



LUND UNIVERSITY

Lärandeprogression i naturvetenskaplig utbildning

Pelger, Susanne

2023

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Pelger, S. (2023). *Lärandeprogression i naturvetenskaplig utbildning*. Naturvetenskapliga fakulteten, Lunds universitet.

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00



Lärandeprogression i naturvetenskaplig utbildning

SUSANNE PELGER

RAPPORT | NATURVETENSKAPLIGA FAKULTETEN | LUNDS UNIVERSITET



Lärandeproggression i naturvetenskaplig utbildning

Lärandeprogression i naturvetenskaplig utbildning

Susanne Pelger



LUNDS
UNIVERSITET

Rapporten finns publicerad i Lunds universitets forskningsportal

<https://portal.research.lu.se/sv>

Omslagsbild: Foto av Vishwanth P på Unsplash

Copyright Susanne Pelger

Naturvetenskapliga fakulteten | Lunds universitet

ISBN 978-91-983907-4-2 (print)

ISBN 978-91-983907-5-9 (e-bok)

Tryckt i Sverige av Media-Tryck, Lunds universitet

Lund 2023



Media-Tryck är ett svanenmärkt och
ISO 14001:2015-certifierat tryckeri.
Läs mer om vårt miljöarbete på
www.mediatryck.lu.se

MADE IN SWEDEN 

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	6
En väg mot progression	7
Utbildningens mål och hur vi tolkar dem	10
Kandidatutbildningens examensmål.....	10
Kursmålskategorisering.....	14
"Alternativobligatoriska" kurser	14
Etappindelning	15
Förutsättningar för progression	16
Eftertanke och framåtblick	22
Brister och åtgärdsförslag	22
Bilaga 1: Progressionsplaner som stöd för lärande, undervisning och utveckling inom högre utbildning	25
Bilaga 2: Generell progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatutbildning	

Sammanfattning

Tydliga mål och förutsättningar för progression är avgörande för studenters lärande. För att stödja studenters lärandeprecision och måloppfyllelse har vi inom de naturvetenskapliga utbildningarna i Lund utvecklat så kallade progressionsplaner. Progressionsplanen konkretiserar varje examensmål i etappmål med gradvis stegrade krav. Utifrån etappmålen formuleras sedan kursmål, som tillsammans banar väg för progression mot examensmålen. Arbetet med progressionsplaner påbörjades 2017 och har lett till att 300 av fakultetens 400 kursplaner har reviderats fram till 2022.

I denna rapport undersöker jag hur den förväntade progressionen i studenters lärande avspeglas i kursmålen inom kandidatutbildningens åtta huvudområden och sjukhusfysikerutbildningen. Syftet är att jämföra den förväntade progressionen 2017 och 2022 inom respektive område. För detta syfte inventerade och analyserade jag vid dessa båda tidpunkter områdenas obligatoriska kursmål och delade in dessa i tre etapper per examensmål. Sammantaget visar analyserna att examensmålen täcktes in i fler etapper 2022 än 2017. De visar också att sju av examensmålen, med enstaka undantag, representerades av kursmål i tre etapper 2022. Jämförelserna avspeglar därmed att den förväntade progressionen mot dessa mål hade stärkts mellan 2017 och 2022. När det gäller det åttonde, metakognitiva målet var den förväntade progressionen fortfarande svag inom flertalet områden.

Min huvudsakliga slutsats är att arbetet med progressionsplaner över lag har skapat goda förutsättningar för lärandeprecision. Samtidigt har vi uppmärksammat på inom vilka delar av lärandet progressionen fortfarande behöver stärkas. I rapportens avslutande del diskuterar och föreslår jag åtgärder för hur detta kan gå till.

En väg mot progression

För att studenter ska klara en examen behöver utbildningen ha tydliga mål. Målen bör även stegas gradvis under utbildningens gång. Det gäller inte bara för teoretisk ämneskunskap, utan också sådant som förmågan att diskutera med en bredare krets eller förmågan att värdera den egna kompetensen. Det räcker inte att träna kommunikation eller självreflektion någon enstaka gång för den som ska ta en examen. Det är bara genom att erbjuda upprepad träning, med tydliga och successivt högre ställda krav, som vi ger varje student en ärlig chans att nå ända fram till målen.

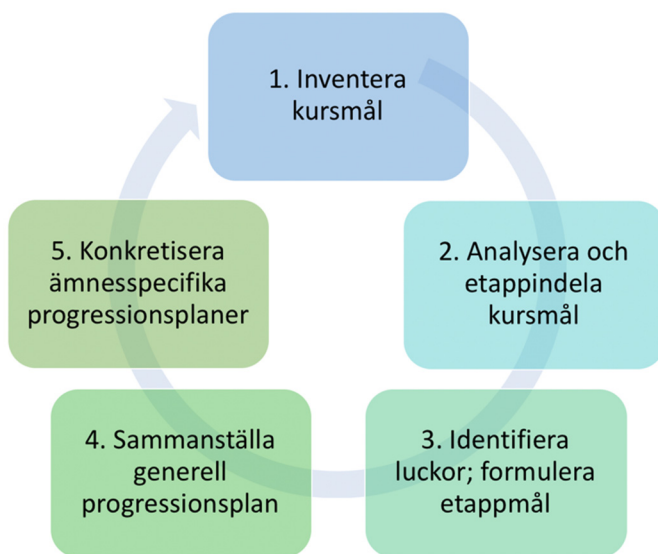
En bra början är att inte bara studenter, utan också vi lärare, känner till examensmålen och förstår vad de innebär. Då kan vi formulera lärandemål i våra kurser, och utforma undervisning och examination som leder fram till dessa mål. Om detta sker på ett systematiskt sätt kan vi skapa förutsättning för progression i studenters lärande, inte bara på kursnivå utan genom hela utbildningen. I bästa fall finns då en snitslad bana för lärande mot vart och ett av utbildningens examensmål.

Med studenters lärandeprogression som ledstjärna har vi inom de naturvetenskapliga utbildningarna i Lund utvecklat det vi kallar *progressionsplaner*. Genom detta arbete vill vi nå en samsyn bland studenter och lärare kring vad lärandemålen på kurs- och programnivå innebär, och skapa systematik i hur dessa mål förhåller sig till varandra. Med en sådan samsyn och systematik som grund kan vi utveckla kurser, vars mål bygger vidare på varandra och följer en progression mot examensmålen. Därmed kan vi i slutänden säkerställa att alla studenter som tar en examen uppfyller samtliga krav som examensmålen omfattar.

Progressionsplanen som sådan kan beskrivas som en matris med ett antal delmål för varje examensmål. Delmålen är indelade i tre etapper med gradvis högre ställda krav. På så vis banar etappmålen väg för lärande med progression. Arbetet med att utveckla och implementera progressionsplaner påbörjades 2017. Under loppet av två år genomfördes arbetet av en grupp bestående av huvudområdenas studierektorer, en studeranderepresentant, fakultetens grundutbildningsdekan och grundutbildningsadministratörer, under min pedagogiska ledning.

Tillvägagångssättet kan beskrivas som en cyklisk process i fem steg (figur 1) som presenteras närmare i bilaga 1. De olika stegen innebär i korthet:

1. Kursmålen inventeras i huvudområdenas obligatoriska kurser.
2. Kursmålen kategoriseras utifrån examensmålen och delas in i tre etapper.
3. Brister i progressionen (luckor och omotiverade överlapp) identifieras, åtgärder diskuteras och *områdesgemensamma etappmål* formuleras.
4. De områdesgemensamma etappmålen sammanställs i en *generell progressionsplan*.
5. Respektive huvudområde specificerar etappmålen ytterligare i en *ämnesspecifik progressionsplan*.



Figur 1. Process för utveckling av progressionsplaner och utbildning med lärandeprogression inom naturvetenskaplig kandidatutbildning vid Lunds universitet. Figur hämtad ur Pelger (2022) (bilaga 1).

Efter processens femte steg har de ämnesspecifika progressionsplanerna implementerats. Det betyder att kandidat- och sjukhusfysikerutbildningen med hjälp av planerna sedan dess har utvecklat lärandemål, läraktiviteter och examinationsformer i sina kurser. Även fakultetens 19 masterutbildningar har genomgått motsvarande process. Det har medfört att 300 av fakultetens 400 kursplaner på grundnivå och avancerad nivå har reviderats mellan 2017 och 2022.

Som ett led i vår självvärdering inleddes i fjol processens andra cykel för kandidat- och sjukhusfysikerutbildningen för att följa upp hur implementeringen av progressionsplaner tar sig uttryck i kursplanernas mål. Under uppföljningen har de kursmål som var obligatoriska i december 2022 inventerats och kategoriserats. Syftet med denna rapport är att jämföra i hur många etapper respektive examensmål fanns representerat vid de två inventeringstillfällena, 2017 och 2022. På så sätt får vi en bild av hur förutsättningarna för lärandeprogression eventuellt har förändrats däremellan.

Jag ska strax redovisa resultatet, och därefter diskutera vad det betyder för den fortsatta utvecklingen av de naturvetenskapliga utbildningarna. Eftersom fokus för analyserna är utbildningens mål behövs dock först en förklaring till hur vi tolkar examensmålen. I nästa avsnitt ska jag därför ge en resumé av våra resonemang kring dessa mål, vad de betyder och hur de konkretiseras i naturvetenskapliga ämneskurser.

Utbildningens mål och hur vi tolkar dem

Naturvetenskaplig kandidatutbildning leder till en generell examen där Högskoleförordningens krav summeras i åtta mål. Utöver dessa mål betonar Högskolelagen §5 några övergripande perspektiv som ska iakttas och främjas i högskolornas verksamhet: hållbar utveckling, jämställdhet, internationellt perspektiv, breddad rekrytering och livslångt lärande. När vi lägger ihop dessa olika mål och perspektiv, och betraktar dem genom naturvetenskapliga glasögon, ser vi vad som kan sammanfattas som naturvetenskaplig litteracitet (*scientific literacy*). Det omvända har inte varit lika självklart för oss – hur mål och perspektiv kan delas upp i mindre, greppbara delar. Att tolka vad generella formuleringar betyder i ett naturvetenskapligt sammanhang har varit den största utmaningen i vårt arbete med progressionsplaner. För att förstå formuleringarna har vi gemensamt, över en längre tid, diskuterat och vägt olika tolkningar mot varandra. Diskussionerna har resulterat i konkreta teman och etappmål, som därefter har sammanställts i en generell progressionsplan. Denna redovisas i bilaga 2.

KANDIDATUTBILDNINGENS EXAMENSMÅL

Jag kommer här att redogöra för hur vi tolkar kandidatutbildningens examensmål, vad respektive mål omfattar – eller inte – och vilka formuleringar vi använder för att konkretisera kraven i etappmål och kursmål. I några fall ger jag även exempel på vanligt förekommande formuleringar i kursmål som har kategoriserats mot ett visst examensmål.

Det ska påpekas att den femåriga sjukhusfysikerutbildningen har både fler och mer specifika examensmål än en generell kandidatexamen. I denna rapport har jag dock använt de generella målen som utgångspunkt även för att kategorisera kursmål inom sjukhusfysik. Det kan främst motiveras med rapportens syfte, att jämföra förutsättningarna för lärandeprecision vid två tidpunkter. Ett annat motiv är att studenter inom ramen för sjukhusfysikerexamen även har möjlighet att ta ut en generell masterexamen i medicinsk strålningsfysik. Målen för en sådan examen kan jämföras med dem för en generell kandidatexamen, med den huvudsakliga skillnad att kraven

för masterexamen är högre och att kunskaps- och förståelsemålen är två i stället för ett. Även om detaljnivån i examensmålen skiljer sig mellan sjukhusfysikerexamen och de generella examina är min bedömning att en kategorisering mot de generella målen ger en tillräckligt god bild av progressionen för att tjäna sitt syfte.

Examensmål 1: *visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet kunskap om områdets vetenskapliga grund, kunskap om tillämpliga metoder inom området, fördjupning inom någon del av området samt orientering om aktuella forskningsfrågor.*

Enligt Högskoleförordningen avser det första examensmålet kunskap och förståelse inom området. Detta mål har vi tolkat som teoretisk ämneskunskap som rör till exempel objekt, begrepp, fenomen, samband eller processer, men även kunskap om metoder och aktuell forskning. Det handlar alltså om att studenten ska kunna återge, jämföra eller sammanställa kunskap som redan är känd.

För att konkretisera examensmålet har vi formulerat etappmål med hjälp av uttryck som *identifiera, beskriva, definiera, förklara, ge exempel på, redogöra för* och *sammanfatta*.

Examensmål 2: *visa förmåga att söka, samla, värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning samt att kritiskt diskutera företeelser, frågeställningar och situationer.*

Detta mål, liksom de tre följande, avser färdighet och förmåga, alltså något som studenten praktiskt ska kunna utföra. Vår tolkning av examensmål 2 är att studenten på olika sätt ska kunna söka information, genom litteratursökning och datainsamling i fält eller laboratorium i ämnen där det är relevant. Studenten ska också kunna kritiskt värdera både den insamlade informationen och de metoder som används. I den kritiska tolkningen av information läser vi in en aktiv bearbetning av insamlade data, det vill säga olika former av analys eller beräkning. Den kritiska diskussionen innefattar resultatens giltighet och tillförlitlighet, och metodernas tillämpbarhet, begränsningar och eventuella risker.

Etappmålen innehåller uttryck som *samla in, söka, analysera, tolka, värdera* och *diskutera*. Vanligt förekommande verb i de kursmål som har kategoriserats under examensmål 2 är *använda, utföra* och *beräkna*.

Examensmål 3: *visa förmåga att självständigt identifiera, formulera och lösa problem samt att genomföra uppgifter inom givna tidsramar.*

Vår tolkning av detta mål är att studenten, förutom att lösa ett (givet) problem, som i mål 2, dessutom ska kunna identifiera och formulera problemet. Dock har det funnits ett visst tolkningsutrymme när enskilda kursmål har kategoriserats under examensmål 2 eller 3. Det kan förklaras med att ”problemlösning” kan ha olika innebörd inom olika ämneskulturer och att tolkningen därmed beror på ämnessammanhanget. Även om vi

har strävat efter en enhetlig kategorisering kan det därför finnas en glidande gräns mellan dessa två mål hos olika huvudområden.

