av digitala hjälpmedel genom att jämföra elever inom samma skolor i stället för att jämföra samma elever mellan olika ämnen.

4.2 Läxor

I den andra analysen fokuserar jag enbart på betydelsen av läxor. I den använder jag en annorlunda metod: jag inkluderar så kallade elevfixa effekter. Detta gör att jag studerar om elevers PISA-resultat skiljer sig i naturvetenskap och matematik, beroende på om de gör mer eller mindre läxor i det ena ämnet jämfört med andra.²¹ På det sättet kan jag hålla konstant *alla* variabler – både synliga och osynliga – som skiljer sig mellan elever, såsom bakgrund, intelligens och motivation.²² Antagandet är att dessa faktorer påverkar resultaten i de olika ämnena som studeras lika mycket.

För att analysera huruvida så är fallet justerar jag i vissa modeller även för skillnader mellan elevernas motivation i, och preferenser för, matematik respektive naturkunskap samt deras subjektiva bedömning av hur lätt de har för respektive ämne.

Påståendena är följande: ”Matematik är ett av mina favoritämnen”, ”NO (biologi, fysik och kemi) är ett av mina favoritämnen”, ”Jag har lätt för matematik”, ”Jag har lätt för naturvetenskap”, ”Jag vill göra bra ifrån mig på matematiklektionerna” och ”Jag vill göra bra ifrån mig på NO-lektionerna (biologi, fysik och biologi)”. Eleverna anger ett av följande svar: ”Håller absolut inte med”, ”Håller inte med”, ”Håller med” och ”Håller absolut med”.

Denna ansats riskerar om något att ”kontrollera bort” en del av effekten av läxor, men den ger i varje fall en indikation på om andra faktorer som skiljer sig i de olika ämnena för samma elev driver resultaten.

Ett annat antagande i denna analys är samtidigt att betydelsen av läxor för elevers utfall inte skiljer sig åt mellan matematik och naturvetenskap. För att studera i vilken utsträckning detta är ett rimligt antagande jämför jag relationen mellan hur mycket tid elever ägnar åt läxor och hur de presterar i matematik respektive naturvetenskap. Här jämför jag alltså elever i samma ämne och som går i samma skola, i stället för samma elev i olika ämnen. Idén är att om relationen är ungefär likadan i bägge ämnen ökar sannolikheten för att antagandet om att effekterna av faktorerna är likartade i naturvetenskap och matematik är rimligt.

4.3 Huvudmannaskap och ägandeform

Rapporten studerar i den tredje analysen skillnaderna mellan fristående och kommunala skolor (samt mellan friskolor med olika ägandeformer), både innan och efter att man justerar för elevernas bakgrund (via deras modellberäknade resultat).

Genom att justera för ett stort antal kontrollvariabler med metoden som diskuteras i Appendix B ökar möjligheterna att man jämföra

21 Resultaten är robusta, men svagare, om man inkluderar läsförståelse i modellerna (tillsammans med resultaten i de andra ämnena). Frågorna som ställs i enkäterna om läxor gäller dock inte läsförståelse i sig, utan svenska som ämne. Detta är inte alls lika tydligt som i matematik och naturvetenskap där frågorna om läxor gäller ämnet som faktiskt testas i PISA. Jag fokuserar därför jämförelsen på matematik och naturvetenskap.

22 Eftersom de plausibla värdena också skapas (via multipel imputering) för elever som inte skrivit några prov i matematik respektive naturvetenskap finns det en risk för att resultaten drivs av slumpmässigt imputeringsfel. Det är därför viktigt att studera om resultaten gäller när man enbart inkluderar elever som faktiskt skrev proven i dessa ämnen (se Jerrim m.fl. 2017). I mina analyser är effekten av läxor närmast helt identisk när man gör det, trots att mer än hälften av eleverna då exkluderas. Eftersom det har en (förvisso marginell) betydelse för vissa av de extra kontrollvariablernas effekter i denna analys rapporterar jag resultaten när jag exkluderar elever som inte skrev proven i matematik och naturvetenskap.



lika med lika. Jag använder en modell som i praktiken jämför elever i skolor som har olika huvudmannaskap/ägandeformer men lika modellberäknade PISA-resultat. Metoden kallas *inverse-probability-weighted regression adjustment* (IPWRA) och kräver inte – till skillnad från vanliga regressionsmetoder – att man göra något antagande huruvida effekterna av bakgrundsvariablerna är linjära eller följer ett specifikt icke-linjärt samband.²³ Det går fortfarande inte att helt utesluta att utelämnade variabler påverkar både sannolikheten att elever går på fristående skolor och deras PISA-resultat. Men genom att använda IPWRA-metoden minskar risken för detta.

Eftersom jag också är intresserad av att studera hur elevunderlaget – i den mån det är av relevans för PISA-resultaten – skiljer sig åt mellan kommunala och fristående skolor (samt friskolor med olika ägandeform) jämför jag också hur de modellberäknade värdena skiljer sig åt.

För fristående skolor gör jag sedan motsvarande analyser i tidigare PISA-undersökningar. På det sättet kan jag studera hur skillnaderna mellan fristående och kommunala skolor har förändrats över tid, innan och efter att man tar hänsyn till elevers bakgrundsfaktorer. Likaså kan man studera hur skillnader i elevunderlaget har utvecklats över tid.

²³ Metoden bygger på samma antaganden som propensity score matching, men har fördelen att man kan studera flera kategorier samtidigt. Detta är viktigt eftersom jag vill jämföra hur vinstdrivande respektive icke-vinstdrivande friskolor presterar separat.

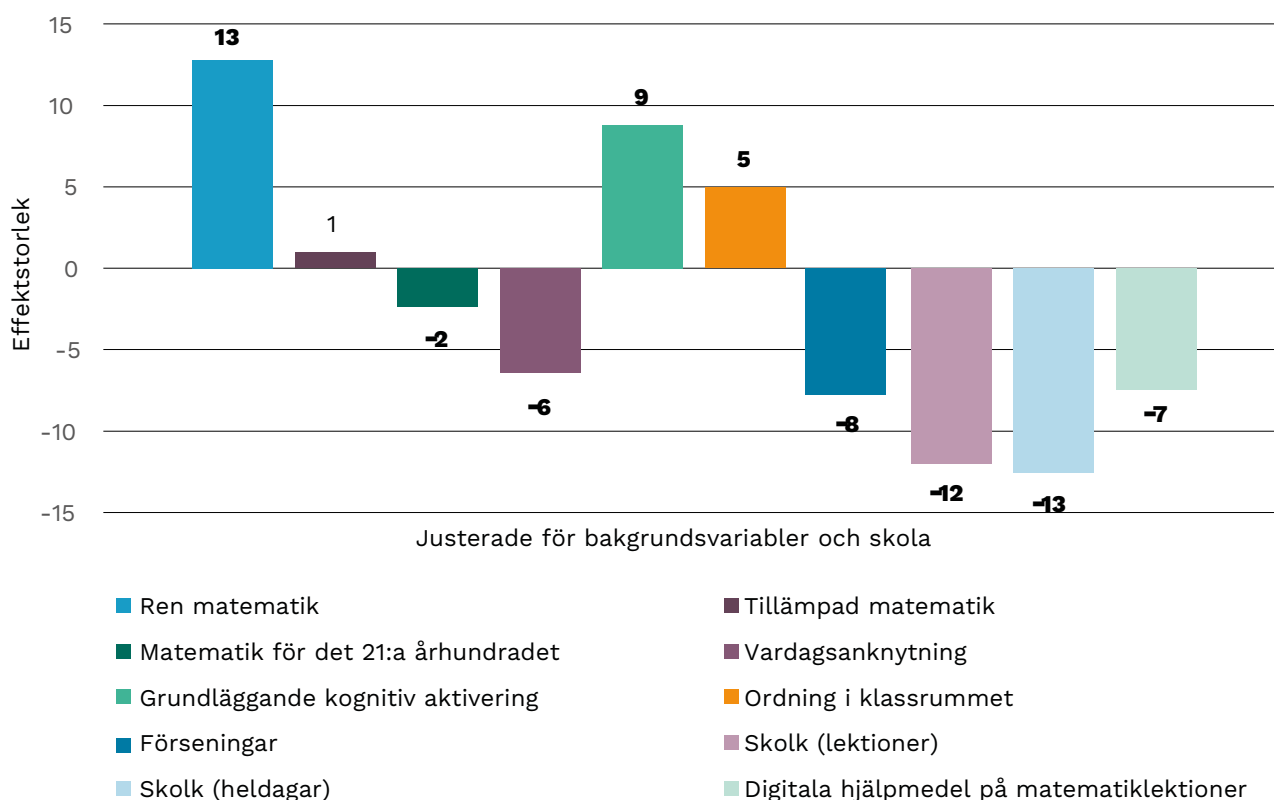
5. Resultat

5.1 Ordning, undervisning, skolk, förseningar och digitala hjälpmedel

Det här avsnittet studerar relationen mellan de faktorer som diskuteras i avsnitt 3.1 och elevers PISA-resultat i matematik. Alla resultat rapporteras i figurform nedan och i sin helhet i tabell C1.

Figur 6 visar att exponering för mer *ren matematik*, *grundläggande kognitiv aktivering i undervisningen* och *ordning i klassrummet* är positivt relaterat till elevers matematikprestationer i PISA 2022, medan *exponering för matematik för det 21:a århundradet*, *mer vardagsanknytning i undervisningen*, *förseningar*, *skolk* och *digitala hjälpmedel* är negativt relaterat till resultaten. *Mer tillämpad matematik* har ingen betydelse alls.

Figur 6. Olika faktorer & matematikresultaten i PISA 2022



Fet stil: statistiskt säkerställd gentemot kommunala skolor på minst 10 %-nivån (se tabell C4)

Starkast positiv effekt har ett starkare fokus på ren matematik: en internationell standardavvikelse mer exponering för ren matematik under skoltiden är relaterat till 13 fler PISA-poäng,

vilket motsvarar över ett halvårs inläring. Effektstorleken för grundläggande kognitiv aktivering är 9 poäng och 5 poäng när det gäller ordning i klassrummet.

Samtidigt har skolk och förseningar samt användning av digitala hjälpmedel på matematiklektionerna starkast negativ association med resultaten: en standardavvikelse mer skolk, förseningar respektive användning av digitala hjälpmedel korrelerar med 12–13, 8 respektive 7 färre PISA-poäng. Effektstorleken för matematik för det 21:a århundradet är -2 poäng och -6 poäng för vardagsanknytning i undervisningen.

Även om man naturligtvis ska vara försiktig med att dra alltför starka slutsatser om orsaks-samband visar analysen – efter att man justerar för elevers bakgrund och vilken skola de går på – alltså att ett flertal av faktorerna är relaterade till matematikresultaten i PISA på olika sätt.

Det är samtidigt värt att notera att analysen enbart fokuserar på utfall i matematik eftersom frågorna i PISA-enkäten huvudsakligen fokuserade på detta ämne i 2022 års undersökning. Men det är naturligtvis inte säkert att motsvarande faktorer har samma relation med resultaten i andra ämnen.

Ett intressant exempel som går att studera med PISA-data är digitala hjälpmedel. Intressant nog är relationen mellan användning av digitala hjälpmedel och PISA-resultaten positiv i både läsförståelse och naturvetenskap – i skarp kontrast till den negativa relationen som finns i matematik. Det finns alltså tecken på att effekterna av digitala hjälpmedel kan variera beroende på ämne, något som kräver vidare analys för att studera ordentligt.²⁴

Över lag stöds resultaten i flera fall av tidigare forskning, som exempelvis påvisar att frånvaro och vardagsanknytning i matematikunder-

visningen har negativa effekter på elevers kunskaper (Aucejo och Romano 2016; Eriksson m.fl. 2019). Forskning om digitala hjälpmedel finner samtidigt både positiva och negativa effekter, beroende på vad för slags teknik som används samt hur den används (se Escueta m.fl. 2017).

5.2 Läxor

Det här avsnittet studerar relationen mellan läxor och PISA-resultaten. Som diskuteras i avsnitt 4.2 jämför jag enbart elever med sig själva i matematik och naturvetenskap. Detta innebär att jag kan kontrollera för alla variabler, både synliga (såsom bakgrund) och osynliga (såsom olika intelligens), som varierar mellan elever.

