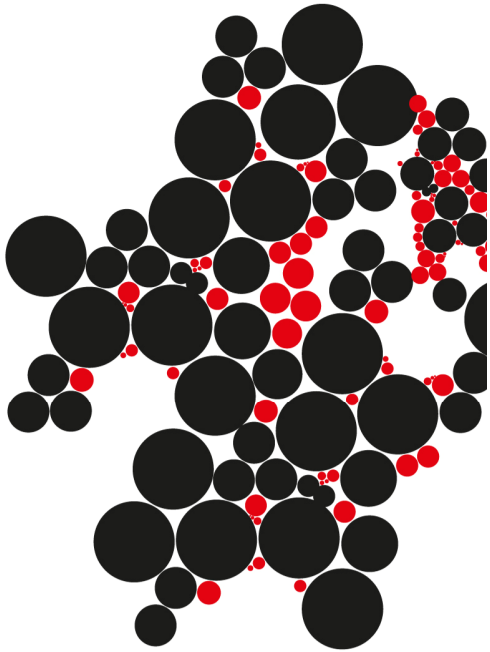




# GEBRUIK VAN INSTRUCTIEVIDEO'S BIJ PROGRAMMEERONDERWIJS

Evert Duipmans  
Tristan Pothoven

FACULTEIT GEDRAGSWETENSCHAPPEN  
ELAN

EXAMENCOMMISSIE  
dr. J. van der Meij  
dhr. N.M. van Diepen



De afgelopen jaren is het gebruik van video binnen het onderwijs toegenomen. Verschillende vormen van video worden ingezet, zoals opgenomen hoorcollege's, screencasts en pencasts. De invloed van dit videogebruik op het onderwijs is echter iets wat nog maar recentelijk onderzocht wordt. In dit onderzoek is gekeken naar het kijkgedrag dat leerlingen vertonen wanneer er gebruik wordt gemaakt van instructievideo's binnen het programmeeronderwijs tijdens informatica lessen op een middelbare school.

Voor dit onderzoek zijn twee middelbare schoolklassen (4 HAVO, 4 VWO met resp 17 en 28 leerlingen) van het Assink Lyceum te Haaksbergen onderzocht die tijdens het leren programmeren in VB.NET gebruik hebben gemaakt van online beschikbare instructievideo's. De instructievideo's waren onderdeel van een lessenserie van 12 weken, waarbij 4 weken aandacht besteed is aan het leren programmeren.

De gebruikte instructievideo's zijn publiekelijk beschikbaar en niet ontwikkeld door de schrijvers zelf en zijn geanalyseerd op kwaliteit naar aanleiding van richtlijnen opgesteld door van der Meij en van der Meij (2013). Uit het onderzoek is gebleken dat gebruikte video's slechts gedeeltelijk voldeden aan de gestelde richtlijnen.

Om het gedrag te registreren is gebruik gemaakt van een zelfontworpen videoregistratiesysteem, dat het kijkgedrag van leerlingen registreert. Op basis van de gegevens verkregen uit dit systeem zijn grafische overzichten gegenereerd, waarmee kijkdichtheid (welke segmenten van de video zijn het meest bekeken) en kijkgedrag (hoe kijkt een leerling naar de video) geanalyseerd kan worden.

Uit het onderzoek blijkt dat er twee soorten kijkgedrag te identificeren zijn. Een aantal leerlingen kijkt instructievideo's in zijn geheel (lineair kijkgedrag). Daarnaast zijn er leerlingen die door video's zappen en slechts korte fragmenten uit de video's bekijken (zapgedrag). Echter is het niet zo dat een gegeven leerling hetzelfde kijkgedrag vertoont bij het bekijken van verschillende instructievideo's. Ook hoeft een gegeven instructievideo niet door alle leerlingen op eenzelfde manier bekeken te worden.