Examensmål 3 innebär också ett krav på att uppgifter ska lösas i tid. Precis som för övriga examensmål speglar våra etappmål gradvis stegrade krav på studentens självständighet och färdighet.

Etappmålen innehåller verb som *identifiera, föreslå, formulera, diskutera, använda, motivera* och *genomföra*.

Examensmål 4: *visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper.*

Det fjärde målet handlar om olika sätt att kommunicera med olika målgrupper. Studenten ska kunna kommunicera sitt ämne både muntligt och skriftligt, såväl med ämnesspecialister som med en bredare publik. Vi förstår det som att målets fokus är **hur** och **med vem** kommunikationen sker, samtidigt som innehållet ska vara relevant och ämnesmässigt korrekt. Vår tolkning inbegriper även förmågan att på ett konstruktivt sätt ge och ta emot respons.

Eftersom alla examensmål förutsätter att studenters tankar på något sätt kommuniceras ska kursmål som kategoriseras under examensmål 4 precisera vilka kommunikationsfärdigheter som avses. Det räcker alltså inte med verb som *beskriva, förklara* eller *diskutera*; det behöver också framgå på vilket sätt eller med vilken målgrupp studenten ska kommunicera, till exempel *muntligt presentera, skriftligt redogöra för*, eller *författa populärvetenskaplig text*.

Examensmål 5: *visa sådan färdighet som fordras för att självständigt arbeta inom det område som utbildningen avser.*

Vi tolkar detta mål som att det avser områdesrelevanta färdigheter utöver dem som ingår i examensmål 2–4. Studenten ska till exempel kunna välja lämpliga metoder och använda utrustning som är relevant inom området, och också arbeta i projektform, individuellt och tillsammans med andra.

För sjukhusfysikerutbildningen finns i stor utsträckning specificerat vilka färdigheter som krävs. För kandidatutbildningen, som leder till en generell examen och ett brett spektrum av möjliga vägar i yrkeslivet, är det svårare att precisera dessa områdesspecifika färdigheter. I vår kategorisering av kursmål är det bara de som uttryckligen kopplar färdigheter till arbetslivet som har sorterats under examensmål 5. Analysförmåga och problemlösningsförmåga – färdigheter som allmänt betraktas som kännetecknande för naturvetare – har i stället kategoriserats under examensmål 2 och 3.

Examensmål 6: *visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter.*

Detta är det första av de tre examensmål som avser studenters värderingsförmåga och förhållningssätt. Vår tolkning är att detta mål handlar om att, med utgångspunkt i ämnet och baserat på kunskap, anta olika perspektiv och göra bedömningar. Vi förstår målet som att det, utöver de färdigheter som ingår i examensmål 2 – att *värdera, kritiskt tolka* och *kritiskt diskutera* – innebär någon form av underbyggd argumentation och bedömning där studenten (med ökade krav mellan progressionsetapperna) förmår fatta informerade beslut. Enligt vår tolkning inbegriper målet några av perspektiven i Högskolelagen §5, hållbar utveckling, jämställdhet och internationellt perspektiv.

Den förväntade progressionen speglas genom de olika uttryck som förekommer i de olika etappernas mål: *ge exempel på* och *beskriva* i etapp 1, *diskutera* och *jämföra* i etapp 2 och *värdera, argumentera* och *föreslå* i etapp 3. Exempelvis kan det handla om att studenten till en början ska kunna *ge exempel på aktuella etiska frågor eller ståndpunkter*, för att i slutet av utbildningen på ett mer kvalificerat sätt kunna *värdera argument och motargument samt formulera vetenskapligt underbyggda argument för egna ståndpunkter i etiska frågor*.

Examensmål 7: *visa insikt om kunskapens roll i samhället och om människors ansvar för hur den används.*

Vår tolkning av detta mål är att det handlar om vilken roll ämneskunskaper spelar för politiska beslut, individers och samhällets utveckling, och vilket ansvar ämnesexperter och beslutsfattare har för hur kunskap används. Medan examensmål 6 rör förmågan att **använda kunskap för att fatta beslut**, handlar examensmål 7 alltså om att **förstå konsekvenserna av hur kunskapen används**.

Etappmålen för detta examensmål innehåller, precis som för föregående mål, uttrycken *ge exempel på, diskutera* och *värdera*, som speglar progressionen från etapp 1 till 3.

Examensmål 8: *visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att utveckla sin kompetens.*

Det sista examensmålet, det metakognitiva målet, handlar om att förstå sitt eget lärande. I etappmålen har vi konkretiserat olika förmågor, som att formulera egna mål, redogöra för egna kunskaper och relatera dessa till utbildningens mål, reflektera över den egna läroprocessen, identifiera sitt behov av kunskap och kompetens och hur detta behov kan tillgodoses. Målen i de tre etapperna speglar därigenom en förväntad progression mot det som kan sammanfattas som studentens förmåga att systematiskt reflektera över det egna lärandet, dess villkor och utfall. Detta mål relaterar därmed till det livslånga lärandet, som betonas i Högskolelagen §5.

KURSMÅLSKATEGORISERING

Vid kategoriseringen av kursmål har utgångspunkten varit att endast ta hänsyn till explicita formuleringar, och inte sådant som antyds implicit. Det innebär till exempel att ett kursmål som har kategoriserats under examensmål 2–8, inte automatiskt också har kategoriserats under examensmål 1 (även om vi kan förutsätta att studenten också behöver kunskap och förståelse för att nå kursmålet). Det är alltså enbart kursmål som anger specifika kunskapskrav som har sorterats under kategori 1. På motsvarande sätt har, som redan nämnts, kursmål kategoriserats under examensmål 4 respektive 5 endast om det tydligt framgår vilken typ av kommunikationsfärdigheter som avses, eller vilken koppling färdigheterna har till arbetslivet.

Över lag har studierektorerna och jag varit eniga om hur kursmålen ska kategoriseras, men i några fall har vår tolkning skilt sig åt. I dessa fall har min tolkning varit snävare ("strängare"), i linje med kravet på explicit formulering. Även om olika tolkningar kan diskuteras har jag i denna rapport valt att genomgående följa det snävare alternativet. Det främsta skälet är att kursmål inom olika huvudområden då kategoriseras på ett enhetligt sätt och att utrymmet för varierande tolkningar minskar. En konsekvens av detta val är att vi riskerar att missa kursmål som inte är tillräckligt explicita, men där kursers läraktiviteter och examination ändå stödjer lärande mot de mål som avses. Här handlar det alltså snarare om att mål är otydligt formulerade än att de inte existerar. En alltför frikostig tolkning hade å andra sidan riskerat att ge en skönmålad bild av progressionen inom våra utbildningar. Med den snäva tolkning som jag har valt har denna risk minimerats.

"ALTERNATIVOBLIGATORISKA" KURSER

Generellt har jag i denna rapport bara analyserat lärandemål från kurser som är obligatoriska. Inom huvudområdet miljövetenskap har jag också tagit med vad vi kallar "alternativobligatoriska" kurser, eftersom dessa utgör en betydande del av utbildningen. För miljövetarstudenterna innebär de alternativobligatoriska kurserna att de får göra två individuella val. I det ena fallet väljer studenten "en av två" kurser och i det andra fallet "tre av fyra" kurser. Valen medför att studenter i sin examen kan ha olika kurskombinationer, som svarar mot examensmålen i olika hög grad. I analysen av kursmål inom miljövetenskap har jag endast tagit med den kombination av alternativobligatoriska kurser som täcker in **minst antal** examensmål. Denna kombination motsvarar alltså den lägstanivå som studenter inom området når upp till, medan alla andra kombinationer ger en än starkare progression mot examensmålen.

Även inom andra områden finns alternativobligatoriska kurser. Här är dock valmöjligheterna och de möjliga kurskombinationerna i regel fler. Av praktiska skäl har dessa kurser därför inte tagits med i analyserna. Detta medför att den förväntade progressionen i vissa fall underskattas, vilket jag återkommer till i nästa avsnitt.

ETAPPINDELNING

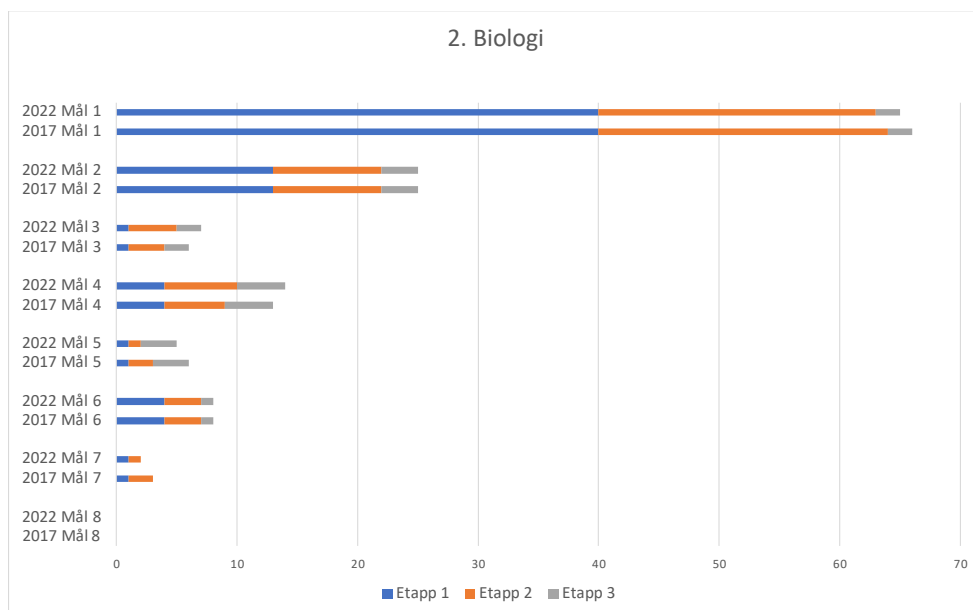
Inom kandidatutbildningen har de obligatoriska kursmålen delats in i tre etapper. Eftersom utbildningens struktur, antalet obligatoriska kurser och enskilda kursers omfattning skiljer sig åt mellan huvudområdena finns det ingen absolut gräns för var en etapp ska börja eller sluta. Etappindelningen har i stället gjorts på ett pragmatiskt sätt som speglar progressionen genom utbildningen. Det betyder i praktiken att etapp 1 består av grundläggande kurser, etapp 2 innehåller kurser som bygger vidare på dessa och etapp 3 utgörs av examensarbetet. De skillnader som finns i struktur och etappindelning gör att det inte blir meningsfullt att jämföra områden sinsemellan, vilket heller inte är syftet med denna rapport.

För sjukhusfysikerprogrammet, som omfattar fem år, har jag endast tagit med de tre sista årens kurser i analysen. Denna senare del bygger vidare på fysikområdets två första etapper. Tillsammans avspeglar dessa fem etapper alltså sjukhusfysikerutbildningen i sin helhet.

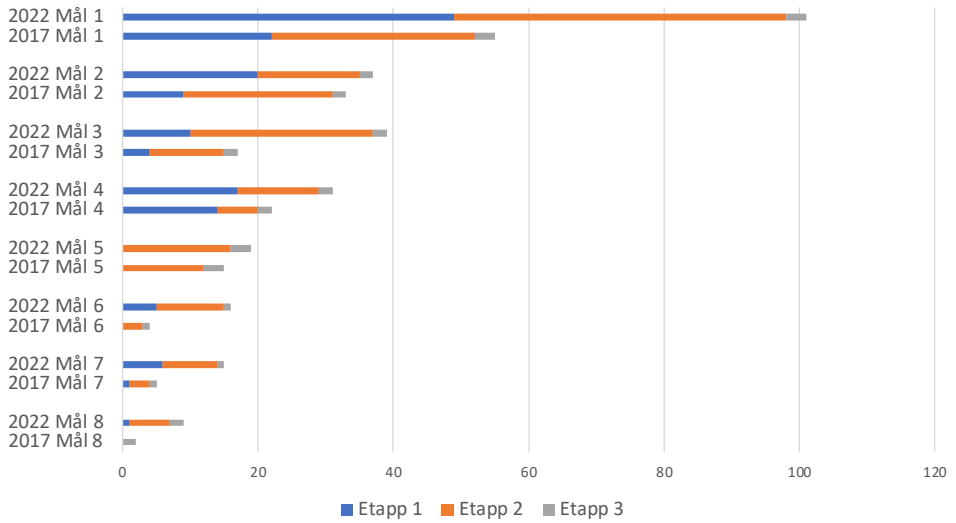
Förutsättningar för progression

Som ett led i de naturvetenskapliga utbildningarnas kontinuerliga självvärdering har jag sammanställt data från de båda kursmålsanalyser som gjordes 2017 respektive 2022. Syftet är att inom respektive område jämföra antalet kursmål per etapp för varje examensmål vid dessa tidpunkter. På så sätt får vi en fingervisning om hur förutsättningarna för lärandeprecision ser ut och eventuellt har förändrats mellan de två analystillfällena.

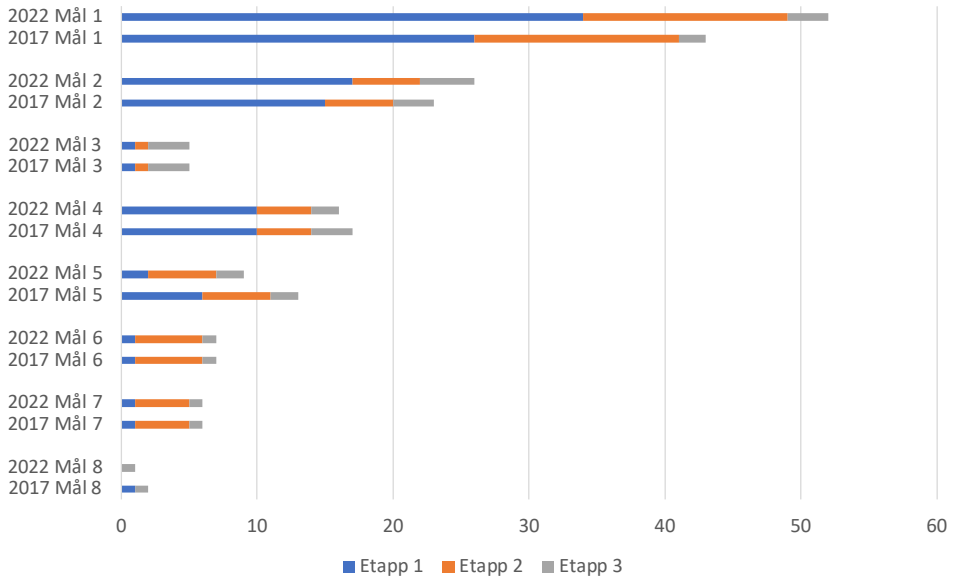
Jämförelserna visas i figur 2–10 där varje examensmål representeras av två staplar, som illustrerar antalet kursmål 2017 respektive 2022. Färgerna i varje stapel visar i sin tur hur kursmålen fördelar sig mellan de tre progressionsetapperna. En stapel som innehåller alla färger visar alltså att det finns kursmål i alla tre etapper, vilket avspeglar en god precision mot examensmålet. Om en eller flera färger (etapper) saknas antyds däremot en svagare, eller obefintlig, precision mot ett visst examensmål.