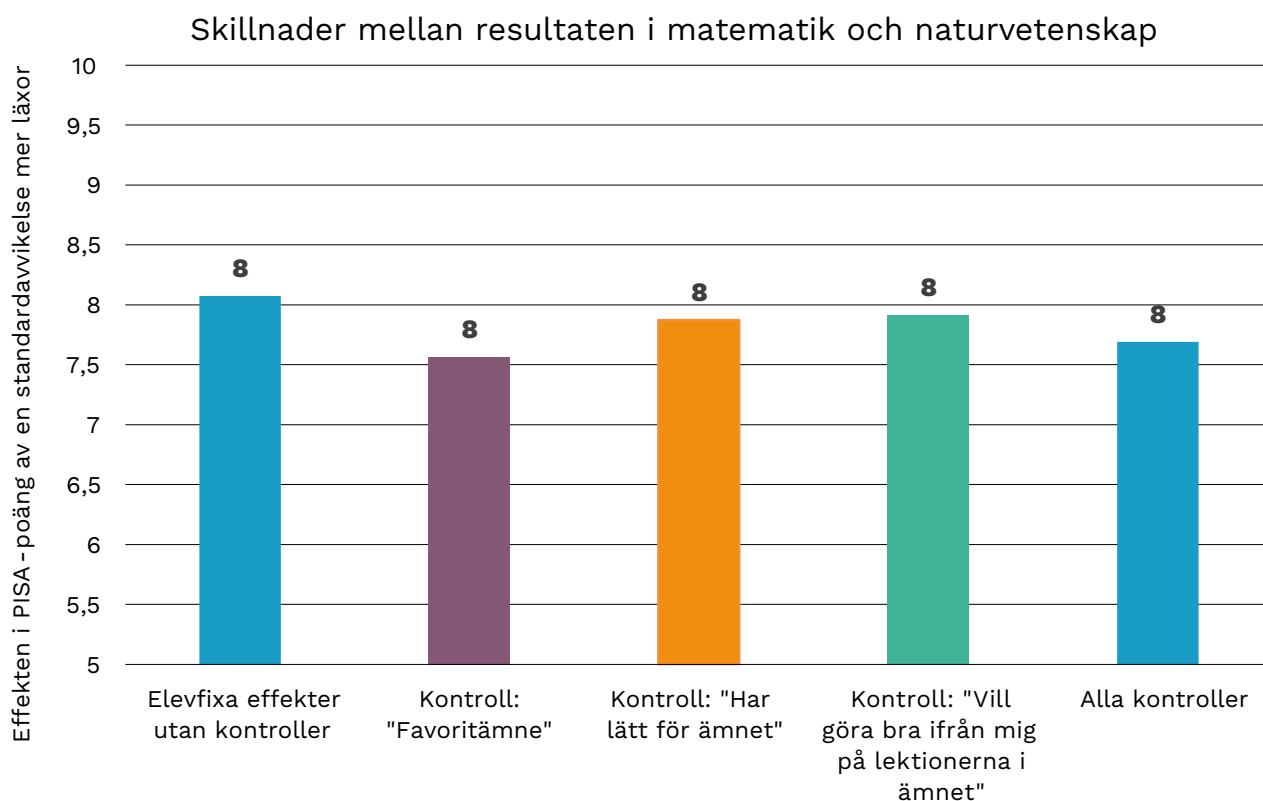
Figur 7 och tabell C2 i Appendix C visar att läxor har en positiv effekt på PISA-resultaten. Elever som gör fler läxor i ett ämne jämfört med ett annat presterar också bättre i det förstnämnda ämnet. Effektstorleken av en internationell standardavvikelse mer läxor uppgår till 8 PISA-poäng. Detta motsvarar inläringen som normalt sker under cirka ett halvår.

Resultaten är också intressant nog närmast identiska när jag justerar för i vilken utsträckning eleverna håller med om att (1) respektive ämne är ett av elevens favoritämnen, (2) de har lätt för respektive ämne och (3) de vill göra bra ifrån sig på lektionerna i respektive ämne.²⁵ Det finns alltså ingenting som tyder på att skillnader i intresse eller motivation mellan de olika ämnena kan förklara den positiva relationen jag finner mellan läxor och PISA-resultaten.

²⁴ Den positiva effektstorleken i läsförståelse är 13 poäng, medan den är 7 poäng i naturvetenskap. Bägge är statistiskt säkerställda på 1 %-nivån. Däremot visar icke-rapporterade resultat att förseningar och skolk har liknande negativa effekter även i läsförståelse och naturvetenskap.

²⁵ På grund av bortfall minskar antalet elever som studeras något när man lägger på kontrollvariablerna. Om jag genomför analysen utan de extra kontrollvariablerna men med exakt samma urval som i modellen med kontrollvariablerna är effektstorleken 8,31 (standardfel = 1,62), att jämföra med 8,07 (standardfel = 1,62) med hela urvalet.

Figur 7. Effekten av läxor



Fet stil: statistiskt säkerställd gentemot kommunala skolor på minst 10 %-nivån (se tabell C2)

Som visas i tabell C2 i Appendix C tyder inte resultaten heller på att effekten av läxor skiljer sig statistiskt sett mellan ämnena. I både matematik och naturvetenskap finns det en likartad negativ relation mellan läxor och resultaten, när man jämför olika elever inom samma skola i stället för elever med sig själva.²⁶ Detta tyder på att lägre presterande elever rapporterar att de gör mer läxor än andra elever, vilket skapar en negativ relation mellan läxor och resultat i bägge ämnena.²⁷ Men när man jämför elever med sig själva i olika ämnen är relationen alltså i stället positiv.²⁸

Över lag finns det därför skäl att anta att läxor har en kausal positiv effekt på elevers utfall i PISA. Analysen ger också stöd till tidigare forskning som analyserar TIMSS-data och som finner att läxor bidrar till bättre utfall (se Gustafsson 2013).

²⁶ I denna jämförelse justerar jag både för det modellberäknade värdet och för alla extra kontrollvariabler i figur 7, för att öka jämförbarheten mellan modellerna.

²⁷ Likaså fann jag en negativ relation mellan läxor och elevers modellberäknade PISA-resultat. Elever med en mer fördelaktig bakgrund rapporterar alltså att de gör mindre läxor än elever med mindre fördelaktig bakgrund. Jag justerar för detta helt och hållet genom att enbart jämföra elever med sig själva.

²⁸ Detta skiljer sig också från analysen av digitala hjälpmedel, som hade en positiv relation med resultaten i naturvetenskap respektive läsförståelse – men en negativ relation med resultaten i matematik. Detta tyder på att effekten av digitala hjälpmedel är helt olika i de olika ämnena, vilket är anledningen att jag inte analyserar betydelsen av digitala hjälpmedel med samma metod som jag studerar läxor.

5.3 Skillnader jämfört med andra länder

Det är också intressant att jämföra hur Sverige står sig i jämförelse med andra OECD-länder när det gäller faktorerna som har studerats i avsnitt 5.1 och 5.2. På så sätt kan man studera hur stort utrymmet är att förbättra resultaten med faktorerna i ett internationellt perspektiv. I figurerna D1–D11 i Appendix D redovisas detta separat för varje faktor som har en statistiskt säkerställd relation med resultaten.

Figurerna tyder på att det generellt sett finns utrymme för förbättringar i ett internationellt perspektiv. Sverige ligger exempelvis väldigt lågt när det gäller exponeringen för uppgifter inom ren matematik – och näst lägst i Norden, efter Finland – vilket är den faktor som har starkast relation med matematikresultaten inom Sverige. Likaså ligger Sverige lågt (lägst i Norden) när det gäller upplevd ordning på matematiklektionerna, som också är positivt relaterat till resultaten.

Svenska elever gör också väldigt lite läxor i matematik i ett internationellt perspektiv; endast elever i Finland, Schweiz och Danmark gör färre läxor i matematik. Däremot når Sverige en mittenplacering när det gäller läxor i naturvetenskap. I bägge perspektiv, men framför allt i matematik, finns det därför stor förbättringspotential, då läxor alltså tycks ha en positiv effekt på PISA-resultaten enligt resultaten i avsnitt 5.2.

Precis som i tidigare undersökningar ligger Sverige också högt internationellt sett vad gäller *förseningar*, som är negativt relaterade till resultaten. Däremot tycks svenska elever inte skolka speciellt mycket i ett internationellt perspektiv, även om det finns stort utrymme att förbättra sig där också.

Detsamma gäller vardagsanknytningen i undervisningen (där Sverige når en mittenposition – faktorn är negativt relaterade till resultaten inom Sverige), grundläggande kognitiv aktivering på matematiklektionerna (där Sverige hamnar på övre halvan – faktorn är positivt relaterade till resultaten inom Sverige) och digitala hjälpmedel på matematiklektionerna (där Sverige hamnar på övre halvan – faktorn är negativt relaterade till resultaten inom Sverige).

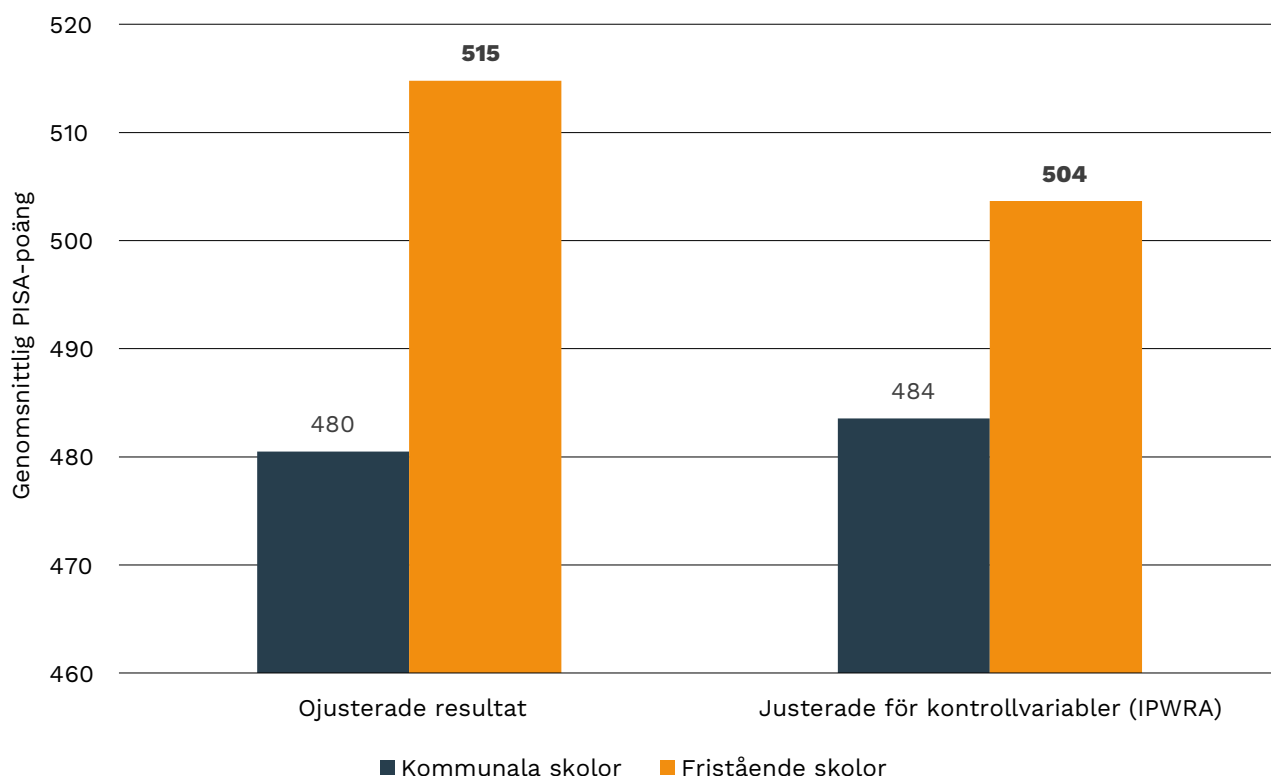
Över lag finns det alltså viktiga internationella skillnader mellan Sverige och andra länder vad gäller faktorerna som jag finner har en relation med PISA-resultaten. Detta tyder på att det finns utrymme att förbättra elevprestationerna genom att påverka faktorerna i rätt riktning.

5.4 Fristående och kommunalt huvudmannaskap

Figur 8 och tabell C3 i Appendix C redovisar i sin tur resultaten från analysen av hur elever i fristående skolor presterar i jämförelse med elever i kommunala skolor. Utan kontrollvariabler presterade elever i friskolor i genomsnitt hela 34 poäng bättre än elever i kommunala skolor. Detta beror dock till ganska stor del på friskolornas generellt starkare elevunderlag. När man justerar för elevers bakgrund – och jämför elever med lika modellberäknade värden med IPWRA-modellen – sjunker friskolornas fördel. Efter justeringar uppgår den till 20 poäng, vilket motsvarar inläringen som sker under ett läsår. I tabell C3 visas skillnaderna i varje ämne var för sig. Friskolornas fördel är något mindre i matematik än i naturvetenskap och läsförståelse, men skillnaden mellan ämnena är inte statistiskt säkerställd.²⁹

²⁹ Jag studerade också om de fristående skolorna skiljer sig åt från de kommunala när det gäller faktorerna som analyseras i avsnitt 5.1 och 5.2. Elever i friskolor rapporterar något högre värden på vissa variabler som är positivt relaterade till matematikresultaten, exempelvis exponeringen för ren matematik och ordning på matematiklektionerna. Men de rapporterar också ibland högre värden på faktorer som är negativt relaterade till resultaten, exempelvis förseningar och skolka. Det finns därför inget tydligt mönster i fördelningen av faktorerna som skulle kunna förklara friskolornas kunskapsmässiga försprång.

