

Automatisk analys av kursplaner

Viggo Kann och Joakim Lindberg

Sammanfattning—Vi har utvecklat ett verktyg som automatiskt analyserar ett lärosätes alla kursplaner. Verktyget kontrollerar att alla delar i kursplanen som ska finnas med verkligen finns med, att kursplanen finns både på svenska och engelska, att lärandemålen är korrekt utformade, med mera. Lärandemålen placering i Blooms reviderade taxonomi analyseras också. Det kan även söka fram alla kurser som har inslag av till exempel hållbarhetsaspekter eller forskningsanknutna aktiviteter eller lärandemål.

Ett lärosäte eller en fakultet kan använda analysverktyget för att kunna ha koll på att alla kursplaner håller tillräckligt hög kvalitet och för att snabbt kunna identifiera vilka kursplaner som behöver förbättras.

I detta bidrag beskriver vi hur verktyget fungerar, ger några resultat av verktygets analys av KTH:s över två tusen kursplaner och diskuterar vilken potential och vilka brister det har.

Nyckelord—Blooms reviderade taxonomi, kursplaner, kvalitetsgranskning, lärandemål, naturligt språkbehandling

I. INTRODUKTION

KURSPLANEN är ett mycket viktigt dokument som definierar kursens nivå, storlek, lärandemål, behörighetskrav och examinationsform (Högskoleförordningen SFS 1993:100). Den är ett juridiskt bindande dokument, som både kursens studenter och lärare måste följa (UKÄ, 2017). Lärandemålen i kursplanen är särskilt viktiga, för de ska vara konstruktivt länkade med kursens aktiviteter och examination och utgöra ett centralt verktyg för den pedagogiska utvecklingen (Biggs & Tang, 2011). Om kursen ingår i ett program ska dessutom lärandemålen länka till programmålen, enligt den målbaserade och studentcentrerade syn på utbildning som infördes i Europa med Bolognaprocessen (ENQA, 2015). Lärosätets kvalitetssystem ska säkerställa att studenterna når de uppsatta lärandemålen, vilket utvärderas av Universitetskanslersämbetet, UKÄ. Dessutom kontrollerar UKÄ genom stickprov att kursplanerna är korrekta enligt högskoleförordningen och lärosätets egna regler (UKÄ, 2018).

Ett lärosäte ger många kurser och har därför hand om många kursplaner; KTH ger till exempel i år över 2 000 kurser på grundnivå och avancerad nivå. Att manuellt gå igenom alla dessa för att kontrollera att alla kursplaner uppfyller lärosätets kvalitetskrav är ett enormt arbete. Den största tidigare genomgången av svenska kursplaner är förmodligen den som gjordes av Göteborgs universitets studentkårer med manuellt arbete och omfattande omkring 360 kursplaner (Dackling & Raninen, 2010/2011). För att kunna automatisera arbetet krävs dels att kursplanerna kan

laddas ned elektroniskt och dels ett system som kan analysera naturligt språk. Såvitt vi känner till existerar bara två språkteknologiska system för sådan kursplansanalys, ett system utvecklat av detta bidrags andraförfattare inom ett examensarbete vid KTH (Lindberg, 2017) och ett system vid Curtin University i Australien (von Konsky, Huband, & Gibson, 2018). Båda systemen använder ordklassanalys för att kunna identifiera lärandemålen nivåer enligt den i pedagogiska sammanhang ofta använda Blooms reviderade taxonomi (Krathwohl, 2002).

KTH-systemet har vidareutvecklats och använts för att analysera KTH:s kursplaner.

Preliminära resultat presenterades på konferensen NU2018 (Kann & Lindberg 2018).

II. ANALYSVERKTYGETS UTFORMNING

Vårt utvecklade system laddar ner och analyserar kursplaner automatiskt och kan kontrollera om de uppfyller uppställda krav och om lärandemålen är ordentligt formulerade. Systemet kan på några få minuter söka upp och analysera KTH:s samtliga aktiva kursers kursplaner. Detta kan användas till att ge en bild av hur stor del av kursplanerna som är tillräckligt bra och plocka fram de kursplaner som är i störst behov av förbättring. Med vårt system kan obegränsat antal kursplaner analyseras.