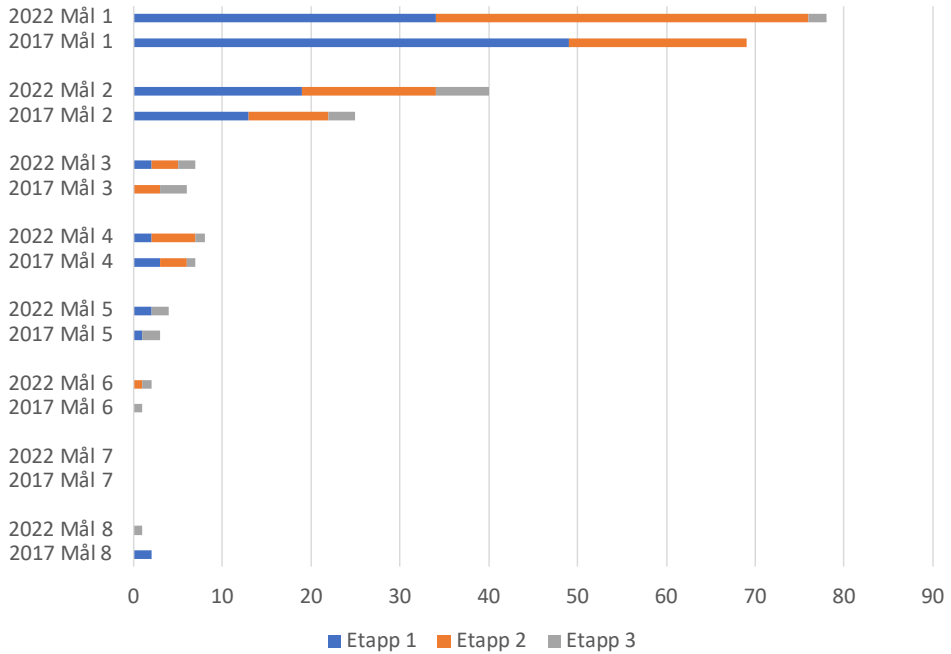
3. Fysik



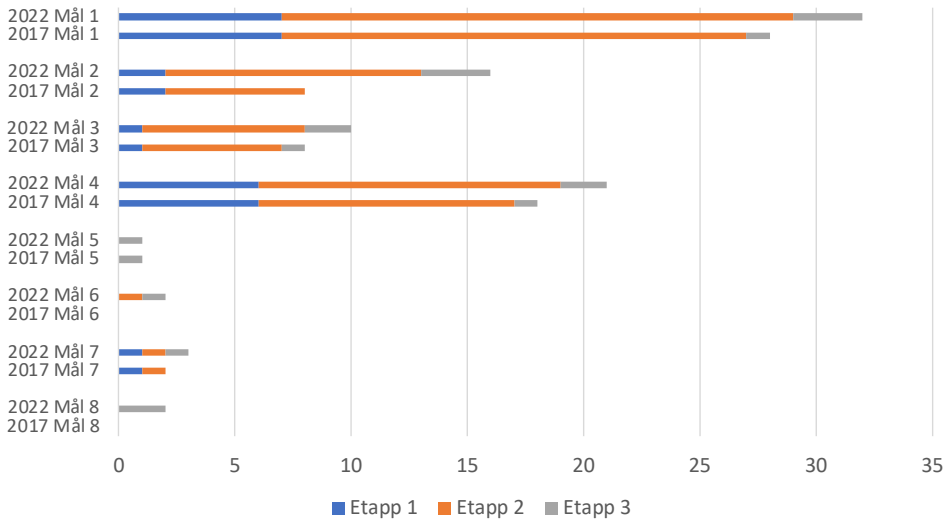
4. Geologi



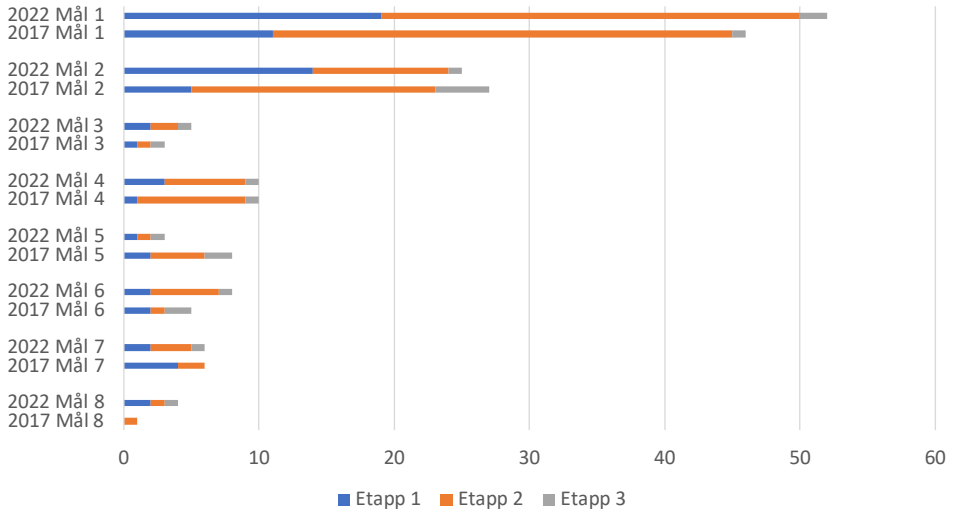
5. Kemi



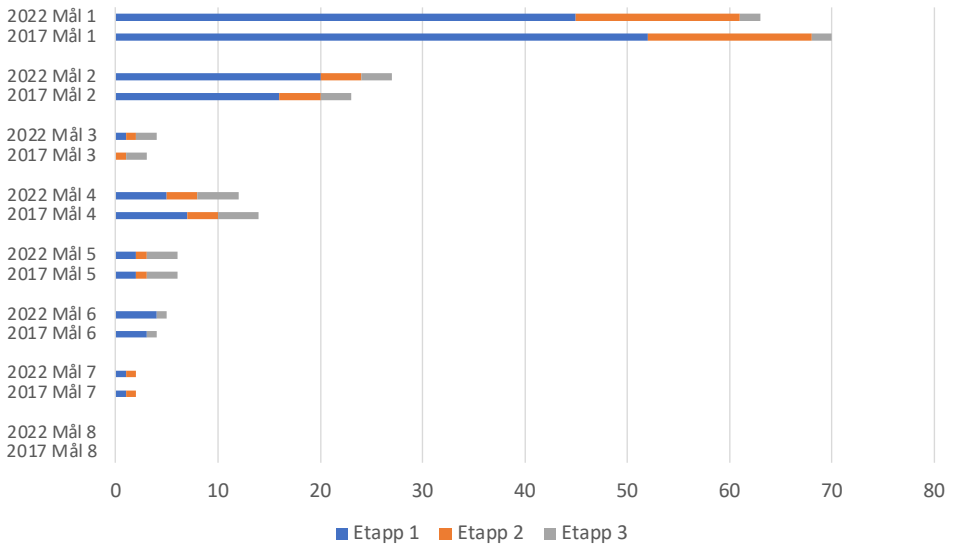
6. Matematik

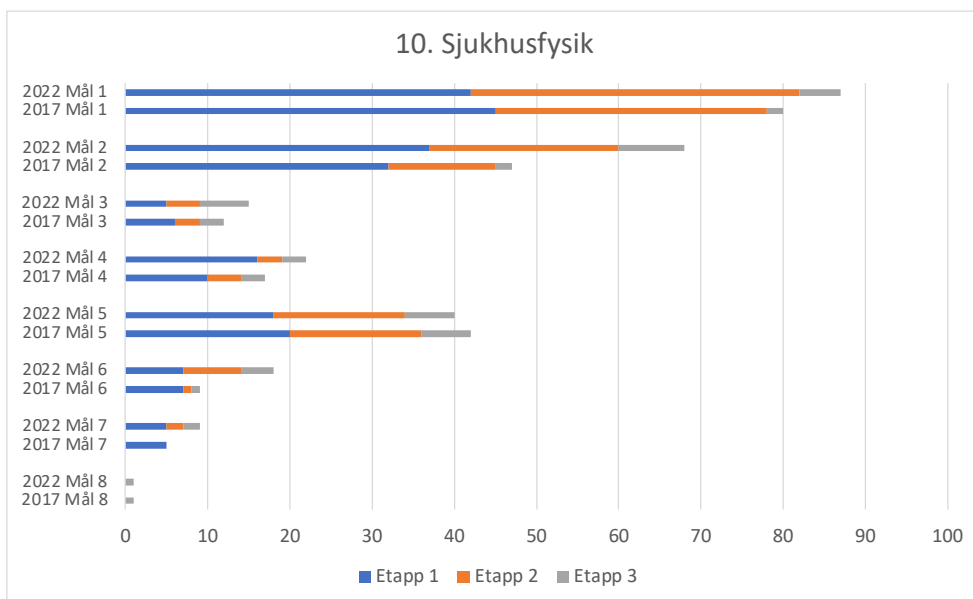
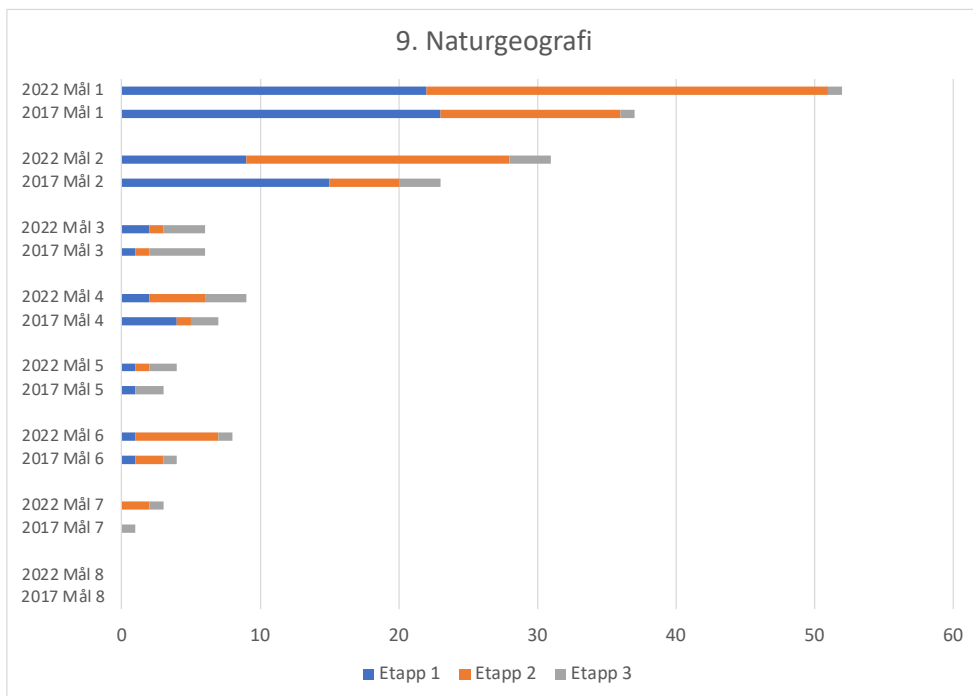


7. Miljövetenskap



8. Molekylärbologi





Figur 2-10. Antal kursmål per etapp inom olika huvudområden av naturvetenskaplig kandidatutbildning och sjukhusfysikerutbildning år 2017 och 2022. Varje etapp motsvarar ett steg i progressionen mot respektive examensmål för en generell kandidatexamen.

En överblick över figur 2–10 visar framför allt två saker: 1) olika examensmål representeras av olika antal kursmål, och 2) antalet etapper per examensmål var totalt sett större år 2022 än 2017. Det första resultatet är inte oväntat. Många kursmål specificerar teoretisk kunskap (examensmål 1), medan något färre rör de färdigheter som motsvarar mål 2–4. Inom de flesta områden är det mål 5–8 som har minst antal kursmål.

Det andra resultatet visar att antalet etapper per examensmål sammantaget har ökat mellan 2017 och 2022. För mål 1–4 fanns det tre etapper inom sex av områdena 2017. År 2022 fanns det för dessa mål tre etapper inom alla områden. För mål 5–7 fanns det i flera fall bara en eller ingen etapp 2017. År 2022 fanns det för dessa mål, med enstaka undantag, tre eller, i några fall, två etapper inom samtliga områden. För mål 8 hade inget område tre etapper 2017; fyra områden saknade då kursmål helt. År 2022 fanns det för detta mål två områden med tre etapper, medan tre av områdena fortfarande saknade kursmål, något som jag ska återkomma till i nästa avsnitt.

Först finns det dock ett par saker som behöver kommenteras. En etapp kan utgöras av ett eller flera kursmål och det kan därför finnas progression både mellan och inom etapper. Figurer där färre än tre etapper syns betyder inte nödvändigtvis att progressionen är svag, om etapperna innehåller flera kursmål. Idealet är dock att kursmålen avspeglar återkommande lärtillfällen med gradvis ökade krav vid olika tidpunkter under utbildningen.