Tenslotte is er ook gekeken of er verschillend kijkgedrag waarneembaar is tussen visualizers en verbalizers. Visualizers zijn mensen die beter leren van visueel lesmateriaal, zoals grafieken en afbeeldingen. Verbalizers zijn mensen die meer waarde hechten aan het gesproken of geschreven woord qua uitleg. In dit onderzoek kon geen onderscheid worden aangetoond tussen kijkgedrag bij beide groepen.



|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Inleiding</b>                                                                             | <b>1</b>  |
| 1.1 Programmeeronderwijs . . . . .                                                             | 1         |
| 1.2 Onderzoek naar video . . . . .                                                             | 2         |
| 1.3 Visualizers/verbalizers . . . . .                                                          | 4         |
| <b>2 Onderzoeksvragen</b>                                                                      | <b>7</b>  |
| <b>3 Methode</b>                                                                               | <b>9</b>  |
| 3.1 Respondenten . . . . .                                                                     | 9         |
| 3.2 Lesoverzicht . . . . .                                                                     | 9         |
| 3.2.1 Klassikale instructie . . . . .                                                          | 9         |
| 3.2.2 Zelfstandig werken . . . . .                                                             | 11        |
| 3.2.3 Opdrachten . . . . .                                                                     | 11        |
| 3.3 Instrumenten . . . . .                                                                     | 13        |
| 3.3.1 Enquête . . . . .                                                                        | 13        |
| 3.3.2 Instructievideos . . . . .                                                               | 15        |
| 3.3.3 Videosysteem . . . . .                                                                   | 18        |
| 3.4 Analyse . . . . .                                                                          | 19        |
| 3.4.1 Videokwaliteit analyse . . . . .                                                         | 19        |
| 3.4.2 Kijkdichtheid analyse . . . . .                                                          | 20        |
| 3.4.3 Kijkgedrag analyse . . . . .                                                             | 21        |
| <b>4 Resultaten</b>                                                                            | <b>23</b> |
| 4.1 Voldoen de instructievideo's aan de richtlijnen? . . . . .                                 | 23        |
| 4.1.1 Analyse van video Les 1: Hello World . . . . .                                           | 23        |
| 4.1.2 Resultaten . . . . .                                                                     | 24        |
| 4.2 In welke mate worden de instructievideo's gebruikt door de leerlingen? . . . . .           | 24        |
| 4.3 In hoeverre worden de instructievideo's volledig bekeken? . . . . .                        | 27        |
| 4.4 Is het kijkgedrag van een gegeven leerling bij iedere instructievideo hetzelfde? . . . . . | 29        |
| 4.5 Is het kijkgedrag van leerlingen hetzelfde bij dezelfde instructievideo? . . . . .         | 31        |
| 4.6 Bekijken visualizers en verbalizers de instructievideos op dezelfde manier? . . . . .      | 32        |
| <b>5 Conclusie en discussie</b>                                                                | <b>35</b> |
| <b>A Enquête uitslagen</b>                                                                     | <b>41</b> |
| <b>B Kijkdichtheid per leerling</b>                                                            | <b>47</b> |
| <b>C Kijkdichtheid per video</b>                                                               | <b>51</b> |

|          |                                          |            |
|----------|------------------------------------------|------------|
| <b>D</b> | <b>Analyse per gebruiker</b>             | <b>57</b>  |
| <b>E</b> | <b>Kijkgedrag per leerling per video</b> | <b>58</b>  |
| <b>F</b> | <b>Kijkgedrag per video</b>              | <b>117</b> |



# 1. INLEIDING

De afgelopen jaren wordt steeds meer gebruik gemaakt van video binnen het onderwijs. Met name bij onderwijsvormen waarbij leerlinggestuurd leren centraal staat zijn instructievideo's geschikt omdat leerlingen in eigen tempo aan de slag kunnen met de lesstof. Er zijn verschillende videovormen beschikbaar, zoals gefilmde hoorcollege's, korte instructievideo's, animaties en screencasts. Er is niet een duidelijke richtlijn die aangeeft welk type video gebruikt dient te worden in een bepaalde situatie. Daarnaast is het onduidelijk hoe leerlingen omgaan met de video's en blijven de vragen *“is een video geschikt voor iedere leerling?”* en *“gaat iedere leerling op dezelfde manier met video's om?”* onbeantwoord.