Figur 8. Kommunala och fristående skolor i PISA 2022

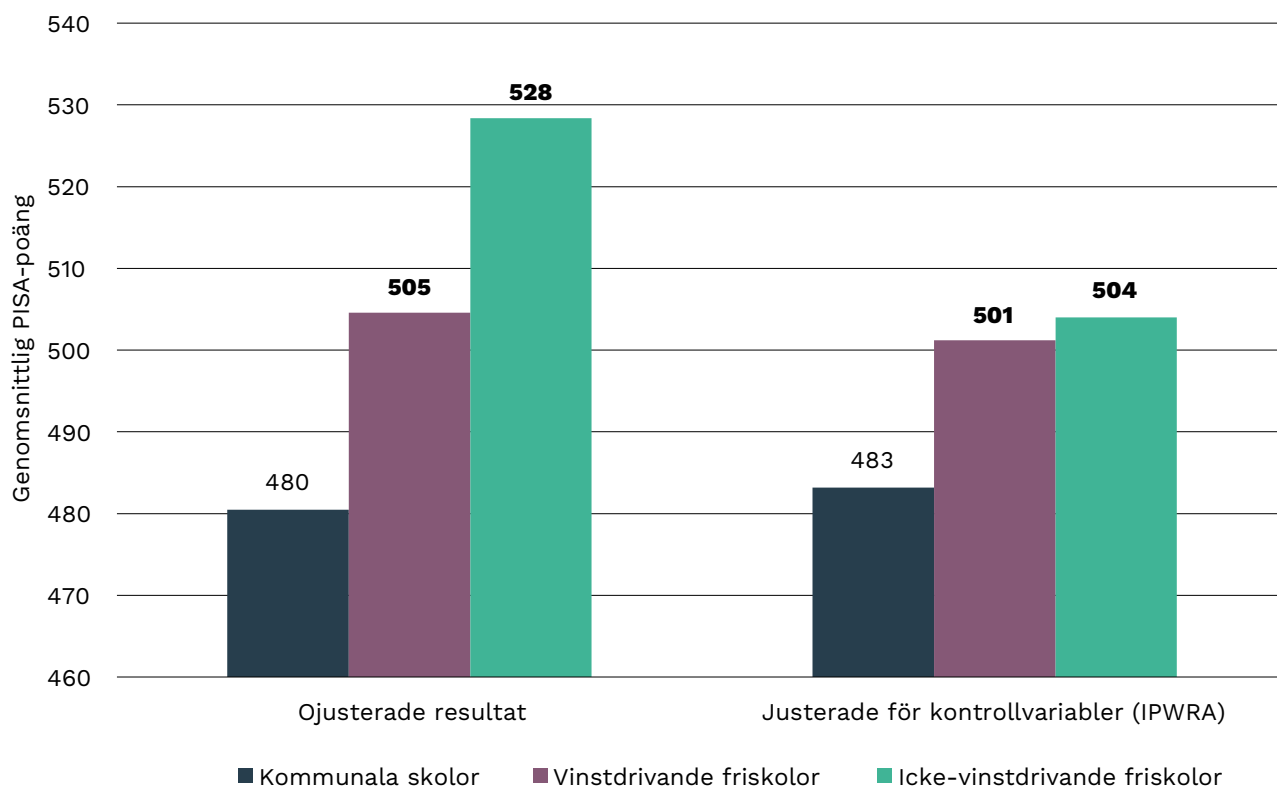


Fet stil: statistiskt säkerställd gentemot kommunala skolor på minst 10 %-nivån (se tabell C3)

Vinst- och icke-vinstdrivande friskolor

Figur 9 och tabell C3 i Appendix C redovisar motsvarande resultat, med de fristående skolorna uppdelade i vinstdrivande och icke-vinstdrivande kategorier. De icke-vinstdrivande friskolorna når bäst resultat absolut sett utan kontroller. Elever i dessa skolor når 528 PISA-poäng i snitt, 23 poäng bättre än elever i vinstdrivande friskolor och 48 poäng bättre än elever i kommunala skolor. Elever i vinstdrivande friskolor presterar 25 poäng bättre än elever i kommunala skolor. Både elever i icke-vinstdrivande och vinstdrivande friskolor presterar alltså bättre än elever i kommunala skolor med säkerställd marginal, men elever i de icke-vinstdrivande friskolorna når i sin tur högre resultat än elever i de vinstdrivande friskolorna.

Men när man justerar för elevers bakgrundsvariabler och jämför skolor med lika modellberäknade värden förändras bilden ganska drastiskt. Nu presterar elever i vinst- och icke-vinstdrivande friskolor lika bra statistiskt sett: 18–21 PISA-poäng bättre än elever i kommunala skolor. De icke-vinstdrivande friskolornas försprång gentemot vinstdrivande friskolor förklaras alltså helt och hållet av ett mer fördelaktigt elevunderlag. När man tar hänsyn till detta når elever i bägge typer av friskolor i praktiken samma utfall. Tabell C3 i Appendix C visar att detta gäller i alla tre ämnen; det finns inga säkerställda skillnader i något ämne när man justerar för elevernas bakgrund.

Figur 9. Skillnader mellan vinst- och icke-vinstdrivande friskolor

Fet stil: statistiskt säkerställd gentemot kommunala skolor på minst 10 %-nivån (se tabell C3)

I tabell C4 i Appendix C redovisas också resultat när man justerar för om skolor ligger i storstadsområden eller inte. Resultaten är snarlika. Likaså redovisar jag resultat när man håller konstant för skolornas genomsnittliga modellberäknade värde, i enlighet med metoden som används av OECD (som alltså inte är att föredra). Även med denna metod är friskolornas fördel tydlig.³⁰

Att skillnaden minskar något i modellen med skolornas genomsnittliga modellberäknade värde som kontrollvariabel visar sig intressant nog bero på att de icke-vinstdrivande friskolornas fördel gentemot kommunala

skolor försvinner helt. Däremot presterar vinstdrivande friskolor snarligt jämfört med i huvudmodellen.

I den alternativa modellen, som har samma ansats som OECD använder, har vinstdrivande friskolor därför ett statistiskt säkerställt övertag gentemot både kommunala och icke-vinstdrivande fristående skolor.

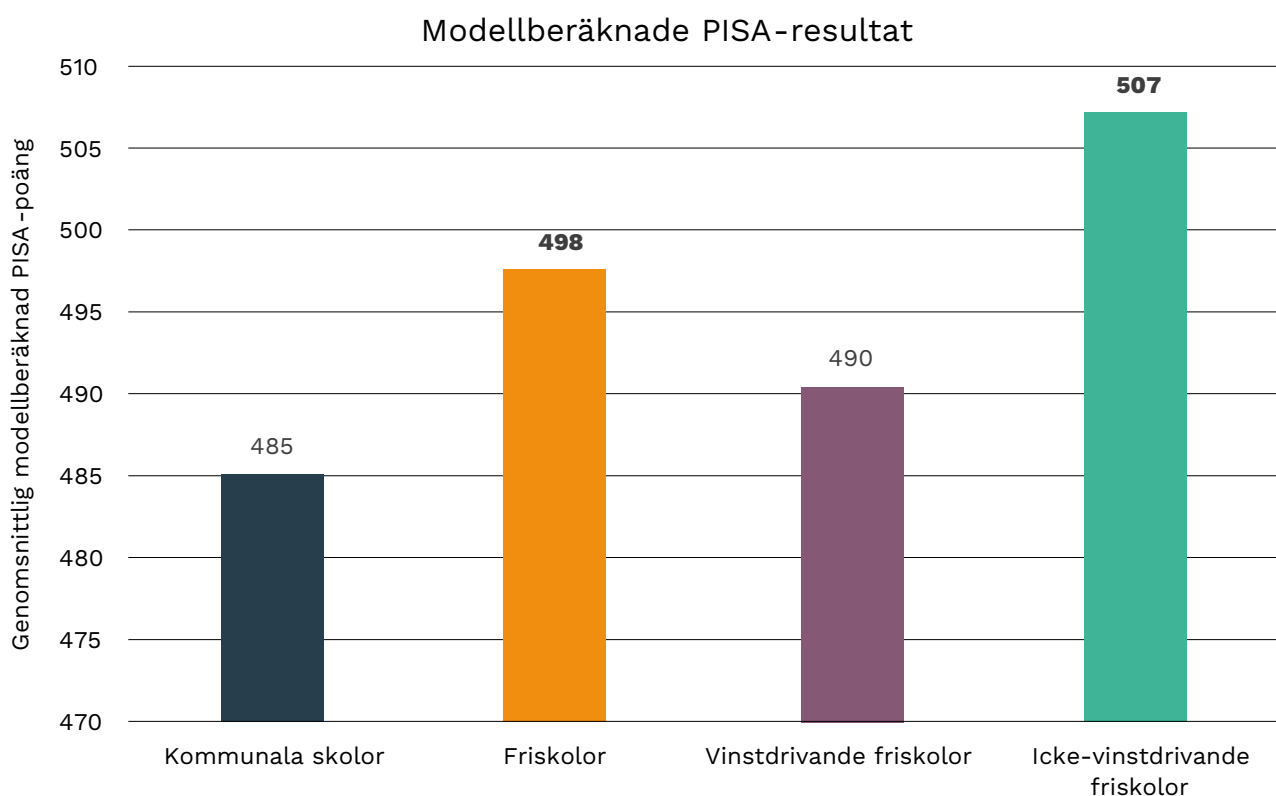
³⁰ Koefficienten är något mindre, men skillnaden jämfört med huvudmodellen är inte säkerställd.

Skillnader i elevunderlag

Ovanstående visar tydligt att elever i kommunala och fristående skolor har olika elevunderlag. Detta visas också direkt i figur 10 och tabell C5 i Appendix C. Friskolor har generellt ett mer fördelaktigt elevunderlag gentemot kommunala skolor. Denna fördel drivs dock av icke-vinstdrivande friskolor: på basis av elevunderlaget bör man förvänta sig att icke-vinstdrivande friskolor ska prestera 22 poäng bättre än elever i kommunala skolor och 17 poäng bättre än elever i vinstdrivande friskolor.

Däremot finns det ingen statistiskt säkerställd skillnad mellan de modellberäknade PISA-resultaten i kommunala skolor och vinstdrivande friskolor. Man kan därför säga att elevunderlagen – i den mån de är relevanta för PISA-resultaten – i genomsnitt är i stort sett lika starka i kommunala skolor och vinstdrivande friskolor.

Figur 10. Skillnader i elevunderlag mellan olika ägandeformer



Fet stil: statistiskt säkerställd gentemot kommunala skolor på minst 10 % -nivån (se tabell C5)

Jämförelser över tid

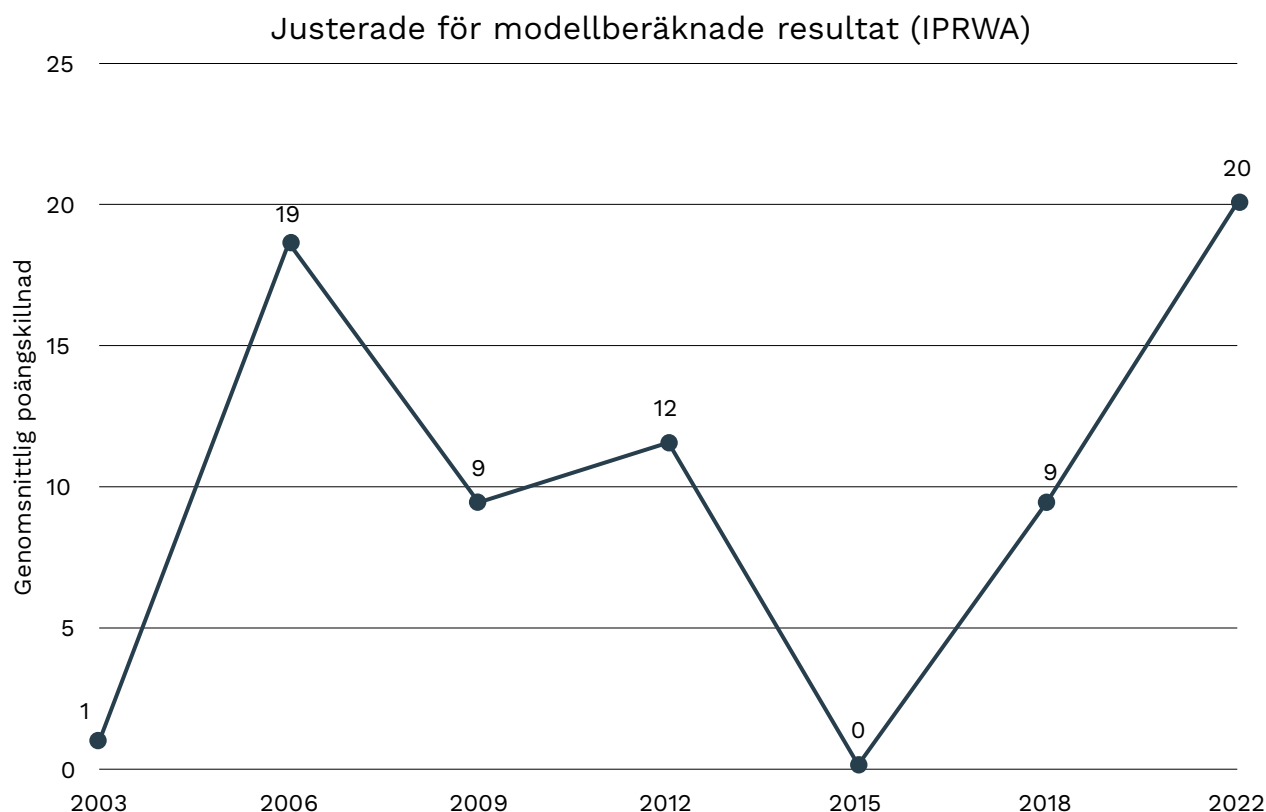
Hur har kommunala och fristående skolors resultat förändrats över tid? Figur 11 visar att friskolornas ojusterade fördel har ökat rejält sedan 2018. Resultaten bland elever i fristående skolor sjönk faktiskt inte alls under pandemin – medan resultaten i kommunala skolor föll med 19 poäng. Den fördel på 25 poäng som existerade i PISA 2022 är den största sedan PISA 2009, då friskolorna nådde 31 poäng högre resultat.³¹ Kommunala och fristående skolor förbättrade

sina PISA-resultat ungefär lika mycket mellan 2012 och 2018, men bara friskolorna upprätthöll resultaten under pandemin.