Som redan nämnts är det bara kursmål i obligatoriska kurser som har analyserats (samt de alternativobligatoriska kurserna inom miljövetenskap). Det bör påpekas att varje student, förutom de obligatoriska kurserna, individuellt väljer ytterligare valbara eller alternativobligatoriska kurser som ska ingå i examen. Dessa kurser är vanligtvis påbyggnadskurser och deras lärandemål placeras därmed i progressionsetapp 2. I realiteten innebär det att de flesta studenter efter sin utbildning har uppnått fler lärandemål inom denna etapp än vad som framgår av figur 2–10. Eftersom lärandemålen i de valbara kurserna kan skilja sig åt för enskilda studenter går det dock inte att säga något generellt om hur dessa kursers mål bidrar till lärandeprocessen. Som tidigare poängterats måste förutsättningar för tillräcklig progression ges i de obligatoriska kurserna – om utbildningen ska kunna säkerställa att alla studenter når examensmålen.

Sammantaget visar analyserna att antalet etapper för de olika examensmålen har ökat mellan 2017 och 2022, vilket innebär en starkare förväntad progression i studenternas lärande. Inte minst syns denna stärkta progression mot värderingsmålen 6 och 7. Samtidigt framgår det tydligt att progressionen mot mål 8 inom de flesta områden inte är tillräcklig. Vi kan alltså konstatera att arbetet med progressionsplaner har hjälpt oss både att skapa förutsättningar för lärande med progression och upptäcka brister i densamma. I det avslutande avsnittet resonerar jag om vad vi hittills har uppnått, vad vi behöver förbättra och hur det ska gå till.

Eftertanke och framåtblick

När vi summerar erfarenheterna av de senaste årens utvecklings- och implementeringsarbete kan vi konstatera att arbetsprocessen har fungerat väl. Den har skapat förutsättningar för kollegiala diskussioner inom och mellan områden, något som har lett till samsyn och ökad medvetenhet kring utbildningens mål. Vi kan också konstatera att arbetet har gett resultat. Ett konkret resultat är det levande dokument och tankeverktyg som progressionsplanen utgör. I bilaga 1 finns ett mer ingående resonemang om de möjligheter som planen erbjuder i form av stöd såväl för lärande och undervisning som utveckling av utbildningen. Ett annat resultat av vårt arbete är de effekter vi kan se på kursnivå. När vi jämför de obligatoriska kursernas lärandemål 2017 och 2022 ser vi förändringar i riktning mot en tydligare och mer systematisk progression mot examensmålen.

Som redan betonats är avsikten med denna rapport inte att jämföra huvudområden med varandra. Det kan trots det finnas skäl att kommentera de skillnader i progression som framgår av figur 2–10. I det pågående arbetet med att revidera kurser och kursplaner är det huvudområdena själva som avgör hur deras utbildningar ska utvecklas och i vilken ordning detta ska ske. Medan vissa områden har valt att börja med grundnivån – och med olika delar inom denna – har andra till en början fokuserat på den avancerade nivån. Även om arbetet inleddes samtidigt har områdena därför kommit olika långt med sina revideringar på olika nivåer. Eftersom denna rapport i huvudsak rör grundnivån (och till viss del avancerad nivå, inom sjukhusfysikerprogrammet) är det framför allt kursutveckling på denna nivå som speglas. En uppföljning av utbildningar på avancerad nivå är planerad, där de 19 masterprogrammets kursmål i två etapper kommer att analyseras. Dessa analyser kommer att bidra till en mer heltäckande bild av den förväntade progressionen på olika nivåer av naturvetenskaplig utbildning.

BRISTER OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Den främsta brist som har uppdagats i denna rapport är avsaknaden av metakognitiva kursmål i en eller flera etapper inom de flesta huvudområden. Denna brist har bäring på både examensmål 8 och Högskolelagens perspektiv på livslångt lärande. I praktiken innebär bristen på kursmål att vi inte kan examinera studenter, och därmed inte heller säkerställa deras måluppfyllelse. Denna brist tar vi på största allvar. Vi planerar därför

att vidta åtgärder, som ska ge förutsättningar för studenter att successivt utveckla förmågan att systematiskt reflektera över det egna lärandet, dess villkor och utfall. Mina åtgärdsförslag kan sammanfattas i tre huvudpunkter.

För det första ska pedagogiskt stöd ges till lärare och studierektorer. Detta stöd handlar om utveckling av kursmål, läraktiviteter och examination inom ramen för enskilda ämneskurser. Det handlar också om helhet och progression mellan kurser. Med hjälp av litteratur, goda exempel och kollegiala diskussioner – inom lärarlag och mellan studierektorer – kan former för självreflektion utvecklas och integreras som återkommande kursmoment, med gradvis högre ställda mål, under utbildningen. Vi har goda erfarenheter av sådant pedagogiskt utvecklingsarbete, inte minst från en tidigare satsning på systematisk träning av studenters kommunikationsfärdigheter (vilket har gett avtryck i kursmål och etapper för examensmål 4 i figur 2–10). Därför utgår vi ifrån att arbets sättet kan vara gynnsamt även för detta syfte.

För det andra ska digitala resurser riktade till studenter utvecklas. Resurserna ska bestå av videofilmade föreläsningar, litteratur och reflekterande uppgifter. Studenter ska kunna använda resurserna för självstudier, och lärare ska också kunna integrera materialet i sin ämnesundervisning. Även när det gäller digitala resurser för lärande har vi goda erfarenheter att bygga på. Fakultetens pedagogiska enhet, PLUS, har tidigare utvecklat en digital självstudiekurs i högskolepedagogik och även medverkat i att utveckla en storskalig, öppen och nätbaserad kurs (mooc) i akademiskt skrivande. I båda fallen har också planer utarbetats för hur det digitala studiematerialet kan integreras i ett kurssammanhang.

För det tredje ska ett portföljverktyg utvecklas och integreras i de naturvetenskapliga utbildningarna. Ett sådant verktyg ger studenter möjlighet att, kontinuerligt och systematiskt, dokumentera sin kompetens och reflektera över sitt lärande. Portföljen kan även användas som underlag för diskussion, med studiekamrater och lärare. På så sätt ges också lärare möjlighet att följa studenters utveckling över tid. Studentportföljer används sedan länge inom sjukhusfysikerutbildningen. En bredare satsning på att utveckla studentportföljer kan, tillsammans med övriga föreslagna åtgärder, skapa goda förutsättningar för undervisning och lärande även mot det metakognitiva målet inom samtliga naturvetenskapliga utbildningar. Därigenom kan vi säkerställa måluppfyllelsen för alla studenter.

Bilaga 1: Progressionsplaner som stöd för lärande, undervisning och utveckling inom högre utbildning

Progressionsplaner som stöd för lärande, undervisning och utveckling inom högre utbildning

Susanne Pelger
Lunds universitet, Sverige

Om måluppfyllelse ska kunna säkerställas för alla studenter behöver förutsättningar ges för lärandeprecision mot utbildningens mål. För att stärka dessa förutsättningar har progressionsplaner utvecklats för de naturvetenskapliga utbildningarna vid Lunds universitet. Progressionsplanen konkretiserar varje examensmål i etappmål med gradvis ökade krav och ger därigenom en överblick över den förväntade lärandeprecisionen. När planen implementeras i utbildningen konkretiserar etappmålen ytterligare i ämneskursernas lärandemål. I denna publikation redogör jag för de naturvetenskapliga utbildningarnas process i fem steg för utveckling och implementering av progressionsplaner, och resultatet av detta arbete. Vidare diskuterar jag progressionsplaners möjligheter inom högre utbildning. Avslutningsvis reflekterar jag över lärdomar och kritiska faktorer att beakta då progressionsplaner utvecklas och implementeras.

Nyckelord: högre utbildning, lärande, naturvetenskaplig utbildning, precision, progressionsplaner

Progression plans to support learning, teaching and development in higher education

If goal attainment is to be ensured for all students, conditions need to be provided for precision towards the learning outcomes. In order to strengthen these conditions, precision plans have been developed for the science study programmes at Lund University. The precision plan concretises each curriculum outcome in three stages with gradually increased demands, thereby providing an overview of the intended learning precision. In the implementation of the plan, outcomes at each stage are further concretised in the learning outcomes of the subject courses. In this paper, I describe the five-step process for development and implementation of precision plans in the science programmes, and the results of this work. Furthermore, I discuss the opportunities that the precision plans offer in higher education. In conclusion, I reflect on learning experiences and critical factors to consider when precision plans are developed and implemented.

Keywords: higher education, learning, precision, precision plans, science education

INLEDNING

Högre utbildning omfattar olika kunskapsformer och perspektiv och syftar mot de mål som definieras för en viss examen. För akademiska lärare kan undervisning mot målen för generella färdigheter vara en särskild utmaning, och många känner sig osäkra och otillräckliga inför uppgiften (Chan et al., 2017). Verktyg och stöd behöver därför ges så att undervisning mot alla mål skapar förutsättningar för lärandeprecision och måluppfyllelse för alla studenter. För att möta

*Författarkontakt: Susanne Pelger, e-post: susanne.pelger@science.lu.se

Artiklar och reflektioner är kollegialt granskade. Övriga bidragstyper granskas av redaktionen. Se <https://hogreutbildning.se> ISSN 2000-7558

©2022 Susanne Pelger. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), allowing third parties to share their work (copy, distribute, transmit) and to adapt it, under the condition that the authors are given credit, that the work is not used for commercial purposes, and that in the event of reuse or distribution, the terms of this license are made clear.

Citation: Pelger, S. (2022). «Progressionsplaner som stöd för lärande, undervisning och utveckling inom högre utbildning», *Högre utbildning*, 12(2), 1–12. <https://doi.org/10.23865/lu.v12.3665>

detta behov har de naturvetenskapliga utbildningarna vid Lunds universitet utvecklat och implementerat progressionsplaner på kandidat- och masternivå. I denna text redogör jag för processen och de resultat den har lett till. Jag diskuterar också progressionsplanens möjligheter inom högre utbildning och reflekterar över lärdomar av utvecklings- och implementeringsarbetet.

Naturvetenskaplig utbildning och dess mål

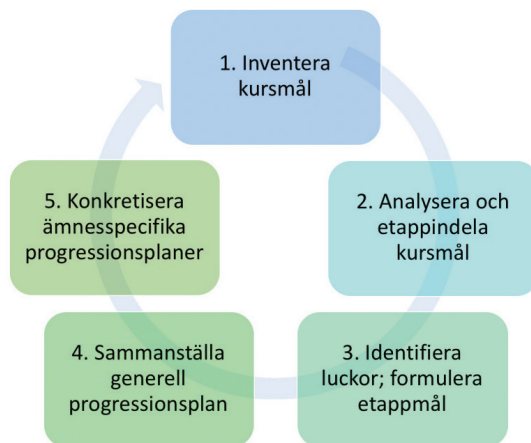
För den naturvetenskapliga kandidatutbildningen i Lund gäller målen för en generell examen på kandidatnivå (SFS 1993:100, bilaga 2). Dessa kan tillsammans med högskolelagens övergripande perspektiv, hållbar utveckling, jämställdhet mellan kvinnor och män, förståelse för andra länder och för internationella förhållanden samt breddad rekrytering (SFS 1992:1434, 1 kap., 5§) – summerade och tolkade i ett naturvetenskapligt sammanhang – sägas motsvara vad som rymms i begreppet naturvetenskaplig litteracitet (*scientific literacy*) (OECD, 2006; Rennie, 2005). Naturvetenskapligt litterata studenter kan därmed betraktas som utbildningens yttersta mål. Det innebär, enligt Rennies (2005, s. 11) definition, att de: ”are interested in and understand the world around them; engage in the discourses of and about science; are able to identify questions, investigate and draw evidence-based conclusions; are sceptical and questioning of claims made by others about scientific matters; make informed decisions about the environment and their own health and well-being”. Att stödja lärande i denna riktning kan följaktligen ses som naturvetenskaplig utbildnings övergripande syfte. På samma sätt syftar högre utbildning mer allmänt till att stödja studenters akademiska litteracitet (se t.ex. Hallett, 2013).

UTVECKLING AV PROGRESSIONSPLANER

För att stärka förutsättningarna för lärandeproggression inleddes våren 2017 arbetet med att utveckla progressionsplaner för den naturvetenskapliga kandidatutbildningen i Lund. Beslut om initiativet fattades av fakultetens utbildningsnämnd. Arbetet genomfördes därefter av en grupp bestående av huvudområdenas studierektorer, en studeranderepresentant, fakultetens grundutbildningsdekan och grundutbildningsadministratörer under pedagogisk ledning av mig. Under två år avsattes tid för återkommande workshoppar med arbetsgruppen.

Arbetet utgick ifrån en modell för systematisk kommunikationsträning med progression (Pelger & Santesson, 2012, s. 71–73), som i korthet innebär att examensmålet för kommunikationsfärdighet bryts ned i tre etapper, där etappmål med gradvis ökade krav formuleras för skriftlig och muntlig kommunikation med olika målgrupper och syften. Etappmålen konkretiseras därefter ytterligare och skrivs, tillsammans med konstruktivt länkade läraktiviteter och examinationsformer, in som lärandemål i utbildningens kursplaner. Modellen bygger på studier om studenters utveckling av generella färdigheter, där avgörande faktorer har visat sig vara träning av dessa färdigheter i ett ämnessammanhang (se t.ex. Badcock et al., 2010; Barrie, 2006, 2007; Bunney et al., 2015; Drummond et al., 1998; Jones, 2009a, b), återkommande träningsstillfällen med gradvis stegrade krav (Bunney et al., 2015), tydliga mål och bedömningskriterier (Chapman & O’Neill, 2010) samt att färdigheterna examineras (Hughes & Barrie, 2010). I praktiken har denna modell visat sig framgångsrik för att stärka studenters kommunikationsfärdigheter inom naturvetenskapliga utbildningar (Pelger & Nilsson, 2018; Pelger & Santesson, 2015a), civilingenjörsutbildningar (Pelger & Santesson, 2015b) samt Försvarshögskolans utbildning i militärteknik. Arbetet med progressionsplaner har inneburit en vidareutveckling av modellen till att omfatta samtliga examensmål och övergripande perspektiv. För kandidatutbildningen har den utvidgade modellen inneburit en konkretisering av dessa mål och perspektiv i tre etapper med progression. Resultatet, sammanställt i matrisform, utgör utbildningens *progressionsplan*.