Uit het onderzoek van Mayer, Heiser en Lonn (2001) blijkt dat er twee soorten leerlingen te identificeren zijn: visualizers en verbalizers. Visualizers leren beter van visueel lesmateriaal (schema's en afbeeldingen), terwijl verbalizers beter leren op basis van tekstueel lesmateriaal. Of de twee groepen op dezelfde manier met een video omgaan is echter onbekend.

Binnen dit onderzoek worden instructievideo's ingezet bij programmeeronderwijs op de middelbare school. Door middel van een aangepast videosysteem wordt het kijkgedrag van leerlingen geregistreerd. Aan de hand van deze gegevens wordt gekeken of er verschillend kijkgedrag waarneembaar is onder de leerlingen. Daarnaast wordt gekeken er verschillen in kijkgedrag waarneembaar is onder visualizers en verbalizers.

## 1.1 Programmeeronderwijs

Programmeren is één van de onderwerpen binnen het examenprogramma (Schmidt, 2001) van het middelbare school vak informatica. Bij programmeeronderwijs leren leerlingen problemen op te lossen door middel van het bouwen van programma's in een programmeertaal. Bij het oplossen van deze problemen staat algoritmisch denken centraal, waarbij leerlingen een probleem analyseren, opdelen in deelproblemen en stapsgewijs oplossingen verzinnen voor ieder deelprobleem om uiteindelijk tot een oplossing te komen voor het volledige probleem. Deze vorm van denken wordt met name ontwikkeld wanneer leerlingen zelf aan de slag gaan met het oplossen van programmeerproblemen (Saeli, Perrenet, Jochems & Zwaneveld, 2011).

Uit eigen ervaring blijkt dat veel leerlingen programmeren als een moeilijk onderdeel zien en dat de ontwikkeling van het algoritmisch denken niet bij iedere leerling gelijk verloopt. Hierdoor ontstaat er snel niveau verschil in de klas, waardoor het voor de docent lastig om instructie te geven die aansluit bij de ontwikkeling van iedere leerling.

Bij de ondersteuning van de zelfwerkzaamheid van leerlingen is ons opgevallen dat er

vaak gevraagd wordt naar herhaling van lesstof (bijv. *“Hoe werkt een for-lus ook alweer?”*, *“Moet ik een integer of een float gebruiken?”*, etc.). Daarnaast is gebleken dat naar mate de programmeerstof lastiger wordt en de programmeeropdrachten groter worden het lastig is voor een docent om alle leerlingen te kunnen helpen in een les.

In McDougall en Boyle (2004) wordt gepleit voor leerlinggestuurd programmeeronderwijs, waarbij leerlingen zelf het onderwijstempo bepalen. Hierbij heeft de docent een ondersteunende rol, waarbij de docent lesstof, opdrachten en ondersteuning aanbiedt als een leerling daar om vraagt. Bij deze onderwijsvorm zal er geen klassikale instructie plaatsvinden, maar zal de instructie aangeboden worden in de vorm van een handleiding/boek, diashow, podcast of video.

Binnen ons eigen programmeeronderwijs willen we instructievideo's inzetten om leerlingen de mogelijkheid te geven in eigen tempo door de lesstof te gaan. Daarnaast verwachten we dat de video's gebruikt kunnen worden door leerlingen om onderwerpen terug te kijken, zodat er meer tijd voor de docent ontstaat om te helpen bij het oplossen van problemen.

## 1.2 Onderzoek naar video

In de afgelopen jaren is regelmatig onderzoek gedaan naar gebruik van video binnen het onderwijs. In deze sectie bespreken we een aantal van deze onderzoeken.