Figur 11. Kommunala och fristående skolors PISA-resultat



Figur 12. Skillnader mellan fristående och kommunala skolor



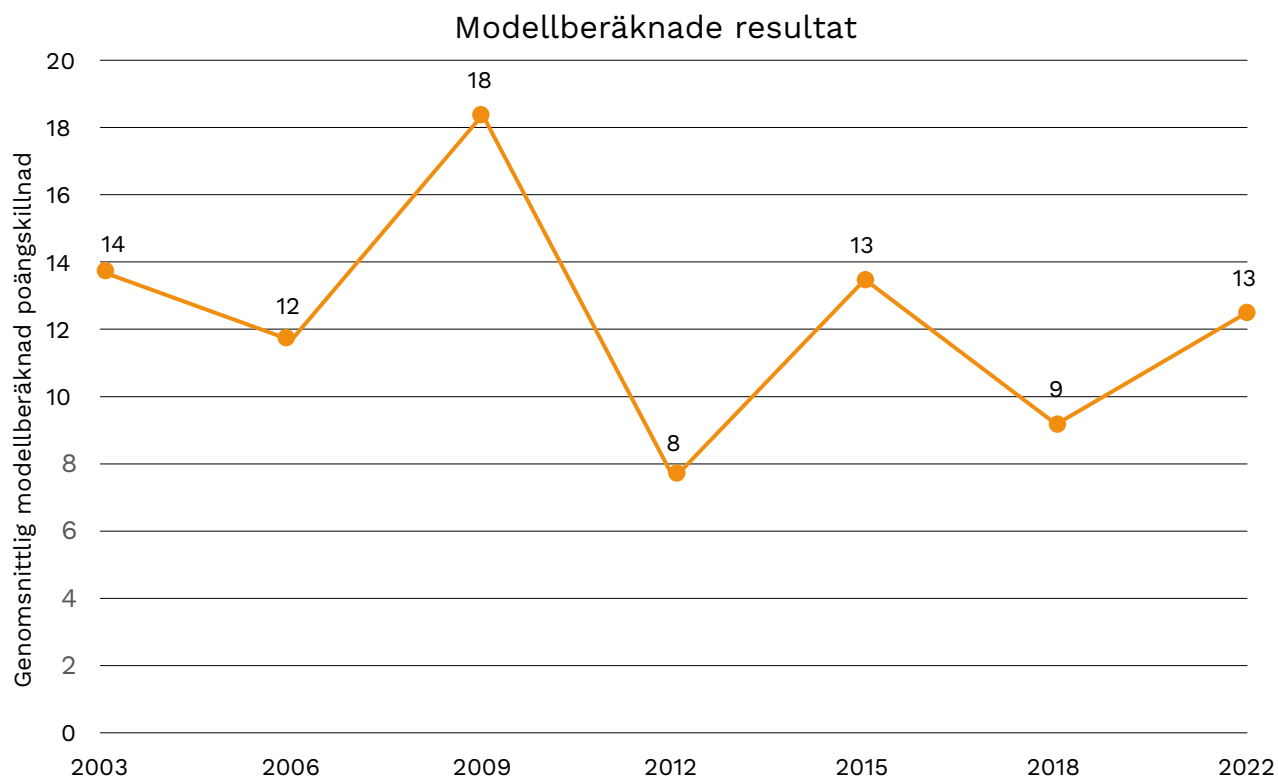
Detta tycks dock inte bero på att friskolorna skulle ha fått ett än mer fördelaktigt elevunderlag. För när man justerar för elevernas bakgrundsvariabler har friskolornas fördel faktiskt ökat markant sedan PISA 2015 och är nu större än den någonsin har varit sedan PISA 2006.³²

Samtidigt var friskolornas modellberäknade PISA-resultat – som alltså är ett sammanfattande mått på bakgrundsfaktorernas bidrag till resultaten – statistiskt sett lika bra som i PISA 2018, jämfört med de kommunala skolornas modellberäknade resultat. Faktum är att

friskolornas fördel vad gäller elevunderlaget gentemot kommunala skolor har varit relativt stabilt sedan tidigt 2000-tal med undantag för PISA 2012. Detta tyder ytterligare på att friskolornas växande försprång i PISA 2022 inte förklaras av att de har fått ett mer fördelaktigt elevunderlag relativt sett.

31 I PISA 2000 finns plausibla värden i matematik och naturvetenskap endast för strax över 50 procent av elever som deltog i PISA, vilket gör det svårt att estimeras skillnaderna i snittresultat på ett rättvisande sätt. Medan elever i friskolor nådde 3 poäng bättre resultat i läsförståelse presterade elever i friskolor 12–15 poäng sämre i matematik och naturvetenskap (ej statistiskt säkerställt). Elever i friskolor nådde dock även sämre resultat i läsförståelse i de mindre urvalen för matematik (11 poäng) och naturvetenskap (9 poäng), jämfört med i hela urvalet. Detta tyder på att de mindre urvalen inte var representativa för friskolorna – endast 84–85 elever i friskolor skrev proven i matematik respektive naturvetenskap – och jag exkluderar därför data från PISA 2000 i analysen över tid.

32 Samma kontrollvariabler inkluderas för att skapa de modellberäknade värdena mellan PISA 2009 och PISA 2022. I tidigare undersökningar saknas olika kombinationer av (1) åldern som eleverna började på förskola, (2) vilket (slumpmässigt utvalt) testformulär som eleven svarade på samt (3) ålder vid ankomst till Sverige. Om man utesluter dessa variabler i analyserna av de senare undersökningarna är dock utfallen snarlika.

Figur 13. Skillnader i elevunderlag mellan fristående och kommunala skolor

6. Slutsatser

Den här rapporten har studerat faktorer bakom resultatskillnaderna i PISA 2022 inom Sverige. Dessa faktorer inkluderar undervisning i matematik, ordning på matematiklektioner, användning av digitala hjälpmedel i matematik, läxor, förseningar, skolk samt olika huvudmannaskap och ägandeformer.

Analysen visade att exponering för ren matematik, grundläggande kognitiv aktivering i undervisningen och ordning i klassrummet är positivt relaterat till elevers matematikprestationer inom skolor – medan exponering för matematik för det 21:a århundradet, vardagsanknytning i undervisningen, förseningar och skolk är negativt relaterat till matematikresultaten inom skolor.

I en separat analys studerade jag betydelsen av läxor genom att jämföra elever med sig själva i matematik och naturvetenskap. Läxor har en positiv effekt på PISA-resultaten: elever som gör fler läxor i ett ämne jämfört med ett annat presterar bättre i det förstnämnda ämnet.

Rapporten visar också hur Sverige står sig internationellt sett när det gäller de faktorer som studeras. Över lag finns det viktiga skillnader mellan Sverige och andra länder. Exempelvis exponeras svenska elever för väldigt lite ren matematik relativt sett. Likaså ligger Sverige lågt när det gäller ordning på matematiklektionerna och högt vad gäller förseningar. Svenska elever gör också väldigt lite matematikläxor i ett internationellt perspektiv. Detta tyder på att det finns utrymme att påverka faktorerna som har analyserats i rätt riktning.

Rapporten fann också att elever i friskolor når högre resultat än elever i kommunala skolor, även efter att man justerar för bakgrundsvariabler. Vinstdrivande och icke-vinstdrivande friskolor presterade lika bra. Om man använder OECD:s metod för att justera för skillnader i elevunderlag försvinner de icke-vinstdrivande friskolornas fördel, medan de vinstdrivande friskolornas fördel kvarstår.

Samtidigt står det klart att icke-vinstdrivande friskolor har ett markant starkare elevunderlag än både kommunala skolor och vinstdrivande friskolor. Vinstdrivande friskolor har däremot i stort ett lika starkt elevunderlag som kommunala skolor.

Rapporten fann också att friskolornas kunskapsmässiga försprång har ökat i de senaste PISA-proven. Däremot har friskolornas försprång vad gäller elevunderlaget inte ökat.

Referenser

Aucejo, Esteban M. och Teresa F. Romano. 2016. "Assessing the effect of school days and absences on test score performance." *Economics of Education Review* 55:70-87.

Björkman, Fredrik. 2023. "Efter Pisa-chocken: Ministern pekar ut friskolorna – försvarar egna rollen i koncernen." *Aftonbladet*, <https://www.aftonbladet.se/nyheter/a/EQ1BOj/pisa-resultaten-skolminister-edholm-kritisk-mot-friskolornas-vinster>.

Eriksson, Kimmo, Ola Helenius och Andreas Ryve. 2019. "Using TIMSS items to evaluate the effectiveness of different instructional practices." *Instructional Science* 47:1-18.

Falck, Oliver och Ludger Woessmann. 2013. "School competition and students' entrepreneurial intentions: International evidence using historical Catholic roots of private schooling." *Small Business Economics* 40(2):459-478.

Gustafsson, Jan-Eric. 2019. "Causal inference in educational effectiveness research: a comparison of three methods to investigate effects of homework on student achievement." *School Effectiveness and School Improvement* 24:275-295.

Heller-Sahlgren, Gabriel. 2017. "Skolpolitiska relevanta faktorer bakom Sveriges resultat i PISA 2015." Rapport, Svenskt Näringsliv, Stockholm.

Heller-Sahlgren, Gabriel. 2021. "Vad kan vi lära av PISA 2018? Faktorer bakom svenska elevers resultat" Rapport, Svenskt Näringsliv, Stockholm.

Heller-Sahlgren, Gabriel. 2022a. "Kunskapsskolans återkomst." Rapport, Timbro, Stockholm.

Heller-Sahlgren, Gabriel. 2022b. "Kunskapsskolan är återuppstånden." Kvartal, <https://kvartal.se/artiklar/svar-kunskapsskolan-ar-ateruppstanden/>.

Holmlund, Helena, Anna Sjögren och Björn Öckert. 2019. "Jämlikhet i möjligheter och utfall i den svenska skolan." Bilaga 7 till Långtidsutredningen 2019. SOU 2019:40.

Jakubowski, Maciej, Tomasz Gajderoicz och Harry Patrinos. 2024. "COVID-19, School Closures, and Student Learning Outcomes: New Global Evidence from PISA." Policy Research Paper 10666, World Bank.

Jerrim, John, J Oscar D. Marcenaro-Gutierrez, Luis A. Lopez-Agudo och Nikki Shure. 2017. "What Happens When Econometrics and Psychometrics Collide? An Example Using the PISA Data." IZA Discussion Paper No. 10847.

Nejman, Fredrik. 2022. "Raset: Läxläsandet har halverats." Vi Lärare, 1 December.

OECD. 2016. PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education. Paris: OECD Publishing.

OECD. 2023a. PISA 2022 Results (Volume II: Learning During – and From – Disruption". Paris: OECD Publishing.

OECD. 2023b. "Data hämtad från OECD:s internationella databas: <http://www.oecd.org/pisa/>." Paris.

Skolverket. 2013. "PISA 2012 – 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap." Rapport 398, Stockholm.