Utvecklingen och implementeringen av progressionsplaner utifrån den beskrivna modellen har inneburit en process i fem steg (figur 1). I steg 1 inventerades samtliga obligatoriska kursers mål inom utbildningens åtta huvudområden, biologi, fysik, geologi, kemi, matematik, miljövetenskap, molekylärbiologi samt naturgeografi och ekosystemvetenskap. I steg 2 analyserades och kategoriserades dessa kursmål i förhållande till de åtta examensmålen. Kursmålen inom varje huvudområde delades därefter in i tre progressionsetapper mot respektive examensmål. Dessa båda steg genomfördes av mig i dialog med respektive områdes studierektor för att säkerställa en ämnesmässigt korrekt analys. Analysen gav på detta sätt en överblick över de obligatoriska lärandemålen och den progression (eller brist på densamma) som fanns inom vart och ett av huvudområdena.



Figur 1. Process för utveckling av progressionsplaner och utbildning med lärandeprecision inom naturvetenskaplig kandidatutbildning vid Lunds universitet.

I steg 3 värderade och diskuterade arbetsgruppen huvudområdenas befintliga, etappindelade kursmål. Härigenom uppdagades luckor och överlapp i progressionen och behov av åtgärder kunde identifieras. Utifrån dessa behov formulerades, för varje examensmål, områdesgemensamma etappmål som gruppen kunde enas om. Steg 4 innebar att dessa totalt 181 gemensamma etappmål sammanställdes i en *generell progressionsplan*. Exempel på sådana generella etappmål för respektive examensmål ges i tabell 1. I steg fem specificerades därefter de generella etappmålen i en *ämnesspecifik progressionsplan* för varje huvudområde.

Etappmålen fick därigenom ett konkret ämnesinnehåll kopplat till huvudområdet. Arbetet med dessa ämnesspecifika progressionsplaner leddes av respektive studierektor och genomfördes i samverkan med områdets lärare och studeranderepresentanter. De ämnesspecifika progressionsplanerna utgör, efter beslut i fakultetens utbildningsnämnd, en bilaga till respektive

Tabell 1. Exempel på etappmål i den generella progressionsplanen för naturvetenskaplig kandidatutbildning. För varje examensmål, 1–8, ges exempel på mål med progression i tre etapper. Huvudsakliga skillnader markeras med fet stil

Examens- mål	Etappmål 1	Etappmål 2	Etappmål 3
1	definiera, förklara och relatera centrala begrepp inom ämnet	definiera, förklara och relatera begrepp inom olika ämnesinriktningar	definiera, förklara och relatera begrepp inom ämnet som helhet
2	utifrån en given problemställning och givna instruktioner använda ... (metod, utrustning) för att samla in ... (material, data)	utifrån en given problemställning använda ... (metod, utrustning) för att samla in ... (material, data, litteratur) samt motivera val av insamlingsmetod	utifrån en problemställning självständigt söka och samla in ... (material, data, litteratur) samt argumentera för val av insamlingsmetod
3	i grupp föreslå arbetsgång och metoder för att lösa ett givet problem	individuellt föreslå arbetsgång och metoder för att lösa problem	individuellt planera arbetsgång och metoder samt självständigt lösa problem
4	kunna författa en laborations-, övnings- eller exkursionsrapport som följer en given dispositionsprincip , och i rapporten kunna: [här följer en detaljerad specificering]	kunna författa en projektrapport , och i rapporten kunna: [här följer en detaljerad specificering]	kunna författa en rapport över ett självständigt projekt , och i rapporten kunna: [här följer en detaljerad specificering]
5	använda grundläggande metoder/tekniker/utrustning som är vanligt förekommande i arbetslivet inom ämnesområdet	motivera valet av metod/teknik/utrustning i situationer med relevans för arbetslivet inom ämnesområdet	med hjälp av teori värdera metoders/teknikers/utrustningars lämplighet i situationer med relevans för arbetslivet inom ämnesområdet
6	ge exempel på vetenskapliga, samhällseliga och etiska motiv för/emot samt konsekvenser av ämnets tillämpning i olika sammanhang och för olika syften	redogöra för vetenskapliga, samhällseliga och etiska motiv för/emot samt konsekvenser av ämnets tillämpning i olika sammanhang och för olika syften	värdera vetenskapliga, samhällseliga och etiska motiv för/emot samt konsekvenser av ämnets tillämpning i olika sammanhang och för olika syften
7	ge exempel på ämnesexperters och politiska beslutsfattares ansvar för hur kunskap (inom ämnet) används i samhället	diskutera ämnesexperters och politiska beslutsfattares ansvar för hur kunskap (inom ämnet) används i samhället	värdera det egna ansvaret som ämnesexpert för hur kunskap (inom ämnet) används samt diskutera den egna möjligheten att bidra till en hållbar samhällsutveckling
8	formulera mål för det egna lärandet på kursnivå , resonera om hur målen ska nås	formulera övergripande mål för fortsatt lärande på utbildningsnivå	formulera mål för fortsatt utbildning/arbetsliv

huvudområdes utbildningsplan. Som sådan är progressionsplanen därmed att betrakta som ett styrdokument. Men framför allt bör den ses som ett verktyg för kontinuerlig utvärdering och utveckling av utbildningen.

Som stöd under processens gång hölls workshoppar där studierektorerna utbytte erfarenheter och diskuterade svårigheter och lösningar med varandra och övriga inom arbetsgruppen. En utmaning som flera studierektorer vittnade om var att motivera och förankra arbetet med progressionsplanen inom lärarlaget. Som ytterligare stödåtgärd besökte därför prodekanus för grundutbildningen tillsammans med mig de olika ämnesinstitutionerna för att tydliggöra vikten av lärandeprecision och måluppfyllelse, uppmärksamma befintliga brister och förklara hur progressionsplaner kan användas för systematisk utveckling av utbildningen. Besöken bidrog på detta sätt till att motivera lärare att utveckla kurser och kursplaner och även samverka mellan kurser för att främja lärandeprecision och säkerställa måluppfyllelsen. En annan effekt var att lärare blev medvetna om det regelverk som omgärdar högre utbildning – till exempel att det finns examensmål – något som institutionsbesöken avslöjade att inte alla kände till.

Sammantaget har utvecklings- och implementeringsarbetet resulterat i ämnesspecifika progressionsplaner för kandidatutbildningens åtta huvudområden, sjukhusfysikerutbildningen och 19 masterutbildningar. Därmed har processens första cykel fullföljts både på kandidat- och masternivå. Den ytterligare konkretisering av ämnesspecifika progressionsplaner som för närvarande pågår har hittills lett till att totalt 240 kursplaner har reviderats, vilket motsvarar 60 procent av fakultetens kursplaner. Revideringarna kommer under 2023 att följas upp med en ny inventering och analys. Dessa steg inleder därmed den andra cykeln i den fortsatta, kontinuerliga utvecklingen av progressionsplaner och utbildning.

Implementering på kursnivå – pedagogiskt stöd och exempel

Den praktiska implementering av ämnesspecifika progressionsplaner som följer på steg 5 (figur 1) innebär en ytterligare konkretisering av lärandemål på kursnivå. Som stöd för denna implementering utvecklades och gavs en tvåveckors högskolepedagogisk kurs, *Utbildning för naturvetenskaplig litteracitet – hållbar utveckling, lika villkor och etik*, för fakultetens lärare. Kursens övergripande lärandemål är att "kursdeltagare ska kunna undervisa om hållbarhet, lika villkor och etik i ett ämnessammanhang, och därigenom förbereda studenter för att kunna verka i och bidra till ett informerat demokratiskt samhälle". Under en serie workshoppar med inbjudna gästlärare belystes olika aspekter av naturvetenskaplig litteracitet: hållbar utveckling, genus och lika villkor, kulturell och etnisk mångfald, etiska frågor, inkluderande undervisning, akademisk reflektion och argumentation mot kunskapsresistens. Examination skedde formativt genom deltagarnas aktiva medverkan i diskussioner samt individuella skriftliga reflektioner efter varje workshop, och summativt genom en skriftlig rapport över ett eget pedagogiskt utvecklingsprojekt samt en skriftlig metareflekation över det egna lärandet under kursen. Examinationen omfattade också kontinuerlig kamratrespons på kursprojektet.

Implementering på kursnivå – huvudområde geologi som exempel

Som exempel på implementering av progressionsplaner på kursnivå visar tabell 2 ett urval av lärandemål, läraaktiviteter och examination från fyra kurser i geologi, alla med en omfattning av 15 hp. Fokus i exemplet är de examensmål (mål 6 och 7 på kandidatnivå respektive 7 och 8 på masternivå) som rör samhälleliga och etiska aspekter samt kunskapens roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

Tabell 2. Geologikurser på kandidatnivå (K) och masternivå (M). Lärandemål, läraaktiviteter och examination – med fokus på samhällliga och etiska aspekter samt kunskapens roll i samhället och människors ansvar för hur den används – exemplifierar progressionsplanens implementering på kursnivå. Revideringar i samband med implementeringen markeras med kursiv

Kurs	Lärandemål	Läraaktiviteter och examination
Geologi: Planeten Jorden – en introduktion (K)	Studenten ska efter avslutad kurs kunna: <ul style="list-style-type: none"> • <i>argumentera för vikten av kunskap om hur nyttjande av geologiska resurser (jord- och bergmaterial, vatten och fossila bränslen) påverkar vår jord och vårt samhälle</i> 	Läraaktiviteter Föreläsningar, litteraturseminarier, exkursioner, övningar, projektarbeten Examination Aktivt deltagande, individuella projektrapporter
Geologi: Från istid till nutid och Sveriges regionalgeologi (K)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>bedöma hur regionala skillnader i berggrund och jordarter skapar olika förutsättningar för naturresursutnyttjande och markanvändning</i> • <i>identifiera och diskutera intressekonflikter i landskapet mellan naturresursutnyttjande, markanvändning och naturvård</i> 	Läraaktiviteter Litteraturseminarier, litteraturseminarium kring review-artikel om naturvård, exkursioner, fältbaserade fallstudier Examination Aktivt deltagande, individuella exkursionsrapporter, tentamen
Geologi i samhället (K)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>visa förståelse för problem med jordlagerstabilitet i samband med vattenverksamhet</i> • <i>redogöra för miljö kvalitetsmålet "Giftfri miljö", olika typer av markföroreningar, hantering av föroreningsproblem samt relevant lagstiftning</i> • <i>visa förståelse för olika geokemiska processer i marken som påverkar människors hälsa och miljö</i> • <i>utförligt diskutera frågor som relaterar till georesurser i samhället</i> • <i>kritiskt värdera och diskutera grundvattnets betydelse i ett resursgeologiskt och samhällligt perspektiv</i> • <i>kritiskt värdera och diskutera markföroreningsproblem i ett samhällligt perspektiv</i> • <i>visa förståelse för att georesurser kan betraktas som ändliga resurser och vilka konsekvenser detta har för samhälle, miljö och forskning</i> • <i>visa förståelse för georesursernas ekonomiska värden och samhällsbetydelse</i> 	Läraaktiviteter Föreläsningar, laborationer, övningar, studiebesök Examination Aktivt deltagande, deltentamina, rapporter, inlämningsuppgifter, muntlig redovisning
Globala miljöförändringar i ett geologiskt perspektiv (M)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>värdera pågående globala och regionala klimatförändringar samt framtida klimatscenarier i perspektivet av kvartära klimatvariationer</i> • <i>värdera sentida mänsklig påverkan på jordens klimatsystem i relation till naturliga klimatvariationer på olika tidskalor</i> • <i>värdera pågående globala och regionala miljö- och klimatförändringar samt framtida scenarier i perspektivet av naturliga variationer under geologisk tid</i> • <i>identifiera geosystemtjänster i glacialt påverkade landskap och kritiskt diskutera samhällets anpassningar i förhållande till tidigare, pågående och framtida förändringar i klimat och nedslagsmönster</i> • <i>värdera det moderna samhällets beroende och nyttjande av geosystemtjänster i relation till planetens begränsningar</i> 	Läraaktiviteter Skriftliga uppgifter med efterföljande "konferenspresentation" och kamratopposition, <i>diskussioner kring tidslinjer, rollspel</i> Examination Aktivt deltagande, individuella skriftliga uppgifter, muntliga presentationer, <i>diskussioner, rollspel</i> , tentamen

De tre första kurserna speglar progressionen under kandidatutbildningens tre etapper. Den fjärde kursen visar den fortsatta progressionen på masternivå. Den pedagogiska utvecklingen av två av kurserna är resultatet av två lärares projekt inom den ovan beskrivna högskolepedagogiska kursen *Utbildning för naturvetenskaplig litteracitet – hållbar utveckling, lika villkor och etik*. Dessa kursprojekt illustrerar den utveckling som kursen syftar till, där utbildningens pedagogiska utveckling och lärares professionella akademiska utveckling går hand i hand. För att belysa denna utveckling följer här en diskussion kring resonemangen i lärarnas projektrapporter. Båda lärarna har medgett att utdrag ur rapporterna återges i detta sammanhang.

Utveckling av kandidatkurs – progressionsetapp 2

I sitt högskolepedagogiska projekt uppmärksammar läraren Mats Rundgren behovet av tydligare progression mot kandidatutbildningens examensmål 6 och 7. Han diskuterar hur perspektivet på hållbar utveckling och etiska frågor kan stärkas i kursen *Geologi: Från istid till nutid och Sveriges regionalgeologi* inom progressionsetapp 2, och bidra till geologistudenters naturvetenskapliga litteracitet. Som utgångspunkt formulerar han frågor som belyser och motiverar dessa perspektiv:

- Vad menar vi med hållbar utveckling när ekosystem konstant förändras, även utan mänsklig påverkan?
- Vilka ekosystem vill vi bevara, de nuvarande eller de som fanns för några hundra år sedan, och varför?
- Hur motiverar vi de åtgärder som behövs för att bevara och återskapa önskade ekosystem?

För att stärka progressionen mot examensmål 6 och 7 formulerar Mats ett nytt lärandemål (tabell 2). Han planerar att ersätta ett befintligt litteraturseminarium med ett som har särskilt fokus på hållbar utveckling och etik. Detta ska utgå ifrån en review-artikel som belyser paleoekologiska studiers relevans inom naturvård. Seminariet länkar därmed tydligt till det nya lärandemålet och skapar förutsättningar för lärandeprecision mot de aktuella examensmålen.

