



UPPSALA  
UNIVERSITET

Rapport IBG-LP 22-008

# Utmaningar för en likvärdig och rättvis bedömning av elevers praktiska laborativa förmågor

Emil Johansson

---

Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet  
Ämneslärarprogrammet 330 hp  
Lärarexamensarbete 15 hp, ht 2022  
Handledare: Katarina Andreassen  
Examinator: Elisabeth Långström

## Sammandrag

Ett av det nationella provens primära syften är att bistå med likvärdighet och rättvisa vid betygssättning. Fram till våren 2022 genomförde samtliga skolungdomar i årskurs nio laborativt praktiskt prov inom det nationella provets ramar. I grundskolans senare år är utförandet av laborativa systematiska undersökningar väl inskrivet i både centralt innehåll samt betygskriterier i de naturorienterade kurserna. Laborationer skapar intresse för naturvetenskaplig undervisning, och både formativ och summativ bedömning av laborativa förmågor bidrar till naturvetenskapligt lärande. Tidigare forskning visar att lärares direkta bedömning av laborativa färdigheter möter flera utmaningar som stjälpur bedömningens validitet. Men, området är relativt outforskat och den utsträckning lärare upplevt tidigare identifierade utmaningar är okänd. Inte heller är det känt om det förekommer skillnader mellan de naturorienterade ämnena. I den här undersökning utfördes en kvalitativ innehållsanalys på 15 tidigare laborativa nationella delprovs instruktioner och bedömningssanvisningar, samt en kvantitativ enkätundersökning där 74 lärare som bedömt proven tidigare deltog. Resultatet visade att det förekommer stora skillnader i vilken utsträckning tidigare identifierade utmaningar påverkar lärares bedömning och att det förekommer inga eller få lärarupplevda skillnader mellan ämnena. Resultatet visade också att lärare hanterar komplicerade bedömningssituationer olika. Studien visar därför i likhet med tidigare studier från flera olika länder på att bedömningsvaliditeten är låg i dessa provsammanhang.

## Nyckelord

Direkt bedömning, Nationella prov, Praktiskt arbete, Naturorienterad undervisning, Laborationer, Biologi, Fysik, Kemi, Högstadiet, Innehållsanalys, Enkätundersökning

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	<b>3</b>
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Teoretiska utgångspunkter.....	5
1.2.1 Bedömning.....	6
1.2.2 Standardiserade prov.....	6
1.2.3 Läraraspekter vid bedömning och betygsättning.....	7
1.2.4 Direkt bedömning av praktiskt arbete.....	7
1.3 Tidigare forskning.....	9
1.3.1 Direkt bedömning av ett nationellt laborativt delprov i kemi.....	9
1.3.2 Direkt bedömning i kemi.....	10
1.3.3 Direkt och indirekt bedömning i fysikundervisning.....	11
1.3.4 Direkt och indirekt bedömning i biologiundervisning.....	11
1.4 Syfte och frågeställning.....	12
<b>2. Metod</b> .....	<b>13</b>
2.1 Urval.....	13
2.2 Datainsamlingsmetoder.....	13
2.2.1 Kvalitativ innehållsanalys.....	14
2.2.2 Enkätundersökning.....	14
2.3 Procedur och databearbetning.....	15
2.4 Reliabilitet och validitet.....	19
2.5 Etiska överväganden.....	20
<b>3. Resultat</b> .....	<b>21</b>
3.1 Innehållsanalys.....	21
3.2 Enkätundersökning.....	22
<b>4. Diskussion</b> .....	<b>32</b>
4.1 Utmaningar för likvärdig bedömning och till vilken utsträckning de påverkar bedömningen.....	33
4.2 Skilda möjligheter till likvärdig bedömning beroende på NO-ämne.....	38
4.3 Metoddiskussion utifrån reliabilitet och validitet.....	41
4.4 Yrkesmässiga implikationer, bidrag till aktuellt kunskapsområde och framtida forskning.....	42
<b>5. Slutsats</b> .....	<b>44</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>45</b>
<b>Bilagor</b> .....	<b>50</b>

# 1. Inledning

Varje år satsar Skolverket mångmiljonbelopp på de nationella proven i högstadiet vars huvudsakliga syften är att mäta kunskapen hos Sveriges elevpopulation och bidra till en mer rättvis och likvärdig bedömning. Fram till våren 2022 genomförde samtliga skolungdomar i grundskolans årskurs nio laborativt praktiskt nationellt prov (delprov B) i något av ämnena biologi, fysik eller kemi. Från och med våren 2023 kommer inte det praktiska momentet att genomföras inom det nationella provets ramar. Avbrottet har sitt ursprung i den olovliga spridningen av delprovet som skett under föregående år (Skolverket 2022a). Skolverkets hastiga beslut har väckt medial debatt. Flera artiklar i tidningen *Ämnesläraren* har under hösten 2022 publicerats som diskuterat provets vara eller icke-vara (Ekblad, 2022; Tenfält, 2022; Tenfält & Jarnlo, 2022). Enligt Skolverket var syftet med det laborativa delprovet att testa elevers förmåga att utföra undersökningar av naturvetenskapligt slag (Skolverket, 2022b). Delprov B består, i de allra flesta fall, av tre moment. I momentet I (*Planering*) ska eleverna planera en undersökning utifrån en given frågeställning. I moment II (*Genomförande*) ska de genomföra sin undersökning alternativt en färdig instruktion av öppet slag om deras egen planering inte uppnått minst C-nivå. I moment III (*Utvärdering*) ska eleverna utvärdera sin undersökning (Umeå Universitet, u.å.). Denna forskningsuppsats har moment II (*Genomförande*) som fokus.

Att bedöma praktiska förmågor inom naturvetenskap är dock komplicerat och frågan är hur väl lärare kan göra det under de förutsättningar som råder i dagens skola (Harlen, 1999; Abraham & Reiss, 2015). Av min egen erfarenhet av att ha medbedömt det laborativa nationella delprovet i kemi under en av sina verksamhetsförlagda utbildningar är det en utmaning att som lärare hinna observera alla kritiska moment och utförandets detaljer hos samtliga elever samtidigt. Det stjälper bedömningssituationens likvärdighet och rättvisa.

Det är allmänt känt att det på många skolor råder brist i laborationsutrustning och -materialbrist (Högström et al., 2010; Sund & Sund, 2017; Holmström et al., 2019). Utrustningsbrist kan ytterligare påverka likvärdighet i bedömningen (Sund & Sund, 2017). För att avhjälpa i detta hinder får ansvarig NO-lärare i regel alltid information om vilken utrustning och vilket material som kommer att behövas minst tre veckor innan det nationella provets genomförande (Skolverket, 2022b). Lärare har trots det påpekat svårigheten att få tag i en del material till det laborativa nationella delprovet både tidsmässigt (Arbetsgruppen för

de nationella ämnesproven i de naturvetenskapliga ämnena, 2017; Arbetsgruppen för nationella prov i biologi, fysik och kemi för år 9, 2019) och ekonomiskt (Arbetsgruppen för de nationella ämnesproven i de naturvetenskapliga ämnena, 2017). Tidöavtalet (den skriftliga överenskommelsen bland vald regering efter riksdagsvalet 2022 och dess samarbetsparti) som ett av regeringspartierna publicerat på sin hemsida uppmärksammar dock laborationsutrustningen i landets skolor (Tidöavtalet, 2022). Ett konkret förslag är att staten tydligare ska reglera kvaliteten i skolans verksamhet för att omöjliggöra att huvudmän skär ned på viktiga förutsättningar för undervisning, till exempel laborationsutrustning.

## 1.1 Bakgrund

Laborationer har en betydande roll i naturorienterad undervisning (Bild 1). Skolforskningsinstitutet (2020) beskriver syftet som att: fördjupa elevers naturvetenskapliga kunskaper; skapa förståelse om hur information och argument kritiskt kan granskas; väcka elevers nyfikenhet och engagemang; samt lära elever hur en undersöker företeelser på ett trovärdigt sätt.



**Bild 1.** En elev som utför en systematisk undersökning i kemi. Bild av Per Henning/NTNU, CC BY-SA 2.0 via Flickr <https://www.flickr.com/photos/92416586@N05/12188421633>

Skolforskningsinstitutet (2020) har i sin sammanställning bland annat klarlagt hur elever ska lära sig att *utföra* naturvetenskap. Att utföra naturvetenskap innebär att planera, genomföra, utvärdera och dokumentera naturvetenskapliga undersökningar, oftast i formen av

laborationsrapporter (Skolforskningsinstitutet, 2020). Delarna går alla att koppla till det tidigare laborativa nationella delprovet i de naturorienterade ämnena (Skolverket 2022b). De fyra områdena är alla centrala, och i denna undersökning kommer förmågan *att genomföra* stå i förgrunden då den är direkt knuten till undersökningens kunskapsobjekt. Skolforskningsinstitutet (2020) beskriver att momentet:

*innebär att verkställa [en planering] och samla in relevant information. För att genomföra undersökningen krävs också att eleverna kan hantera det material och den utrustning som de behöver på rätt sätt. Laborativt arbete måste utföras noggrant och säkert för att minska riskerna för exempelvis mätfel eller för att skada sig själv eller andra.*

Skolforskningsinstitutet (2020) har vidare gjort en metaanalys av tidigare forskning om elevers genomförande av laborationer i naturvetenskap, vilken visar att elever har svårt att bland annat hantera utrustning. Myndigheten påtalar dock att förmågan kan tränas upp med adekvat undervisning. Under laborationer följer det av naturliga anledningar att elever kommunicerar, då praktiskt arbete vanligtvis i denna form utförs gruppvis (Skolforskningsinstitutet, 2020). Forskning visar på att elever föredrar laborationer framför andra undervisningsformer (Abrahams, 2009). Dock var det bara en på tio elever enligt forskningsstudien som tyckte att laborationerna bidrog till deras lärande. Forskarna frågade även lärare om deras upplevelser av laborationer. Flera de tillfrågade beskrev laborationerna som ett verktyg för att handskas med eleverna, snarare än att lära eleverna något. Två svenska studier (Högström et al., 2006; 2010) visar tydligt på att lärares syn på laborationer primärt är att utveckla elevers förståelse av kunskaper samt anknyta till verkligheten, men också i stora drag i likhet med Abrahams (2009), att underhålla och intressera elever.

## **1.2 Teoretiska utgångspunkter**

Denna studie har som syfte att undersöka utmaningar med bedömningen av elevers praktiska förmågor under det laborativa praktiska nationella delprovet i NO, och om det förekommer skillnader mellan NO-ämnena i möjligheten att bedöma likvärdigt och rättvist. Utifrån detta behöver relevanta aspekter av bedömning tas i beaktande för att rama in undersökningens utgångspunkt.

### 1.2.1 Bedömning

Skolverket (2018) skriver i sina allmänna råd om bedömning: *“Att sätta betyg är att bedöma i vilken mån en elev har uppnått de kunskapskrav som finns för olika betygssteg”*.

Bedömningsunderlaget baserar sig på elevens uppvisade förmågor i olika situationer. Dessa uppvisade kunskaper är alltså av markant betydelse vid betygsättningen (Klapp, 2015). Inom bedömningsteori förekommer två särskilda typer av bedömningar; formativ och summativ. Formativ bedömning beskrivs som bedömning för lärande, vilken sker fortlöpande under hela utbildningen. Summativ bedömning beskrivs som bedömning av lärande vid ett givet tillfälle, särskilt vid slutet av en kurs i formen av betygsättning (Klapp, 2015).

Skolverket (2021a) beskriver valida bedömningsunderlag i sitt bedömningsstöd:

Bedömningsvaliditet handlar om relevansen och användbarheten av bedömningar, vilka kan förekomma ur både formativt och summativt perspektiv. För att bedömningar ska vara valida ska bedömningarna vara giltiga i relation till aktuell kurs- och ämnesplansmål samt betygskriterier. Specifikt vid betygsättningen skriver Skolverket (2021a) att *“...validitet [handlar främst] om hur väl ett betyg speglar de kunskaper som vi tänker att betyget ska spegla.”* En låg betygsvaliditet betyder alltså att lärare betygsätter på annat än det som ska betygsättas vilket får konsekvensen att likvärdigheten i betyg riskerar att bli liten. Likvärdig bedömning och betygsättning konstaterar Skolverket (2021a) handlar om betygsvaliditet och lärares samstämmighet i tolkningarna av diverse kunskapskrav.

### 1.2.2 Standardiserade prov

Standardiserade nationella prov förekommer i majoriteten av världens länder (Klapp, 2015). I Sverige uppkom standardiserade nationella prov under 1940-talet i syfte att stötta det svenska betygssystemet i svenska, engelska och matematik genom att göra betygsättningen mer likvärdig. På 1990-talet utvecklades istället nationella prov som inkluderade fler skolämnen och årskurser (Klapp, 2015). Enligt Skolverket (2018) ska provresultat från det nationella provet verka särskilt tungt när läraren i slutet av kursen ska utvärdera eleven inför betygsättning. Men syftet med dagens nationella prov, menar Klapp (2015), är inte att vara examinerade och bör inte utgöra det enda underlaget vid betygsättning. Skolverket (2022c) klargör att ett av de primära syftena med de nationella proven är att bistå med likvärdighet och rättvisa inför betygsättning. Jönsson och Thornberg (2014) skriver att det nationella provet och den sambedömning som brukar inträffa i detta sammanhang sker för att bidra till ökad likvärdighet i bedömningen och betygsättningen.

### **1.2.3 Läraraspekter vid bedömning och betygsättning**

Rinne (2017) har undersökt två olika aspekter som kan kopplas till lärares bedömning och betygsättning: en formell myndighetsutövande aspekt och en emotionell relationell aspekt. Lärare har ett formellt uppdrag som myndighetsutövare att med sin kompetens kunna sätta betyg, vilket följer med en lärarexamination och innehav av lärarlegitimation (Skolverket, 2021b). Lärare ska i sitt uppdrag som myndighetsutövare enbart ta hänsyn till elevens kunskapsnivå vid betygsättningen (Rinne, 2017). Men Rinne visar att relationen mellan lärare och elev kan påverka lärarens betygsättning, där relationella och emotionella värden påverkar. Därför utarmas betygsättningens tillförlitlighet, likvärdighet och rättvisa.

### **1.2.4 Direkt bedömning av praktiskt arbete**

Laborativt arbete brukar bedömas summativt i efterhand via en laborationsrapport, kallat indirekt bedömning (eng “indirect assessment of practical skills”) (IAPS), eller under laborationens gång, kallat direkt bedömning (eng “direct assessment of practical skills”) (DAPS). Den förstnämnda är den absolut vanligaste typen av bedömning vid laborativ undervisning (Abrahams & Reiss, 2015). I denna studie är det dock den senare, DAPS, som är av betydelse för undersökningens kunskapsobjekt. Den direkta bedömningen av praktiska laborativa färdigheter i laborationssalen har vissa aspekter som går att mäta, som en indirekt bedömning genom en skriftlig laborationsuppgift inte kan mäta direkt (Gott & Duggan, 2002). Gott och Duggan (2002) menar att de båda bedömningsätten kompletterar varandra. Harlen (1999) klargör särskilt betydelsen av att utvärdera och bedöma praktiskt arbete direkt, men i ett formativt syfte. Det är enligt Harlen viktigt att eleverna hamnar i adekvata situationer där de kan redogöra för och diskutera sitt naturvetenskapliga arbetssätt, för att det ska kunna bidra till det naturvetenskapliga lärandet. En studie från kemiundervisning på universitetsnivå visar att elever som utför praktiska prov är mer motiverade att lära sig samt kvarhålla laborativa praktiska färdigheter (Hancock & Hollamby, 2020). En liknande studie från biologiundervisning på universitetsnivå visar på samma resultat: att bedömning av laborativa färdigheter stimulerar till djupare laborativ inläring (Hunt *et al.*, 2011).

I Skolverkets kursplaner för samtliga naturorienterande ämnen i både Lgr11 (Skolverket, 2019) och Lgr22 (Skolverket, 2022d) står det i det centrala innehållet och betygsriterierna att eleverna ska utföra systematiska undersökningar. Skolverkets tidigare laborativa nationella delprov (delprov B) och bedömningsstöd ger exempel på vad som kan karaktärisera elevens



laborativa praktiska förmågor på olika betygsnivåer. Delprov B moment II (*genomförande*) för både biologi, fysik och kemi 2016 bedömdes i betygsintervallet E till C. I biologi (Skolverket 2016a) skulle eleverna utföra en undersökning där de skulle ta reda på hur lösningar med olika sockerhalt påverkade mängden koldioxid som jästceller bildar. Följande praktiska utförande gav betyget E. Eleven skulle: genomföra undersökningen på ett säkert sätt; använda en strategi för att skilja olika använda lösningar åt; mäta upp volymer av lösningar med en graderad bägare eller måttglas; blanda om lösningarna; trä en ballong på varje provrör; ställa ned sina provrör i ett vattenbad; ta tid; och mäta ballongernas omkrets. För betyget C krävdes det, förutom aspekterna på E-nivå, att eleverna skulle: mäta upp volymer av lösningar med ett mätglas; anpassa kärlet och vattennivån i vattenbadet så att provrören stod upp och täcktes med vatten till mer än hälften.

I fysik (2016b) skulle eleverna genomföra en undersökning där de skulle ta reda på hur en pendels längd och massa påverkade svängningstiden. För betyget E skulle eleven: använda samma längd på snöret då hen undersökte viktens påverkan på svängningstiden; använda en linjal för att mäta längden på snöret när hen undersökte längdens påverkan på pendeltiden; och ta tid på svängningarna. För betyget C skulle eleven förutom aspekterna på E-nivå: släppa pendeln i samma riktning i förhållande till bordet; släppa pendeln från samma vinkel; samt ta tiden på svängningarna med en ändamålsenlig strategi genom att ta tid på flera svängningar.

I kemi (2016c) skulle eleverna utföra en undersökning där de skulle ta reda på hur snabbt magnesium reagerar i två olika saltsyralösningar. För betyget E skulle eleven: genomföra undersökningen på ett säkert sätt; använda en strategi för att skilja lösningarna åt; mäta upp precisa volymer genom att använda till exempel en graderad bägare; lägga en bit magnesium i respektive lösning; ta tid; upprepa försöket; samt återanvända lösningarna till det upprepade försöket. För betyget C skulle eleverna förutom aspekterna på E-nivå: mäta upp precisa volymer genom att använda ett mätglas; lägga lika stora bitar av magnesium i respektive lösning; ta tid från det att bitarna lagts i lösningen tills att de inte längre syntes; samt använda nya lösningar vid det upprepade försöket.