Systemet hämtar både den svenska och engelska versionen av varje kursplan från KTH:s kursplansdatabas Kopps, kontrollerar språket, extraherar kursplanens olika delar och analyserar dessa med språkteknologiska metoder. Systemet använder bland annat lemmatisering och ordklassstaggning med hjälp av Granska (Kann, 2010). Totalt 21 stycken kvalitetsvariabler undersöks i varje kursplan, se tabell I. Med hjälp av värdena på dessa variabler avgörs hur väl kursplanen uppfyller följande fyra kravuppsättningar:

1. Högskoleförordningens krav (variablerna 1-3 är uppfyllda, variabel 16 har värdet svenska) (SFS 1993:100)
2. SUHF:s rekommendationer (variablerna 1-4, 7-8, 11-12 är uppfyllda, variabel 16 har värdet svenska, variabel 19 är större än noll) (SUHF, 2011)
3. KTH:s lokala riktlinjer (variablerna 1-5, 7-8, 11-15 är uppfyllda, variabel 16 är både svenska och engelska) (KTH, 2019)
4. ESG:s riktlinjer om konstruktivt länkade lärandemål (variablerna 19 är större än 0 och variablerna 19 och 20 har samma värde) (ENQA, 2015)

V. Kann, Teoretisk datalogi samt Institutionen för lärande, KTH (e-post: viggo@kth.se)

J. Lindberg, före detta student i Datateknik, Kungl. Tekniska högskolan.

TABELL I

KVALITETSVARIABLER SOM TAS FRAM FÖR VARJE ANALYSERAD KURSPLAN

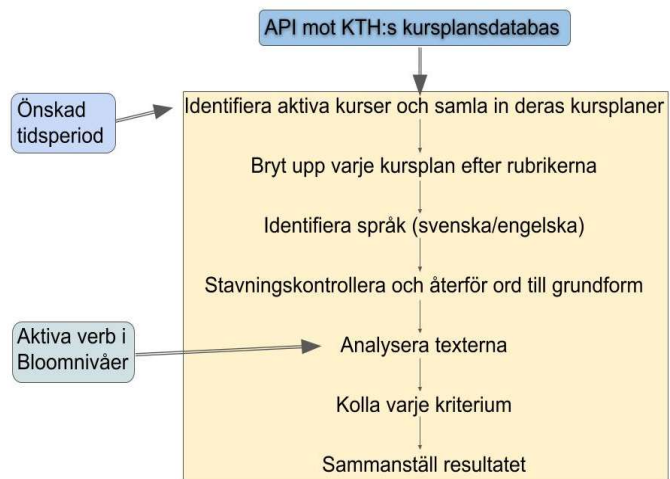
1. Kursens utbildningsnivå angiven på korrekt sätt
2. Antal högskolepoäng angivet på korrekt sätt
3. Lärandemål angivna
4. Kursens namn angivet på svenska respektive engelska
5. Kursens kod angiven
6. Kursgivande avdelning angiven
7. Datum för när kursplanen börjar gälla angivet
8. Kursinnehåll angivet
9. Kurslitteratur angiven
10. Undervisningsspråket angivet på korrekt sätt
11. Kursens betygsskala angiven på korrekt sätt
12. Examinationsmoduler i Ladok angivna
13. Kommentar till examination angiven
14. Övriga krav för slutbetyg angivna
15. Etiskt förhållningssätt angivet
16. Vilket språk (svenska och eller engelska) kursplanen är skriven på
17. Särskild behörighet angiven
18. Huvudområde för kursen angivet
19. Antal lärandemål
20. Antal lärandemål som är skrivna resultatorienterat och examinerbart
21. Bloomnivå för lärandemålen

För lärandemålen i kursplanen görs en särskilt grundlig analys. Systemet kontrollerar att lärandemålen språkliga struktur indikerar att de är studentcentrerade, resultatorienterade och examinerbara. Dessutom uppskattas varje lärandemåls nivå i Blooms reviderade taxonomi med hjälp av vilka aktiva verb som används i målformuleringen. För att kunna klassificera lärandemålen har vi tagit fram en lista med samtliga 407 aktiva svenska verb som förekommer i KTH-kursplanerna och länkat varje verb till nivå i Blooms reviderade taxonomi. Vid länkningen har vi använt diverse listor med nivåplacerade verb på svenska och engelska. Ett exempel är listan från Kursverkstaden på kursutveckling.se: www.kursutveckling.se/kursverkstaden/docs/Aktiva_verb_1.pdf För en fullständig förteckning över dessa listor, se Lindberg (2017).