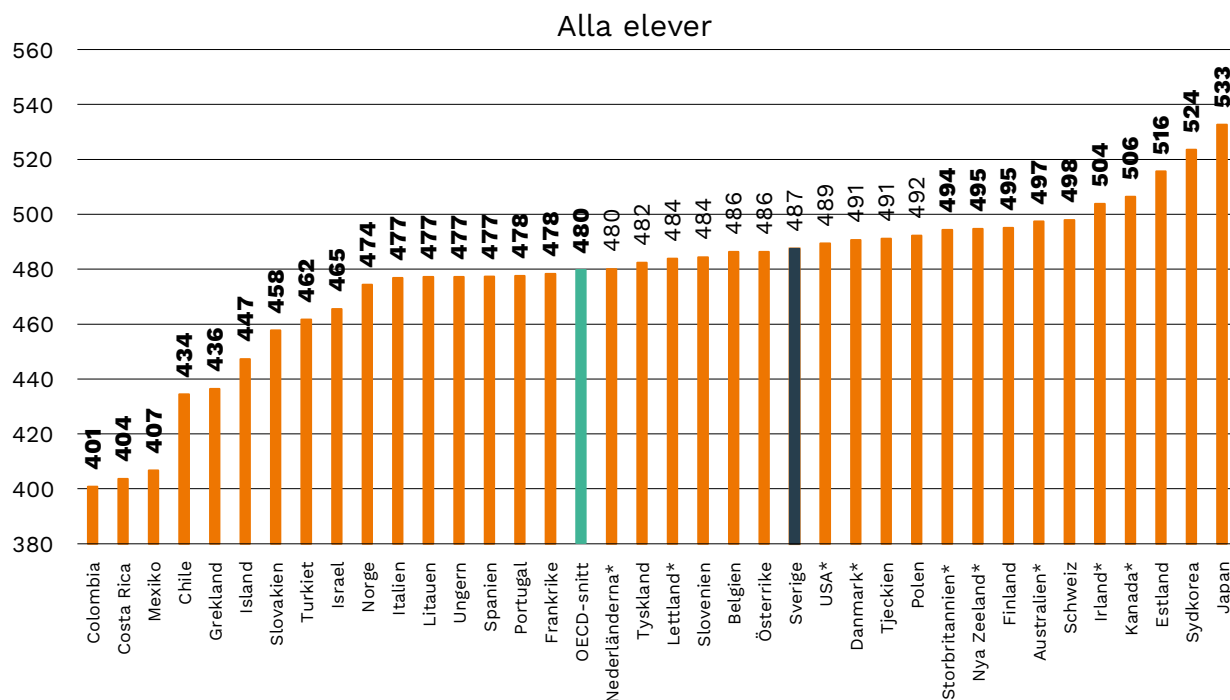
Skolverket. 2016a. "PISA 2015 – 15-åringars kunskaper i naturvetenskap, läsförståelse och matematik." Rapport 450, Stockholm.

Skolverket. 2016b. "Resultatskillnader mellan elever i fristående och kommunala skolor enligt PISA 2015 (och PISA 2012)." Dnr: 5.1.2-2014:684, Stockholm.

Appendix A.

Andra relativa utfall i PISA 2022

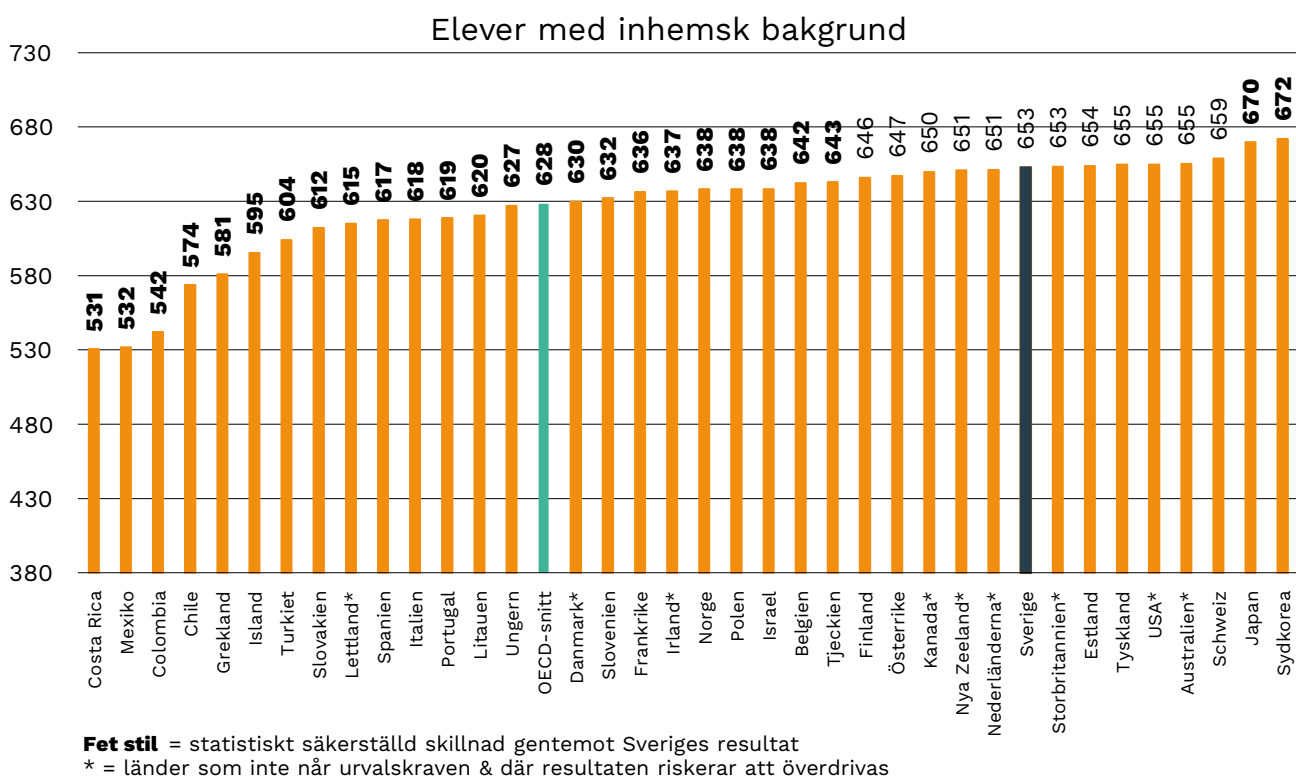
Figur A1. Genomsnittliga resultat i PISA 2022 (OECD-länder)



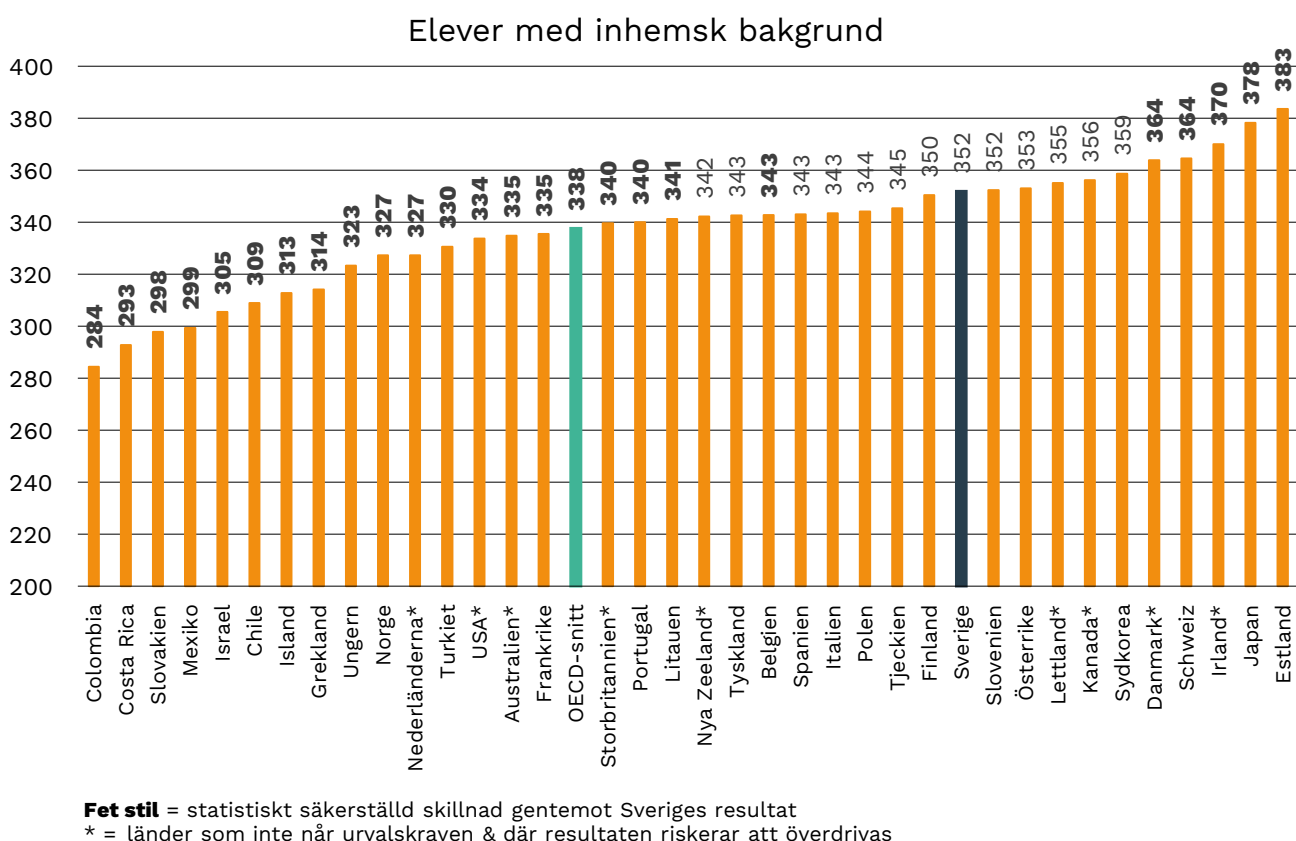
Fet stil = statistiskt säkerställd skillnad gentemot Sveriges resultat

* = länder som inte når urvalskraven & där resultaten riskerar att överdrivas

Figur A2. Elever i 95:e percentilen i PISA 2022 (OECD-länder)



Figur A3. Elever i 5:e percentilen i PISA 2022 (OECD-länder)



Appendix B.

Metod för att skapa modellberäknade värden

Modellberäknade värden

För att rensa all eventuell korrelation mellan bakgrundsvariablerna som inkluderas i analysen och skolors kvalitet estimeras följande regressionsmodell:

$$P_{is}^{PISA} = \beta X_{is} + u_s + \varepsilon_{is}$$

där P_{is}^{PISA} är det genomsnittliga plausible värdet på PISA-provet för elev i som går på skola s . Kontrollvariablerna som diskuteras i avsnitt 3.2 finns i vektorn X_i . Ekvationen innehåller även skolfixa effekter, u_s och en felterm, ε_{is} . Standardfelen justeras enligt BRR-metoden.

Ovanstående modell estimeras för varje plausibelt värde separat. Jag skapar sedan tio separata modellberäknade plausible värden för genomsnittet.³³ Dessa värden utgör ett sammanfattande mått som fångar upp bakgrundsfaktorernas totala betydelse för eleverns PISA-resultat.³⁴

Ovanstående modell estimeras för varje plausibelt värde separat. Jag skapar sedan tio separata modellberäknade plausible värden för genomsnittet. Dessa värden utgör ett sammanfattande mått som fångar upp bakgrundsfaktorernas totala betydelse för eleverns PISA-resultat.

I analyserna av de olika faktorernas betydelse för utfallen håller jag sedan konstant för de modellberäknade plausible värdena. Dessa aggregeras på samma sätt som de plausible värden som utgör PISA-resultaten i modellerna. I praktiken är det enbart i analyserna av skillnader mellan skolor beroende på huvudmannaskap och ägandeform som ovanstående spelar någon roll; i de andra analyserna håller jag konstant för skolfixa (respektive elevfixa) effekter.

³³ När jag inkluderar det modellberäknade resultatet på skolnivå i tabell D2 tar jag snittet av varje plausibelt värde på skolnivå och aggregerar dem i modellen på samma sätt som de plausible värdena för resultaten (samt de modellberäknade värdena på elevnivå).

³⁴ Resultaten är snarlika om jag skapar separata modellberäknade värden för varje ämne och i stället inkluderar dessa som kontroller när jag studerar olika ämnen separat.

Appendix C.

Resultat

Tabell C1

Faktorer relaterade till matematikresultaten inom skolor	
Ren matematik	12,78*** (1,56)
Tillämpad matematik	0,98 (1,39)
21:a århundradets matematik	-2,39** (1,16)
Vardagsanknytning i undervisningen	-6,41*** (1,44)
Grundläggande kognitiv aktivering	8,79*** (1,32)
Ordning i klassrummet	4,97*** (1,45)
Förseningar	-7,76*** (1,10)
Skolk (lektioner)	-12,01*** (1,27)
Skolk (heldagar)	-12,53*** (1,48)
Digitala hjälpmedel på matematiklektionerna	-7,49*** (1,65)
Kontroll för elevers modellberäknade resultat	Ja
Skolfixa effekter	Ja

Fotnot: Signifikansnivåer: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. Alla regressioner använder BRR-metoden med Fays modifikation för att beräkna standardfelen. Faktorerna inkluderas i separata modeller och justeras därför inte för varandra. Alla modeller inkluderar det modellberäknade värdet som kontrollvariabel. Antalet elever varierar mellan 5 178 och 5 813 beroende på bortfall på den huvudsakliga oberoende variabeln.

Tabell C2

Effekten av läxor					
Jämförelser mellan matematik och naturvetenskap för samma elev					
Läxor	8,07***	7,56***	7,87***	7,91***	7,69***
	(1,62)	(1,59)	(1,57)	(1,58)	(1,59)
Kontroll: "Favoritämne"		6,80***			4,99***
		(1,39)			(1,59)
Kontroll: "Har lätt för ämnet"			5,61***		2,86***
			(1,31)		(1,45)
Kontroll: "Vill göra bra ifrån sig"				3,51**	0,03
				(1,75)	(1,90)
Elevfixa effekter	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
n	2 666	2 555	2 557	2 564	2 534
Jämförelser mellan elever i samma skola och ämne					
Matematik			-14,99***		
			(2,47)		
Naturvetenskap			-13,81***		
			(1,99)		
Kontroll för elevers modellberäknade resultat			Ja		
Kontroll för "Favoritämne"			Ja		
Kontroll för "Har lätt för ämnet"			Ja		
Kontroll för "Vill göra bra ifrån sig"			Ja		
Skolfixa effekter			Ja		
Effekt i matematik = effekt i naturvetenskap (p-värde)			0,68		
n			2 522		

Fotnot: Signifikansnivåer: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01. Alla regressioner använder BRR-metoden med Fays modifikation för att beräkna standardfelen.