Att som lärare faktiskt bedöma praktiska förmågor i laborationssalen är inte helt oproblematiskt. I likhet med Sund och Sunds (2017) studie om svårigheter i att bedöma det praktiska nationella delprovet i kemi, visar en större undersökning utförd av Irlands

Nationella läroplans- och bedömningsråd ("National Council for Curriculum and Assessment" (NCCA)) att bedömning av praktiskt arbete i laborationer i samtliga naturvetenskapliga ämnen biologi, kemi och fysik kommer med flera svårigheter för att läraren ska kunna bedöma elever rättvist och likvärdigt (NCCA, 2018). NCCA nämner några hinder: att läraren omöjligt kan bedöma många studenter samtidigt; elever som gör testet senare kan gynnas; det finns inte tillräckligt med adekvat utrustning på alla skolor; och utformningen av en laborationssal medför svårigheter för lärarens observation av samtliga elever. Tidigare hade motsvarande irländska skolverket (eng "Department of Education (DEC)) ett rekommenderat antal på 12 elever per examinerator, vilket NCCA:s rapport (2018) klargjorde är mycket betungande för läraren. Provkonstruktörerna för det nationella provet i NO har mellan 2018 och 2022 års prov rekommenderat elevgrupper på fyra till sex elever i taget för att lärare ska ges förutsättningar för en rättvis och likvärdig bedömning (Projektgruppen för de nationella proven i de naturvetenskapliga ämnena åk 9, 2022).

### **1.3 Tidigare forskning**

Nedan presenteras mer djupgående för flera studier om specifika naturorienterade ämnens utmaningar att bedöma praktiskt laborativt arbete. Studierna är metodologiskt utförda på olika sätt och i olika länder. De två första är i kontexten kemi, den tredje i fysik och den fjärde i biologi. Trots studiernas olikheter korrelerar deras resultat kring utmaningar med direkt bedömning av laborativa färdigheter.

#### **1.3.1 Direkt bedömning av ett nationellt laborativt delprov i kemi**

Studien som influerade denna uppsats, och hjälpte mig och min handledare under en verksamhetsförlagd utbildning är Sund och Sunds (2017) studie om bedömning av praktiska förmågor (specifikt Delprov B moment II (*Genomförande*) som vid det nationella delprovet i kemi. Studien genomfördes i Sverige på två skolklasser med 38 elever, uppdelade i tre grupper och sammanlagt två bedömande lärare per grupp. Forskarnas syfte med studien var att undersöka lärares förutsättningar för att bedöma praktiska förmågor rättvist. För att samla in empiriskt material använde forskarna videokameror monterade i klassrummet för att få översiktsbilder, och spionglasögon med videokamera till tre elever per grupp, för att få detaljbilder. Studiens frågeställning var: "*Vilka hinder finns för lärares likvärdiga bedömningar av elevers individuella prestationer*". Studien kan klassificeras som en kvasiexperimentell pragmatisk fallstudie.

Efter Sund och Sund (2017) samlat in sin data analyserades den flera gånger. För att besvara frågeställningen utvecklade författarna tre specifika analysfrågor under efterarbetet:

- 1) *“I vilka situationer blir elevernas sociala interaktioner synliga?”*;
- 2) *“Vad begränsar lärares möjligheter till att utföra likvärdiga bedömningar?”*;
- 3) *“Vilka fysiska faktorer hindrar en likvärdig och rättvis bedömning?”*.

Var och en av analysfrågorna genererade tre kategorier genom den tolkande och iterativa metod som forskarna använde:

- 1.1) *“I samband med val av laborationsmaterial”*;
- 1.2) *“Vid hantering av kemikalier vid katedern”*;
- 1.3) *“Under genomförandet vid arbetsplatsen”*;
- 2.1) *“Det är svårt för lärare att se detaljer i elevers hantering av utrustningen”*;
- 2.2) *“Det är svårt för lärare att undvika lotsning”*;
- 2.3) *“Det är svårt för lärare att undvika att göra in-situ bedömningar”*;
- 3.1) *“Felaktiga analytiska handlingar minskar likvärdigheten”*;
- 3.2) *“Gammal märkning kvar på utrustning minskar den individuella bedömningen”*;
- 3.3) *“Möjlig brist på utrustning minskar likvärdigheten mellan skolor”*.

Med spionglasögonen kunde forskarna detaljerat observera elevernas individuella praktiska förmågor samt de närmaste kamraterna intill. Det var ett kritiskt redskap för att forskarna skulle se praktiska detaljer, vilka bedömdes på E/C-nivå beroende på genomförandets natur. Sund och Sund (2017) visade att det förekommer flera hinder för att lärare ska kunna bedöma elever rättvist och likvärdigt vid det nationella delprovet. Elever interagerar olovligen med varandra; lärare hjälper elever undermedvetet; det förekommer brister i instruktionerna; senare grupper gynnas; och bristen på utrustning på vissa skolor gör det mindre likvärdigt mellan olika skolor. Ytterligare en utmaning, som vidare analyserades i min studie, är att lärare har svårt att hinna observera samtliga detaljer hos samtliga elevers praktiska utföranden. Detta i sin tur resulterade i att elever i Sund och Sunds (2017) studie inte fick det betyg som motsvarade deras praktiska laborativa förmågor.

### **1.3.2 Direkt bedömning i kemi**

Lok och Yau (2020) utförde en observations- och intervjustudie i Malaysia ur lärares perspektiv av direkt bedömning av elevers laborativa färdigheter i kemi. Enligt studien

föredrar lärarna direkt bedömning i ett rent formativt syfte för att utveckla elevernas förståelse och intresse. För bedömning i ett rent summativt syfte uppger de flera utmaningar. Lärarna anger att det kräver mycket mer förberedelsestid att göra iordning laborationen och att förstå exakt vad de ska bedöma och varför. Lärarna uppger också att det finns svårigheter i att verkligen observera alla elever och deras utförande eftersom det helt enkelt är för stora elevgrupper som behöver bedömas för att få ihop arbetet rent logistiskt. Flera lärare uppger att det också är utmanande att vara uppmärksam under varje laboration när eleverna är uppdelade i flera grupper och kör laborationerna efter varandra. Lärarna gav också olika bilder av hur hårda och petiga de var med bedömningen, samt hur de i olika grad lotsade och gav eleverna flera chanser.

### **1.3.3 Direkt och indirekt bedömning i fysikundervisning**

En studie utförd i Zimbabwe av Zezekwa och Nkopodi (2020) hade som syfte att undersöka fysiklärares syn på laborativt praktiskt arbete utifrån direkt och indirekt bedömning. Den första forskningsfrågan för studien var om hur fysiklärare bedömer praktiska förmågor under fysikkursen, och den andra frågan handlade om fysiklärares syn på relevansen av bedömning av praktiska förmågor utifrån perspektivet hur eleven utvecklas i laborativt arbete.

För att hänvisa till det resultat från Zezekwa och Nkopodi (2020) som är av relevans för denna studie, var lärares syn på direkt bedömning som tids- och resurskrävande. En lärare menade på att mycket mer tid krävs, samt att sambedömning med fler lärare under samma laborationstillfälle var nödvändigt för att eleverna skulle bedömas riktigt. Flera assisterande lärare, tre till fyra stycken, är nödvändiga även för små grupper (10 elever). Av dessa anledningar använder i regel inte dessa fysiklärare direkt bedömning vid laborationer.

### **1.3.4 Direkt och indirekt bedömning i biologiundervisning**

I en etiopisk undersökning tillfrågades bland annat 28 biologilärare på universitetsnivå om bedömningen av laborativa praktiska färdigheter (Gobaw & Atagana, 2016). Lärarna uppgav i hög grad att det går åt mycket mera tid att administrera direkt bedömning av elevers laborativa färdigheter än alternativa bedömningsformer. Lärarna uppgav också att de behövde mer professionell vidareutbildning och assistans vid bedömningstillfällena för att kunna utföra direkt bedömning av elevers praktiska laborativa färdigheter på ett adekvat sätt.

## 1.4 Syfte och frågeställning

I den här studien är syftet att studera de utmaningar som finns för likvärdig bedömning av det praktiska laborativa nationella delprovet i de naturorienterande ämnena på högstadiet. Därtill är syftet att jämföra laborationer från de olika naturorienterande ämnena biologi, fysik och kemi och eventuella utmaningar i bedömningen, för att se om de skiljer sig åt i detta avseende. I centrum för studien är lärarens bedömningssituation. Frågorna som studien ämnar besvara är:

- *Vilka utmaningar finns för likvärdig bedömning av elevers praktiska laborativa förmågor under det praktiska nationella delprovet i naturorienterande ämnen?*
- *I vilken utsträckning påverkar eventuella utmaningar likvärdig och rättvis bedömning av elevers praktiska laborativa förmågor under det praktiska nationella delprovet i naturorienterande ämnen?*
- *Hur skiljer sig möjligheterna till likvärdig bedömning av elevers praktiska laborativa förmågor åt mellan de olika naturorienterande ämnenas laborativa nationella prov?*

Den tidigare nämnda undersökningen av Sund och Sund (2017) korrelerar med denna studies första frågeställning. Den andra och tredje frågan som denna studie ämnar besvara finns det ingen tidigare forskning på. Ett kvalitetskriterium för vetenskapliga studier enligt Danielsson (2021) är att studien är originell och tillför med något nytt. Därtill nämner hon användbarhet som ett annat kännetecken till att viss forskning är av hög kvalitet. Med användbarhet menar Danielsson att den bidrar till ökad förståelse för ett fenomen. Båda dessa kriterier skulle kunna uppfyllas i denna studie.

## 2. Metod

Studiens kunskapsobjekt var utmaningar för likvärdig bedömning av elevers praktiska förmågor vid det praktiska laborativa nationella delprovet, samt hur möjligheten att bedöma likvärdigt skiljer sig åt mellan de naturorienterande ämnena. Metoden var av mixad karaktär, med både en kvantitativ och en kvalitativ datainsamlingsmetod. Pragmatiska studier inom utbildningsvetenskap använder sig i regel av mixade metoder för att förstå problemställningar som förekommer inom skola och undervisning (Magnússon & Nygren, 2021). Kvantitativ empiriinsamling, erhållen i den här undersökningen från en enkätundersökning riktad till lärare, möjliggör undersökningar av större slag som i stor utsträckning kan generaliseras och representera ett större urval (Fekjær, 2017). Fekjær tillägger att upplevelser och personliga erfarenheter är svårfångade med kvantitativa metoder. Därför kommer en kvalitativ metod, i det här fallet en innehållsanalys av det nationella laborativa delprovet bedömningsanvisningar, användas vilken täcker upp det den kvantitativa empirin inte kan tillgodogöra (Fekjær, 2017; Gustavsson, 2021).

### 2.1 Urval

Till den kvalitativa datainsamlingen har en innehållsanalys utförts av varje nationellt praktiskt laborativt delprov (delprov B moment II) i de naturorienterande ämnena mellan åren 2013 och 2017. Dessa var samtliga prov som fanns tillgängliga och som inte låg under sekretess vilket övriga prov gjorde enligt 17 kap. 4 § offentlighets- och sekretesslagen (Umeå Universitet, u.å.). Sammanlagt handlade det om 15 prov, med fem prov vardera i biologi, fysik och kemi. För den kvantitativa datainsamlingen skickades en enkät ut som ett inlägg till verksamma lärare i Facebookgruppen "NO i grundskolan" som hade cirka 17 500 medlemmar vid tillfället. Enkäten besvarades av 74 personer varav samtliga respondenter hade bedömt det laborativa praktiska nationella delprovet.

### 2.2 Datainsamlingsmetoder

Denna studie var av pragmatisk karaktär med mixade metoder. Syftet med användandet av flera metoder har varit att i högre grad kvalitetssäkra studiens resultat jämfört med om enbart en enskild metod hade använts. Att dessa metoder var av olika karaktär (kvantitativ och kvalitativ) gjorde också att kunskapsobjektet kunde undersökas på djupet och i högre grad generaliseras (Fekjær, 2017; Danielsson, 2021). Studien kan också betraktas som en jämförelsestudie mellan de olika naturvetenskapliga ämnena. Jämförelsen bestod i att

undersöka skillnader och möjligheter mellan biologi, fysik och kemi i perspektivet likvärdig bedömning av praktiska laborativa färdigheter.

Två metoder för datainsamling användes: enkätundersökning och innehållsanalys.

Enkätundersökningen genomfördes för att få svar på studiens samtliga frågor.

Innehållsanalysen genomfördes för att få mer djup i svaret på min studies tredje fråga i frågeställningen. Metoderna presenteras närmare nedan.

### **2.2.1 Kvalitativ innehållsanalys**

I en innehållsanalys används kategoriseringar av bland annat ord eller meningar för att i efterhand fastställa frekvensen av objekten inom de olika kategorierna (Cohen *et al.*, 2018). Med en kvalitativ innehållsanalys kunde undersökningens tredje fråga undersökas mer grundligt, vilket motiverade valet metoden i denna studie. Den valda metoden kunde direkt analysera de nationella proven och dess bedömningsanvisningar.

Bedömningsanvisningarna och medföljande elevinstruktioner för de laborativa nationella delproven från åren 2013-2017 i respektive naturorienterande ämne (Umeå universitet, u.å.) kategoriserades på följande sätt: ämne; år; vetenskapligt område inom ämnet; frågeställning; utrustning som enligt provkonstruktörerna behöver finnas i tillräcklig mängd och antal; antal aspekter att bedöma under genomförandet; aspekt att bedöma vid genomförandet; aspektens betygsnivå; vad elevens arbete ska kännetecknas av; utmaningsgrader vid bedömning; motivering till utmaningsgrad; summa av utmaningsgrader. Kategoriseringen återfinns i Bilaga 1.

### **2.2.2 Enkätundersökning**

Enkätundersökningen hade fördelen att kunna bidra med svar till samtliga frågor i frågeställningen, eftersom att svaren gick ut till lärare och frågade om deras egna uppfattningar om bedömning av det praktiska laborativa nationella delprovet. Enkätundersökningen valdes som metod för att det erhåller kvantitativa data och att den med enkelhet kunde nå ut till många individer. Erhållet datamaterial går i regel också snabbt att analysera (Fekjær, 2017), vilket också motiverade valet av metod i denna studie.

Enkäten bestod av 29 frågor med färdiga flervalsalternativ samt fritextsvar. Enkäten skapades i *Google Formulär* för att enkelt kunna vidarebefordras och delas i facebookgruppen "NO i

grundskolan”. Mellan 29 november och 4 december 2022 var enkäten öppen för besvarande lärare. Enkätfrågorna återfinns i Bilaga 2.

## 2.3 Procedur och databearbetning

Innehållsanalysen och enkätundersökningen genomfördes till stor utsträckning parallellt. Innan enkäten utformades analyserades de tidigare laborativa nationella delproven översiktligt för att identifiera huvudsakliga utmaningar för direkt och likvärdig bedömning, som sedan var utgångspunkter i flera av enkätfrågorna. Till enkätens sista fråga användes exempel på olika tidigare identifierade situationer (Sund & Sund, 2017) som varit hinder för likvärdig bedömning av praktiska laborativa förmågor. Dessa, samt de huvudsakliga utmaningar som framkom vid den översiktliga analysen av de nationella delprovets bedömningsstöd, användes i den sista enkätfrågan för att identifiera till vilken utsträckning dessa situationer var aktuella som upplevda utmaningar för likvärdig bedömning enligt enkätens respondenter. Enkäterna skickades ut till lärare och det nationella laborativa delprovet och dess bedömningsstöd analyserades grundligt enligt tidigare avsnitts kategorisering.

Det empiriska materialet från både enkätundersökningen och innehållsanalysen bearbetades i *Google Kalkylark* där data sammanställdes och relevanta diagram skapades. För den kvalitativa innehållsanalysen identifierades tre aspekter som studiens författare ansåg utgjorde som utmaningar för lärarens bedömning av elevers praktiska laborativa färdigheter utifrån varje bedömningsaspekt i bedömningsanvisningarna för de laborativa praktiska nationella delproven. Dessa aspekter fick namnet *utmaningsgrader*. De tre utmaningsgraderna var: *visuell utmaning*; *tidsutmaning*; och *minnesutmaning*. Ordet ‘Aspekt’ används härfter enbart i relation till de bedömningsaspekter som förtydligar vad elevens praktiska laborativa arbete ska motsvara i relation till ett betygskriterie (E/C/A). En aspekt som elev skulle utföra praktiskt under det nationella laborativa delprovet kunde erhålla mellan 0 och 3 utmaningsgrader, beroende på hur många av de tre utmaningsgraderna som ansågs uppfyllda. Det förekom därtill cirka fem till åtta aspekter per prov. Här var det mina egna erfarenheter och antaganden som avgjorde vilka utförandemoment som kunde betraktas som visuella utmaningar, tidsutmaningar samt minnesutmaningar. Alla utmaningsgrader som givits har motiverats. Utmaningsgraderna och de situationer då utmaningsgraden ansågs vara uppfylld presenteras i Tabell 1.



**Tabell 1.** Respektive utmaningsgrad med en beskrivning på situationer då utmaningsgraden anses vara uppfylld. Samtliga situationer behöver inte vara uppfyllda samtidigt. Det räcker att en eller flera av situationerna är uppfylld per utmaningsgrad för att den utmaningsgraden ska ges.