Vissa verb kan förekomma på flera olika nivåer i taxonomin. Dessa verb har vi placerat på den nivå som de oftast förekommer på. Verket slår upp i listan vilka nivåer verben i lärandemålet är placerade på och väljer den högsta av dessa som lärandemålets nivå. Till exempel förekommer tre aktiva verb i lärandemålet ”Efter godkänd kurs ska studenten kunna identifiera, diskutera och kritiskt värdera energi och hållbarhetsrelaterade frågeställningar i dagens samhälle”, där *identifiera* ligger på nivå 0, *diskutera* på nivå 1 och *värdera* på nivå 4; därför placerar verket lärandemålet på nivå 4.

Figur 1 visar hur verket genomför kursplansanalysen från början till slut.

Verket kan också användas för att hitta alla kurser som har lärandemål (eller kursinnehåll, examination eller annan del av kursplanen) som visar att kursen har forskningsanknytning, arbetslivsanknytning, har inslag av hållbar utveckling eller etik.



Figur 1. Hur verket analyserar kursplaner.

III. RESULTAT

Listan över samtliga 407 aktiva verb som används i KTH:s lärandemål är i sig ett värdefullt resultat av vårt arbete. Den finns fritt tillgänglig på webben på webbadressen <http://www.nada.kth.se/~viggo/Bloomverb/> Listan kan till exempel användas som inspiration för lärare som ska formulera lärandemål eller målrelaterade betygskriterier.

A. KTH:s kursplaners kvalitet

Verket har använts för att analysera KTH:s kursplaner för samtliga kurser på grundnivå och avancerad nivå som ges läsåret 2019/2020. Andelen kursplaner som uppfyller de fyra kravuppsättningarna ovan har tagits fram. Det är 94 procent av de totalt 2 040 kursplanerna som uppfyller alla högskoleförordningens krav, 90 procent som uppfyller SUHF:s rekommendationer, 84 procent som uppfyller KTH:s lokala riktlinjer och 64 procent som helt uppfyller ESG:s riktlinjer om resultatorienterade och examinerbara lärandemål. Vi har även undersökt vad det är som gör att inte alla kurser uppfyller kraven. 100 kursplaner (5 procent) finns endast i engelsk version, vilket ingen av kravuppsättningarna tillåter. 158 kurser saknar engelsk version av kursplanen, vilket KTH:s riktlinjer kräver. Sju kursplaner saknar kursinnehåll och 54 saknar lärandemål. Brister i lärandemålen analyseras härnäst, i större detalj.

B. Analys av lärandemålen i KTH:s kursplaner

De 2 040 kursplanerna innehåller 11 200 lärandemål, vilket innebär 5,5 mål per kursplan i genomsnitt. Av målen är 92% resultatorienterade, examinerbara och innehåller minst ett aktivt verb. De fem vanligaste aktiva verben i KTH:s lärandemål är *beskriva*, *använda*, *analysera*, *redogöra* och *förklara*, som vardera och ett förekommer i ungefär tio procent av lärandemålen. Som jämförelse kan nämnas de fem vanligaste aktiva verben vid Curtin University: *research*, *design*, *practice*, *use* och *work* (von Konsky et al., 2018).

Med hjälp av listan över aktiva verb har verket gjort ett försök att automatiskt nivåplacera varje lärandemål enligt Blooms reviderade taxonomi, se tabell II.

År 2017 beslutade KTH:s rektor att från och med läsåret 2020/2021 ska alla lärandemål vara resultatorienterade och

TABELL II
NIVÅER I BLOOMS REVIDERADE TAXONOMI

Nivå	Vanligaste aktiva verb	Andel av verben i listan	Andel av lärandemålen vid KTH	Andel vid Curtin University
5. Create	utveckla, planera, formulera, skapa	16 %	22 %	21 %
4. Evaluate	utvärdera, bedöma, reflektera, jämföra	16 %	17 %	22 %
3. Analyze	analysera, välja, granska, undersöka	14 %	9 %	20 %
2. Apply	använda, tillämpa, lösa, genomföra	34 %	29 %	25 %
1. Comprehend	beskriva, redogöra, förklara, diskutera	13 %	19 %	12 %
0. Remember	identifiera, presentera, delta, dokumentera	7 %	4 %	1 %

De sex Bloomnivåerna, vanligaste verben i KTH-kursplaner på varje nivå, andelen verb på varje nivå och andelen av lärandemålen som placerats på varje nivå. Som jämförelse ges motsvarande andelar för Curtin University i Australien (von Kinsky et al., 2018).

examinerbara, och målrelaterade betygsriterier ska finnas för alla kurser. Ett informations- och utvecklingsarbete pågår därför (Kann & Havtun, 2019). För att undersöka om detta arbete har börjat ge resultat har vi jämfört analyserna av lärandemålen i kursplanerna för läsåren 2017/2018 och 2019/2020, se figur 2. Medelvärde för antalet lärandemål per kurs minskade från 6,3 till 5,5 mellan 2017/2018 och 2019/2020.