Tabell C3

Fristående skolor och elevers prestationer i PISA 2022		
	(1)	(2)
Genomsnittliga resultat		
Friskola	34,27***	20,08***
	(6,01)	(4,34)
Läsförståelse		
Friskola	37,55***	22,72***
	(6,95)	(5,48)
Matematik		
Friskola	29,00***	16,35***
	(5,59)	(4,16)
Naturvetenskap		
Friskola	36,27***	21,16***
	(6,48)	(4,75)
Kontroll för elevers modellberäknade resultat	Nej	Ja (IPWRA)
n	6 056	6 051
Uppdelat efter ägandeform		
Vinstdrivande friskola	24,10***	18,01***
	(8,00)	(5,83)
Icke-vinstdrivande friskola	47,90***	20,84***
	(9,47)	(6,61)
Vinstdrivande = icke-vinstdrivande (p-värde)	0,06	0,74
Läsförståelse		
Vinstdrivande friskola	27,13***	20,63***
	(8,94)	(6,97)
Icke-vinstdrivande friskola	51,42***	24,17***
	(10,18)	(7,96)
Vinstdrivande = icke-vinstdrivande (p-värde)	0,07	0,72
Matematik		
Vinstdrivande friskola	18,22**	12,93**
	(7,33)	(5,48)
Icke-vinstdrivande friskola	43,55***	18,67***
	(8,86)	(6,32)
Vinstdrivande = icke-vinstdrivande (p-värde)	0,03	0,48

Fristående skolor och elevers prestationer i PISA 2022		
Naturvetenskap		
Vinstdrivande friskola	26,96***	20,47***
	(8,94)	(6,66)
Icke-vinstdrivande friskola	48,72***	19,67***
	(10,54)	(7,13)
Vinstdrivande = icke-vinstdrivande (p-värde)	0,13	0,94
Kontroll för elevers modellberäknade resultat	Nej	Ja (IPWRA)
n	5 931	5 926

Fotnot: Signifikansnivåer: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01. Alla regressioner använder BRR-metoden med Fays modifikation för att beräkna standardfelen.

Tabell C4

Fristående skolor och elevers prestationer i PISA 2022 – ytterligare analyser	
Genomsnittliga resultat	
Kontroll för storstadsområde	
Friskola	17,50***
	(4,43)
Kontroll för skolans genomsnittliga modellberäknade värde	
Friskola	13,19***
	(4,22)
Kontroll för elevers modellberäknade resultat	Ja (IPWRA)
n	6 051
Uppdelat efter ägandeform	
Kontroll för storstadsområde	
Vinstdrivande friskola	16,32***
	(5,99)
Icke-vinstdrivande friskola	18,50***
	(6,54)
Vinstdrivande = icke-vinstdrivande (p-värde)	0,80

Fristående skolor och elevers prestationer i PISA 2022 – ytterligare analyser

Kontroll för skolors genomsnittliga modellberäknade värden

Vinstdrivande friskola	14,87*** (5,57)
Icke-vinstdrivande friskola	2,15 (5,54)
Vinstdrivande = icke-vinstdrivande (p-värde)	0,09
Kontroll för elevers modellberäknade resultat	Ja (IPWRA)
n	5 926

Fotnot: Signifikansnivåer: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01. Alla regressioner använder BRR-metoden med Fays modifikation för att beräkna standardfelen.

Tabell C5

Skillnader i elevunderlag (modellberäknade värden) i PISA 2022

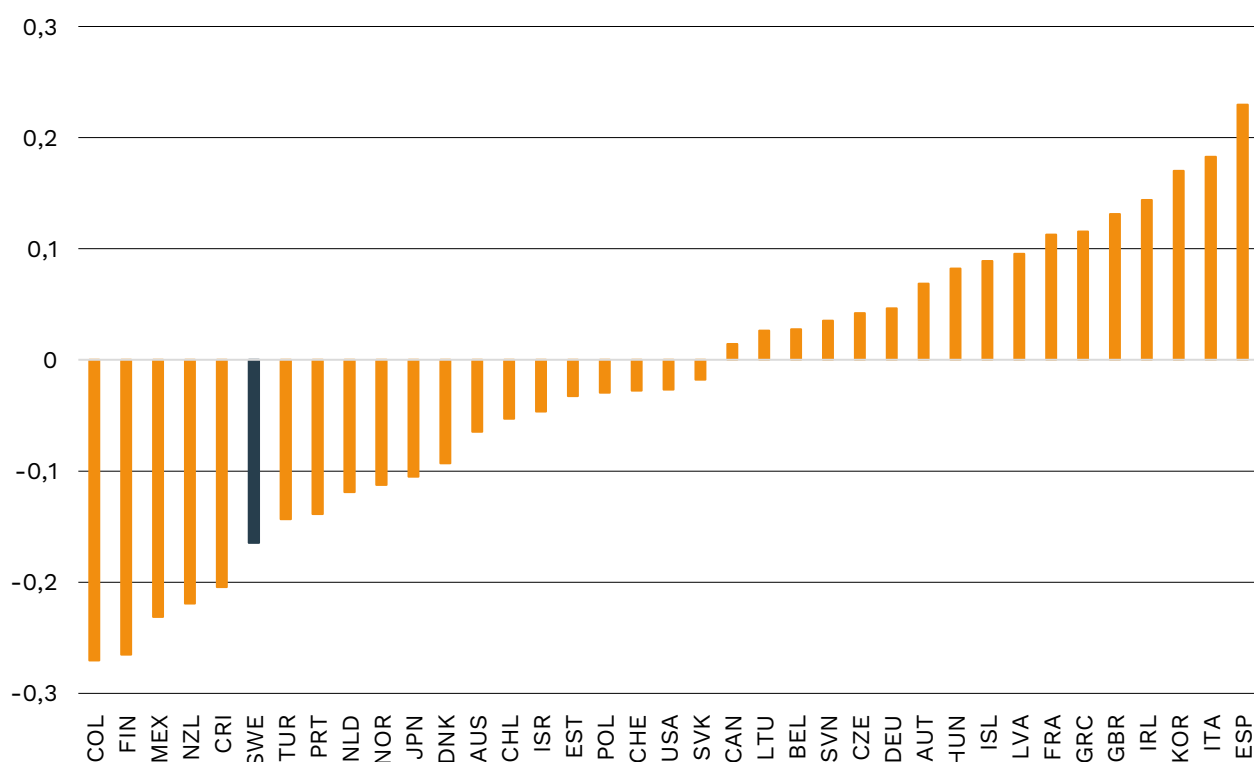
Friskola	12,51*** (2,65)
n	6 051
Uppdelat efter ägandeform	
Vinstdrivande friskola	5,38 (3,67)
Icke-vinstdrivande friskola	22,07*** (4,27)
Vinstdrivande = icke-vinstdrivande (p-värde)	<0,01
n	5 926

Fotnot: Signifikansnivåer: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01. Alla regressioner använder BRR-metoden med Fays modifikation för att beräkna standardfelen.

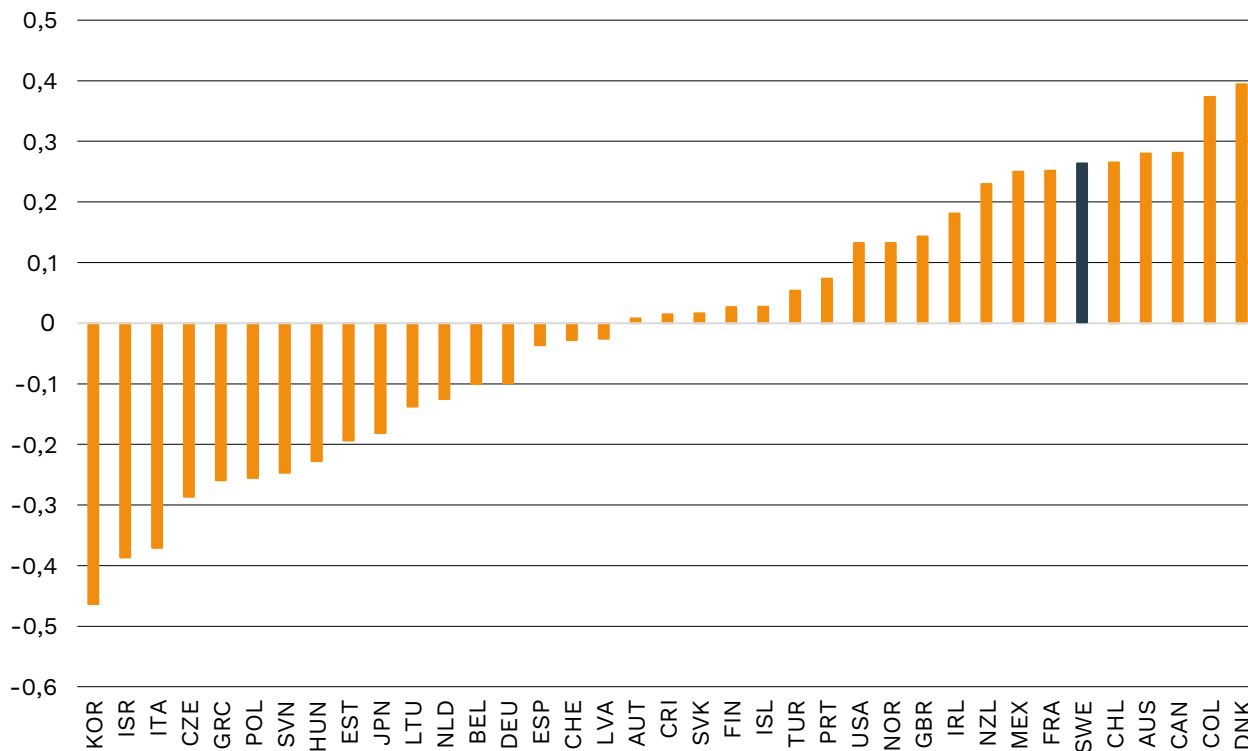
Appendix D.

Skillnader i faktorerna mellan OECD-länder

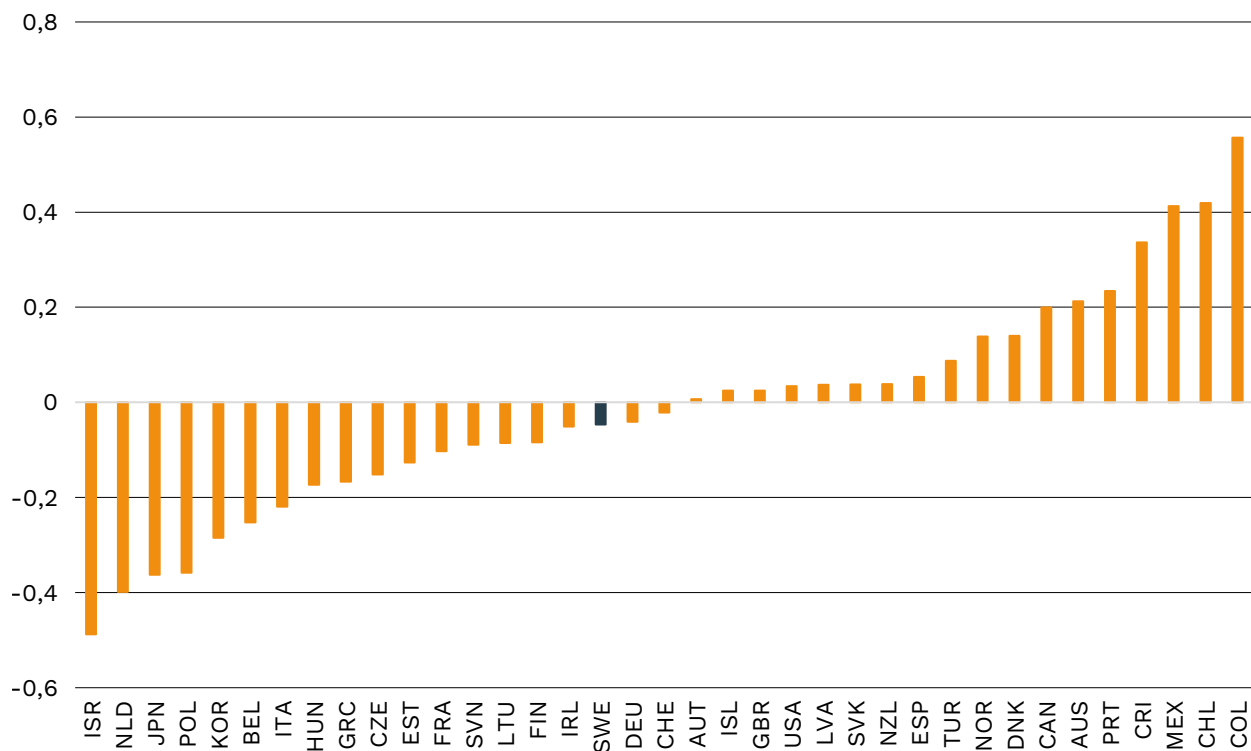
Figur D1. Ren matematik (OECD-länder)