Utmaningsgrader	Uppfylld när
<p style="text-align: center;">Visuell utmaning</p>	<p>Lärare förväntas kunna observera utföranden eller fenomen som är relativt dolda till sin karaktär.</p> <p>eller</p> <p>Lärare förväntas se detaljer vid hantering av relativt små föremål eller utförandetmoment som tar upp relativt liten plats.</p> <p>eller</p> <p>Lärare förväntas se om elev återanvänder redskap eller tar nya</p> <p>eller</p> <p>Lärare förväntas kunna se små displayer på utrustning som elev hanterar.</p> <p>eller</p> <p>Lärare förväntas kunna se detaljrikedom vid elevs avläsning av resultat (ex. pH)</p> <p>eller</p> <p>Lärare förväntas kunna använda ögonmått.</p>
<p style="text-align: center;">Tidsutmaning</p>	<p>Lärare förväntas hinna observera utförandetmoment som i regel kan ta någon eller få några sekunder för elev att utföra.</p> <p>Lärare förväntas i tid kunna observera utförandetmoment som i regel tar förhållandevis lång tid för att bedöma korrekt.</p>
<p style="text-align: center;">Minnesutmaning</p>	<p>Då lärare förväntas minnas flera steg innan eller efter ett visst utförandetmoment för att kunna bedöma aspekten på ett korrekt sätt.</p> <p>eller</p> <p>Lärare förväntas komma ihåg att elev ska utföra aspekten ett visst antal gånger.</p> <p>eller</p> <p>Lärare förväntas minnas ett specifikt antal eller specifika volymer som elever själva bestämt och komma ihåg dessa när elev upprepar aspekten.</p>

Antalet utmaningsgrader som ett prov sammanlagt kunde erhålla berodde på antalet bedömningsaspekter. För varje nationellt delprov fanns det ett antal aspekter (mellan fem och åtta stycken) som läraren skulle bedöma vid genomförandet. Några vanligt förekommande aspekter var: att eleven skulle utföra laborationen på ett säkert sätt; blanda sina lösningar; väga upp material; och mäta upp volymer. Flera av aspekterna kunde bedömas på olika kravnivåer (E/C/A). För samtliga prov, förutom proven 2013, var kravnivåerna E/C. Skillnaderna i elevernas utförande relaterat till de olika kravnivåer kan exemplifieras med en aspekt i det laborativa Fysikprovet 2013. För att uppnå E-nivå på aspekten skulle eleven mäta temperaturen på flera lösningar. För att uppnå C-nivå skulle eleven mäta lösningarnas temperatur på samma ställe i bägaren, till exempel i bägarens botten. För att uppnå A-nivå skulle eleven röra om i vätskorna under temperaturmätningarna. Ju högre en aspekt bedömdes, ju mer detaljrikedom och systematiskt tillvägagångssätt i utförandet krävdes. Dessa påverkade generellt sett antalet utmaningsgrader vid bedömningen för en aspekt till det högre. I exemplet ovan från delprovet i Fysik 2013 gavs bedömningen av en elevs utförande i enlighet med E-nivå noll utmaningsgrader, bedömningen av en elevs utförande i enlighet med C-nivå gavs en utmaningsgrad (*minnesutmaning*), och bedömningen av en elevs utförande i enlighet med A-nivå gavs två utmaningsgrader (*tidsutmaning* och *minnesutmaning*) (Tabell 2). Varje aspekt och de olika aspekternas kravnivåer analyserades och gavs det antal utmaningsgrader som bäst motsvarade aspekten vilket också motiverades. Utmaningsgraderna sammanställdes sedan. Varje laborativt nationellt delprov fick både ett minimumvärde och ett maximumvärde av antalet utmaningsgrader. Minimivärdet var lägstanivån för att kunna bedöma en elev som godkänd (samtliga E-delkrav ska vara uppfyllda). Maximivärdet var högstanivån för att kunna bedöma en elev på den högsta nivån (samtliga E-delkrav där C/A-nivå saknas, samtliga C-delkrav där A-nivå saknas, samt samtliga A-delkrav om dessa förekom). Från exemplet i Tabell 2 räknades aspekten på E-nivå till minimivärdet för hela provet, medan aspekten på C-nivå räknades till maximivärdet för hela provet.

**Tabell 2.** Exempel på en bedömningsaspekt, dess olika kravnivåer, elevens kännetecknande arbete för aspekten och respektive kravnivå, antalet utmaningsgrader som givits elevens utförande samt motivering till respektive given och ej given utmaningsgrad. Visualitet karaktäriseras med V, tid karaktäriseras med T, och minne karaktäriseras med M.

Bedömningsaspekt	Kravnivå	Elevens arbete ska kännetecknas av	Utmaningsgrader	Motivering till antalet utmaningsgrader
Mäta temperatur	E	Eleven mäter temperaturen.	0	V: Att elev använder ett termometer eller motsvarande bedöms vara relativt enkelt att observera då föremålet tydligt kommer att användas av eleverna. T: Elev kommer att använda termometer under hela det praktiska utförandets del och därför hinna observeras av lärare under lång tid. M: Eleverna kommer dessutom att anteckna sina temperaturer och därför behöver lärare ej komma ihåg om eleven tagit tid eller inte under samtliga fall då tid ska tas.
	C	Eleven mäter temperaturen på samma ställe i bägaren vid alla försök, t.ex. på botten av bägaren.	1	V: Att mäta temperatur bedöms också vara en tydlig procedur som eleven utför och anses därför inte som utmanande för lärare att observera. M: Lärare behöver komma ihåg det ställe som respektive elev mäter sin temperatur vilket bedöms som utmanande = <b>1 utmaningsgrad</b> T: Eleverna kommer att mäta temperaturen under flera minuter för varje försök vilket ger goda förutsättningar för lärare att hinna observera att elev mäter temperaturen på samma ställe för varje försök. Att mäta temperatur bedöms också vara en tydlig procedur som eleven utför och anses därför inte som utmanande för lärare att observera.
	A	Eleven rör om i vätskan under mätning av temperaturen.	2	V: Att mäta temperatur bedöms vara en tydlig procedur som eleven utför och anses därför inte som utmanande för lärare att observera. T: Att som lärare hinna observera det tillfälle då elev mäter av temperaturen genom att röra om i vätskan bedöms som utmanande = <b>1 utmaningsgrad</b> M: Lärare behöver komma ihåg att elev rört om vid mätningen av temperaturen för varje försök vilket bedöms som utmanande = <b>1 utmaningsgrad</b>

En sammanställd schematisk presentation av databearbetningen av innehållsanalysen presenteras i Bild 2.



bedömning av laborativa färdigheter vid det praktiska laborativa nationella delprovet och använder i sitt tillvägagångssätt flera metoder. Jag studerar dels lärares egna upplevelser av att bedöma det aktuella provet, och studerar dels provets bedömningsanvisningar. För innehållsanalysens del gavs lika många utmaningsgrader för de aspekter som var lika mellan åren och mellan ämnena, för att erhålla så valida resultat som möjligt. Aspekterna jämfördes och bearbetades kontinuerligt under arbetets gång för att det totala antalet utmaningsgrader ett prov erhöll skulle vara jämförbart med övriga prov.

## **2.5 Etiska överväganden**

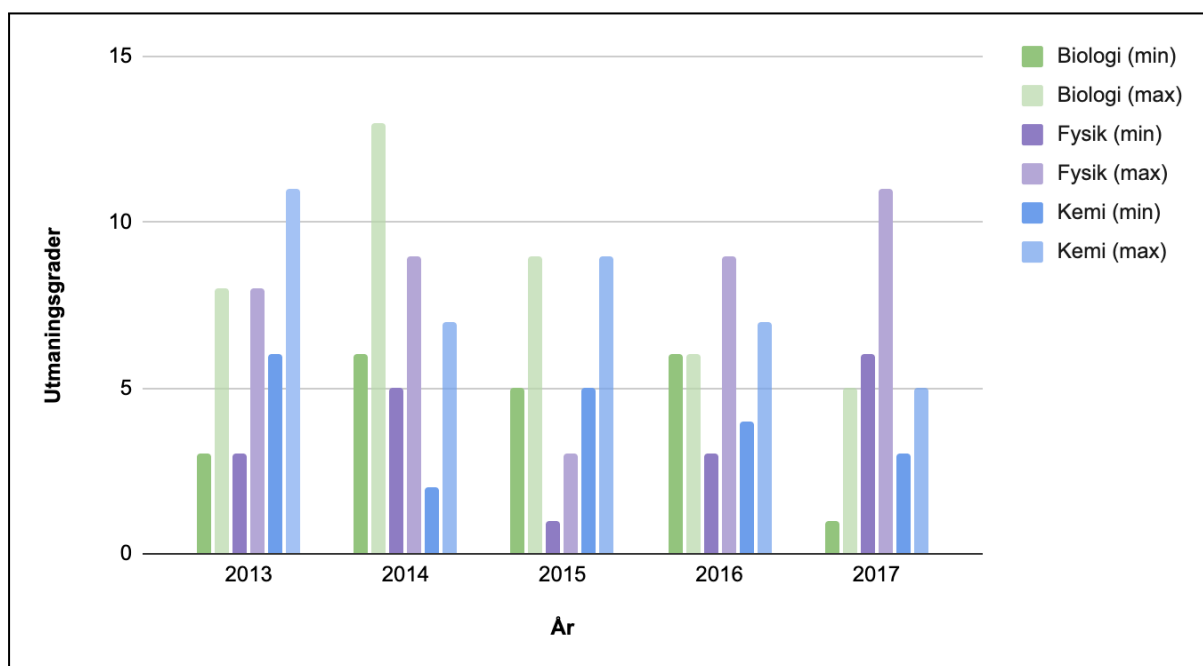
För enkätundersökningen har studieobjekten avidentifierats först efter rapportens publicering i enlighet med etiska riktlinjer (Vetenskapsrådet, 2017). Studieobjekten informerades även om studiens syfte och frågeställning vilket Forsberg (2021) klargör är ett grundläggande etiskt tillvägagångssätt vid utfrågande av information till en vetenskaplig undersökning. För att studien skulle följa Vetenskapsrådets (2017) riktlinjer kring transparens har all rådata för både innehållsanalysen och enkätundersökningen publicerats och finns tillgänglig i rapportens bilagor. Tidigare beskrivna avsnitt om studiens urval, procedur och databearbetning, samt reliabilitet och validitet, har också beskrivits för att vara så transparent som möjligt.

### 3. Resultat

Nedan presenteras resultatet från innehållsanalysen först och därefter resultatet från enkätundersökningen. I Bilaga 1 presenteras all rådata från innehållsanalysen i sin helhet samt de enkätfrågor som skickades ut till lärare.

#### 3.1 Innehållsanalys

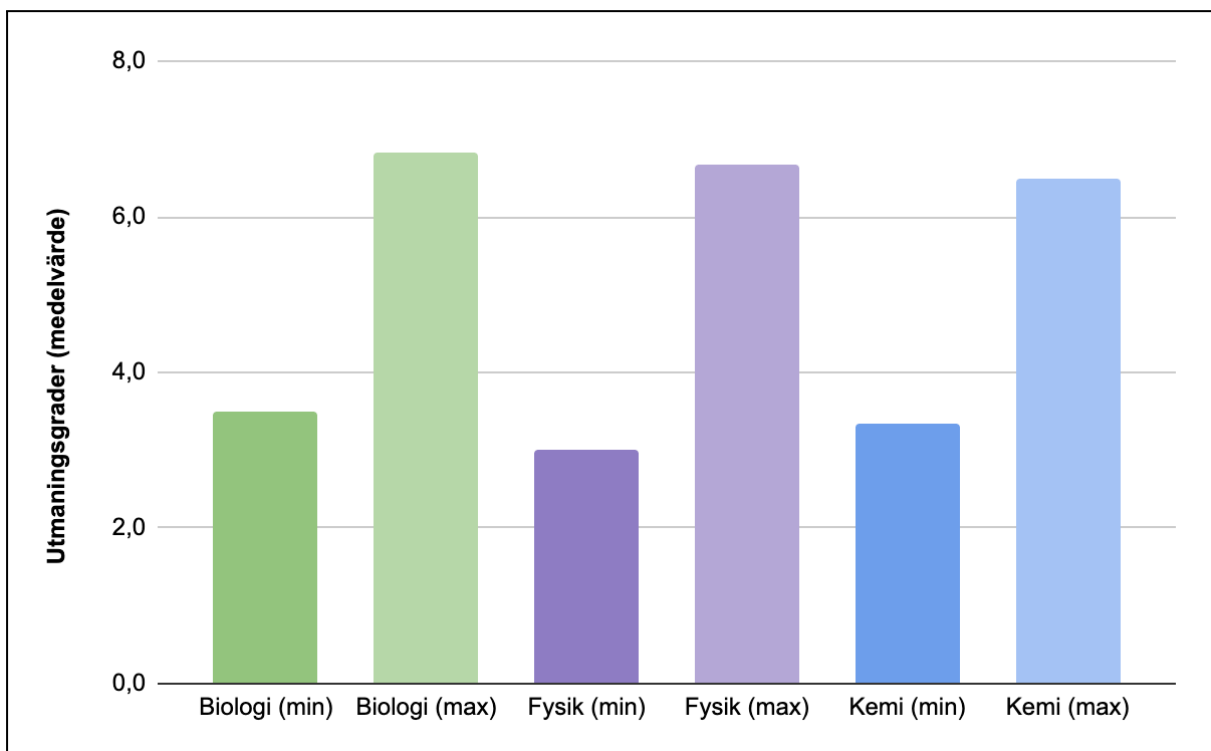
Innehållsanalysens resultat presenteras i Figur 1-2, och rådata presenteras i Bilaga 1 och 3. I Figur 1 presenteras minimum- och maximumvärdet av de utmaningsgrader respektive prov från respektive ämne under åren 2013-2017, tilldelats efter faktorerna visualisering, tid och minne. Ju högre antal utmaningsgrader desto mer utmanande var det för läraren att bedöma en elev likvärdigt och rättvist. Resultatet i Figur 1 visar att det förekommer stor spridning av antalet utmaningsgrader inom respektive ämne inom åren i förhållande till minimi- och maximumvärde, samt mellan de olika åren. Samma ämnesprov är inte konsekvent konstruerade utifrån antalet utmaningsgrader från år till år, och de olika ämnesproven som ges samma år är inte heller konsekvent konstruerade utifrån antalet utmaningsgrader inom respektive år.



**Figur 1.** Antalet utmaningsgrader för de praktiska laborativa nationella delproven i respektive naturvetenskapligt ämne i grundskolan från åren 2013 till 2017. Utmaningsgrader (0-3) ges för varje aspekt (5-8 aspekter) i bedömningsunderlaget som bedömts. Faktorerna som ger utmaningsgrader är "Visuell aspekt", "Tidsaspekt" och "Minnesaspekt". Eftersom flera av aspekterna kan bedömas på olika nivåer (E/C/A) ges både det minimum- och maximumvärde som ett prov kan erhålla i utmaningsgrader. Minimumvärdet (min) står för det lägsta antalet utmaningsgrader som en lärare kan tänkas undergå för bedömningen av elev som ska uppnå E-nivå, medan maximumvärdet (max)

står för det högsta antalet utmaningsgrader en lärare kan tänkas undergå för bedömningen av elev upp till C/A-nivå.

I Figur 2 ges en sammanställning av medelvärdet av minimum- och maximumvärden för respektive ämne från samtliga år 2013-2017. Medelvärdet av minimivärdena för sig respektive maximivärdena för sig visar på en jämn spridning mellan ämnena över tid under åren 2013-2017. Till skillnad från Figur 1 visar respektive medelvärde över tid att proven är konsekvent konstruerade utifrån antalet utmaningsgrader.

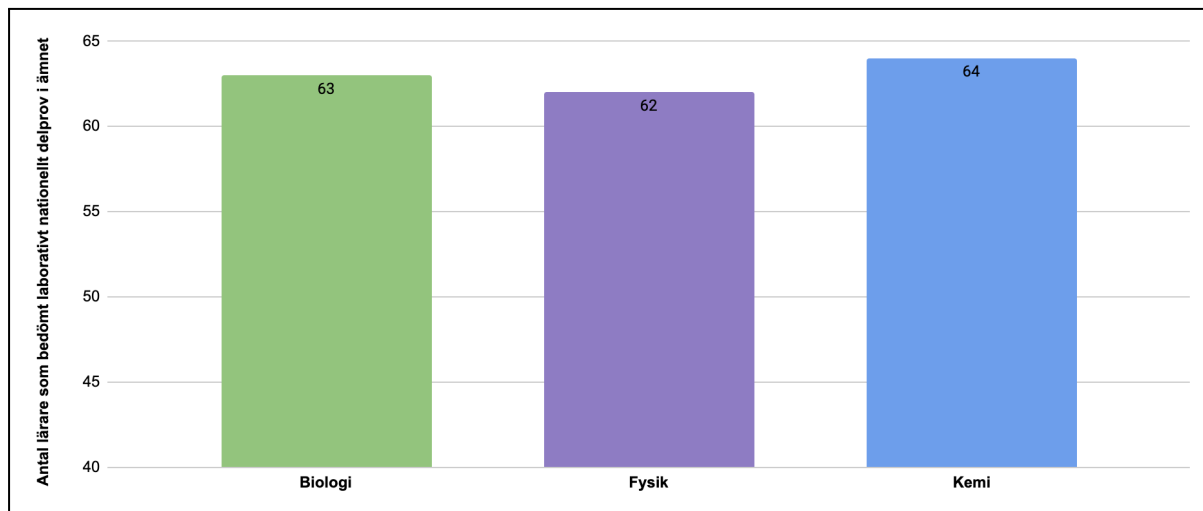


**Figur 2.** Medelvärdet av antalet utmaningsgrader för respektive minimi- och maximivärde under åren 2013-2017.

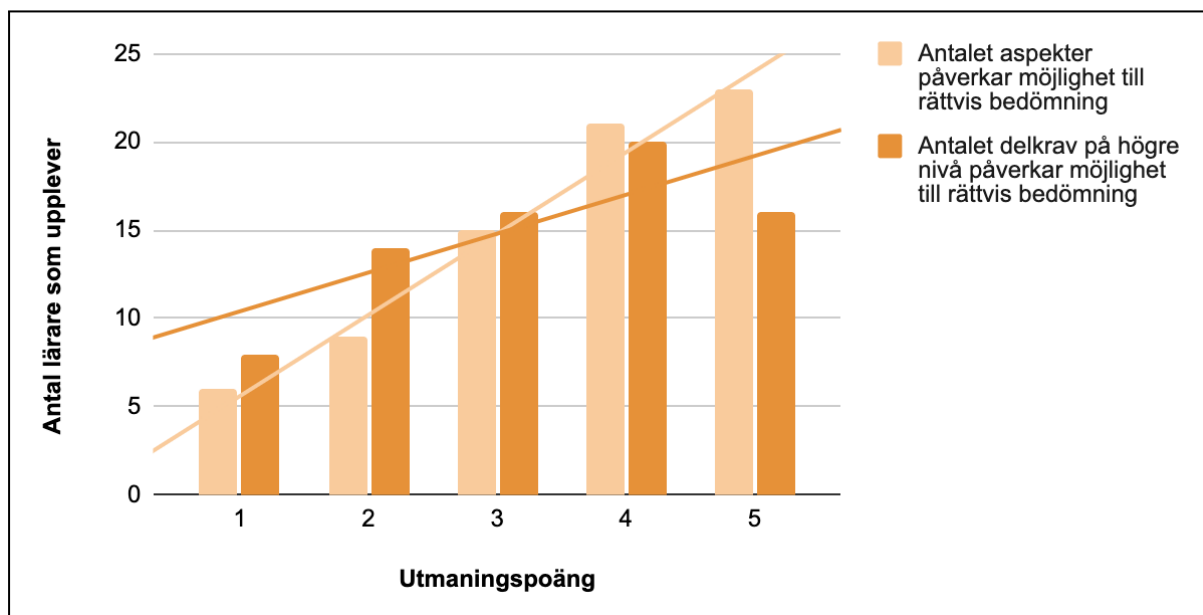
### 3.2 Enkätundersökning

Enkätundersökningens resultat presenteras i Figurerna 3-11, varav rådata presenteras i sin helhet i Bilaga 4. Fritextsvar som presenteras som alternativet "Övrigt" i figurerna redovisas i Bilaga 5. Enkäten besvarades av 74 lärare, varav 63 lärare bedömt det laborativa praktiska nationella delprovet i biologi, 62 lärare i fysik och 64 lärare i kemi (Figur 3). Figur 4 visar i vilken utsträckning antalet bedömningsaspekter påverkar möjligheten att bedöma elevernas förmågor rättvist. I figuren presenteras också vilken utsträckning antalet delkrav på högre nivå påverkar bedömningen ur rättviseperspektiv. Ju högre utmaningspoäng desto mer utmanande upplevde lärarna det var att bedöma provet rättvist. Svaren visar i stor

utsträckning på att både antalet aspekter och antalet delkrav på högre nivå upplevs som utmanande till hög grad för de allra flesta lärare. Antalet aspekter anses dock vara mer utmanande för rättvis bedömning än antalet delkrav på högre nivå.