Mats betonar också värdet av att göra undervisningen mer inkluderande och framhåller, med referens till Biesta (2011), att detta kan öka studenternas motivation och måluppfyllelse. Han poängterar att de naturreservat och nationalparker som besöks under kursens fältstudier troligen kommer att vara bekanta för en del av studenterna, vilket bidrar till ökat personligt engagemang och främjar såväl inkludering som motivation. Han resonerar, utifrån Bencze et al. (2020), om hur dessa fältbaserade fallstudier kan ses som exempel på *science-in-context teaching* – en typ av inkluderande undervisning som har visat sig gynna studenters utveckling av ämnesmässiga och generella färdigheter och naturvetenskapliga litteracitet.

Vidare resonerar Mats i sin rapport om att befintliga instruktioner till kursuppgifter behöver kompletteras med bedömningskriterier. Med referens till Biggs (2003) motiverar han detta med att tydliga kriterier bidrar till att öka studenters engagemang, vilket i sin tur kan förbättra deras prestationer. För att utvärdera de planerade förändringarna i kursen föreslår han analys av studenternas 1) individuella skriftliga rapporter om exkursioner, 2) svar på tentamensfrågor, 3) resonemang under seminarier, 4) kursvärderingar samt 5) upplevda lärande, muntligt diskuterat i grupp under den sista kursdagen. Tillsammans kan analyserna ge en samlad bild av studenters förmåga att föra informerade diskussioner om intressekonflikter i landskapet och därmed deras måluppfyllelse och naturvetenskapliga litteracitet.

Utveckling av masterkurs

I sitt högskolepedagogiska projekt reviderar läraren Dan Hammarlund masterkursen *Kvartär klimat- och glaciationshistoria*. Kursen breddas för att attrahera studenter även inom andra naturvetenskapliga områden med avsikten att främja flervetenskapligt samarbete och inkluderande undervisning. Dan anger två huvudsyften med projektet, att 1) identifiera läraaktiviteter som kan främja studenters utveckling av naturvetenskaplig litteracitet och 2) identifiera hur kursen kan anpassas för en bredare grupp naturvetarstudenter samtidigt som en ämnesmässig progression bibehålls för geologistudenter.

I den reviderade kursen, med det nya namnet *Globala miljöförändringar i ett geologiskt perspektiv*, har perspektivet på hållbarhet och etik blivit än tydligare, vilket avspeglas i kursplanen som har utökats med tre lärandemål av särskild relevans för dessa perspektiv och masterexamens mål 7 och 8 (tabell 2). Kursen kompletteras även med nya läraaktiviteter med särskilt fokus på sociala och ekonomiska aspekter av hållbar utveckling och dess koppling till etiska frågor. En nyutvecklad aktivitet bygger på Dans tidigare erfarenheter från en bredare kurs i hållbarhet, där naturvetarstudenter på grundnivå visat stort intresse för diskussioner om samhällets beroende av geologiska resurser och de konsekvenser det kan få (exempelvis exploatering av den fattiga befolkningen i utvecklingsländer). I den nya läraaktiviteten planerar han att använda tidslinjer som stöd för sådana diskussioner, något som han i andra kursammanhang har upplevt som gynnsamt för studenters lärande. Han framhåller att studenter genom att jämföra olika tidsperspektiv – det geologiska (med förändringar i klimat, vegetations- och glaciärutbredning) och det moderna samhällets (med befolkningstillväxt och ökad förbrukning av fossila bränslen) – får lättare att reflektera över och förstå samband mellan specifika geologiska material och samhällets beroende av Jordens begränsade resurser. Ytterligare en nyutvecklad aktivitet är rollspel med syftet att stärka förmågan att bemöta kunskapsresistens i yrkeslivet. I rollspelet får studenter antingen ikläda sig rollen som expertförfattare av en rapport från FN:s klimatpanel (IPCC) eller som representant för en kritisk lobbyorganisation. Dan betonar vikten av interaktion och kommunikation i ämnesstudierna, och framhåller särskilt betydelsen av argumentationsövningar (exempel ges från Pelger & Santesson, 2012) för studenters lärande och utveckling av naturvetenskaplig litteracitet.

Liksom Mats i exemplet ovan poängterar Dan behovet av tydliga skriftliga instruktioner och bedömningskriterier för de olika läraaktiviteterna samt responsmallar för kamratopposition. Han diskuterar, med referens till Pelger och Santesson (2017), möjligheten att införa skriftliga reflektioner för att utvärdera studenters lärandeutfall och upplevda lärande, och samtidigt stödja deras utveckling av reflekterande förmåga och naturvetenskaplig litteracitet. Dan betonar de möjligheter till flervetenskapligt samarbete som kursens breddade rekrytering erbjuder, och understryker att detta skapar förutsättningar för inkluderande undervisning där studenter kan bidra med olika specialistkunskaper och erfarenheter, inte minst i kursens fältbaserade grupprojeckt. Vidare diskuterar han fördelarna med samarbetslärande och hänvisar till *Experts in Teamwork* som framgångsrikt exempel (Helgesen et al., 2010). Han uttrycker en förhoppning att flervetenskapligt studentsamarbete ska bidra till vidgad förståelse, inkludering och ökat socialt ansvar. Även om samarbetet inom den egna kursen begränsas till naturvetenskapliga ämnen refererar Dan till Van Ree och van Beukering (2016) och de möjligheter författarna pekar på: "we are convinced that the term geosystem services can stimulate much needed collaboration between geologist and social scientists in a similar manner that the term ecosystem services united ecologist and social scientists". Samtidigt uttrycker han en farhåga att kursens breddning ska missgynna ämnesdjupet och därmed geologistudenters progression i ämneskunskap. I sin

rapport fördjupar han diskussionen om vad bredd och djup tillsammans kan tillföra lärandet, och sammanfattar resonemanget i slutsatsen att ett vidgat perspektiv på ämnet kan främja geologistudenters lärandeproggression i vid bemärkelse och därmed stödja deras utveckling av såväl ämneskunskap som generella färdigheter.

DISKUSSION

Utifrån erfarenheterna från naturvetenskaplig utbildning diskuterar jag här vilka möjligheter progressionsplaner kan erbjuda som stöd för lärande, undervisning och utveckling. Avslutningsvis reflekterar jag över lärdomar av processen med att utveckla och implementera progressionsplaner inom högre utbildning.

Studenters lärande

För studenter ger progressionsplanen en tydlig struktur för lärande. Studenten kan se hur planens etappmål konkretiseras i kursplaners lärandemål, läraktiviteter och examination, hur utbildningen stegvis banar väg mot examensmålen – och hur det egna lärandet förhåller sig till dessa olika mål. En framtida möjlighet är att koppla progressionsplanen till en individuell kompetensportfölj. I en sådan portfölj dokumenterar studenten kontinuerligt sina studieprestationer (se t.ex. Klenowski, 2002), och kan på så sätt observera och synliggöra sina kompetenser både för sig själv och andra. Genom att även reflektera över erfarenheter och insikter och behovet av fortsatt utveckling kan studenten få fördjupad förståelse av hur det egna lärandet går till (Gärdenfors, 2010). Progressionsplanen kan här bidra med ramar för en sådan systematisk reflektionsprocess.

Lärares undervisning och utveckling

För lärare tydliggör progressionsplanen hur den egna kursens mål, läraktiviteter och examination bidrar till progression inom utbildningen som helhet. Lärares arbete kring progressionsplaner innebär kollegiala diskussioner och utbyten – något som främjar utvecklingen inte bara för den individuella läraren, utan också för lärarna som kollektiv och deras undervisningspraktik (Roxå & Mårtensson, 2009). Sådana synergier har påvisats exempelvis i samband med de tidigare nämnda satsningar på kommunikationsfärdighet (Pelger & Santesson, 2015a, b), där lärarnas professionella utveckling tog sig uttryck i ökad förmåga att sätta ord på och övervinna utmaningar i kommunikationsundervisningen samt ökad medvetenhet om hur kommunikationsträning kan främja studenters lärande i övrigt (Pelger, 2021). På liknande sätt är det rimligt att anta att kollegial interaktion kan utveckla lärares förmåga att undervisa även andra generella färdigheter, och bidra till deras förståelse av hur träning av dessa färdigheter kan främja studenters lärande i stort. De båda lärares pedagogiska utvecklingsprojekt som diskuteras ovan, och som har präglats av kollegiala diskussioner och utbyten inom en högskolepedagogisk kurs, understödjer detta resonemang. Genom projektrapporterna, med fokus på studenters värderingsförmåga och förhållningsätt, visar lärarna sin förmåga att utveckla teoretiskt förankrad, konstruktivt länkad undervisning som ger förutsättningar för lärandeproggression. Rapporterna speglar också lärarnas förståelse av hur den planerade undervisningen inte bara siktar mot lärandemålen, utan mot det som kan ses som utbildningens yttersta mål: naturvetenskaplig litteracitet. Exempelen illustrerar därmed Laves och Wengers (1991) idé om hur medlemmar inom en praktikgemenskap arbetar mot gemensamma mål, och där samverkan skapar förutsättningar för nytänkande, och utveckling och spridning av tyst kunskap inom gruppen.

Utveckling av högre utbildning

Arbetet kring progressionsplaner – både inom kurser och utbildningen i stort – kan sättas i relation till de framgångsfaktorer för utveckling och implementering av generella färdigheter som Chan et al. (2017) har identifierat inom högre utbildning: systematiskt tillvägagångssätt, stöd på institutions- och programnivå, erkännande av generella färdigheters betydelse, helhetsperspektiv på utbildningen samt stöd för den undervisande personalens professionella utveckling. Naturvetenskapliga fakultetens utveckling och implementering av progressionsplaner har kombinerat dessa faktorer, vilket har skapat förutsättningar för såväl ämnesspecifikt som generellt lärande med det övergripande syftet att stödja studenters lärandeprecision mot naturvetenskaplig litteracitet.

De goda erfarenheterna av modellen inom naturvetenskaplig utbildning talar för att den kan vara användbar även inom andra ämnesområden. En anpassning av modellen skulle även göra det möjligt att utveckla progressionsplaner för utbildning på forskarnivå. Progressionsplanen skulle där kunna kopplas till doktoranders individuella studieplan, som ett verktyg för planering och uppföljning av forskarstudier. Sammantaget kan progressionsplanen, och processen med att utveckla och implementera den, erbjuda möjligheter för lärande, undervisning och utveckling, oavsett ämnesområde och utbildningsnivå inom högre utbildning.

Lärdomar

Processen för utveckling och implementering av progressionsplaner har byggt på en beprövad modell för kommunikationsträning och har inneburit en utvidgning av denna modell. Till en början möttes initiativet med visst motstånd från fakultetens studierektorer. Det är inte förvånande, med tanke på den arbetsbörda och det ansvar som vilar på de enskilda studierektorerna och det merarbete som de förmodligen befarade att progressionsplanerna skulle medföra. Även om jag upprepade gånger argumenterade för initiativets syfte och långsiktiga vinster tror jag att satsningen kortsiktigt kan ha upplevts som mer överväldigande än meningsfull. Under det gemensamma arbetets gång ökade dock motivationen inom gruppen och inställningen blev alltmer positiv. Senare har progressionsplanernas värde och nytta ofta framhållits, exempelvis vid institutionernas kvalitetsdialoger med fakultetsledningen.

En faktor som bidrog till denna positiva vändning var inventeringen och analysen av kursmål där brister och utvecklingsbehov blev synliga – ett arbete som genomfördes av mig i dialog med respektive studierektor. Denna form av stöd, som erbjöd både avlastning och delaktighet, bidrog i sin tur till förankring: resultatet förankrades ämnessmässigt i huvudområdet samtidigt som processen förankrades hos studierektorn. En annan viktig faktor var arbetsgruppens kontinuerliga interaktion. Utbytet under återkommande workshoppar bidrog till kollektiv förankring över tid, vilket sannolikt ökade gruppledammarnas förståelse och samsyn kring processens syfte, mål och metoder. En tredje faktor av betydelse var prodekanus och mina institutionsbesök med syftet att motivera och förklara satsningen för områdenas lärare. Förutom att bidra till en bredare förankring gav besöken ytterligare stöd åt studierektorerna inför de ämnesspecifika progressionsplanernas implementering.

Ur dessa lärdomar tonar två ledord fram: förankring och stöd. Processen har verkat för förankring – i de naturvetenskapliga ämnena och hos lärarna – där studierektorerna har framträtt som nyckelpersoner. Deras aktiva medverkan, och behov av stöd, framstår därmed som kritiskt. Deras kollegiala utbyte genom processen har utgjort ett viktigt stöd. Från fakultetens håll har stödet bestått av samordning, pedagogisk kunskap och avlastning, samt kompetensutveckling i form av en nyutvecklad högskolepedagogisk kurs. Den övergripande slutsatsen är därmed att

dessa former av förankring och stöd har varit avgörande för progressionsplanernas utveckling och implementering.

FÖRFATTARPRESENTATION

Susanne Pelger är docent i utbildningsvetenskap och universitetslektor i naturvetenskapens didaktik vid Lunds universitet. Hon undervisar i högskolepedagogik och arbetar med pedagogisk utveckling vid naturvetenskapliga fakulteten. I sin forskning intresserar hon sig särskilt för skrivandet som verktyg för lärande, studenters generella färdigheter och lärares professionella utveckling.