Een recente ontwikkeling is een nieuwe lesvorm die instructievideo's gebruikt als primaire informatiebron genaamd Flipped Classroom (Bergmann & Sams, 2012). Binnen het Flipped Classroom idee bekijkt een leerling instructievideo's voorafgaande aan de les, zodat gedurende de les de leerling kan werken aan opdrachten. Tijdens de les is de taak van de docent om de leerling te begeleiden bij het maken van opdrachten.

Cardall, Krupat en Ulrich (2008) namen een enquête af onder eerste en tweedejaars studenten op Harvard Medical School, waarin reguliere hoorcolleges vergeleken worden met online hoorcolleges. Bij de online colleges zijn reguliere hoorcolleges gefilmd en online geplaatst in een videosysteem. Binnen dit videosysteem is het tevens mogelijk de video versneld af te spelen of fragmenten te bekijken uit het college. Uit het onderzoek bleek dat alle studenten gebruik maakten van het videosysteem en dat 88,5% van de studenten gebruik hebben gemaakt van de versnellingsmogelijkheden van het videosysteem. Uit de resultaten van de enquête bleek dat studenten positief waren over het inzetten van videocolleges en dat ze deze collegevorm gelijk of zelfs meer waarderen dan reguliere hoorcollege's.

Wieling en Hofman (2010) onderzochten een leerconfiguratie waarbij reguliere hoorcolle-



ges gecombineerd met opnames van deze hoorcolleges en online quizzen wordt vergeleken met een leerconfiguratie alleen bestaande uit hoorcolleges. Uit het onderzoek blijkt dat met name leerlingen die niet alle hoorcollege's bij hebben gewoond kunnen profiteren van de leerconfiguratie, aangezien ze de gemiste college's terug kunnen kijken. Het aanbieden van opgenomen hoorcolleges wordt in de paper als een eenvoudige extensie op regulier onderwijs genoemd en is een belangrijke uitbreiding voor studenten die niet alle hoorcolleges kunnen volgen.

Uppulur en Htay (2009) onderzochten het inzetten van screencasts binnen academisch informatica onderwijs. Een screencast (Chin, z. j.) is een video waarbij het scherm van de instructeur gefilmd is en de instructeur door middel van spraak uitlegt wat er gebeurt. Binnen het onderzoek werden screencasts gemaakt voor oplossingen bij problemen die studenten lastig vonden, onderwerpen die als voorkennis nodig waren om een vak te volgen en onderwerpen die als lastig werden ervaren door studenten. Naast de video's werd gebruik gemaakt van online contacturen waarin de docent de student kon helpen met eventuele problemen. Daarnaast werd een blog bijgehouden waarop extra informatie werd verschaft. Uit het onderzoek bleek dat de video's goed bekeken werden en dat studenten positief reageerden op de inzet van video's. Daarnaast kon geavanceerdere lesstof behandeld worden tijdens de reguliere lesuren omdat de voorkennis reeds behandeld was in de instructievideo's.

Door van der Meij en van der Meij (2013) zijn richtlijnen opgesteld waaraan een goede instructievideo dient te voldoen. De richtlijnen zijn gebaseerd op onderzoek naar hoe mensen visuele en verbale informatie verwerken. In het artikel worden de volgende richtlijnen geïdentificeerd: *zorg voor een goede toegankelijkheid, gebruik animatie voorzien van gesproken commentaar, bied interactiemogelijkheden, blik vooruit op het einddoel van de video, hanteer een procedurele strategie, zorg voor duidelijk en eenvoudige taken, houd de videos kort, versterk demonstraties met oefeningen* (van der Meij & van der Meij, 2013). Deze richtlijnen worden verder toegelicht in sectie 3.5.

De Boer, Kommers en de Brock (2011) onderzochten het kijkgedrag van leerlingen bij het gebruik van instructievideo's. Op basis van een videomonitoringsysteem werden logs gegenereerd. Aan de hand van de data uit het onderzoek zijn vier kijkgedragstijlen vastgesteld. Een overzicht van deze stijlen is gegeven in tabel 1.1. Daarnaast is er geprobeerd een link te leggen tussen kijkgedragstijlen en de leerstijlen van Felder en Silverman (1988). Uit het onderzoek blijkt dat er geen duidelijke overeenkomsten waarneembaar zijn tussen kijkgedragstijlen en de leerstijlen van Felder en Silverman (1988).