**Figur 3.** Av 74 lärare som svarade på enkätundersökningen har 63, 62 respektive 64 lärare bedömt det praktiska laborativa nationella delprovet i respektive ämne.

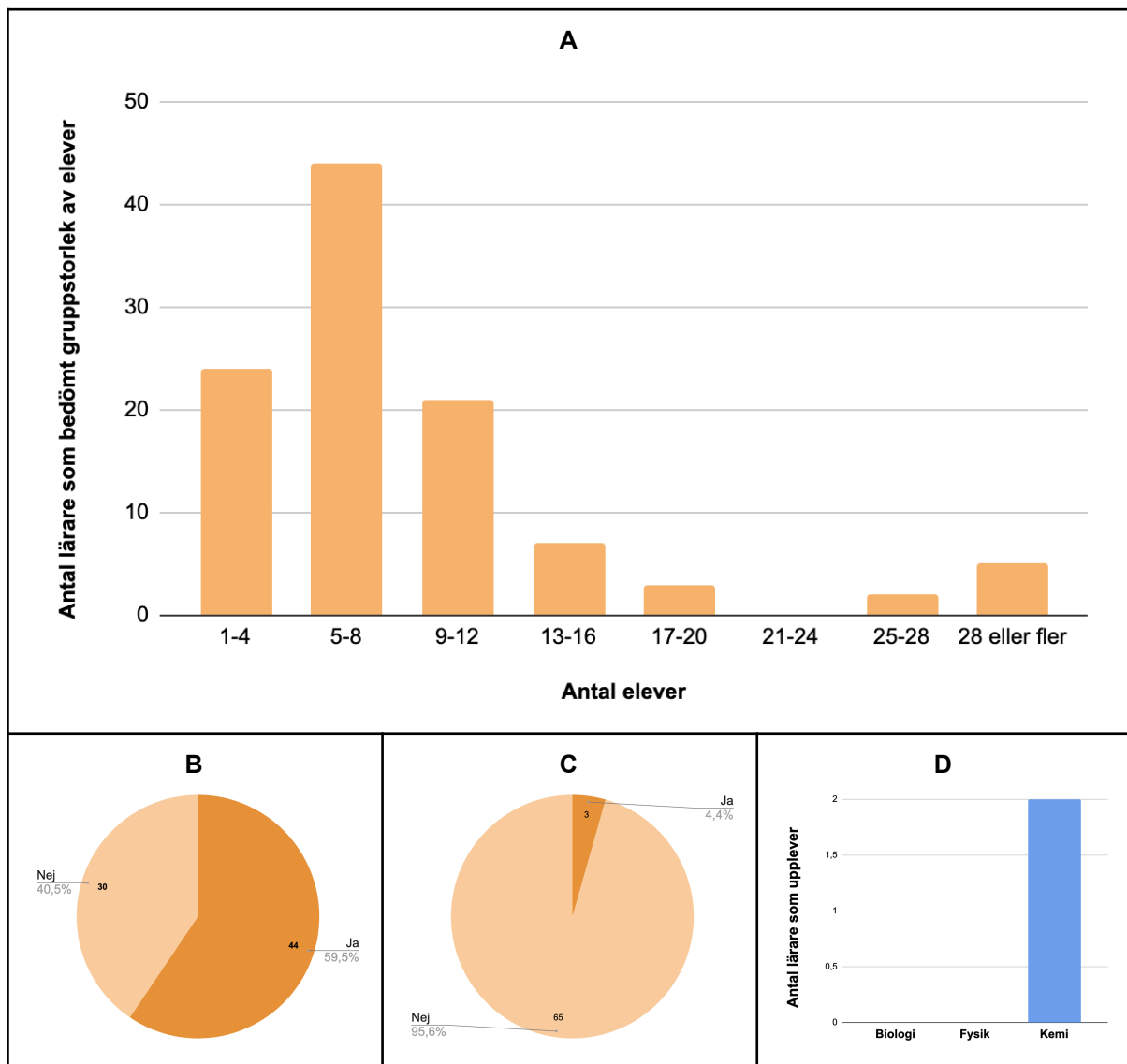


**Figur 4.** Lärares upplevelser kring hur antalet aspekter (ljus färg) respektive antalet delkrav på högre nivå (mörk färg) påverkar möjligheten till rättvis bedömning.

Storleken på elevgrupperna som lärare bedömt under det laborativa praktiska nationella delprovet samt tillhörande svar presenteras i Figur 5A-D. En klar majoritet har bedömt elevgrupper på mellan en och tolv elever. 24 lärare har bedömt grupper om 1-4 elever, 44 lärare har bedömt grupper om 5-8 elever och 21 lärare har bedömt grupper om 9-12 elever. Få

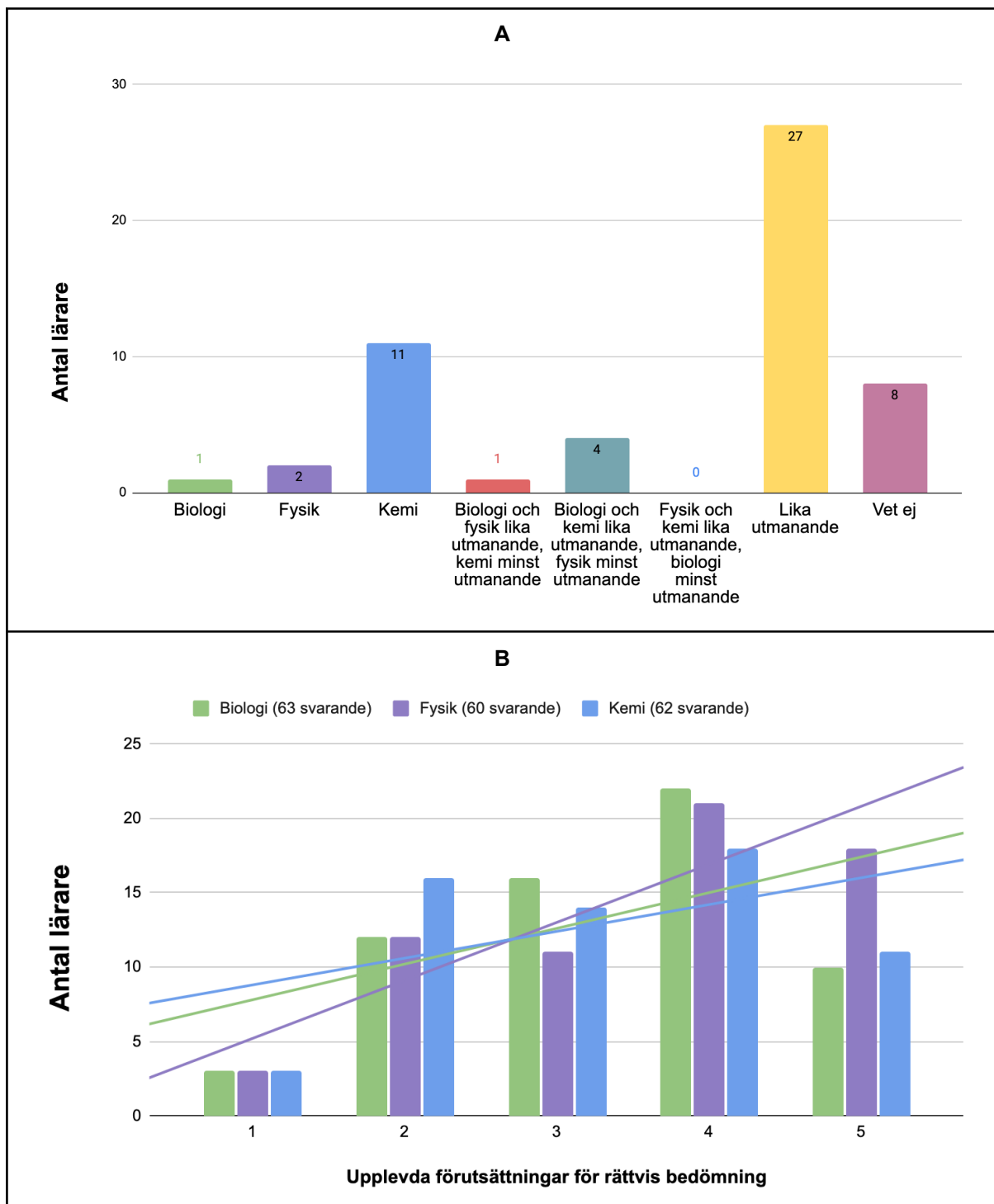


lärare har bedömt större elevgrupper. Sju lärare har bedömt grupper om 13-16 elever, tre lärare har bedömt grupper om 17-20 elever, två lärare har bedömt grupper om 25-28 elever och fem lärare har bedömt grupper om 28 eller fler elever (Figur 5A). Av 74 lärare ansåg 30 att antalet elever de bedömt inte gett tillräckliga förutsättningar för att bedöma eleverna likvärdigt och rättvist (Figur 5B). Tre lärare varierade elevgruppens storlek beroende på ämne (biologi, fysik och kemi) (Figur 5C). Två av dessa lärare förändrade elevgruppens storlek till det lägre vid prov i kemi (Figur 5D).



**Figur 5.** Elevgruppstorlek vid det praktiska laborativa nationella delprovet. **A)** Gruppstorlekar som lärare bedömt. **B)** Antalet lärare som svarade "Ja" respektive "Nej" på frågan om de upplevde att antalet elever gav tillräckliga möjligheter för att kunna bedöma eleverna likvärdigt och rättvist. **C)** Antalet lärare som svarade "Ja" respektive "Nej" om de varierat elevgruppens storlek beroende på det praktiska laborativa delprovets ämne (biologi, fysik, kemi). **D)** Det ämne som kräver en mindre elevgrupp enligt de lärare som svarade "Ja" på frågan om de varierat elevgruppens storlek beroende på vilket ämne.

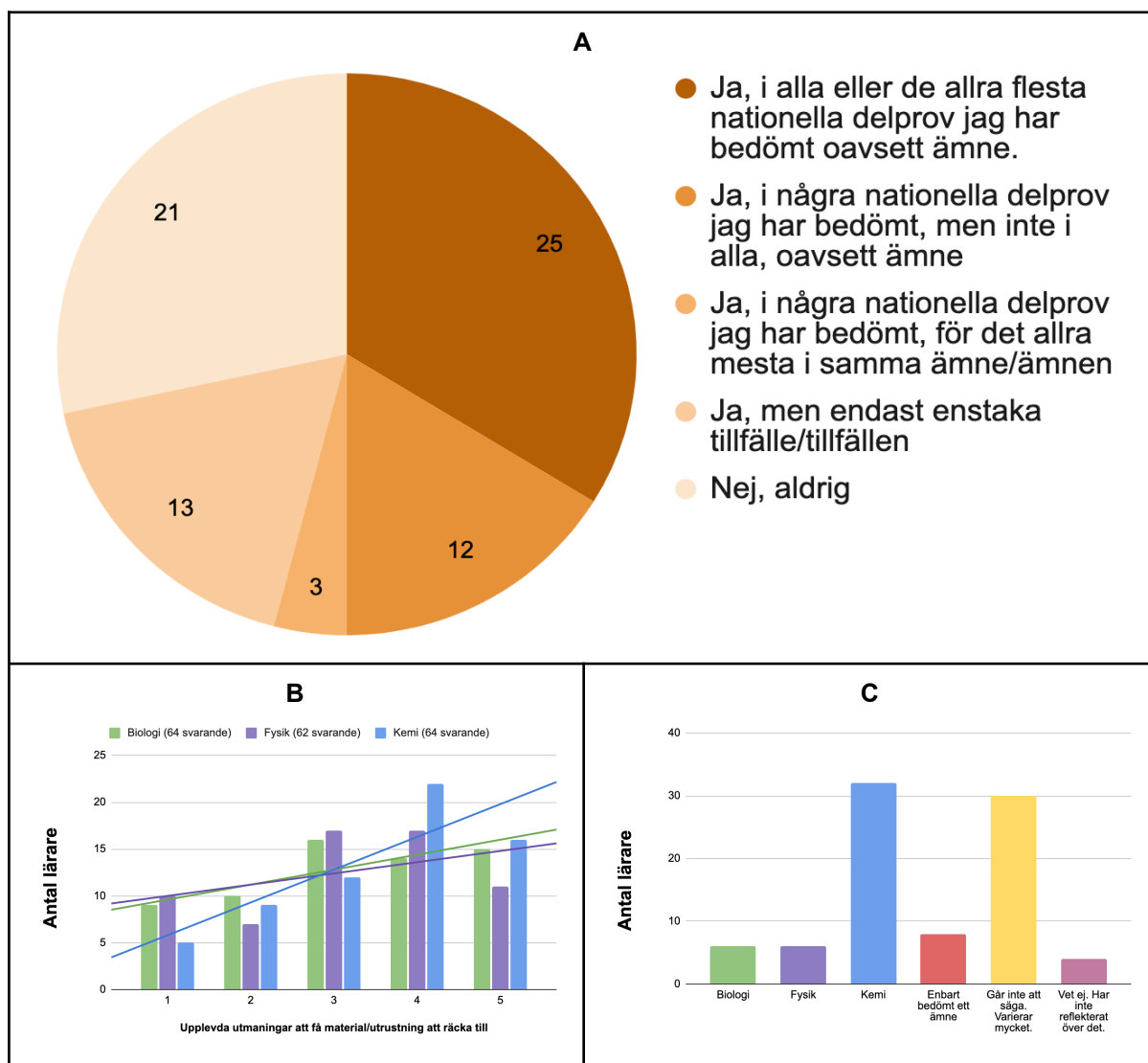
I Figur 6 presenteras resultat från lärare som bedömt två eller flera ämnen och deras upplevda utmaningar beroende på vilket naturvetenskapligt ämne det är som bedömts. Figur 6A presenterar vilket eller vilka ämnen där möjligheten att bedöma likvärdigt och rättvist varit som mest utmanande i. Att varje ämne är lika utmanande angav 27 lärare medan en lärare angav att biologi är mest utmanande. Två personer angav att fysik är mest utmanande och elva personer att kemi är mest utmanande. Vidare presenteras lärares upplevda möjligheter till rättvis och likvärdig bedömning i respektive ämne (Figur 6B). Samtliga ämnen upplevs till hög utsträckning ge stora förutsättningar för rättvisa bedömningar. Enligt trendlinjerna i figuren är fysik det ämne där förutsättningarna upplevs som störst, och i fallande ordning kommer biologi och kemi.



**Figur 6A.** Lärare ( $n = 69$ ) som bedömt det praktiska laborativa nationella delprovet i två eller flera ämnen (biologi, fysik, kemi) som anger vilket av ämnena som möjligheten att bedöma likvärdigt och rättvist varit som mest utmanande i. **B).** Upplevda förutsättningar för likvärdig bedömning för respektive ämne. Ju högre värde på x-axeln ju högre upplevda förutsättningar.

Resultat kopplat till material, utrustning och förberedelsetid presenteras i Figur 7. I Figur 7A redovisas lärares svar på huruvida material och utrustning där de arbetar/arbetat räckt till på det laborativa praktiska nationella delprovet. Av 74 svar har 21 personer svarat “Nej, aldrig”, varav resterande 53 personer svarade “Ja” i någon utsträckning. Av de som svarat “Ja” i

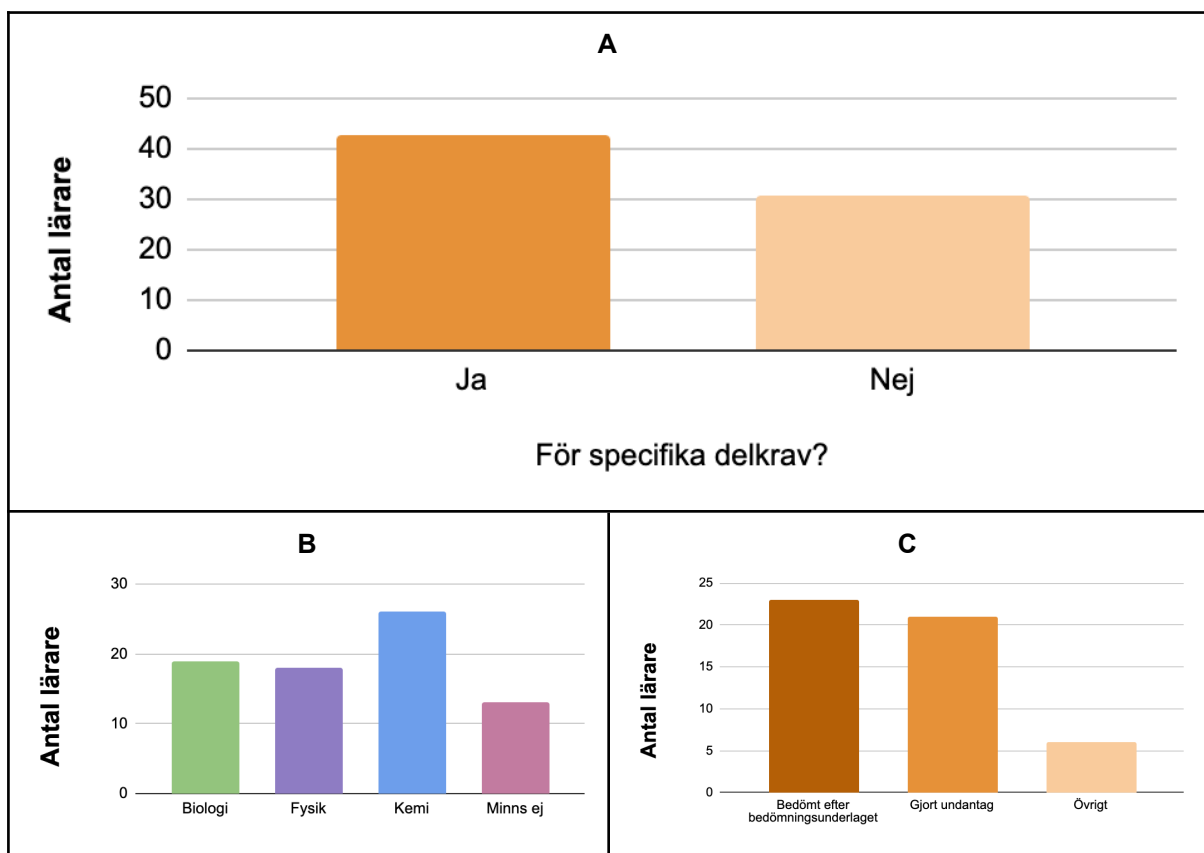
någon utsträckning har 25 svarat att material och utrustning räckt till i alla eller de allra flesta fall. I Figur 7B visas hur utmanande lärare funnit det att få material att räcka till det praktiska laborativa nationella delprovet för respektive ämne, och i Figur 7C presenteras lärares upplevelser av vilket eller vilka ämnen som kräver mest förberedelsetid. Enligt resultatet uppgav 32 personer att kemi är det ämne som kräver mest förberedelsetid medan 30 personer svarade “Går inte att säga. Varierar mycket”.