REFERENSER

- Badcock, P. B. T., Pattison, P. E. & Harris, K. L. (2010). Developing generic skills through university study: a study of arts, science and engineering in Australia. *Higher Education*, 60, 441–458. <https://doi.org/10.1007/s10734-010-9308-8>
- Barrie, S. C. (2006). Understanding what we mean by the generic attributes of graduates. *Higher Education*, 51(2), 215–241. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6384-7>
- Barrie, S. C. (2007). A conceptual framework for the teaching and learning of generic graduate attributes. *Studies in Higher Education* 32(4), 439–458. <https://doi.org/10.1080/03075070701476100>
- Bencze, L., Pouliot, C., Pedretti, E., Simonneaux, L., Simonneaux, J. & Zeidler, D. (2020). SAQ, SSI and STSE education: defending and extending “science-in-context”. *Cultural Studies of Science Education*, 15, 825–851. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09962-7>
- Biesta, G. (2011). From learning cultures to educational cultures: values and judgements in educational research and educational improvement. *International Journal of Early Childhood*, 43(3), 199–210. <http://dx.doi.org/10.1007/s13158-011-0042-x>
- Biggs, J. B. (2003). *Teaching for quality learning at university* (2nd edition). The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Bunney, D., Sharplin, E. & Howitt, C. (2015). Generic skills for graduate accountants: the bigger picture, a social and economic imperative in the new knowledge economy. *Higher Education Research and Development* 34(2), 256–269. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.956700>
- Chan, C. K. Y., Fong, E. T. Y., Luk, L. Y. Y., & Ho, R. (2017). A review of literature on challenges in the development and implementation of generic competencies in higher education curriculum. *International Journal of Educational Development*, 57, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2017.08.010>
- Chapman, E., & O'Neill, M. (2010). Defining and Assessing Generic Competencies in Australian Universities: Ongoing Challenges. *Education Research and Perspectives*, 37(1), 105–123. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.086552707509215>
- Drummond, I., Nixon, I. & Wiltshire, J. (1998). Personal transferable skills in higher education: the problems of implementing good practice. *Quality Assurance in Education*, 6(1), 19–27. <https://doi.org/10.1108/09684889810200359>
- Gärdenfors, P. (2010). *Lusten att förstå. Om lärande på människans villkor*. Natur & Kultur.
- Hallett, F. (2013). Study support and the development of academic literacy in higher education: a phenomenographic analysis. *Teaching in Higher Education*, 18(5), 518–530. <https://doi.org/10.1080/13562517.2012.752725>
- Helgesen, H. C., Slåtten, M., Sortland, B. & Skotnes Vikjord, K. (2010). *Fasilitering som pedagogisk praksis i Ekspert i team*. I: Fyhn, H. (Red.) *Kreativ tværfaglighed. Teori og praksis*. Tapir Akademisk Forlag.
- Hughes, C. & Barrie, S. (2010). Influences on the assessment of graduate attributes in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(3), 325–334. <https://doi.org/10.1080/02602930903221485>

- Jones, A. (2009a). Generic attributes as espoused theory: the importance of context. *Higher Education* 58(2), 175–191. <https://doi.org/10.1007/s10734-008-9189-2>
- Jones, A. (2009b). Redisciplining generic attributes: the disciplinary context in focus. *Studies in Higher Education* 34(1), 85–100. <https://doi.org/10.1080/03075070802602018>
- Klenowski, V. (2002). *Developing portfolios for learning and assessment: processes and principles*. Routledge Falmer.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- OECD. (2006). Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA 2006. https://www.sel-gipes.com/uploads/1/2/3/3/12332890/assessing_scientific_reading_and_mathematical_literacy.pdf
- Pelger, S. (2021). Academic development to overcome STEM teachers' challenges in teaching communication. *International Journal for Academic Development*. <https://doi.org/10.1080/1360144X.2021.1891905>
- Pelger, S. & Nilsson, P. (2018). Observed learning outcomes of integrated communication training in science education: skills and subject matter understanding. *International Journal of Science Education, Particle B*, 8(2), 135–149. <https://doi.org/10.1080/21548455.2017.1417653>
- Pelger, S. & Santesson, S. (2012). *Retorik för naturvetare – skrivande som fördjupar lärandet*. Studentlitteratur.
- Pelger, S. & Santesson, S. (2015a). *Kommunikation i naturvetenskaplig utbildning*. Lunds universitet. <http://www.naturvetenskap.lu.se/files/komnurapport.pdf>
- Pelger, S. & Santesson, S. (2015b). *Så utvecklas teknologers kommunikativa kompetens – LTH-lärares erfarenheter av kommunikationsundervisning*. Lunds Tekniska Högskola http://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/KomTU-portfo_lj.pdf.
- Pelger, S. & Santesson, S. (2017). *Kompetensportfölj för dokumentation, reflektion och progression*. Naturvetenskapliga fakulteten, Lunds universitet. <https://www.naturvetenskap.lu.se/files/portfoljrapport.pdf>
- Rennie, L. (2005). Science awareness and scientific literacy. *Teaching Science*, 51(1), 10–14. https://espace.curtin.edu.au/bitstream/handle/20.500.11937/31481/145234_scientific%20literacy%20Teaching%20Science.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Roxå, T. & Mårtensson, K. (2009). Significant conversations and significant networks – exploring the backstage of the teaching arena. *Studies in Higher Education*, 34(5), 547–559. <https://doi.org/10.1080/03075070802597200>
- Svensk Författningssamling. (SFS 1993:100). *Högskoleförordning*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/hogskoleforordning-1993100_sfs-1993-100
- Svensk Författningssamling. (SFS 1992:1434). *Högskolelag*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/hogskolelag-19921434_sfs-1992-1434
- Van Ree, C. C. D. F. & van Beukering, P. J. H. (2016). Geosystem services: A concept in support of sustainable development of the subsurface. *Ecosystem Services*, 20, 30–36. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.06.004>

Bilaga 2: Generell progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatutbildning

Etappmål 1	Etappmål 2	Etappmål 3	Examensmål
<p><i>Element/objekt, begrepp</i></p> <ul style="list-style-type: none"> identifiera, beskriva och klassificera grundläggande element/objekt inom ämnet förklara och använda grundläggande nomenklatur inom ämnet definiera, förklara och relatera centrala begrepp inom ämnet 	<p><i>Element/objekt, begrepp</i></p> <ul style="list-style-type: none"> identifiera, beskriva och klassificera centrala element/objekt inom olika ämnesinriktningar förklara och använda nomenklatur inom olika ämnesinriktningar definiera, förklara och relatera begrepp inom olika ämnesinriktningar 	<p><i>Element/objekt, begrepp</i></p> <ul style="list-style-type: none"> identifiera, beskriva och klassificera element/objekt inom ämnet som helhet förklara och använda grundläggande nomenklatur inom ämnet som helhet definiera, förklara och relatera begrepp inom ämnet som helhet 	<p>1. - visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet kunskap om områdets vetenskapliga grund, kunskap om tillämpliga metoder inom området, fördjupning inom någon del av området samt orientering om aktuella forskningsfrågor.</p>
<p><i>Helhet, samband, processer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> redogöra för grundläggande principer, mekanismer och fenomen inom ämnet förklara grundläggande processer och samband inom ämnet ge exempel på aktuella forskningsfrågor inom ämnet och relatera dessa till det egna lärandet redogöra för några tillämpningar av ämnet 	<p><i>Helhet, samband, processer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> redogöra för grundläggande principer, mekanismer och fenomen inom olika ämnesinriktningar detaljerat förklara grundläggande processer och samband inom olika ämnesinriktningar ge exempel på aktuella forskningsfrågor inom olika ämnesinriktningar och relatera dessa till det egna lärandet redogöra för några tillämpningar av olika ämnesinriktningar 	<p><i>Helhet, samband, processer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> redogöra för och relatera grundläggande principer, mekanismer och fenomen inom ämnet som helhet förklara samband och samverkan mellan processer inom ämnet som helhet sammanfatta aktuell forskning inom en specifik ämnesinriktning och relatera den till frågeställningar inom ett självständigt arbete (examensarbetet) redogöra för tillämpningar av ämnet 	
<p><i>Metodik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> översiktligt redogöra för grundläggande metoder som används inom ämnet diskutera val av metoder och deras begränsningar redogöra för effekter av ... (metodologiska faktorer, felkällor) översiktligt redogöra för vetenskapens metod som en grund för naturvetenskapliga studier 	<p><i>Metodik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> redogöra för metoder som används inom olika ämnesinriktningar motivera val av metoder inom olika ämnesinriktningar och diskutera metodens begränsningar diskutera ... (olika metoders) validitet och reliabilitet exemplifiera hur vetenskapens metod tillämpas inom olika ämnesinriktningar 	<p><i>Metodik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> redogöra för centrala metoder som används inom ämnet argumentera för val av metoder samt diskutera metodens validitet och reliabilitet på ett strukturerat och logiskt sätt redogöra för teorin bakom centrala metoder inom ämnet redogöra för hur vetenskapens metod tillämpas inom ett självständigt arbete (examensarbetet) 	

Etappmål 1	Etappmål 2	Etappmål 3	Exemensmål
<p><i>Söka och samla</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • utifrån en given problemställning och givna instruktioner använda ... (metod, utrustning) för att samla in ... (material, data) • söka information i bibliotekets samlingar och olika typer av databaser 	<p><i>Söka och samla</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • utifrån en given problemställning använda ... (metod, utrustning) för att samla in ... (material, data, litteratur) samt motivera val av insamlingsmetod 	<p><i>Söka och samla</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • utifrån en problemställning självständigt söka och samla information (material, data, litteratur) samt argumentera för val av insamlingsmetod 	<p>2. - visa förmåga att söka, samla, värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning samt att kritiskt diskutera företeelser, frågeställningar och situationer (F&F)</p>
<p><i>Analysera och tolka</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • diskutera insamlad informations (material, data, litteratur) relevans i ett givet sammanhang • utifrån givna instruktioner utföra en enklare analys och tolkning av insamlad information 	<p><i>Analysera och tolka</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tolka insamlad information (material, data, litteratur) och diskutera dess relevans i ett givet sammanhang • analysera och tolka insamlad information samt motivera val av analysmetod 	<p><i>Analysera och tolka</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kritiskt tolka insamlad information (material, data, litteratur) och värdera dess relevans i förhållande till en given problemställning • självständigt analysera och tolka insamlad information samt argumentera för val av analysmetod 	
<p><i>Diskutera och kritiskt värdera</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • diskutera felkällor vid insamling och analys av information... (material, data) i ett givet sammanhang • diskutera resultatets rimlighet i ett givet sammanhang • diskutera och ge konstruktiv respons på andra studenters ... (lösningar/analyser/ program) utifrån definierade kriterier samt värdera respons från andra • redogöra för risker i samband med ... (lab-/fältarbete) 	<p><i>Diskutera och kritiskt värdera</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • värdera insamlings- och analysmetoders tillämpbarhet och begränsningar i ett givet sammanhang • diskutera resultatets tillförlitlighet och giltighet • diskutera och ge konstruktiv respons på andra studenters ... (lösningar/analyser/ program) utifrån definierade kriterier samt värdera respons från andra (lab-/fältarbete) 	<p><i>Diskutera och kritiskt värdera</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kritiskt värdera insamlings- och analysmetoders tillämpbarhet och begränsningar i samband med självständigt arbete • kritiskt värdera resultatets giltighet och tillförlitlighet samt genomföra felsökning och kontrolexperiment under arbetets gång • diskutera och ge konstruktiv respons på andra studenters ... (lösningar/analyser/ program) utifrån definierade kriterier samt värdera respons från andra • värdera risker i samband med självständigt arbete (lab-/fältarbete) 	

Etappmål 1	Etappmål 2	Etappmål 3	Examensmål
<p><i>Identifiera och formulera problem</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • utifrån given teori i grupp identifiera problem som rör ... (ämnet) • utifrån ett givet problem i grupp diskutera frågeställning 	<p><i>Identifiera och formulera problem</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • utifrån given teori identifiera och formulera problem inom olika ämnesinriktningar • inom olika ämnesinriktningar föreslå frågeställning utifrån problem och givna tidsramar 	<p><i>Identifiera och formulera problem</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • utifrån relevant teori identifiera och formulera problem för ett självständigt projektarbete • individuellt formulera frågeställning utifrån problem och givna tidsramar 	<p>3. - visa förmåga att självständigt identifiera, formulera och lösa problem samt att genomföra uppgifter inom givna tidsramar</p>
<p><i>Självständigt lösa problem</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • använda grundläggande metoder/tekniker för att lösa ett givet problem • i grupp föreslå arbetsgång och metoder för att lösa ett givet problem • i grupp genomföra uppgifter och kortare projektarbete inom givna tidsramar 	<p><i>Självständigt lösa problem</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • använda mer komplexa metoder/tekniker för att lösa problem inom olika ämnesinriktningar • individuellt föreslå arbetsgång och metoder för att lösa problem • individuellt genomföra uppgifter och projektarbete inom givna tidsramar 	<p><i>Självständigt lösa problem</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • använda och motivera relevanta metoder/tekniker för att självständigt lösa problem • individuellt planera arbetsgång och metoder samt självständigt lösa problem • genomföra självständigt projektarbete inom givna tidsramar 	

Etappmål 1	Etappmål 2	Etappmål 3	Examensmål
<p><i>Vetenskapligt skrivande</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kunna författa en laborations-, övnings- eller exkursionsrapport som följer en given dispositionsprincip, och i rapporten kunna: <ul style="list-style-type: none"> - redogöra för laborationens/övningens/exkursionens syfte - redogöra för material och metoder illustrera resultat i tabell- och figurform - tolka resultat - formulera slutsatser - redovisa referenser • ge konstruktiv respons på en rapport utifrån ovanstående punkter • summera mottagen respons på den egna rapporten 	<p><i>Vetenskapligt skrivande</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kunna författa en projektrapport, och i rapporten kunna: <ul style="list-style-type: none"> - strukturera innehållet i olika avsnitt redogöra för bakgrunden till projektet - förklara projektets syfte - redogöra för och motivera val av material och metod - välja relevanta former för resultatredovisning - tolka resultat - formulera slutsatser och presentera evidens/belägg för dessa - redovisa referenser enligt gängse principer inom ämnet • ge konstruktiv respons på en rapport utifrån ovanstående punkter • summera och värdera mottagen respons på den egna rapporten 	<p><i>Vetenskapligt skrivande</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kunna författa en rapport över ett självständigt projekt, och i rapporten kunna: <ul style="list-style-type: none"> - med hjälp av rubriker och underrubriker strukturera innehållet i olika avsnitt - summera och värdera relevanta publikationer - förklara projektets syfte och argumentera för projektets relevans - redogöra för och motivera val av material och metod - välja relevanta former för resultatredovisning - tolka och diskutera resultat - summera evidens/belägg för de egna slutsatserna och argumentera för dessa - diskutera det egna projektet i förhållande till teori och tidigare forskning - redovisa referenser enligt gängse principer inom ämnet • ge konstruktiv respons på en rapport utifrån ovanstående punkter • summera och värdera mottagen respons på den egna rapporten samt argumentera för hur responsen har använts 	<p>4. - visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper</p>
<p><i>Populärvetenskapligt skrivande</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • med ett vardagligt språk skriftligt sammanfatta ett kursavsnitt för en person med annan utbildningsbakgrund • tillämpa några pedagogiska grepp / retoriska figurer som används inom den populärvetenskapliga genren • ge konstruktiv kritik på andras populärvetenskapliga texter utifrån ovanstående punkter • summera mottagen respons på den egna texten 	<p><i>Populärvetenskapligt skrivande</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • skriva om ämnet för en bredare allmänhet, och i texten: <ul style="list-style-type: none"> - använda en journalistisk disposition - belysa ämnet ur ett samhällsperspektiv - anpassa nivå och språkstil till en person med annan utbildningsbakgrund • ge konstruktiv kritik på andras populärvetenskapliga texter utifrån ovanstående punkter • summera och värdera mottagen respons på den egna texten 	<p><i>Populärvetenskapligt skrivande</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • skriftligt presentera ett självständigt genomfört projekt för en bredare allmänhet, och i texten: <ul style="list-style-type: none"> - strukturera texten enligt en journalistisk disposition - belysa syfte och slutsatser ur ett samhälls- och individperspektiv - diskutera de konsekvenser som vetenskapliga framsteg i ämnet kan leda till för samhället och individen • ge konstruktiv kritik på andras populärvetenskapliga texter utifrån ovanstående punkter • summera och värdera mottagen respons på den egna texten samt argumentera för hur responsen har använts 	