Uit de onderzoeken blijkt dat video gebruik binnen het onderwijs toeneemt maar dat er geen duidelijke richtlijnen zijn voor het inzetten van video onderwijs. De eerste vier genoemde onderzoeken geven een beeld van hoe video's ingezet worden in verschillende

Tabel 1.1: Kijkgedragstijlen van de Boer et al. (2011)

| Stijl                 | Gedrag                                                                       |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Linear                | Een leerling kijkt de video (zonder onderbreking) van het begin tot het eind |
| Elaboration           | Een leerling kijkt een video nogmaals (nadat deze reeds lineair bekeken is)  |
| Maintenance rehearsal | Een leerling kijkt herhaaldelijk gedeelten van een video                     |
| Zapping               | Een leerling zapt door de video en bekijkt korte fragmenten                  |

onderwijssituaties. Het onderzoek van van der Meij en van der Meij (2013) richt zich op de kwaliteit van de instructievideo's. De genoemde richtlijnen in de paper worden gebruikt in ons onderzoek om de kwaliteit, van de door ons gebruikte instructievideo's, te beoordelen. Het onderzoek van de Boer et al. (2011) is vergelijkbaar met dit onderzoek. De kijkgedragstijlen die vastgesteld zijn in de paper worden in dit onderzoek gebruikt.

### 1.3 Visualizers/verbalizers

Uit onderzoek blijkt dat leerstijlen per leerling kunnen verschillen. Sommige mensen leren beter met behulp van afbeeldingen, anderen beter met tekst. Deze uitspraak wordt ook wel de *visualizer-verbalizer hypothese* genoemd (Mayer, 2003). Visualizers worden beschouwd als mensen die voornamelijk grafische weergaven gebruiken bij het uitvoeren van een (cognitieve) taak en verbalizers als mensen die dezelfde taak met teksten oplossen. De visualizer-verbalizer hypothese is inmiddels redelijk ingeburgerd bij het denken over onderwijs en onderwijs-gerelateerde onderwerpen (Kozhevnikov, Hegarty & Mayer, 2002). Het verschil tussen de verschillende type mensen wordt verduidelijkt in figuur 1.1.

| <b>Characteristic Differences of Visualizer/Verbalizer</b> |                                    |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Visualizer</b>                                          | <b>Verbalizer</b>                  |
| image oriented                                             | word oriented                      |
| fluency with illustrations                                 | fluency with words                 |
| has vivid dreams                                           | seldom dreams                      |
| prefers to have someone show them                          | prefers to read about the idea     |
| enjoys jigsaw puzzles                                      | enjoys word games                  |
| subjective self-orientation                                | objective task orientation         |
| left eye movement                                          | right eye movement                 |
| understands visuals                                        | understands semantic complexity    |
| manipulates and transforms images                          | manipulates and transforms symbols |

Figuur 1.1: Kenmerken van visualizers en verbalizers (Jonassen &amp; Grabowski, 1993)

Bepalen of iemand een visualizer of verbalizer is wordt veelal gedaan met behulp van een vaste enquête genaamd de *Visualizer-Verbalizer Questionnaire* (VVQ) (Richardson, 1977). Andere instrumenten zijn de *style of processing*-schaal en de *visualization/verbalization in-*

*dex* (Childers, Houston & Heckler, 1985). De definitie van visualizers en verbalizers is sinds het opstellen van de vragenlijsten nooit substantieel veranderd, maar wordt, met name door de introductie van multimedia, wel ter discussie gesteld (Kozhevnikov et al., 2002).