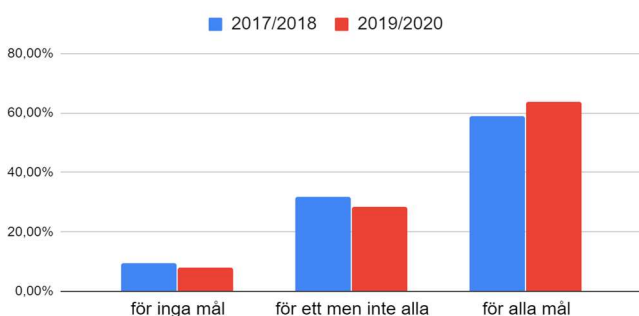
IV. DISKUSSION

En automatisk granskning av en enskild kursplan blir inte helt säkert korrekt - det är möjligt att lura analysatorn så att den godkänner en usel kursplan genom att skriva den på ett speciellt (men onormalt) sätt. Verktöget ger troligen dock en korrekt helhetsbild och upptäcker snabbt kursplaner som brister i någon kvalitetsvariabel. Det kan alltså inte helt ersätta mänsklig granskning, utan ska ses som ett hjälpmedel med vilket arbetet att manuellt granska kursplanerna blir överkomligt, eftersom så mycket som möjligt av sällningen och den ytliga granskningen har automatiserats.

Verktöget har under våren 2019 använts framgångsrikt på KTH för att identifiera kursplaner som saknar svensk eller engelsk version och kommunicera detta till den studierektor som är ansvarig.

Det går att se att informations- och utvecklingsarbetet för lärandemål och målrelaterade betygsriterier har börjat ge resultat i kursplanerna. I figur 2 framgår att andelen kurser

Andel kurser med resultatorienterade och examinerbara lärandemål



Figur 2. Jämförelse mellan andelen kurser på olika kvalitetsnivå för lärandemålen på KTH läsåren 2017/2018 och 2019/2020.

som har lärandemål som helt och hållet är resultatorienterade och examinerbara har växt mellan läsåren 2017/2018 och 2019/2020. När målrelaterade betygsriterier ska införas i en kurs är det vanligt att antalet lärandemål behöver minskas, vilket kan förklara minskningen av medelvärdet för antalet lärandemål per kurs från 6,3 till 5,5 under samma period. Antalet lärandemål i den kursplan som har flest mål har minskat från 46 till 23.

Man kan spekulera i varför andelarna kursmål på Bloomnivåerna *apply* och *create* är högre för KTH än för Curtin University i tabell II medan andelarna för *analyze* och *evaluate* är lägre. En möjlig förklaring är att KTH är ett tekniskt universitet medan Curtin är ett brett universitet med flera fakulteter.

Kategoriseringen i Bloomnivåer behöver naturligtvis tas med en nypa salt. Varje verb är i listan inplacerat på en nivå, vilket gör att alla lärandemål som använder samma verb kommer att kategoriseras på samma nivå, även om verbet i verkligheten kan beskriva färdigheter på olika nivåer. I tabell III ges exempel på tre lärandemål på olika nivå där verbet välja ingår. I listan är välja kategoriserat på nivån *analyze*, varför verktöget kommer att placera de båda första exemplen på denna nivå. Eftersom motivera är kategoriserat på nivån *evaluate* kommer dock det sista exemplet ändå att bli korrekt placerat av verktöget. Då ett lärandemål vanligen innehåller flera aktiva verb (det är i genomsnitt två aktiva verb per lärandemål) blir ofta nivåplaceringen korrekt även om något av de ingående verben skulle vara kategoriserat på en lägre nivå än det används på i det aktuella lärandemålet.