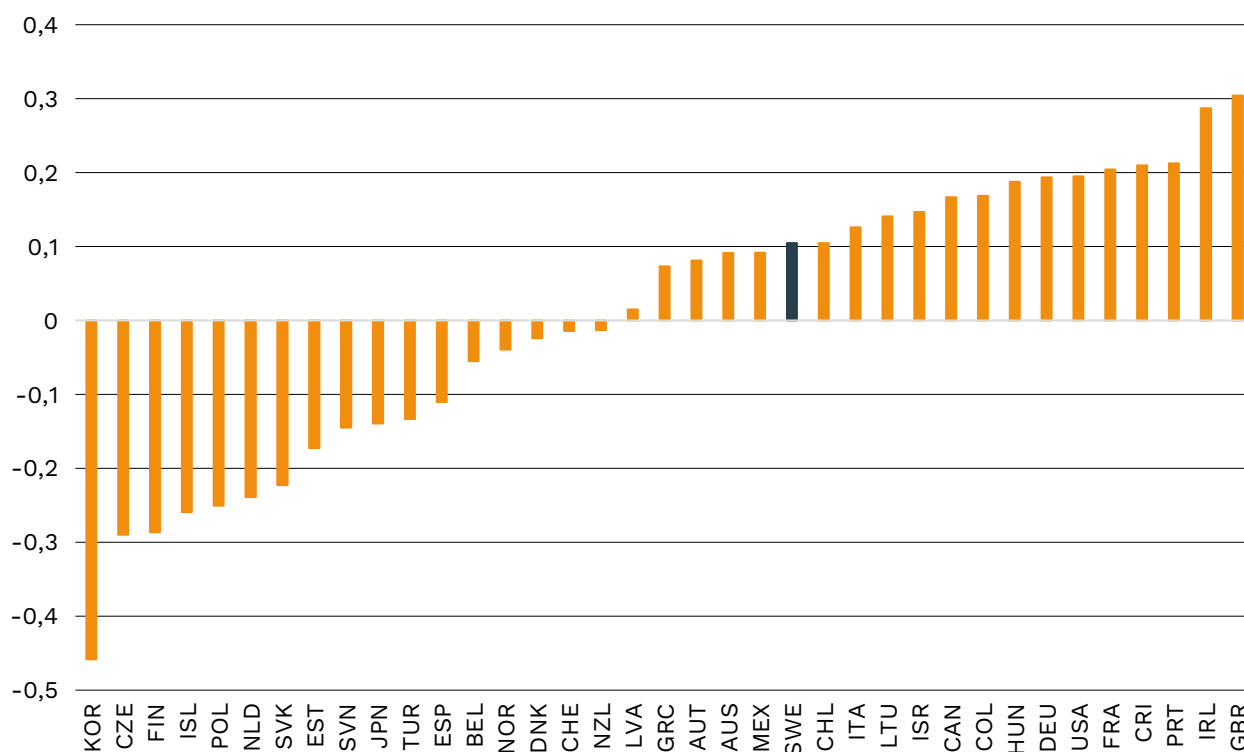
Figur D2. 21:a århundradets matematik (OECD-länder)



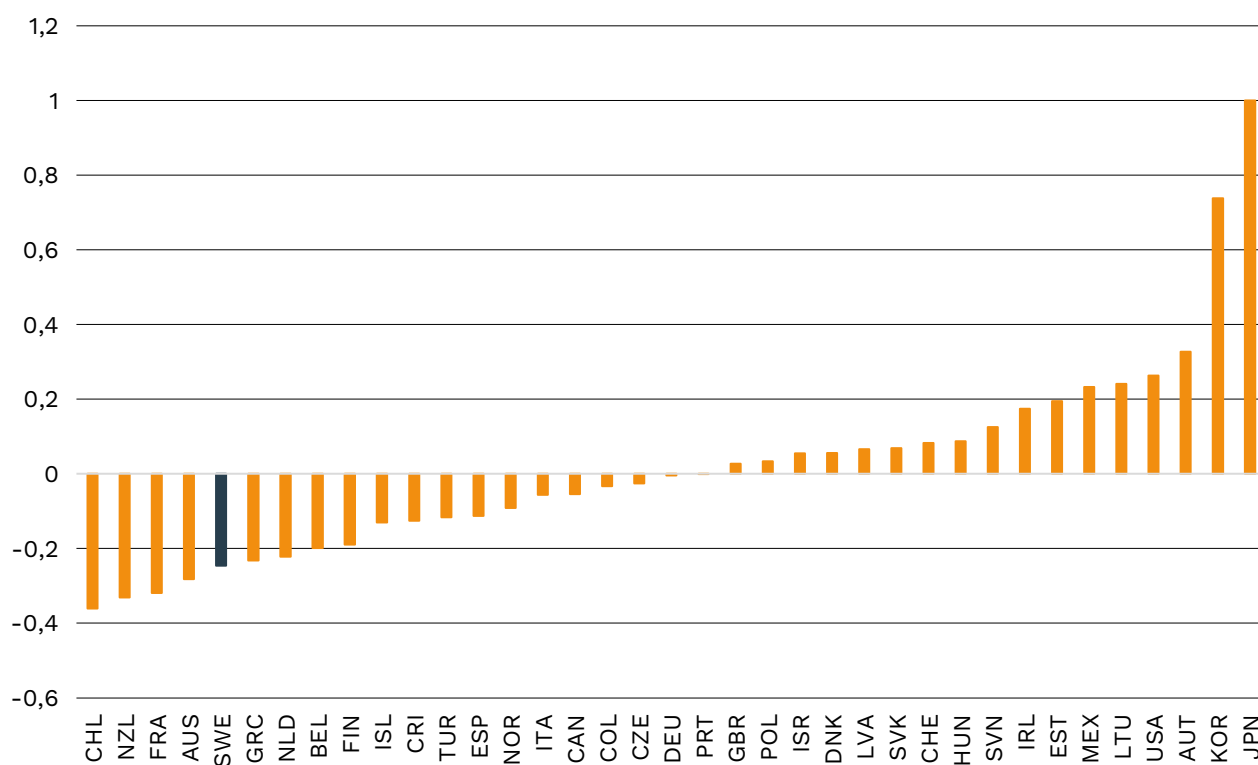
Figur D3. Vardagsanknytning i matematiken (OECD-länder)



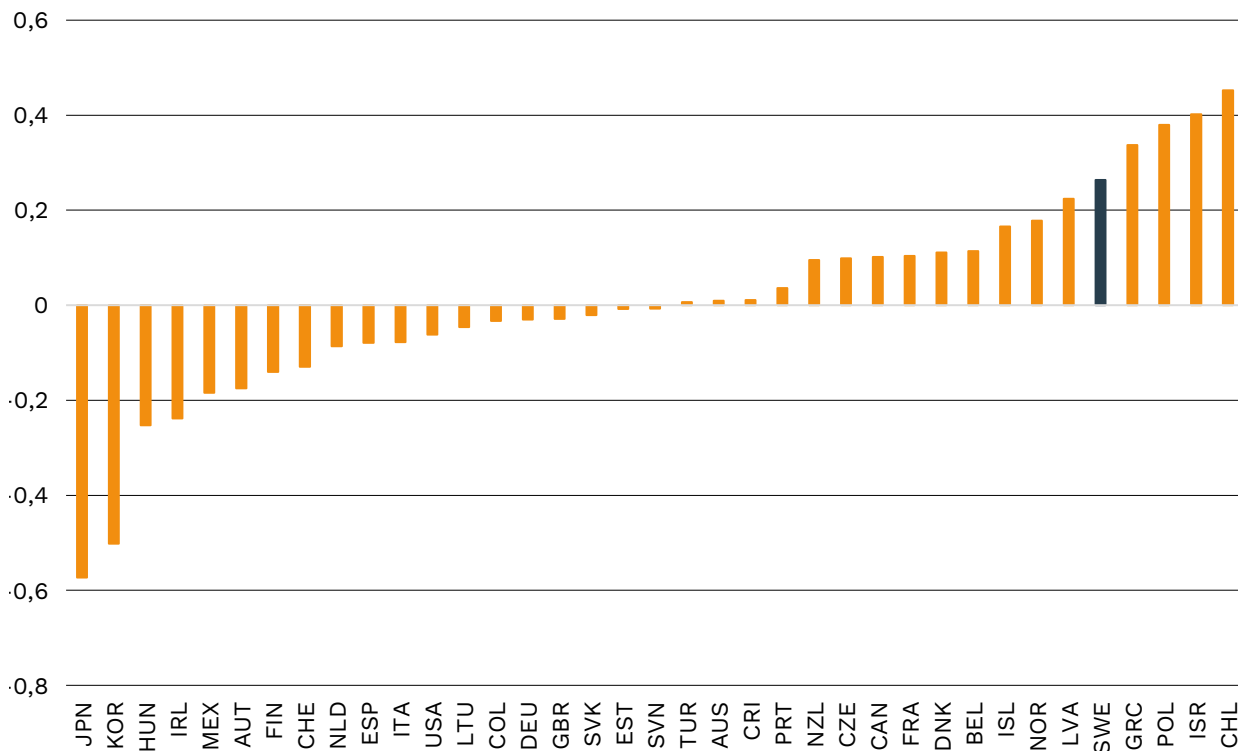
Figur D4. Grundläggande kognitiv aktivering i matematiken (OECD-länderna)



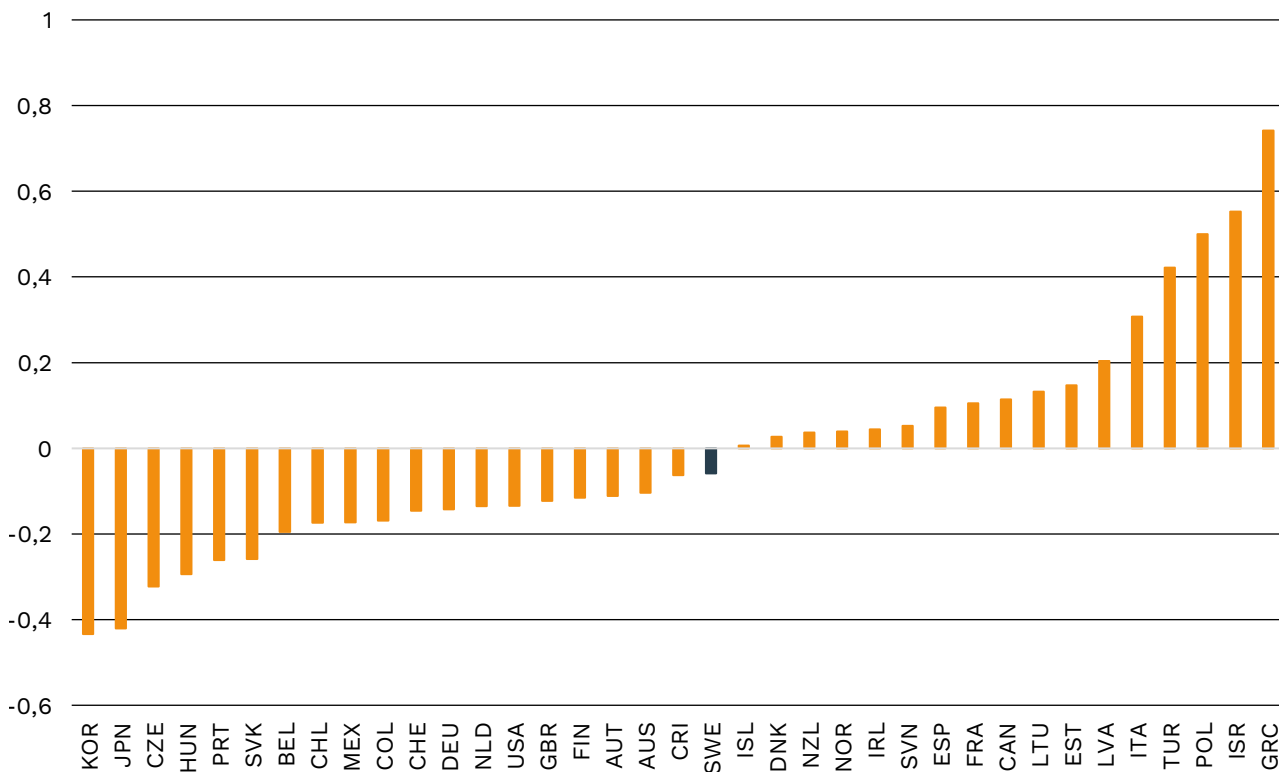
Figur D5. Ordning på matematiklektionerna (OECD-länder)