**Figur 7.** Material, utrustning och förberedelsetid. **A)** Svar på frågan “Har materialet och utrustningen på den/de skola/skolor du arbetar/arbetat på räckt till på det nationella laborativa delprovet?”. **B)** Hur väl lärare upplever att material och utrustning räcker till det laborativa nationella delprovet i respektive ämne. Ju högre värde på x-axel desto mer utmanande. **C)** De ämnen lärare upplever kräver mest förberedelsetid.

Specifika delkrav och deras påverkan på möjligheten till rättvis och likvärdig bedömning presenteras i Figur 8. Med “för specifika delkrav” menas att en elev kan ha utfört en uppgift

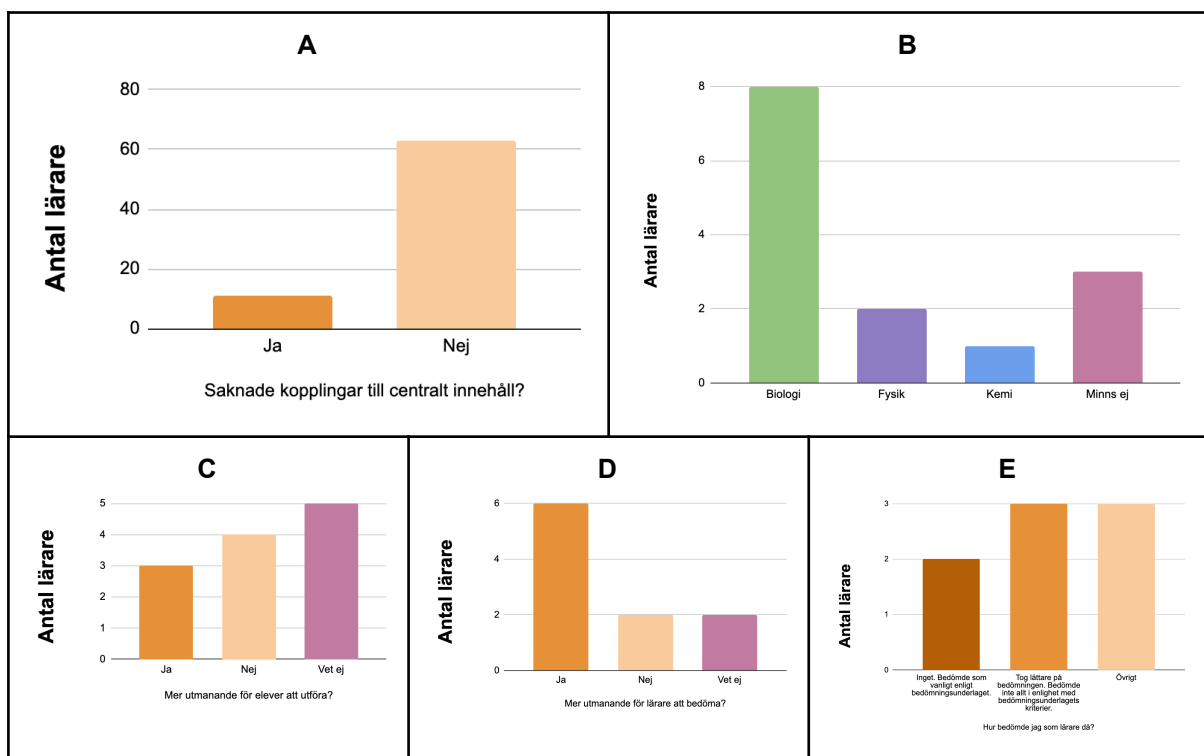
på ett vedertaget vetenskapligt arbetssätt men inte på just det arbetssätt som bedömningsanvisningarna säger. I figur 8A redovisas hur många lärare (av 74) som upplevt att det laborativa delprovet haft för specifika delkrav vilket gjort att de inte kunnat bedöma elever på det specifika delkravet. Av alla lärare svarade 43 stycken att de upplevt detta, varav 19 att detta förekommit i biologi, 18 i fysik och 26 i kemi (Figur 8B). I dessa fall har 23 lärare uppgett att de valt att ändå bedöma efter bedömningsunderlaget, medan 21 lärare uppgett att de valt att göra undantag från bedömningsunderlaget (Figur 8C). Sex lärare svarade "Övrigt" och respektive svar presenteras i Bilaga 5.



**Figur 8.** *Specifika delkravs inverkan på bedömningen. A) Antalet lärare som upplevt att det laborativa praktiska nationella delprovet haft för specifika delkrav som gjort att lärare inte kunnat bedöma elev utifrån ett specifikt kriterium, fastän elev utfört uppgiften på ett vetenskapligt sätt. B) Det ämne som "för specifika delkrav" förekommit i. C) Hur lärare har gjort i de fall då det varit för specifika delkrav.*

Saknade kopplingar mellan det laborativa delprovets undersökningsområde och kursens centrala innehåll samt dess påverkan på bedömningen presenteras i Figur 9. I figur 9A redovisas att elva lärare upplevt att det laborativa delprovets undersökningsområde saknat kopplingar till kursens centrala innehåll. Åtta lärare svarade att detta förekommit i biologi, två i fysik och en i kemi (Figur 9B). I figur 9C och 9D redogörs för elevers och lärares

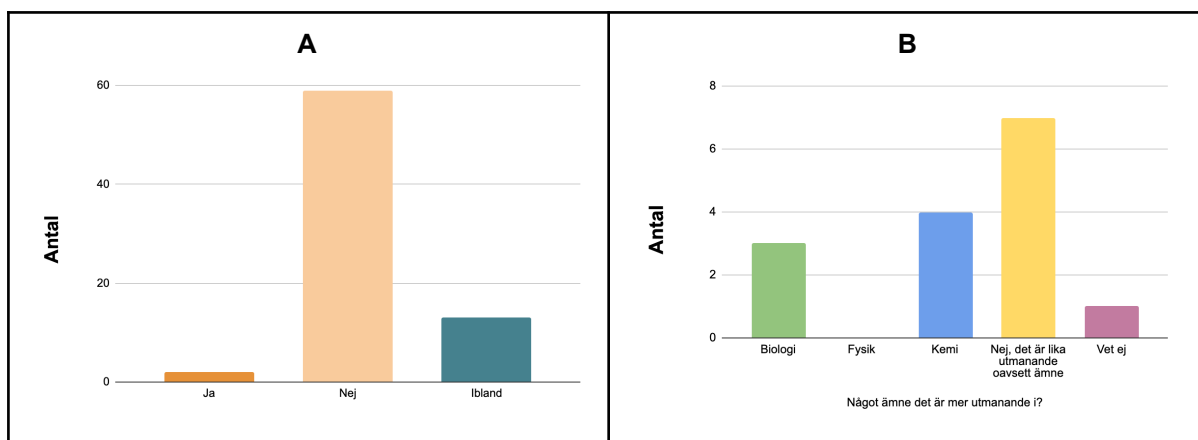
situation i de fall då det saknas uppenbara ämneskopplingar. Tre lärare upplever att det blir mer utmanande för elever att utföra det laborativa momentet, medan fyra lärare inte upplever det. Fem av lärarna svarade “Vet ej” (Figur 9C). Sex lärare upplever att det blir mer utmanande för sig själva att bedöma eleverna, medan två lärare inte upplever det. Två lärare svarade “Vet ej” (Figur 9D). Figur 9E visar att två av tio lärare följt bedömningsunderlaget trots att det saknats kopplingar till kursens centrala innehåll, medan tre av tio lärare tagit lättare på bedömningen. Tre lärare svarade övrigt där respektive svar presenteras i Bilaga 5.



**Figur 9.** Saknade ämneskopplingar i det laborativa delprovet och deras inverkan på bedömningen. **A)** Lärares upplevelse av att det laborativa delprovet saknat koppling till kursens centrala innehåll. **B)** Antalet lärare som upplevt att något/några av ämnena saknat kopplingar till kursens centrala innehåll. **C)** Lärares svar på om den saknade kopplingen till det centrala innehållet gjorde det svårare för eleverna att utföra det laborativa momentet. **D)** Lärares svar på om den saknade kopplingen till det centrala innehållet gjorde det mer utmanande att bedöma rättvist. **E)** Hur lärare bedömde i situationer då det saknats kopplingar till kursens centrala innehåll.

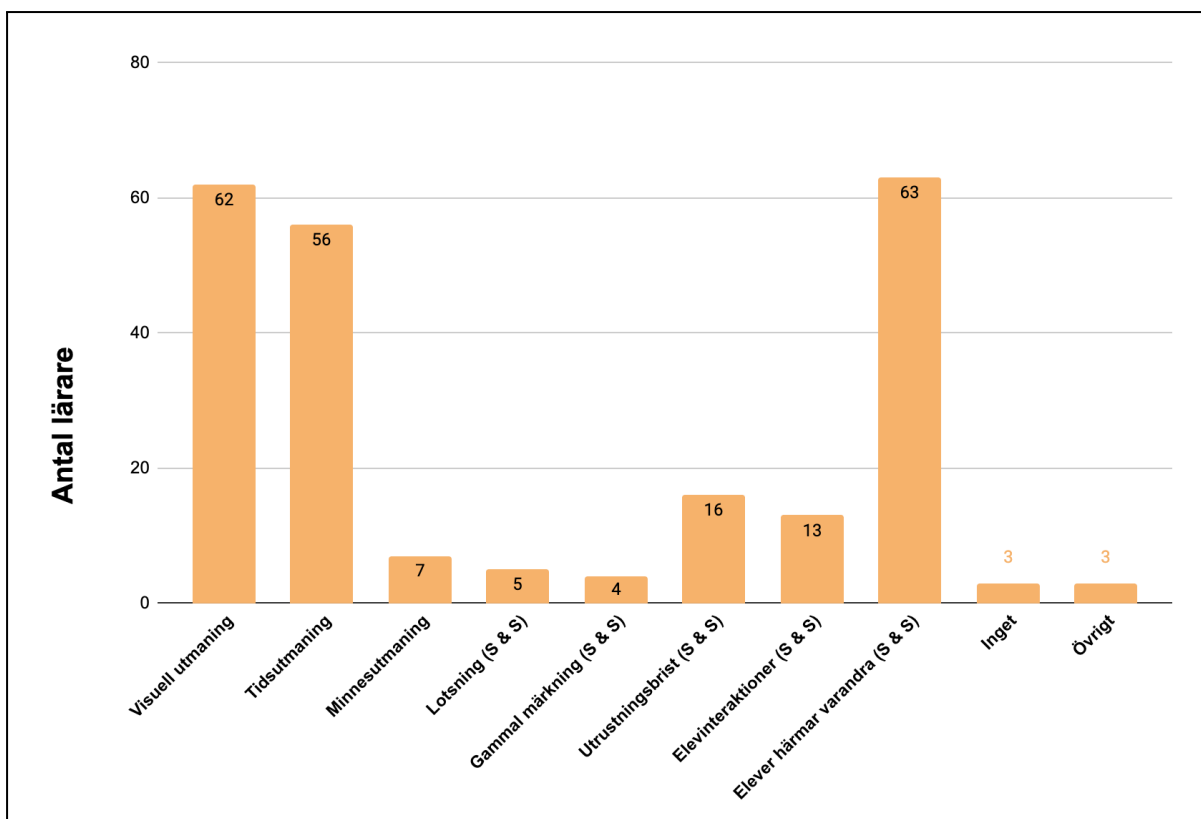
Frågor kopplade till lotsning (lärare hjälper elever på rätt spår genom att exempelvis ställa ledande frågor) av elever presenteras i Figur 10. Av alla lärare (N = 74) tyckte enbart två att det ofta var utmanande att inte lotsa eleverna i rätt riktning och 13 tyckte att det var utmanande att inte lotsa ibland (Figur 10A). Sju av de lärare som ofta eller ibland tyckte att det var utmanande att låta bli att lotsa eleverna i rätt riktning ansåg att det är lika utmanande

oavsett ämne, medan fyra respektive tre lärare ansåg att det var mer utmanande i kemi respektive biologi (Figur 10B).



**Figur 10.** Lotsning av elever under det praktiska laborativa nationella delprovet. **A)** Antalet lärare som upplever det som utmanande att inte lotsa elever. **B)** Det ämne som lärare upplevde som mer utmanande att inte lotsa elever i.

I Figur 11 redovisas svaren för hur lärare upplevt att olika aspekter någon gång begränsat de att göra likvärdiga och rättvisa bedömningar vid de laborativa nationella delproven. De aspekter som lärarna fick ta ställning till var bland annat de tre aspekterna som utgjorde som utmaningsgrader vid innehållsanalysen (visuell utmaning, tidsutmaning, minnesutmaning). Av de 74 deltagande lärarna instämde 62, 56 och sju lärare på respektive av de olika utmaningsgraderna. Även identifierade situationer från Sund och Sunds (2017) studie som verkade som hinder för en likvärdig och rättvis bedömning under ett laborativt nationellt delprov i kemi användes för lärarna att ta ställning till. Bland de upplevda utmaningarna var det fem lärare som angav lotsning, fyra som angav gammal märkning, 16 som angav brist på utrustning, 13 som angav elevinteraktioner och 63 som angav att elever härmar varandra. Tre lärare svarade att de inte upplevt några problem samt tre lärare svarade övrigt där respektive fritextsvar presenteras i Bilaga 5.



**Figur 11.** Antal lärare som upplevt att någon eller några av dessa identifierade aspekter hindrat dem från att genomföra en likvärdig och rättvis bedömning. S & S står för de situationer som Sund och Sund (2017) identifierade som hinder för en likvärdig och rättvis bedömning under ett laborativt nationellt delprov i kemi.



## 4. Diskussion

I denna studie undersöktes det nationella provets bedömningsanvisningar från 2013 till 2017 i samtliga naturorienterande ämnen, samt lärares egna erfarenheter rörande möjligheter och utmaningarna med bedömningen. Innan diskussion av studiens resultat behöver några saker klargöras. Genomgående i diskussionen kan det tolkas som att det praktiska laborativa delprovet diskuteras utifrån en världsbild där detta delprov fortfarande är en aktuell del av de nationella proven. Detta eftersom båda kursernas centrala innehåll och betygskriterier (Skolverket, 2022d) fortfarande genomsyras av att elever ska utföra och bedömas i systematiska undersökningar och genomförandet av dessa. Därför är provsituationer, likt det praktiska laborativa nationella delprovet där praktiska laborativa färdigheter utvärderas, ett relevant tillvägagångssätt för att följa gällande läroplan.

De utmaningsgrader som använts i den kvalitativa innehållsanalysen säger inget om hur det faktiskt är att bedöma en specifik laboration, utan om hur den skulle kunna vara att bedöma. Eftersom att flera faktorer påverkar bedömningen, bland annat lokalens utformning samt elevgruppens storlek (NCCA, 2018), går det inte applicera studiens resultat i varje bedömningskontext. Denna jämförelsestudie kan inte ta hänsyn till sådana faktorer, utan den kan enbart utgå från utmaningsaspekterna visualitet, tid och minne. För att verkligen testa problemställningen om hur det faktiskt varit att bedöma de specifika laborationerna skulle en storskalig klassrumsstudie, likt Sund och Sunds (2017) undersökning behövas, men i samtliga ämnen och i flera klasser och skolor. Innehållsanalysen säger därtill enbart något om proven mellan 2013 och 2017, och dess resultat bör inte appliceras på varken tidigare eller den senaste tidens laborativa nationella delprov.

Enkätundersökningen med 74 svarande lärare fick en jämn fördelning av antalet lärare som bedömt respektive ämne (Figur 3). Detta bör förhindra en skev resultatfördelning när de ingående ämnena jämförs. Resultaten visar dock på spridda omfattningar av upplevelser av vad som utmanar den direkta bedömningen och inte (Figur 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11). Till skillnad från innehållsanalysen tar enkätundersökningen hänsyn till alla de olika kontexter som är möjliga vid bedömningen. Detta med anledning av att alla lärare har olika erfarenheter från olika kontexter. Dessa resultat visar dock på den brist i likvärdighet och rättvisa som finns eftersom skolor och lärare fungerar olika.

## **4.1 Utmaningar för likvärdig bedömning och till vilken utsträckning de påverkar bedömningen**

För att slippa upprepningar slås studiens två första frågeställningar ihop i denna första del av resultatdiskussionen.