De introductie van multimedia binnen het onderwijs deed de vraag opkomen of visualizers en verbalizers hier ook een specifieke voorkeur in hadden. De vraag werd gesteld of het gebruikte lesmateriaal specifiek voor visualizers of verbalizers opgesteld moest worden. Uit onderzoek van Massa en Mayer (2006) bleek dit niet zo te zijn. Er was geen duidelijke verbetering van leerprestaties te vinden wat zou wijzen op het feit dat leerlingen baat zouden hebben bij verschillend lesmateriaal.

In het onderzoek van Chen en Sun (2012) is gekeken naar de leerprestaties van visualizers en verbalizers als deze een selectie van materialen mogen gebruiken. De onderzoekers bekeken statische tekst, afbeelding-gebaseerd multimedia materiaal en videogebaseerd materiaal. Uit experimenteel onderzoek bleek dat verbalizers de beste resultaten behaalden bij het gebruik van video-gebaseerde materiaal. Visualizers behaalden de beste resultaten wanneer er gebruik werd gemaakt van een combinatie van afbeeldingen en video.

Het is echter onduidelijk of verbalizers meer baat hebben bij het gebruik van instructie-video's dan visualizers. Daarnaast is het onbekend of beide groepen op dezelfde manier met video's omgaan, of dat ze ander kijkgedrag vertonen. Op basis van de gegevens uit ons videosysteem wordt bekeken of er verschillend kijkgedrag waarneembaar is tussen visualizers en verbalizers.





## 2. ONDERZOEKSVRAGEN

Voor dit onderzoek hanteren wij de volgende onderzoeksvraag:

*Hoe gebruiken leerlingen instructievideo's tijdens informatica programmeerlessen?*

De hoofdvraag zal worden beantwoord door het beantwoorden van de subvragen:

- 1. Voldoen de instructievideo's aan de richtlijnen van van der Meij en van der Meij (2013)?**  
De verwachting is dat de gebruikte video's slechts aan enkele richtlijnen zullen voldoen.
- 2. In welke mate worden de instructievideo's gebruikt door de leerlingen?**  
De verwachting is dat het grootste deel van de video's bekeken zullen worden, met name de video's die direct betrekking hebben op de uit te voeren opdrachten.
- 3. In hoeverre worden de instructievideo's volledig bekeken?**  
De verwachting is dat leerlingen de video's grotendeels zullen bekijken. Tevens wordt er verwacht dat er leerlingen zijn die door de video's heel zullen zappen, mits de stof niet snel genoeg gepresenteerd wordt.
- 4. Is het kijkgedrag van een gegeven leerling bij iedere instructievideo hetzelfde?**  
In het artikel van de Boer et al. (2011) worden vier kijkgedragstijlen geïdentificeerd. We verwachten dat deze kijkgedragstijlen ook zichtbaar zijn binnen dit onderzoek. Aangezien de gebruikte instructievideo's overeenkomstige eigenschappen vertonen (zelfde maker, zelfde opnamestijl) is de verwachting dat er ook overeenkomstig kijkgedrag te observeren valt bij dezelfde leerling.
- 5. Is het kijkgedrag van leerlingen hetzelfde bij dezelfde instructievideo?**  
We verwachten dat er meerdere kijkgedragstijlen per video waarneembaar zijn.
- 6. Bekijken visualizers en verbalizers de instructievideos op dezelfde manier?**  
In het artikel van de Boer et al. (2011) is geen relatie gevonden tussen kijkgedragstijlen en leerstijlen. In dit onderzoek worden slechts twee leerstijlen gebruikt: visualizers en verbalizers. Wij verwachten dat de kijkgedragstijl van de leerlingen van beide groepen grotendeels overeenkomt.



### 3.1 Respondenten

De respondenten zijn twee middelbare schoolklassen van het Assink Lyceum te Haaksbergen. De leeftijd van de leerlingen varieert tussen de 15 en 17 jaar. De eerste klas is een 4 VWO klas met 17 leerlingen, uitsluitend mannen. De tweede klas is een 4 HAVO klas met 28 leerlingen, waarvan 25 mannen en 3 vrouwen. Geen van de leerlingen had programmeervoorkennis.