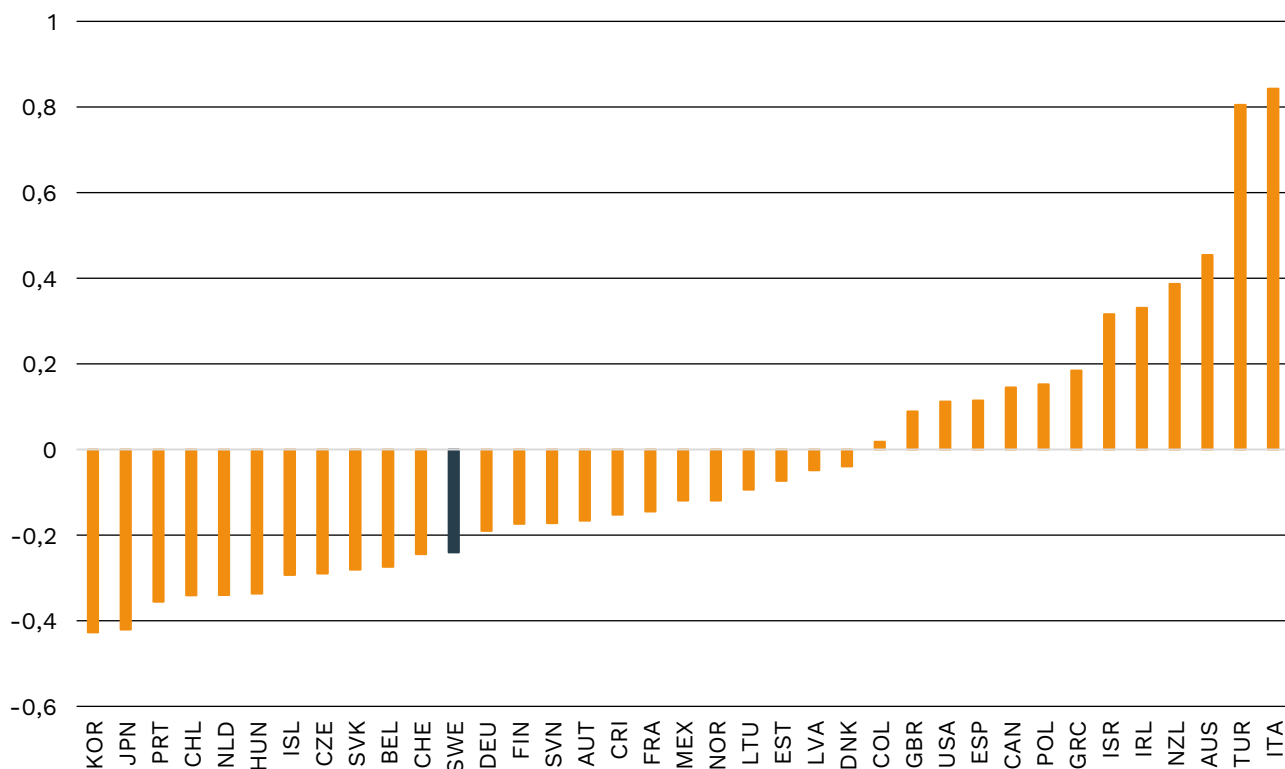
Figur D6. Förseningar (OECD-länder)



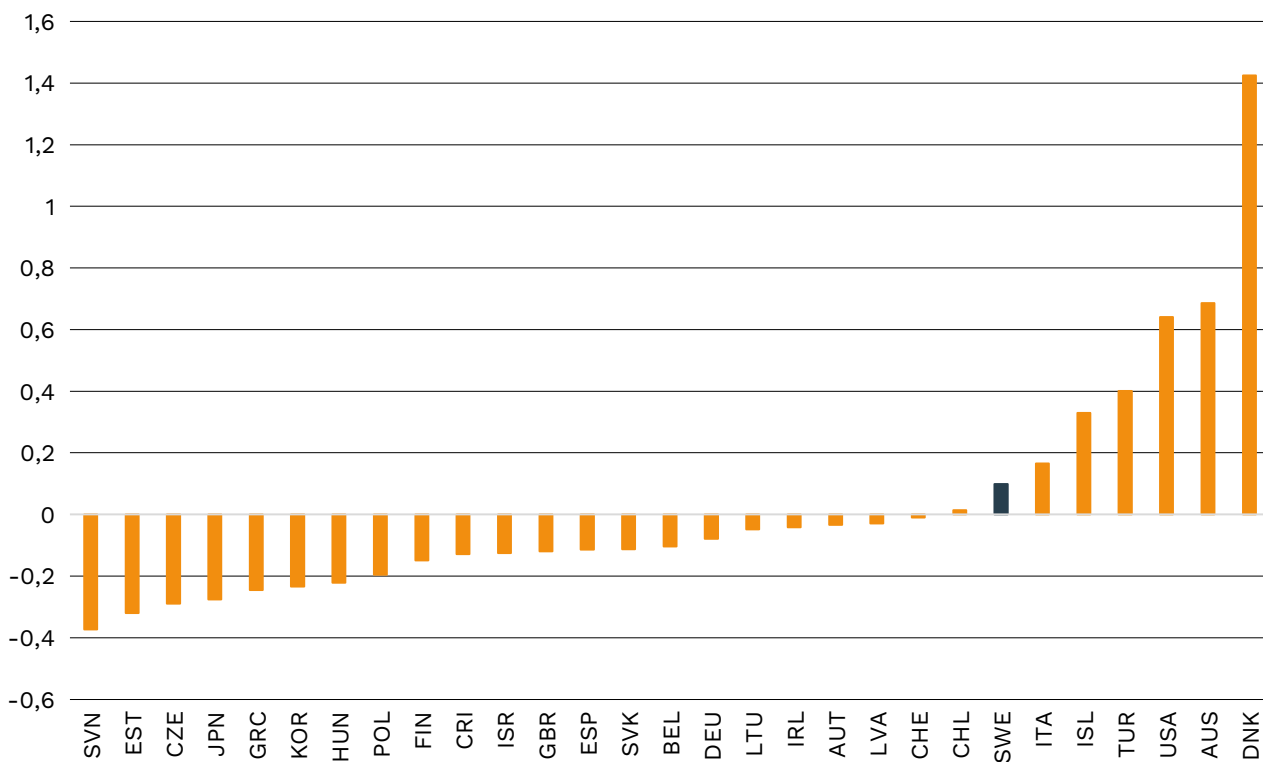
Figur D7. Skolk (lektioner) (OECD-länder)



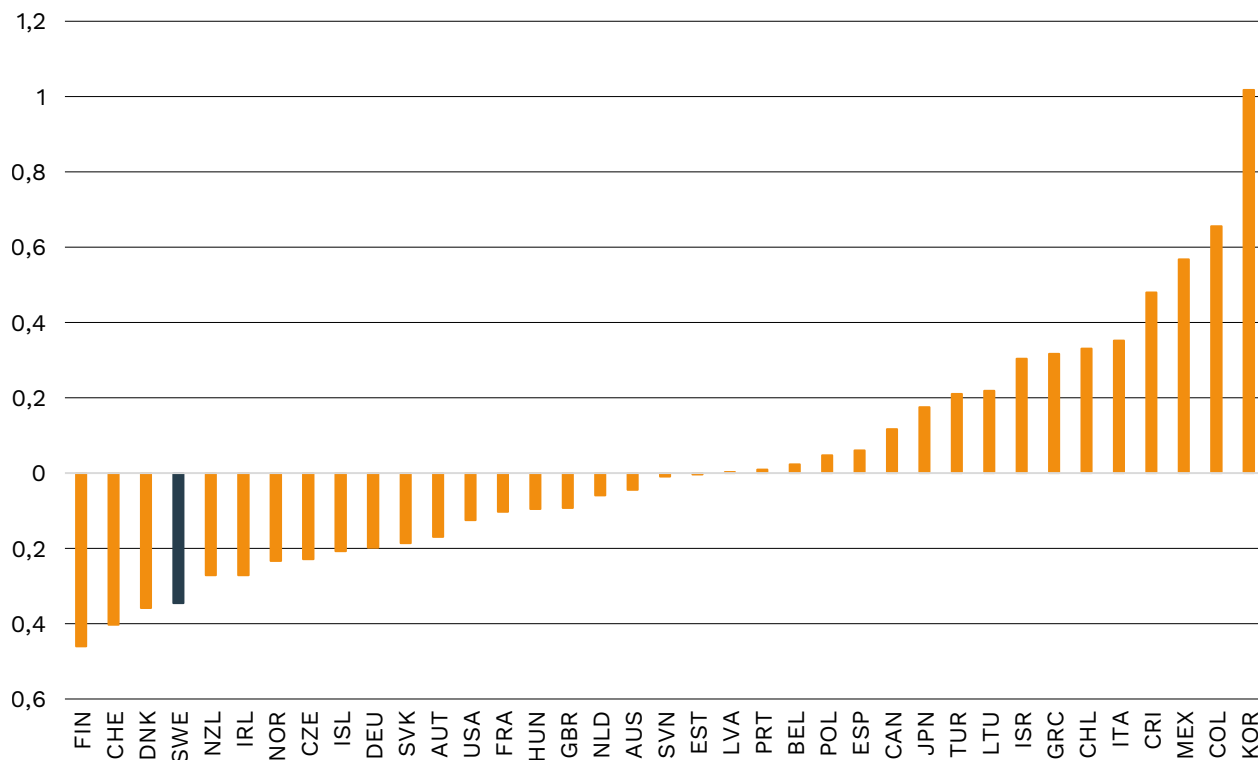
Figur D8. Skolk (dagar) (OECD-länder)



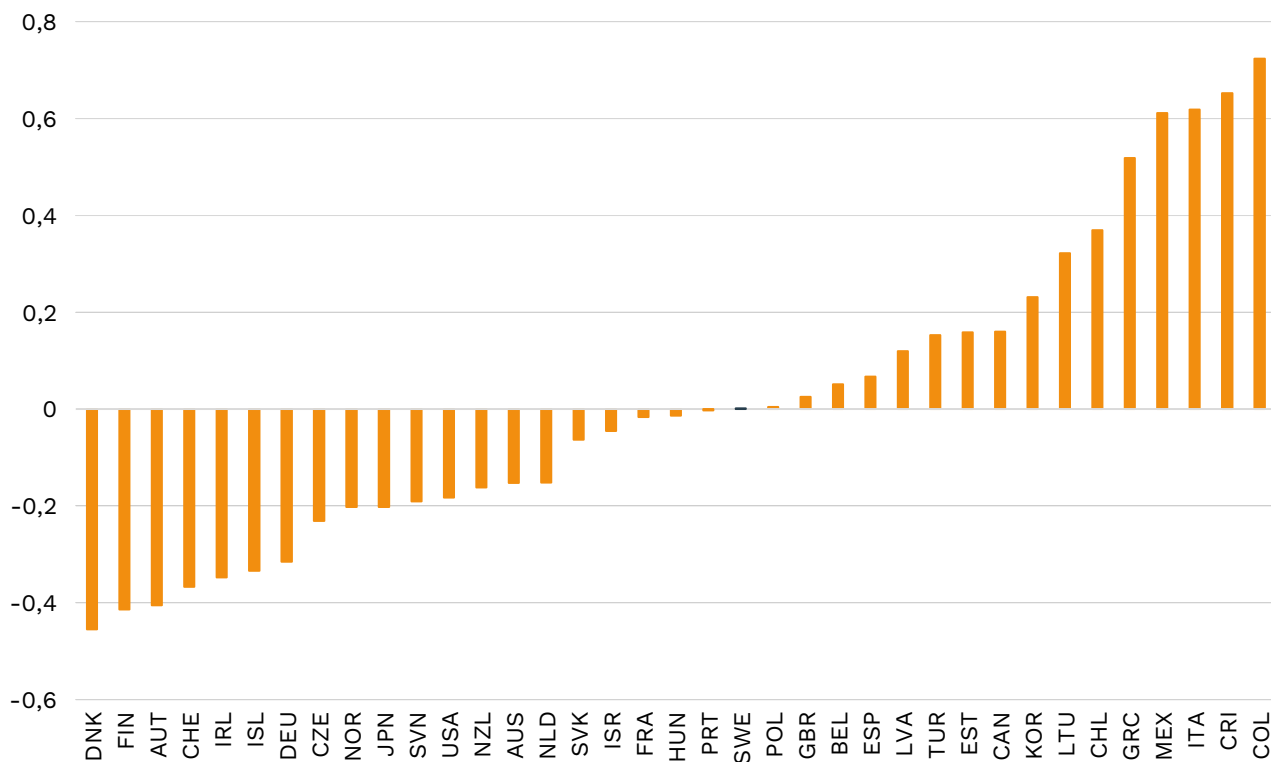
Figur D9. Digitala hjälpmedel på matematiklektionerna (OECD-länder)



Figur D10. Gör läxor i matematik (OECD-länder)



Figur D11. Gör läxor i naturvetenskap (OECD-länder)



Om Gabriel Heller-Sahlgren

Gabriel Heller-Sahlgren är forskare vid Institutet för Näringslivsforskning med fokus på utbildnings-ekonomi. Han är bland annat författare till böckerna *Glädjeparadoxen – Historien om skolans uppgång, fall och möjliga upprättelse* (tillsammans med Nima Sanandaji, Dialogos, 2019) och *Real Finnish Lessons: The True Story of an Education Superpower* (CPS, 2015).

Han har masters- och doktorsexamina i Social Policy från *London School of Economics* och en kandidatexamen i Social and Political Sciences från *University of Cambridge*.





**Näringslivets
skolforum**
SWEDISH ENTERPRISE SCHOOL FORUM