### **4.1.1. Stor variation av utmaningsgrader inom och mellan år**

I Figur 1 presenteras resultatet från den kvalitativa innehållsanalysen. Figur 1 visar att det förekommer en stor spridning av antalet utmaningsgrader inom respektive ämne inom åren samt mellan åren. Den stora variationen i utmaningsgrader per år och ämne skapar till en hög utsträckning orättvisa för eleverna eftersom det skiljer sig mycket mellan lärares förutsättningar att utföra en rättvis och likvärdig bedömning. Proven visar sig inte vara konsekvent konstruerade gällande utmaningsaspekterna för att ge lika förutsättningar för lärares möjlighet till rättvis och likvärdig bedömning. För att eleverna ska erhålla en rättvis bedömning bör alla elever i Sverige göra samma laboration, alternativt laborationer, med samma typer och antal av aspekter som lärare ska bedöma. Risken för att elever som skulle göra provet senare skulle gynnas genom fusk kommer dock fortsatt vara stor (Skolverket, 2022a). Det laborativa praktiska nationella delprovet skulle behöva vara ett schemabrytande prov, precis som flera andra nationella prov, för att dels förhindra risken för fusk och genom att det finns flera lärare som skulle kunna bedöma det praktiska laborativa momentet. Dessa lärare, som inte är utbildade naturlärare, skulle dock behöva genomgå någon form av utbildning för att kunna bedöma laborativa färdigheter. Men eftersom bedömningsanvisningarna vid det laborativa nationella delprovet var relativt detaljerade under åren 2013-2017 skulle det ha kunnat fungera att lärare i andra ämnen i hög utsträckning kunnat bedömt det laborativa delprovet relativt problemfritt.

### **4.1.2. Antalet aspekter och delkrav påverkar möjligheten till rättvis bedömning**

Antalet aspekter och antalet delkrav på högre nivå visar sig i hög utsträckning påverka hur utmanande det är att bedöma elever rättvist enligt de svarande lärarna (Figur 4). Det är inte orimligt med tanke på att det är fler situationer lärare ska bedöma och hänga med i när eleverna utför sin laborativa undersökning. Att det är flera olika delkrav på olika nivåer resulterar också i att lärare i högre grad behöver ha bättre kännedom och koll på bedömningsanvisningarna kring de färdigheter som skiljer delkraven åt. Fler aspekter och delkrav bör därmed kräva högre uppmärksamhet hos de bedömande lärarna, vilket tidigare forskning

(Lok & Yau, 2020) visat vara svårt att upprätthålla hos bedömande lärare i situationer där elevers praktiska färdigheter ska bedömas direkt.

#### **4.1.3. Gruppstorleken följer generellt sett hänvisningarna, men hänvisningarna borde vara rekommendationer**

Det irländska skolverket (DEC) har ett rekommenderat antal på 12 elever i en elevgrupp per bedömande lärare. I Sverige är samma rekommenderade siffra istället fyra till sex elever i en elevgrupp per bedömande lärare (Projektgruppen för de nationella proven i de naturvetenskapliga ämnena åk 9, 2022). Enligt den här undersökningen är det en klar majoritet som har bedömt elevgrupper om maximalt 12 elever (Figur 5A), och de flesta lärare har bedömt elevgrupper om 5-8 elever. Detta är i enlighet med de rekommendationer som finns för storleken på elevgrupp per bedömande lärare för att i hög grad ge tillräckliga förutsättningar för likvärdig och rättvis bedömning. Flera lärare har dock också bedömt större elevgrupper än 12 elever per grupp, och flera har bedömt helklasser på runt 30 elever. Frågan är hur väl dessa lärare kan utföra en likvärdig och rättvis bedömning utifrån rekommenderade gränser. Att det inte fanns ett bestämt antal elever i varje grupp som skulle bedömas var en övergripande utmaning för att Sveriges elever ska kunna ha bedömts likvärdigt och rättvist under de laborativa nationella delproven. En rekommendation från Skolverket för en fast gruppstorlek kunde ha ökat förutsättningarna för en mer rättvis bedömning. Detta eftersom lärarens uppmärksamhetsförmåga (Lok & Yau, 2020) påverkar möjligheterna att hinna observera elevernas förmågor (Sund & Sund, 2017; NCCA, 2018; Lok & Yau, 2020). Eftersom enkätenfrågan som ställdes till lärare var att de skulle ange alla de olika gruppstorlekar som de någonsin bedömt under det laborativa nationella delprovet kan de högre elevgruppsantalen vara innan provkonstruktörerna hade ett rekommenderat antal elever i varje elevgrupp (Projektgruppen för de nationella proven i de naturvetenskapliga ämnena åk 9, 2022). Av den anledningen vore det bättre om frågan endast innefattat de lärare som bedömt proven från 2018, då rekommendationen om 4-6 elever gäller sedan dess, för att erhålla en mer aktuell bild. Sedan rekommendationen kan lärare ha förändrat elevgruppsantalen.

I Figur 11 presenteras resultat från lärares upplevda situationer som hindrat de i sin likvärdiga och rättvisa bedömning av elever. En lärare uppgav i ett fritextsvar (Bilaga 5) att *“Även om man har Max 5 elever åt gången att studera som lärare är risken att du missar vad eleven gör när du tittar på de andra.”* Läraren uppger en relativt liten och vanligt förekommande

gruppstorlek vid det praktiska laborativa nationella delprovet (Figur 5) men att det fortfarande är riskabelt att missa delar av elevers praktiska färdigheter, vilket också Sund och Sund (2017) visade. Till skillnad från studien av Sund och Sund (2017) tar denna studie upp utmaningsaspekterna visualitet och tid som utmaningar för bedömningen, men frågar inte konkret efter i hur stor utsträckning lärare missat att observera genomförandemoment hos elever. Att missa elevers förmågor motverkar direkt elevernas bedömnings- och betygsrättvisa.

#### **4.1.4. Material, utrustning och förberedelse**

Av studiens 74 svarande lärare svarade 21 lärare att de aldrig fått material och utrustning att räckta till något av de nationella laborativa delprov som de bedömt (Figur 7A). Ungefär lika stor andel lärare svarade att de fått material och utrustning att räckta till alla eller de flesta gångerna. Att lärare, trots förhandsinformationen om vilka material och vilken utrustning som behövs, fortfarande har utmaningar med att införskaffa eller få befintlig utrustning att räckta till stämmer överens med tidigare presenterade uppgifter (Arbetsgruppen för de nationella ämnesproven i de naturvetenskapliga ämnena 2017; Arbetsgruppen för nationella prov i biologi, fysik och kemi för år 9, 2019). I Figur 11 visas att 16 lärare uppgett att just utrustningsbrist hindrat dem i att kunna utföra likvärdiga och rättvisa bedömningar. Det är långt ifrån en majoritet som uppgett denna faktor som en utmaning vid bedömningen, men fortfarande cirka 20% av de svarande lärarna. Att inte fler uppger utrustningsbristen som en utmaning beror på att de flesta fått sitt material och sin utrustning att räckta till (Figur 7A). Dock visar detta att flera skolor har brist på utrustning i sina laborationssalar, vilket (Figur 11) påverkar möjligheten till en likvärdig och rättvis bedömning. Här är ytterligare ett exempel på den brist i likvärdighet som förekommer mellan landets skolor.

#### **4.1.5. Specifika delkrav hanteras ej samstämmigt**

I Figur 8 presenteras specifika delkravs påverkan på rättvis och likvärdig bedömning. Av de 74 lärarna svarade över hälften, 43 stycken, att det praktiska laborativa delprovet haft för specifika delkrav vilket gjort att de inte kunnat bedöma elever i enlighet med bedömningsanvisningarna (Figur 8A). Hur lärarna har hanterat detta delar upp lärarna i två ungefär lika stora läger. Av 43 lärare har 23 valt att bedöma efter bedömningsunderlaget, medan 21 lärare valt att göra undantag från bedömningsanvisningarna för just det delkravet (Figur 8C). Resultaten visar på att lärare i stor utsträckning inte är samstämmiga i denna fråga och dessa fall. Enligt Skolverket (2021a) är just lärares samstämmighet ett krav för likvärdig

bedömning när de ska tolka betygskriterier. Det är dock svårt att avgöra hur lärare ska agera i dessa situationer eftersom “för specifika delkrav” kan förekomma i flera olika aspekter, men att lärare är oense i frågan påverkar likvärdigheten och rättvisan vid bedömningen av elever. Bland de sex lärare som svarade “Övrigt” (Bilaga 5) har dock flera svarat att de diskuterat fallen med sina kollegor och tagit ett kollegialt beslut, vilket Jönsson och Thornberg (2014) påtalar är viktigt för likvärdigheten i bedömningen av standardiserade prov. Det ligger dock i varje lärares profession och myndighetsuppdrag att kunna göra kompetenta bedömningar (Skolverket, 2021b). Men tidigare forskning visar att lärare bedömer laborativa färdigheter olika hårt (Lok & Yau, 2020) och att relationen mellan lärare och elev kan påverka bedömningen (Rinne, 2017).

#### **4.1.6. Saknade ämneskopplingar förekommer i liten utsträckning**

Figur 9 presenterar resultat kopplade till saknade ämneskopplingar och dess påverkan på elev och bedömning. En låg andel, elva stycken, av de lärare som svarade på enkäten uppgav att de upplevt att det saknats relevanta ämneskopplingar, mellan undersökningsområde och kursens centrala innehåll, i något eller flera försök som eleverna utfört under det praktiska laborativa delprovet. Tre av dessa lärare uppgav att detta gjorde det mer utmanande för eleverna att förstå undersökningen (Figur 9C), samt sex av lärarna svarade att det gjorde bedömningen mer utmanande (Figur 9D). Saknade ämneskopplingar verkar vara en utmaning för den likvärdiga bedömning i relativt liten utsträckning. Men att det förekommer saknade ämneskopplingar hindrar tanken om valida bedömningsunderlag. Enligt Skolverket (2021a) utmärks valida bedömningsunderlag av att de är giltiga i förhållande till de mål och kunskapskrav som finns. Även fast det går att motivera alla typer av laborativa undersökningar från respektive kurs centrala innehåll (Skolverket, 2019; 2022d) bör det vara undersökningar där elever ska förväntas ha tillräckliga förkunskaper, eftersom att det praktiska laborativa delprovet har som syfte att bedöma elevens utförande av laborativa färdigheter och inte specifikt ämneskunskaper.

Precis som vid “för specifika delkrav” har lärare, om än väldigt få, bedömt olika i situationer där saknade ämneskopplingar förekommit (Figur 9E). Två lärare bedömde i enlighet med bedömningsanvisningarna, tre lärare bedömde inte allt i enlighet med bedömningsanvisningarna, och tre lärare svarade “Övrigt” (Bilaga 5). Övrigtalternativen har samstämmt svarat att de tagit ett beslut i kollegiet. Här råder det också olikheter i hur olika lärare gör, vilket påverkar likvärdigheten och rättvisan. I likhet med resonemanget under

föregående rubrik behöver lärare vara samstämmiga för att göra likvärdiga bedömningar (Skolverket, 2021a) och i högre grad ta kollegiala beslut (Jönsson & Thornberg, 2014), men samtidigt går det också koppla till att lärare bedömer olika (Lok & Yau, 2020) och relationer kan påverka (Rinne, 2017).

#### **4.1.7. Lotsning är ovanligt men påverkar likvärdigheten**

Av alla 74 lärare svarade två av dessa att det ofta är utmanande att låta bli att lotsa elever, och 13 svarade "Ibland" på samma fråga (Figur 10A). Fem lärare svarade sedan att lotsning hindrar de i att utföra en likvärdig och rättvis bedömning av de praktiska laborativa nationella delproven (Figur 11). Andelen är förhållandevis liten och tyder därmed på att lotsning i liten utsträckning påverkar den likvärdiga och rättvisa bedömningen i förhållande till laborativa färdigheter under det nationella delprovet. Lotsning är dock fortsatt ett problem för en likvärdig bedömning då det riskerar att minska bedömningsvaliditeten eftersom det inte enbart blir elevens kunskaper och färdigheter som bedöms (Skolverket, 2021a). Vid laborativa praktiska prov har det också tidigare visats att det är utmanande för lärare att undvika lotsning samt att det kan påverka bedömningen (Sund & Sund, 2017; Lok & Yau, 2020). Eventuella relationer skulle också kunna spela in i vilka elever som blir lotsade och inte (Rinne, 2017). I likhet med tidigare redogörelser om den eventuella schemabrytningens roll och frigörandet av fler lärare som kan bedöma, skulle fler naturvetenskapligt utomstående lärare (som enbart ska bedöma elevers praktiska utförande) bli tillgängliga och därmed kunna minska den eventuella risken för lotsning i standardiserade provsammanhang.

#### **4.1.8. Övriga situationer som hindrar en likvärdig och rättvis bedömning till stor och liten utsträckning**

Samtliga tidigare identifierade situationer (Sund & Sund, 2017), samt de tre aspekterna som utgjordes av utmaningsgrader vid innehållsanalysen, som kan verka som hinder för en likvärdig och rättvis bedömning har alla begränsat lärare i denna undersökning (Figur 11). Tre situationer visade sig till mycket stor utsträckning verka som utmaningar för en likvärdig och rättvis bedömning: visualitet (att kunna observera) med 62 svarande lärare; tid (att hinna observera) med 56 svarande lärare; samt att elever härmar varandra med 63 svarande lärare. Att elever härmar varandra sänker också bedömningsvaliditeten eftersom att elevers egna kunskaper och färdigheter inte avspeglas vid bedömningstillfället (Skolverket, 2021a). Enbart sju lärare uppgav att minne (att behöva minnas tidigare/efterföljande steg för att kunna bedöma en viss aspekt) varit en utmaning för likvärdig och rättvis bedömning. Andra

upplevda utmaningar som förekommer i relativt liten utsträckning är gamla märkningar på utrustning (N = 4) och elevinteraktioner (N = 13). Bland de tre fritextsvaren (Bilaga 5) angav två av lärarna att bedömningsanvisningarna varit otydliga respektive missvisande. Sund och Sund (2017) beskriver också att sådana brister förekom i deras undersökning. Enbart tre lärare svarade att ingen av dessa situationer verkat som hinder för deras likvärdiga och rättvisa bedömning.

## **4.2 Skilda möjligheter till likvärdig bedömning beroende på NO-ämne**

### **4.2.1. Det mest utmanande ämnet att bedöma likvärdigt**

I Figur 1 och 2 presenteras resultatet från den kvalitativa innehållsanalysen. Figur 1 visar att det förekommer en stor spridning av antalet utmaningsgrader inom respektive ämne inom samt mellan åren. Den stora variationen i utmaningsgrader per år och ämne, som tidigare diskuterats, skapar orättvisa för eleverna eftersom det skiljer sig väldigt mycket för lärares förutsättningar att utföra en rättvis och likvärdig bedömning beroende på år och ämne. Över tid uppvisar medelvärdet av respektive ämnes utmaningsgrader att det inte förekommer någon skillnad (Figur 2). Men till följd av den stora spridningen som uppvisas i Figur 1 inom och mellan åren, oavsett ämne, blir inte möjligheterna till likvärdig bedömning lika. När lärare själva fick ange det eller de ämnen som de upplevt som mest utmanande, om de bedömt två eller flera ämnen, att bedöma likvärdigt och rättvist svarar 27 stycken att alla ämnen är lika utmanande (Figur 6A). I Figur 6B visar resultaten till vilken utsträckning lärare upplever att respektive ämne ger rättvisa förutsättningar för likvärdig bedömning. Resultaten från respektive ämne korresponderar relativt väl med varandra, och därmed kan tolkas som lika utmanande (Figur 6A). Med trendlinjer går det att särskilja ämnena åt en aning: kemi ger minst upplevda förutsättningar; biologi näst mest; varav fysik ger mest upplevda förutsättningar. Vidare i Figur 6A anger elva stycken lärare att kemi är mest utmanande, och fyra lärare att "Biologi och kemi [är] lika utmanande, [men att] fysik [är] minst utmanande." Vid tillfrågningen om gruppstorlek varierade tre av dessa lärare elevgruppens storlek som de skulle bedöma beroende på ämne (Figur 5C). Två av dessa tre lärare svarade att de ändrade elevgruppens antal till det mindre i kemi (Figur 5D). Den tredje läraren svarade inte på frågan. Att förändra elevgruppens antal till det mindre kan tolkas som att läraren ger sig själv ytterligare förutsättningar för en likvärdig och rättvis bedömning i ett ämne som det annars är mer utmanande i. Utifrån resultaten som ovan beskrivits från Figur 5C-D och 6A-B så

korrelerar svaren, om än i liten utsträckning. Vad denna upplevda eventuella skillnad beror på skulle vidare behöva undersökas för att kunna dra någon slutsats om orsak. Att ämnena till viss del skulle upplevas som olika utmanande att bedöma sänker dock den likvärdighet och rättvisa som de nationella proven tänkt bistå med (Skolverket, 2022c).

#### **4.2.2. Kemi kräver mer material/utrustning och förberedelsetid**

De 74 lärarna svarade relativt samstämmigt om till vilken utsträckning det är utmanande att få material och utrustning att räcka till i både biologi- och fysikdelproven (Figur 7B). Kemi upplever däremot lärarna i större utsträckning är mer utmanade att få material/utrustning att räcka till. Sund och Sunds (2017) studie som observerade och analyserade ett praktiskt laborativt nationellt delprov i kemi identifierade också att material/utrustning var bristfällig på den aktuella skolan. Om det oftare krävs mer utrustning för praktiskt laborativt delprov i kemi är inget som denna studie har undersökt, men utifrån den innehållsanalys (Bilaga 1) som gjorts, och där respektive laboration i biologi, fysik och kemi mellan 2013 och 2017 analyserats, verkar det som att kemi till större utsträckning behöver relativt mycket laborativ utrustning och material jämfört med de andra ämnena.

Kemi är det alternativ som flest lärare (32 av 74) anger när de svarar på frågan vilket ämne som kräver mest förberedelsetid (Figur 7C). Av de 74 lärarna är det också 30 stycken som svarar att det varierar mycket. Förberedelsetid är inget som sedan tidigare visat sig påverka likvärdigheten i bedömningen. Men tas med i denna rapport ändå för att synliggöra de skillnader som eventuellt kan finnas beroende på vilket ämne det är som ska bedömas. Förberedelsetiden skulle kunna påverka möjligheten att hinna sätta sig in i bedömningsanvisningarna, och då skulle det helt plötsligt vara en faktor som kan påverka likvärdigheten och rättvisan vid bedömningen. Detta var fallet i Lok och Yaus (2020) undersökning.

#### **4.2.3. För specifika delkrav mest förekommande i kemi och saknade ämneskopplingar vanligast i biologi**

Av de 43 lärare som svarade att de upplevt att det förekommit för specifika delkrav i det laborativa nationella delprovet (Figur 8A) svarade 26 stycken av dessa att det förekommit i kemi, 19 lärare att det förekommit i biologi och 18 lärare att det förekommit i fysik, medan 13 lärare svarade att de inte minns vilket/vilka ämne det förekommit i (Figur 8B). Varför det är mest förekommande i kemi är osäkert, men skulle kunna ha att göra med att det generellt



är mer utrustning och material som ska hanteras (se diskussion under tidigare rubrik), och att det i bedömningsanvisningarna blir mer specifikt hur dessa ska användas.