<p><i>Muntlig presentation och argumentation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • anpassa en muntlig presentation till ett begränsat tidsutrymme • anpassa innehållet i en muntlig presentation till en given målgrupp • anpassa en muntlig presentation till en given disposition • ge konstruktiv kritik på andras presentationer utifrån ovanstående punkter • summera mottagen respons på den egna presentationen 	<p><i>Muntlig presentation och argumentation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • välja relevant innehåll och disposition för att presentera ämnet för olika mottagargrupper på ett intresseväckande och begripligt sätt • välja relevanta (tekniska och andra) hjälpmedel för muntliga presentationer • använda pedagogiska grepp / retoriska figurer för att förståka eller förklara presentationens innehåll och budskap • ge konstruktiv kritik på andras presentationer utifrån ovanstående punkter • summera och värdera mottagen respons på den egna presentationen 	<p><i>Muntlig presentation och argumentation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • muntligt debattera forskning inom ämnet och därvid anlägga etiska, samhälleliga och medborgerliga perspektiv • ge konstruktiv kritik på andras argumentation • summera och värdera mottagen respons på den egna argumentationen 	
--	---	--	--

Etappmål 1	Etappmål 2	Etappmål 3	Examensmål
<p><i>Tillämpning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • utifrån givna instruktioner hantera ... (instrument, mätutrustning) • utifrån givna instruktioner utföra ... (procedur) • utifrån givna instruktioner använda ... (metod, satser, programmeringsspråk) • använda grundläggande matematiska och statistiska metoder av relevans för att beskriva och analysera ... (fenomen inom ämnet) • använda grundläggande metoder/tekniker/utrustning som är vanligt förekommande i arbetslivet inom ämnesområdet • utifrån ett givet mål, i grupp föreslå en plan för hur målet kan nås • utifrån givna instruktioner dokumentera resultat 	<p><i>Tillämpning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • hantera ... (instrument, mätutrustning) och förklara hur ... kan användas för ... • utföra och förklara ... (procedur) • använda, förklara och jämföra ... (metod, satser, programmeringsspråk) • tillämpa teorier/principer i praktiska situationer inom ämnesområdet • motivera valet av metod/teknik/utrustning i situationer med relevans för arbetslivet inom ämnesområdet • inom olika ämnesriktningar använda relevanta former för dokumentation av resultat • utifrån ett givet mål med relevans för arbetslivet föreslå en plan för hur målet kan nås, samt utvärdera planen 	<p><i>Tillämpning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • självständigt hantera samt motivera val av ... (instrument, mätutrustning) • självständigt utföra och förklara ... (procedur) • självständigt använda, förklara och jämföra ... (metod, satser, programmeringsspråk) • med hjälp av teori värdera metoder/tekniker/utrustningars lämplighet i situationer med relevans för arbetslivet inom ämnesområdet • inom ett självständigt projektarbete använda relevanta former för dokumentation av resultat • utifrån ett givet behov med relevans för arbetslivet formulera mål och en plan för hur målet kan nås, samt utvärdera planen 	<p>5. - visa sådan färdighet som fordras för att självständigt arbeta inom det område som utbildningen avser (F&F)</p>
<p><i>Lagarbete</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beskriva gruppmedlemmarnas roller vid parvis arbete, samt beskriva gruppens arbetsprocess • utifrån givna ramar i grupp föreslå en plan för att lösa ett problem 	<p><i>Lagarbete</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • diskutera och definiera den egna och andras roller vid arbete i grupp, samt redogöra för gruppens arbetsprocess • utifrån givna ramar i grupp formulera en plan för att lösa ett problem 	<p><i>Lagarbete</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • planera gruppens arbete och gruppmedlemmarnas roller samt utvärdera gruppens, den egna och övriga gruppmedlemmars arbetsprocess • i grupp formulera en projektplan samt utvärdera planen och projektets resultat 	

Etappmål 1	Etappmål 2	Etappmål 3	Examensmål
<p><i>Motiv och konsekvenser</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ge exempel på vetenskapliga, samhälleliga och etiska motiv för/ emot samt konsekvenser av ämnets tillämpning i olika sammanhang och för olika syften 	<p><i>Motiv och konsekvenser</i></p> <ul style="list-style-type: none"> redogöra för vetenskapliga, samhälleliga och etiska motiv för/ emot samt konsekvenser av ämnets tillämpning i olika sammanhang och för olika syften 	<p><i>Motiv och konsekvenser</i></p> <ul style="list-style-type: none"> värdera vetenskapliga, samhälleliga och etiska motiv för/ emot samt konsekvenser av ämnets tillämpning i olika sammanhang och för olika syften 	<p>6. - visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter (V&F)</p>
<p><i>Likabehandling/jämställdhet/mångfald</i></p> <ul style="list-style-type: none"> utifrån ett likabehandlingsperspektiv: ge exempel på forskares och andra ämnesexperter olika inflytande inom vetenskapssamhället och samhället i övrigt, samt diskutera konsekvenserna av sådana olikheter beskriva hur brist på jämställdhet och mångfald kan beläggas och beskrivas. 	<p><i>Likabehandling/jämställdhet/mångfald</i></p> <ul style="list-style-type: none"> utifrån ett likabehandlingsperspektiv: värdera forskares och andra ämnesexperter olika inflytande inom vetenskapssamhället och samhället i övrigt, samt värdera konsekvenserna av sådana olikheter diskutera hur kulturen i form av arbetsförhållanden och relationer mellan människor kan påverka och bli påverkad av jämställdhet och mångfald, inom arbetslivet och i samhället. diskutera naturvetarens arbetssätt och -miljö med utgångspunkt från en genus- och mångfaldsmedvetenhet 	<p><i>Likabehandling/jämställdhet/mångfald</i></p> <ul style="list-style-type: none"> utifrån ett likabehandlingsperspektiv: föreläs och argumentera för åtgärder som kan främja jämställdhet och mångfald inom vetenskapssamhället och samhället i övrigt diskutera och ge exempel på hur naturvetenskapens innehåll och arbetssätt påverkas av jämställdhet och mångfald. diskutera och analysera naturvetenskaplig forskning, dess innehåll, metoder och resultat med ett genus- och mångfaldsperspektiv 	
<p><i>Hållbarhetsperspektiv</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ge exempel på ämnets betydelse för miljö och människors hälsa 	<p><i>Hållbarhetsperspektiv</i></p> <ul style="list-style-type: none"> diskutera ämnets betydelse för miljö och människors hälsa 	<p><i>Hållbarhetsperspektiv</i></p> <ul style="list-style-type: none"> argumentera för ämnets betydelse för en hållbar utveckling 	
<p><i>Internationellt perspektiv</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ge exempel på ämnets villkor och betydelse i några länder samt ge exempel på internationellt utbyte / internationell samverkan inom ämnets forskning och tillämpning 	<p><i>Internationellt perspektiv</i></p> <ul style="list-style-type: none"> jämföra ämnets villkor och betydelse i några länder samt diskutera betydelsen av internationellt utbyte / internationell samverkan inom ämnets forskning och tillämpning 	<p><i>Internationellt perspektiv</i></p> <ul style="list-style-type: none"> diskutera ämnets villkor och betydelse ur ett globalt perspektiv samt värdera internationellt utbyte / internationell samverkan inom ämnets forskning och tillämpning 	

<p><i>Flenvetenskapligt perspektiv</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beskriva ämnets betydelse i förhållande till andra discipliner och ge exempel på flenvetenskaplig samverkan 	<p><i>Flenvetenskapligt perspektiv</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • diskutera betydelsen av flenvetenskapligt utbyte / flenvetenskaplig samverkan för den vetenskapliga och samhällsliga utvecklingen 	<p><i>Flenvetenskapligt perspektiv</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • värdera flenvetenskapligt utbyte / flenvetenskaplig samverkan i förhållande till den vetenskapliga och samhällsliga utvecklingen 	
<p><i>Etiska aspekter</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ge exempel på aktuella etiska frågor med relevans för ämnet samt ge exempel på olika ståndpunkter • ge exempel på aspekter inom ämnet (t.ex. djurförsök, persondata) som kan medföra behov av etisk prövning 	<p><i>Etiska aspekter</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • redogöra för aktuella etiska frågor med relevans för olika ämnesinriktningar samt redogöra för olika ståndpunkters argument och motargument • översiktligt redogöra för grunderna för etisk prövning och utifrån konkreta fall diskutera behovet av en sådan prövning 	<p><i>Etiska aspekter</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • värdera argument och motargument samt formulera vetenskapligt underbyggda argument för egna ståndpunkter i etiska frågor med relevans för ämnet • översiktligt redogöra för proceduren för etisk prövning och utifrån konkreta fall argumentera för/emot behovet av en sådan prövning 	

Etappmål 1	Etappmål 2	Etappmål 3	Examensmål
<p><i>Roll och ansvar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ge exempel på kunskapens (inom ämnet) roll i samhället (politiska beslut, individens samhällsutveckling) ge exempel på ämnesexperters och politiska beslutsfattares ansvar för hur kunskap (inom ämnet) används i samhället. 	<p><i>Roll och ansvar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> diskutera kunskapens (inom ämnet) roll och konsekvenser i samhället (politiska beslut, individens utveckling, samhällsutveckling) diskutera ämnesexperters och politiska beslutsfattares ansvar för hur kunskap (inom ämnet) används i samhället. 	<p><i>Roll och ansvar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> värdera kunskapens (inom ämnet) roll och konsekvenser i samhället (politiska beslut, individens utveckling, samhällsutveckling) värdera det egna ansvaret som ämnesexpert för hur kunskap (inom ämnet) används samt diskutera den egna möjligheten att bidra till en hållbar samhällsutveckling. 	<p>Examensmål</p> <p>7. - visa insikt om kunskapens roll i samhället och om människors ansvar för hur den används (V&F)</p>

Etappmål 1	Etappmål 2	Etappmål 3	Examensmål
<p>Kunskap och kompetens</p> <ul style="list-style-type: none"> redogöra för tidigare kunskaper, kompetens och erfarenheter av relevans för utbildningen formulera mål för det egna lärandet på kursnivå, resonera om hur målen ska nås resonera om egna förväntningar vad gäller fortsatt utbildning och kommande arbetsliv 	<p>Kunskap och kompetens</p> <ul style="list-style-type: none"> resonera om hur den egna kunskapen och kompetensen kan användas i fortsatt utbildning och kommande arbetsliv formulera övergripande mål för fortsatt lärande på utbildningsnivå utifrån formulerade mål välja kurser / studiegång för fortsatt utbildning 	<p>Kunskap och kompetens</p> <ul style="list-style-type: none"> reflektera över hur den egna kunskapen och kompetensen svarar mot utbildningens lärandemål samt egna mål och förväntningar redogöra för sin egen kunskap och kompetens samt argumentera för hur dessa kan användas i arbetslivet formulera mål för fortsatt utbildning/arbetsliv 	<p>8. - visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att utveckla sin kompetens (V&F)</p>
<p>Reflektion</p> <ul style="list-style-type: none"> reflektera utifrån kursmål och egna mål över framsteg vad gäller kunskap och kompetens identifiera faktorer som har betydelse för dessa framsteg reflektera över den egna läroprocessen och hur denna kan utvecklas ge respons på andras reflektioner utifrån ovanstående punkter 	<p>Reflektion</p> <ul style="list-style-type: none"> reflektera utifrån kursmål, och egna mål över framsteg vad gäller egen kunskap och kompetens identifiera det egna behovet av ytterligare kunskap och kompetens samt utifrån detta formulera en plan för fortsatta studier reflektera över den egna läroprocessen, hur denna har utvecklats och kan fortsätta utvecklas ge respons på andras reflektioner utifrån ovanstående punkter 	<p>Reflektion</p> <ul style="list-style-type: none"> reflektera utifrån examensmål och egna mål över framsteg vad gäller egen samlad kunskap och kompetens utifrån egna mål för fortsatt utbildning/arbetsliv reflektera över behovet av ytterligare kunskap och kompetens samt hur detta kan tillgodoses reflektera över den egna läroprocessen, hur denna har utvecklats samt hur reflektion kan bidra till (egen och kollegial) utveckling i arbetslivet ge respons på andras reflektioner utifrån ovanstående punkter 	

Lärandeprogression i naturvetenskaplig utbildning

De naturvetenskapliga utbildningarna i Lund inledde 2017 sitt arbete med att utveckla och implementera progressionsplaner. Progressionsplanen konkretiserar examensmålen i etappmål och ger en överblick över den förväntade progressionen i studenters lärande. Utifrån planen utvecklas kursers mål, läraktiviteter och examination som skapar förutsättningar för progression genom utbildningen. Arbetet har medfört att 300 av fakultetens 400 kursplaner hade reviderats mellan 2017 och 2022.

Denna rapport undersöker hur utvecklingsarbetet tar sig uttryck i kursernas mål inom naturvetenskaplig kandidatutbildning och sjukhusfysikerutbildning. En samlad analys av utbildningarnas kursmål 2017 och 2022 avspeglar en starkt förväntad lärandeprogression under denna tid. Rapporten diskuterar vilka förutsättningar som finns för progression mot olika examensmål, och föreslår åtgärder som ytterligare kan förbättra dessa förutsättningar.