Verktögets funktion att hitta vilka kursplaner som har inslag av hållbar utveckling har använts i KTH:s arbete med hållbar utveckling på central nivå (en tredjedel av kurserna visade sig ha något inslag av hållbar utveckling). Motsvarande funktion för att hitta kursplaner med inslag av forskningsanknytning, arbetslivsanknytning respektive etik har använts av forskare på KTH. Denna funktion skulle också kunna användas för att gruppera kurser med liknande kursinnehåll (möjliga överlapp), liknande lärandemål eller liknande examinationsformer genom att man kopplar på någon standardalgoritm för textklustrning.

Vi kan konstatera att automatisk analys av kursplaner är möjligt att göra och att vi på det sättet snabbt kan få en bild

TABELL III
TRE EXEMPEL PÅ LÄRANDEMÅL PÅ OLIKA BLOOMNIVÅ SOM ALLA
INNEHÅLLER VERBET VÄLJA

Nivå 0 - remember	<i>välja rätt översättning från en lista</i>
Nivå 3 - analyze	<i>välja ut relevanta data i en modell</i>
Nivå 4 - evaluate	<i>välja teknik/metod för specifika analysproblem och motivera valen</i>

av hur kursplanerna uppfyller uppställda kvalitetskrav. Det går dessutom att automatiskt identifiera vilka kursplaner som behöver åtgärdas och vilka kurser som har inslag av exempelvis hållbar utveckling.

För att verktyget ska kunna användas vid ett annat lärosäte krävs att det modifieras så att det kan hantera det format som används av det aktuella lärosätets kursplansdatabas. Vi har valt kvalitetsvariabler utifrån kraven i ESG, högskoleförordningen, SUHF:s rekommendationer och KTH:s regelverk, men det går förstås att analysera kursplanerna efter andra kravlistor. Den som är intresserad av att använda verktyget kan kontakta förstaförfattaren för att få programkoden, som är skriven i Java.

REFERENSLISTA

Biggs, J. B. & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (fjärde upplagan). Berkshire McGraw Hill. Open University Press.

Dackling, C. & Raninen L. (2010/2011). *Lärandemål och examinationsform - en granskning av kursplaner på utbildningsprogrammen vid Göteborgs universitet*. Göteborgs universitets studentkårer. Från https://gus.gu.se/digitalAssets/1319/1319542_1--randem--1-och-examinationsform.pdf

ENQA (2015). *Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area* (ESG). Brussels, Belgium. Från <https://enqa.eu/index.php/home/esg/>

Kann, V. (2010). KTHs morfologiska och lexikografiska verktyg och resurser. *LexicoNordica*, 17, 99-117. Från <https://tidsskrift.dk/lexn/article/view/18626/16282>

Kann, V. & Havtun, H. (2019). Att införa målrelaterade betygskriterier i stor skala. Bidrag till 7:e utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörsutbildningar. Luleå.

Kann, V & Lindberg, J. (2018). Automatisk analys av kursplaner med hjälp av språkteknologi. Bidrag till NU2018 Det akademiska lärarskapet. Västerås.

von Kinsky, B., Huband, S., & Gibson, D. (2018). Parts of speech in Bloom's Taxonomy Classification. I *Open Oceans: Learning without borders*. Proceedings ASCILITE 2018 Geelong, s. 527-532.

Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218. doi: 10.1207/s15430421tip4104_2

KTH (2019). *Riktlinje om innehåll i kursplan (ej forskarnivå)*. Från <https://intra.kth.se/styrning/regelverk/utbildning-pa-grundniva-och-avancerad-niva>

Lindberg, J. (2017). *Analyzing KTH's course syllabuses from a pedagogical perspective*. (Examensarbete i datalogi, KTH). Från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-208649>

SFS 1993:100 Högskoleförordning 2019. Från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/hogskoleforordning-1993100_sfs-1993-100

SUHF (2011). *Rekommendationer om kursplaner, utbildningsplaner och betygssystem*. REK 2011:1. Från <https://suhf.se/app/uploads/2019/07/REK-2011-1-Rekommendationer-om-kursplaner-utbildningsplaner-och-betygssystem.pdf>

UKÄ (2017). *Rättssäker examination* (tredje upplagan). Universitetskanslersämbetet. Från <http://www.uka.se/om-oss/publikationer--beslut/vagledning/vagledning/2017-07-06-rattssaker-examination.html>

UKÄ (2018). *Vägledning för tillsyn av lärosätenas regeltillämpning*. Universitetskanslersämbetet. Från <http://www.uka.se/om-oss/publikationer--beslut/vagledning/vagledning/2018-02-28-vagledning-for-tillsyn-av-larosatenas-regeltillampning.html>