Saknade ämneskopplingar har upplevts av elva lärare (av totalt 74 lärare) (Figur 9A). Av de elva lärarna svarade åtta av dessa att det förekommit i biologi, två i fysik och en i kemi (Figur 9B). Tre av lärarna minns inte i vilket eller vilka ämnen det saknats ämneskopplingar. Varför biologi sticker ut mycket jämfört med de övriga ämnena är osäkert och skulle vidare behöva undersökas. En möjlig förklaring skulle kunna vara att lärarna refererar till ett och samma laborativa nationella delprov, och inte flera olika.

#### **4.2.4. Lotsning av elever förekommer sällan och upplevs som lika utmanande oavsett ämne**

Av de lärare som svarade att de upplevt det som utmanande att låta bli att lotsa elever under det praktiska laborativa nationella delprovet (två lärare svarade ofta, 13 lärare svarade ibland) svarade sju av dessa att det är lika utmanande oavsett ämne (Figur 10B). Fyra lärare svarade att det var mer utmanande att låta bli att lotsa i kemi, och tre lärare svarade att det var mer utmanande i biologi. Lotsningens påverkan på likvärdig och rättvis bedömning har diskuterats tidigare. Att lotsning upplevts som utmanande till så liten utsträckning, och då att det är samtliga ämnen som upplevs som lika utmanande för dessa lärare till liten utsträckning, tyder på att det nog inte ligger i provet utan hos respektive lärares förmåga att förhålla sig objektiv. Att olika lärare hjälper elever olika mycket vid praktiska laborativa prov har visat sig tidigare (Lok & Yau, 2020).

### **4.3 Metoddiskussion utifrån reliabilitet och validitet**

Gällande studiens reliabilitet är det tveksamt om samma resultat skulle erhållas om studien skulle återskapas av en annan person som skulle utföra den kvalitativa innehållsanalysen av bedömningsanvisningarna utifrån sina egna tolkningar och antaganden. Enkätundersökningen skulle också kunna få annorlunda resultat om det vore andra lärare som svarade på enkäten. Reliabiliteten kan betraktas som relativt låg. Men för att höja reliabiliteten har metoderna beskrivits så transparent som möjligt och all empiri har publicerats. Noggranna förklaringar och exempel har också tillhandahållits till när utmaningsgrader har givits till en bedömningsaspekt (Tabell 1-2, Bilaga 1). Varför det är relevant att redogöra för det här i en diskussion om reliabilitet är för att synliggörandet av metoden och de motiveringarna och exempel som ligger till grund resultatinsamlingen kan användas vid återskapandet av studien. Om studien

skulle återskapas skulle denna del av metodbeskrivningen eventuellt kunna bidra till att reliabiliteten eventuellt skulle kunna höjas, och att resultatet från innehållsanalysen skulle kunna korrespondera till originalstudien. Till skillnad från flera andra studier är det relativt enkelt att ställa samma enkätfrågor till samma målgrupp igen eftersom att denna population är väldefinierad.

#### **4.4 Yrkesmässiga implikationer, bidrag till aktuellt kunskapsområde och framtida forskning**

Laborationer anses som viktiga i en sammanhållen gedigen naturvetenskaplig undervisning (Skolforskningsinstitutet, 2020; Skolverket 2022b) och skapar dessutom intresse för naturvetenskap (Högström et al., 2006; 2010; Abrahams, 2009). Att utvärdera elevers praktiska laborativa färdigheter är betydelsefullt för att bidra formativt till elevers lärande inom naturvetenskap (Harlen, 1999; Gott & Duggan, 2002). Direkt summativ bedömning av elevernas praktiska färdigheter i laborationssalen har också positiva effekter på inläring av naturvetenskap och ett naturvetenskapligt arbetssätt (Hunt et al., 2011; Hancock & Hollamby, 2020). Att direkt bedöma laborativa färdigheter inom skolans ramar, framförallt med stora elevgrupper, är utmanande ur ett likvärdigt och rättvist perspektiv (Gobaw & Atagana, 2016; NCCA, 2018; Lok & Yau, 2020; Zezekwa & Nkopodi, 2020). Detsamma gäller även för det praktiska laborativa nationella delprovet i grundskolan (Sund & Sund, 2017; Projektgruppen för de nationella proven i de naturvetenskapliga ämnena åk 9, 2022). Enligt denna studies resultat och diskussion är det flera faktorer som både i liten och stor utsträckning påverkar möjligheten till en likvärdig och rättvis bedömning av elevers praktiska laborativa färdigheter generellt och olika mycket i olika ämnen.

Det laborativa praktiska momentet i det nationella delprovet togs bort på grund av den olovliga spridningen av proven som resulterade i fusk och en orättvis bedömningsituation (Skolverket, 2022a). Utifrån tidigare forskning och denna studies resultat bör lärares bedömningsituation också vara en anledning till att delprovets giltighet ska ifrågasättas, och en rimlig anledning att utesluta denna som en del av det nationella provet.

Att kunna utvärdera elevers självständiga praktiska laborativa färdigheter kräver att eleverna i högre utsträckning utför öppna laborationer på egen hand, istället för i par eller i grupp vilket är vanligare. De yrkesmässiga implikationerna av detta är att i sin undervisning prioritera att

låta elever laborera ensam. För att det annars skulle vara rättvist under en provsituation, utifrån hur eleverna vanligtvis arbetar, skulle arbete i par eller mindre grupper och bedömas individuellt utifrån det eleven gjort och diskuterat med i paret eller gruppen. Då skulle elevernas samarbete bli en tillgång och inte det hinder som det annars utgör i provsammanhang. Bedömningen av de individuella prestationerna i grupparbetet skulle också kräva mycket av läraren för att bedömningen skulle vara likvärdig och rättvis.

Undersökningen använder två olika metoder: enkätundersökning och innehållsanalys. Studien använder både en kvantitativ och kvalitativ ansats för att undersöka studiens problemställning. Till vidare forskning skulle metodtriangulering kunna användas.

Metodtriangulering, att använda tre olika metoder, är enligt Fekjær (2017) ett framgångsrikt sätt att få ett bra resultat av ett särskilt fenomen. Gulz och Haake (2021) tillägger att triangulering fungerar som en form av kartläggning av kunskapsobjekt. Med en triangulering hade studiens validitet eventuellt kunnat stärkas ytterligare. Validiteten hade också ytterligare höjts om ytterligare metoder och undersökningar utförts. Provkonstruktörerna och Skolverket hade kunnat intervjuas angående eventuella skillnader för de olika ämnena och observationsstudier av faktisk bedömning av elevers praktiska laborativa färdigheter hade kunnat utföras.

Direkt bedömning av laborativa förmågor och dess utmaningar är ännu ett relativt outforskat område. Framtida forskning skulle därmed behövas inom ämnet. I ljuset av denna undersökning hade det vidare varit intressant att undersöka lärares möjlighet att förbli uppmärksamma under den direkta bedömningen och till vilken utsträckning lärare missat att observera elevers laborativa förmågor. Båda kan resultera i orättvisa betyg. För att förbättra eller förtydliga min studies resultat hade lärares önskade gruppstorlek att bedöma varit önskvärd. 30 av 74 lärare angav att de upplevt att den gruppstorlek de bedömt inte gett tillräckliga förutsättningar för en likvärdig och rättvis bedömning.

När det gäller eventuella skillnader mellan NO-ämnena i att bedöma likvärdigt och rättvist skulle förberedelsetidens påverkan behöva undersökas vidare. Min studie har enbart visat att det förekommer en upplevd skillnad hos lärare mellan ämnena i det här avseendet, men inte påvisat eventuell påverkan på bedömningen. Ett samband kan därför inte godtas utan mer forskning. Biologi var det ämne flest lärare angett att de upplevt saknats ämneskopplingar mellan laboration och centralt innehåll. Vidare hade det därför varit intressant att undersöka

hur ofta det förekommer samt provkonstruktörernas motivering till valt vetenskapligt område och frågeställning för dessa laborationer.

## 5. Slutsats

Utifrån syftet: att studera de utmaningar som finns för likvärdig bedömning av det praktiska laborativa nationella delprovet i de naturorienterande ämnena på högstadiet, samt undersöka eventuella skillnader mellan ämnena (biologi, fysik och kemi) i samma avseende, besvarar resultaten väl på studiens frågeställning, och korresponderar väl till syftet.

De utmaningar som finns för likvärdig och rättvis bedömning av praktiska laborativa förmågor har visat sig i relativt stor utsträckning vara att: lärarens möjligheter att bedöma likvärdigt och rättvist skiljer sig kraftigt åt inom och mellan år; elever härmnar varandra; det är utmanande att observera detaljer i elevers utförande (visuell utmaning); hinna observera samtliga elever (tidsutmaning); bedömningsanvisningarna har för specifika delkrav som gör elevers alternativa tillvägagångssätt svårbedömda; gruppstorleken lärare bedömer är för stor; och flera aspekter och delkrav på högre nivå gör det mer utmanande. Utmaningar i relativt liten utsträckning visade sig vara: det material eller utrustning som behövs räcker inte till; att elever interagerar olovligen med varandra, att lärare behöver minnas mycket av sina elevers utförande (minnesutmaning); att lärare lotsar elever; saknade ämneskopplingar så att elever inte förstår bakomliggande kunskap; och gammal märkning på utrustningen som kan vara till hjälp för en annan elev finns kvar. Lärarna i den här studien var inte samstämmiga i hur de hanterade flera bedömningsituationer när det rörde oklarheter.

I flera avseenden uppvisades ingen direkt markant skillnad i: vilket ämne som generellt sett är mest utmanande att bedöma likvärdigt i; samt vilket ämne det är mest utmanande att låta bli att lotsa elever i. Uppvisade skillnader kunde dock erhållas angående: att kemiproven generellt sett kräver mer utrustning och förberedelsetid, samt att kemiproven oftast haft för specifika delkrav som gjort det svårbedömt i flera situationer; och att saknade ämneskopplingar, när det har förekommit, var som vanligast i biologiproven.

Tidigare forskning om utförandet av naturvetenskapliga undersökningar i skolan visar på vikten av att bedöma praktiska laborativa förmågor, men de bedömningsförhållanden som råder gör att det stjälper bedömningsvaliditeten.

## Referenser

- Abrahams, I. (2009). Does practical work really motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 31(17): 2335-2353. <https://doi.org/10.1080/09500690802342836>
- Abrahams, I., & Reiss, M.J. (2015). The assessment of practical skills. *The School Science Review*, 96(357): 40-44.
- Arbetsgruppen för de nationella ämnesproven i de naturvetenskapliga ämnena. (2017). *Resultatrapportering för de nationella ämnesproven i biologi, fysik och kemi vårterminen 2017*. Tillgänglig via Umeå Universitet: <https://www.umu.se/institutionen-for-tillampad-utbildningsvetenskap/np/no9/resultat/>
- Arbetsgruppen för nationella prov i biologi, fysik och kemi för åk 9. (2019). *Resultatrapportering för nationella proven i biologi, fysik och kemi vårterminen 2019*. Tillgänglig via Umeå Universitet: <https://www.umu.se/institutionen-for-tillampad-utbildningsvetenskap/np/no9/resultat/>
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2015). *Forskningsmetoder för lärarstudenter*. (1. uppl.). Lund: Studentlitteratur.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education*. (Åttonde upplagan). London: Routledge.
- Danielsson, Anna. (2021). "Identitet, normer och naturvetenskap/teknik - intervju som metod". I T. Nygren (Red.). *Vetenskapsteori och forskningsmetoder i utbildningsvetenskap*. (107-123). (Första utgåvan). Stockholm: Natur & Kultur.
- Ekblad, A. (2022). *Ekblad: Därför är det fel att ta bort labbarna från de nationella proven*. WWW-dokument 2022-12-16: <https://www.lararen.se/amneslararen-matte-no/kronika/ekblad-darfor-ar-det-fel-att-ta-bort-labbarna-fran-de-nationella-proven>. Hämtad 2023-01-13.
- Fekjær, S.B. (2017). *Att tolka och förstå statistik*. (1. uppl.) Malmö: Gleerup.
- Forsberg, H. (2021). "Teoretiska och metodologiska utgångspunkter för utbildningssociologiska studier". I T. Nygren (Red.). *Vetenskapsteori och forskningsmetoder i utbildningsvetenskap*. (240-265). (Första utgåvan). Stockholm: Natur & Kultur.
- Gobaw, G.F., & Atagana, H.I. (2016). Assessing Laboratory Skills Performance in Undergraduate Biology Students. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 5(3): 113-122.

- Gott, R., & Duggan, S. (2002). Problems with the Assessment of Performance in Practical Science: which way now? *Cambridge Journal of Education*, 32(2): 183-201.  
<https://doi.org/10.1080/03057640220147540>
- Gulz, A., & Haake, M. (2021). "Betydelsen av kritisk-konstruktiv återkoppling för elevers lärande - ett learning science-perspektiv". I T. Nygren (Red.). *Vetenskapsteori och forskningsmetoder i utbildningsvetenskap*. (266-295). (Första utgåvan). Stockholm: Natur & Kultur.
- Gustavsson, M. (2021). "Vetenskapsteori och utbildningsvetenskap". I T. Nygren (Red.). *Vetenskapsteori och forskningsmetoder i utbildningsvetenskap*. (12-41). (Första utgåvan). Stockholm: Natur & Kultur.
- Hancock, L.M., & Hollamby, M.J. (2020). Assessing the Practical Skills of Undergraduates: The Evolution of a Station-Based Practical Exam. *Journal of Chemical Education*, 97(4): 972-979.
- Harlen, W. (1999). Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 6(1): 129-144.  
<https://doi.org/10.1080/09695949993044>
- Holmström, S., Pendrill, AM., Eriksson, U., & Reistad, N. (2019). Gymnasiets laborationsundervisning i fysik - Vad påverkar lärares val av laborationer? *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 7(1): 27-58.
- Hunt, L., Koenders, A., & Gynnild, V. (2011). Assessing practical laboratory skills in undergraduate molecular biology courses. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37(7): 861-874.
- Högström, P., Ottander, C., & Benckert, S. (2006). Lärares mål med laborativt arbete: Utveckla förståelse och intresse. *Nordic Studies in Science Education*, 5: 54-66.
- Högström, P., Ottander, C., & Benckert, S. (2010). Laborativt arbete i grundskolans senare år: Lärares perspektiv. *Nordic Studies in Science Education*, 6(1): 80-91.
- Jönsson, A., & Thornberg, P. (2014). Samsyn eller samstämmighet? En diskussion om sambedömning som redskap för likvärdig bedömning i skolan. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 19(4-5): 386-402.
- Klapp, A. (2015). *Bedömning, betyg och lärande*. (Upplaga 1:10). Lund: Studentlitteratur.

- Lok, W.F. & Yau, P.W. (2020). A Case Study of Direct Assessment of Students' Manipulative Skills in Chemistry Practical: Perspective of Lecturers. *Asian Journal of Assessment in Teaching and Learning*, 10(2): 10-17.
- Magnússon, G., & Nygren, T. (2021). "Vetenskapsteori och teori i tillämpning inom utbildningsvetenskaperna". I T. Nygren (Red.). *Vetenskapsteori och forskningsmetoder i utbildningsvetenskap* (42-80). (Första utgåvan). Stockholm: Natur & Kultur.
- NCCA. (2018). *Draft background paper and brief for the review of leaving certificate physics, chemistry and biology*.
- Projektgruppen för de nationella proven i de naturvetenskapliga ämnena. (2017). *Resultatrapportering för de nationella ämnesproven i biologi, fysik och kemi vårterminen 2017*. Tillgänglig via Umeå Universitet: <https://www.umu.se/institutionen-for-tillampad-utbildningsvetenskap/np/no9/resultat/>
- Projektgruppen för de nationella proven i de naturvetenskapliga ämnena åk 9. (2019). *Resultatrapportering för nationella proven i biologi, fysik och kemi vårterminen 2019*. Tillgänglig via Umeå Universitet: <https://www.umu.se/institutionen-for-tillampad-utbildningsvetenskap/np/no9/resultat/>
- Projektgruppen för de nationella proven i de naturvetenskapliga ämnena åk 9. (2022). *Resultatrapport för de nationella proven i biologi, fysik och kemi 2022*. Tillgänglig via Umeå Universitet: <https://www.umu.se/institutionen-for-tillampad-utbildningsvetenskap/np/no9/resultat/>
- Rinne, I. (2017). Relationella och emotionella aspekter av betygsättning. *Pedagogisk Forskning i Sverige*, 22(3-4): 166-183.
- Skolforskningsinstitutet. (2020). *Laborationer i naturvetenskapsundervisningen*. Systematisk översikt 2020:1. Solna: Skolforskningsinstitutet.
- Skolverket. (2017a). *Bedömningsanvisningar, Biologi Årskurs 9*. WWW-dokument: <https://www.umu.se/institutionen-for-tillampad-utbildningsvetenskap/np/no9/tidigare-givna-prov/>. Hämtad 2023-01-13.
- Skolverket. (2017b). *Bedömningsanvisningar, Fysik Årskurs 9*. WWW-dokument: <https://www.umu.se/institutionen-for-tillampad-utbildningsvetenskap/np/no9/tidigare-givna-prov/>. Hämtad 2023-01-13.
- Skolverket. (2017c). *Bedömningsanvisningar, Kemi Årskurs 9*. WWW-dokument: <https://www.umu.se/institutionen-for-tillampad-utbildningsvetenskap/np/no9/tidigare-givna-prov/>. Hämtad 2023-01-13.



- Skolverket. (2018). *Betyg och betygsättning: Skolverkets allmänna råd med kommentarer*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2019). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet (Reviderad 2019)*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2021a). *Att planera, bedöma och ge återkoppling: Stöd för undervisning*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2021b). *Krav att få sätta betyg*. WWW-dokument 2021-10-12: <https://www.skolverket.se/regler-och-ansvar/lararlegitimation-och-forskollararlegitimation/regler-och-krav-for-lararlegitimation/larar--och-forskollararlegitimation-och-krav-for-att-fa-satta-betyg>. Hämtad 2022-12-28.
- Skolverket. (2022a). *Provdatum i grundskolan*. WWW-dokument 2023-01-13: <https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/nationella-prov-i-grundskolan/provdatum-i-grundskolan#Biologifysikkemijarskurs9>. Hämtad 2023-01-13.
- Skolverket. (2022b). *Genomföra och bedöma nationella prov i grundskolan*. WWW-dokument 2022-12-09: <https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/nationella-prov-i-grundskolan/genomfora-och-bedoma-prov-i-grundskolan>. Hämtad 2023-01-13.
- Skolverket. (2022c). *Nationella prov*. WWW-dokument 2022-11-22: <https://www.skolverket.se/innehall-a-o/landningssidor-a-o/nationella-prov>. Hämtad 2022-04-20.
- Skolverket. (2022d). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet: Lgr22*. Stockholm: Skolverket.
- Sund, P., & Sund, L. (2017). "Alla gör fel!?" – Hinder för lärares bedömning av elevers praktiska förmågor under ett nationellt prov. *Nordic Studies in Science Education*, 13(1): 3-16. <https://doi.org/10.5617/nordina.2845>
- Tenfält, T. (2022). *Oro när NO-laborationerna försvinner från NP*. WWW-dokument 2022-10-4: <https://www.lararen.se/amneslararen-matte-no/matematik-no-teknik/oro-nar-no-laborationerna-forsvinner-fran-nationella-proven>. Hämtad 2023-01-13.
- Tenfält, T., & Jarnlo, H. (2022). *NO-kravet när labbarna tas bort från NP*. WWW-dokument 2022-10-10: <https://www.lararen.se/amneslararen-matte-no/nationella-prov/no-kravet-nar-labbarna-tas-bort-fran-nationella-proven>. Hämtad 2023-01-13.

Tidöavtalet. (2022). *Tidöavtalet: Överenskommelse för Sverige*. Hämtad 27 dec, 2022 från: <https://moderaterna.se/app/uploads/2022/10/Tidoavtalet-Overenskommelse-for-Sverige.pdf>

Umeå Universitet. (u,å). *Tidigare givna prov*. WWW-dokument: <https://www.umu.se/institutionen-for-tillampad-utbildningsvetenskap/np/no9/tidigare-givna-prov/>. Hämtad 2022-04-20.

Vetenskapsrådet (2017). *God forskningssed [Elektronisk resurs]*. (Reviderad utgåva). Stockholm: Vetenskapsrådet.

Zezekewa, N., & Nkopodi, N. (2020). Physics Teachers' Views and Practices on the Assessment of Students' Practical Work Skills. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(8): em1865. <https://doi.org/10.29333/ejmste/8289>

# Bilagor

**Bilaga 1.** Rådata från innehållsanalys.

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1I9mqSuZ9FBchmiXstxc\\_ADiTXByuWCI6XzMrqDnzxBI/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1I9mqSuZ9FBchmiXstxc_ADiTXByuWCI6XzMrqDnzxBI/edit?usp=sharing)

**Bilaga 2.** Enkätfrågor till underlag för enkätundersökning.

Hej! Har du någonsin bedömt det laborativa nationella delprovet i NO i högstadiet? Då skulle jag vara väldigt tacksam om du svarade på min enkät till mitt projektarbete! 🧪🔬📖📏

Från och med detta läsår slutar den laborativa praktiska delen av det nationella NO-provet vara en obligatorisk del. Men jag vill ändå undersöka de eventuella utmaningar som lärare kan tänkas ha att bedöma det laborativa praktiska delprovet likvärdigt och rättvist, och jämföra de ingående ämnena åt.

Mitt namn är Emil Johansson och jag är ämneslärarstudent på Uppsala Universitet. Jag gör under denna termin mitt ämnesdidaktiska projektarbete i naturkunskap och skulle bli jätteglad om du som bedömande lärare under ett eller flera nationella laborativa delprov i NO i högstadiet svarade på min enkät!

Alla svar samlas in anonymt och kommer enbart att användas till mitt projektarbete.

Mina kontaktuppgifter: [emil.johansson.0628@student.uu.se](mailto:emil.johansson.0628@student.uu.se)

Denna enkät tar ca 5 - 15 minuter att besvara.

1. Vilket/vilka naturämnen är du behörig att undervisa i/har examen för?
  - Biologi
  - Fysik
  - Kemi
  - Naturkunskap
  - Inget av ovanstående alternativ
2. Vilket/vilka ämnens laborativa nationella delprov har du som lärare bedömt?
  - Biologi
  - Fysik
  - Kemi
3. I vilken utsträckning upplever du att **antalet** aspekter (se exemplet nedan) påverkar möjligheten för dig som lärare att bedöma elevernas praktiska förmågor rättvist under den laborativa delen av det nationella provet?
  - 1. (Antalet aspekter har ingen påverkan på möjligheterna att bedöma rättvist)
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5. (Antalet aspekter har stor påverkan på möjligheterna att bedöma rättvist).

13.	
Eleven uppfyller delkraven nedan:	Eleven uppfyller även delkraven nedan:
Eleven genomför undersökningen utan att äventyra sin egen och andras säkerhet genom att följa lärarens säkerhetsföreskrifter.	
Eleven använder en strategi för att skilja lösningarna åt.	
Eleven mäter upp en oprecis volym av lösning A och B genom att använda t.ex. en graderad bägare.	Eleven mäter upp 35 ml lösning av A och B genom att använda graderingen på ett mätglas.
Eleven tillsätter jod till lösning A och B.	Eleven tillsätter lika stor mängd jod till lösning A och B.
	Eleven blandar om t.ex. rör om i kärlen efter tillsats av jod.
Eleven tillsätter jod till livsmedlen.	
Eleven tar hänsyn till tiden.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aspekt →

22

Ämnesprov åk 9 i biologi, 2015

4. Upplever du att **antalet** delkrav på högre nivå (se exemplet nedan) påverkar möjligheten för dig som lärare att bedöma elevernas praktiska förmågor rättvist under den laborativa delen av det nationella provet? (svårighet kan innebära att du som lärare i högre grad behöver hålla reda på de olika kraven för respektive nivå)

- 1. (Antalet delkrav på högre nivå påverkar inte möjligheterna att bedöma rättvist)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5. (Antalet delkrav på högre nivå har stor påverkan på möjligheterna att bedöma rättvist).

13.	
Eleven uppfyller delkraven nedan:	Eleven uppfyller även delkraven nedan:
Eleven genomför undersökningen utan att äventyra sin egen och andras säkerhet genom att följa lärarens säkerhetsföreskrifter.	
Eleven använder en strategi för att skilja lösningarna åt.	
Eleven mäter upp en oprecis volym av lösning A och B genom att använda t.ex. en graderad bägare.	Eleven mäter upp 35 ml lösning av A och B genom att använda graderingen på ett mätglas.
Eleven tillsätter jod till lösning A och B.	Eleven tillsätter lika stor mängd jod till lösning A och B.
	Eleven blandar om t.ex. rör om i kärlen efter tillsats av jod.
Eleven tillsätter jod till livsmedlen.	
Eleven tar hänsyn till tiden.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Delkrav på högre nivå →

22

Ämnesprov åk 9 i biologi, 2015

5. Hur många elever har varje lärare bedömt (inklusive dig själv samt eventuella sambedömande lärare) under det laborativa delprovet enligt dina erfarenheter? (du kan bocka i flera alternativ)

- 1 - 4 elever per lärare
- 5 - 8 elever per lärare
- 9 - 12 elever per lärare
- 13 - 16 elever per lärare
- 17 - 20 elever per lärare
- 21 - 24 elever per lärare
- 25 - 28 elever per lärare
- 28 eller fler elever per lärare

6. Upplever du att antalet elever du angav på frågan tidigare (fråga 5) ger tillräckliga möjligheter för att du och eventuella sambedömande lärare ska kunna bedöma eleverna likvärdigt och rättvist?
- Ja
  - Nej
7. Brukar antalet elever per lärare variera beroende på vilket ämne (biologi, fysik, kemi) det laborativa delprovet är i för att det ska gå att bedöma alla elever likvärdigt och rättvist? (t.ex. att det i ett ämne vanligtvis behövs fler lärare per elev än i ett av de andra ämnena och tvärtom)
- Ja
  - Nej
  - Enbart bedömt ett ämne
8. **Om du svarade "Ja" på föregående fråga (fråga 7):** Ange det/de ämne/ämnena som vanligtvis kräver minst (antal) elever per lärare på de ämnena du bedömt.
- Biologi
  - Fysik
  - Kemi
9. **Om du svarade "Ja" på fråga 7:** Ange det/de ämne/ämnena som vanligtvis tillåter flest elever per lärare.
- Biologi
  - Fysik
  - Kemi
10. **Svara bara om du bedömt i två eller fler ämnena (biologi, fysik, kemi).** Enligt dina upplevelser: Vilket av de naturvetenskapliga ämnena som du har bedömt i under det praktiska delprovet har möjligheten att bedöma likvärdigt och rättvist i varit som **mest utmanande**?
- Biologi
  - Fysik
  - Kemi
  - Biologi och fysik har varit lika utmanande, men kemien har varit minst utmanande
  - Biologi och kemi har varit lika utmanande, men fysiken har varit minst utmanande
  - Fysik och kemi har varit lika utmanande, men biologin har varit minst utmanande
  - De ämnena jag har bedömt i har varit lika enkla/svåra
  - Vet ej. Har inte reflekterat över det.
  - Går inte att säga. Varierar mycket.
11. **Svara bara om du bedömt det nationella laborativa delprovet i biologi.** Enligt dina upplevelser: Gradera (1-5) hur det är att bedöma eleverna under delprovet i biologi rättvist (där 1 är orättvisa förutsättningar för likvärdig bedömning av praktiska förmågor och 5 är rättvisa förutsättningar för likvärdig bedömning av praktiska förmågor).
- 1. (Orättvisa förutsättningar)
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5. (Rättvisa förutsättningar)
12. **Svara bara om du bedömt det nationella laborativa delprovet i fysik.** Enligt dina upplevelser: Gradera (1-5) hur det är att bedöma eleverna under delprovet i fysik rättvist (där 1 är orättvisa

förutsättningar för likvärdig bedömning av praktiska förmågor och 5 är rättvisa förutsättning för likvärdig bedömning av praktiska förmågor).

- 1. (Orättvisa förutsättningar)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5. (Rättvisa förutsättningar)

13. **Svara bara om du bedömt det nationella laborativa delprovet i kemi.** Enligt dina upplevelser: Gradera (1-5) hur det är att bedöma eleverna under delprovet i kemi rättvist (där 1 är orättvisa förutsättningar för likvärdig bedömning av praktiska förmågor och 5 är rättvisa förutsättning för likvärdig bedömning av praktiska förmågor).

- 1. (Orättvisa förutsättningar)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5. (Rättvisa förutsättningar)

14. Enligt dina upplevelser: Har materialet och utrustningen på den/de skola/skolor du arbetar/arbetat på räckt till till det nationella laborativa delprovet?

- Ja, i alla eller de allra flesta nationella delprov jag har bedömt oavsett ämne.
- Ja, i några nationella delprov jag har bedömt, men inte i alla, oavsett ämne.
- Ja, i några nationella delprov jag har bedömt. för det allra mesta i samma ämne/ämnena.
- Ja, men endast enstaka tillfälle/tillfällen.
- Nej, aldrig.

15. **Svara bara om du bedömt nationella laborativa delprovet i biologi.** Enligt dina upplevelser: Gradera hur problematiskt det är att få material att räcka till vid det praktiska delprovet i biologi (t.ex. att befintlig utrustning inte räcker till eller att mycket utrustning behöver köpas in).

- 1. (Enkelt)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5. (Problematiskt)

16. **Svara bara om du bedömt det nationella laborativa delprovet i fysik.** Enligt dina upplevelser: Gradera hur problematiskt det är att få material att räcka till vid det praktiska delprovet i fysik (t.ex. att befintlig utrustning inte räcker till eller att mycket utrustning behöver köpas in)

- 1. (Enkelt)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5. (Problematiskt)

17. **Svara bara om du bedömt det nationella laborativa delprovet i kemi.** Enligt dina upplevelser: Gradera hur problematiskt det är att få material att räcka till vid det praktiska delprovet i kemi (t.ex. att befintlig utrustning inte räcker till eller att mycket utrustning behöver köpas in)

- 1. (Enkelt)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5. (Problematiskt)

18. Enligt dina upplevelser: Vilket/vilka av de naturvetenskapliga ämnena nationella laborativa delprov som du bedömt kräver generellt sett mest tid att förbereda för dig som lärare.

- Biologi
- Fysik
- Kemi
- Enbart bedömt ett ämne.
- Går inte att säga. Varierar mycket.

- Vet ej. Har inte reflekterat över det.
19. Har du upplevt att det laborativa delprovet haft för specifika delkrav, som gjort att du som lärare inte kunnat bedöma en elev på ett/något särskilt kriterium, trots att eleven utfört uppgiften på ett minst lika vetenskapligt arbetssätt fastän det inte var just det som stod i bedömningsanvisningarna/kriterierna?
- Ja
  - Nej
20. **Om du svarade "Ja" på föregående fråga (fråga 19):** I vilket/vilka ämnens nationella delprov var detta?
- Biologi
- Fysik
- Kemi
- Minns ej
21. **Om du svarade "Ja" på fråga 19:** Hur har du som lärare gjort i de situationerna? Har du bedömt efter bedömningsunderlaget (fällt eleven), eller gjort undantag (friet eleven) och bockat för kriteriet trots att eleven inte utförde det precis på det sätt som står i bedömningsunderlaget? (här kan du bocka i flera alternativ)
- Bedömt efter bedömningsunderlaget (fällt eleven)
- Gjort undantag (friet eleven)
- Annat ...
22. Har du upplevt att det laborativa delprovet någonsin saknat koppling till kursens centrala innehåll?
- Ja
  - Nej
23. **Om du svarade "Ja" på föregående fråga (fråga 22):** I vilket/vilka ämnens nationella delprov var detta?
- Biologi
- Fysik
- Kemi
- Minns ej
24. **Om du svarade "Ja" på fråga 22:** Upplevde du som lärare att det gjorde det svårare för eleverna att utföra det laborativa delprovet?
- Ja
  - Nej
  - Vet ej
25. **Om du svarade "Ja" på fråga 22:** Upplevde du att det gjorde det svårare för dig som lärare att bedöma eleverna likvärdigt och rättvist?
- Ja
  - Nej
  - Vet ej
26. **Om du svarade "Ja" på fråga 22:** Hur gjorde du som lärare då?
- Inget. Bedömde som vanligt enligt bedömningsunderlaget.
- Tog lättare på bedömningen. Bedömde inte allt i enlighet med bedömningsunderlagets kriterier.
- Lotsade eleverna i rätt riktning.
- Annat ...
27. Upplever du som lärare att det är svårt att låta bli att lotsa eleverna i rätt riktning under det laborativa delprovet?
- Ja
  - Nej

- Ibland

28. **Om du svarade "Ja"/"Ibland" på föregående fråga (fråga 27):** Är det något/några ämne/ämnen (biologi, fysik, kemi) där du upplever det svårare att inte hjälpa eleverna under det nationella laborativa delprovet?

- Biologi
- Fysik
- Kemi
- Nej, det är lika svårt att låta bli oavsett ämne
- Vet ej

29. Sund och Sunds (2017) vetenskapliga artikel om hinder i lärares möjlighet att utföra en likvärdig och rättvis bedömning under ett laborativt nationellt delprov kunde visa på flera situationer som utgjorde hinder för lärares likvärdiga och rättvisa bedömning. Dessa, bland andra, är listade nedan.

**Ange det/de alternativ som du upplevt någon gång begränsat dig som lärare från att göra likvärdiga och rättvisa bedömningar under det nationella laborativa delprovet.**

(Sund, Per & Sund, Louise. (2017). "Alla gör fel!" – Hinder för lärares bedömning av elevers praktiska förmågor under ett nationellt prov. Nordic Studies in Science Education. 13. 3. 10.5617/nordina.2845.)

- Svårt att se detaljer i elevers hantering av utrustningen
- Svårt att undvika lotsning när elever fastnat/ställer frågor
- Gammal märkning på utrustning ger vissa elever fördelar under momentet
- Brist på utrustning
- Elever interagerar med varandra
- Elever härmar/efterliknar andra elever
- En del utförandemoment bygger på något eleven tidigare gjort, vilket kräver att du som lärare kommer ihåg tidigare steg eleven utfört vilket kan vara utmanande
- En del utförandemoment tar kort tid vilket gör det svårt att hinna observera
- Jag har inte upplevt några hinder som begränsat mig
- Annat ...

**Bilaga 3. Sammanställd tabell över antalet utmaningsgrader samt medelvärden från respektive år och ämne.**

	Biologi (min)	Biologi (max)	Fysik (min)	Fysik (max)	Kemi (min)	Kemi (max)
2013	3	8	3	8	6	11
2014	6	13	5	9	2	7
2015	5	9	1	3	5	9
2016	6	6	3	9	4	7
2017	1	5	6	11	3	5
$\bar{x}$	3,5	6,8	3,0	6,7	3,3	6,5

**Bilaga 4. Rådata från enkätundersökning.**

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1GBrsOS5SUrZLrULxITe3kBu\\_7jE-0arUx5bnfcf-gG8/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1GBrsOS5SUrZLrULxITe3kBu_7jE-0arUx5bnfcf-gG8/edit?usp=sharing)



*Bilaga 5. Fritextsvar från enkätundersökningen*

Från figur	Respondent	Fritextsvar
<b>8C</b>	9	Ibland har man missat att se om en elev genomförde en aspekt, tex "rörde med sked"
	11	Har efter samråd med kollegor bedömt eleven.
	30	Det har berott på hur kriteriet varit utformat och vad eleven har gjort och så har det diskuterats/resonerats med kollegor.
	34	Diskuterat fall för fall med kollegor, vi har både friat och fällt men sett till att göra likadant.
	46	Vid betygsättning tar jag hänsyn till allt jag har sett. Ett år skulle elever undersöka blad och rot, in och utsida, på två olika växter med lupp för C. Om man tittade utan lupp på ETT av ÅTTA moment så blev det E. Trams
	68	Följt bedömningen men lagt till en kommentar som tydligt visar att eleven visat liknande kunskap
<b>9E</b>	34	Samtal med kollegor för likvärdig bedömning, men just den gången ansåg vi att undersökningen inte var helt enkel för eleverna att tolka och följa.
	63	Vi tillsammans som NO lärare diskuterade innan och gjorde en samlad bedömning kring kriteriet.
	64	Sambedömning med kollegiet på skolan.
<b>11</b>	11	Även om man har Max 5 elever åt gången att studera som lärare är risken att du missar vad eleven gör när du tittar på de andra.
	39	Bedömningsaspekterna är otydliga i sin formulering.
	70	Bedömningsmatriserna är för simpla/ missvisande.