Bij het beantwoorden van de vragen zal er geen onderscheid tussen HAVO en VWO leerlingen worden gemaakt, tenzij een duidelijk verschil opmerkbaar was.

### 3.2 Lesoverzicht

Gedurende een periode van vier weken waarin drie lessen van 50 minuten per week werden gegeven, werd het onderwerp programmeren behandeld. In de voorgaande periode hebben leerlingen vier weken lang kennis gemaakt met Programma Structuur Diagrammen (PSD's) (Yoder & Schrag, 1978). In een PSD wordt de structuur van een programma schematisch beschreven. Concepten zoals sequentie (stapsgewijs uitvoeren van opdrachten), selectie (keuzes met if-then-else) en iteratie (while, for en until) worden op grafische wijze geïntroduceerd. Tijdens de programmeerlesserie zijn leerlingen actief bezig geweest PSD's te vertalen naar VB.NET programmacode. Iedere eerste les van de week werd 20-30 minuten klassikale instructie gegeven. In de overige lessen werkten leerlingen zelfstandig aan opdrachten, waarbij leerlingen het videosysteem konden raadplegen wanneer ze tegen problemen aanliepen. In tabel 3.1 is een overzicht gegeven van deze lessen.

#### 3.2.1 Klassikale instructie

Hieronder volgt een korte beschrijving van de instructie lessen zoals deze gegeven zijn:

- **Les 1: Introductie**

Tijdens de eerste les is het omzetten van een PSD naar VB.NET code behandeld door middel van een demonstratie. Alle leerlingen hebben Visual Studio opgestart en hebben meegedaan met de klassikale demonstratie. Tijdens de demonstratie heeft de docent een PSD omgezet van een bibliotheekstelsel, waarbij een boek wordt ingeleverd en het systeem kijkt naar het aantal dagen dat het boek te laat is ingeleverd. Aan de hand van deze waarde bepaalt het systeem de eventuele boete. Tijdens de

Tabel 3.1: Lesoverzicht

|        | Les    | Type               | Onderwerp                                                                                 |
|--------|--------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Week 1 | Les 1  | Instructie         | Introductie van VB.NET, variabelen en datatypen. Klassikaal wordt een applicatie gebouwd. |
|        | Les 2  | Zelfstandig werken |                                                                                           |
|        | Les 3  | Zelfstandig werken |                                                                                           |
| Week 2 | Les 4  | Instructie         | Problemen oplossen met behulp van debugging tools.                                        |
|        | Les 5  | Zelfstandig werken |                                                                                           |
|        | Les 6  | Zelfstandig werken |                                                                                           |
| Week 3 | Les 7  | Instructie         | Verskil tussen lokale en globale variabelen. Getallen parsen en lus constructies.         |
|        | Les 8  | Zelfstandig werken |                                                                                           |
|        | Les 9  | Zelfstandig werken |                                                                                           |
| Week 4 | Les 10 | Instructie         | Herhaling van lus constructies en introductie van lijsten.                                |
|        | Les 11 | Zelfstandig werken |                                                                                           |
|        | Les 12 | Zelfstandig werken |                                                                                           |

demonstratie is met behulp van een powerpoint presentatie achtergrondinformatie gegeven bij de verschillende programmeerconcepten die zijn geïntroduceerd.

- **Les 4: Debugging**

Deze les stond in het teken van foutopsporing in programma's. Voor de les heeft de docent een eenvoudig programma geschreven en het PSD getoond aan de leerlingen. In het programma waren een aantal fouten opgenomen. In de les heeft de docent eerst leerlingen gevraagd wat er fout was in het programma. Geen van de leerlingen was in staat de fout te zien zonder gebruik te maken van debugging. Vervolgens heeft de docent de concepten bug en debugging uitgelegd. Tot slot heeft de docent door middel van een demonstratie laten zien hoe de debugger in Visual Studio werkt en zijn de fouten in het programma opgespoord.

- **Les 7: Structuur, parseren en lussen**

Tijdens deze les is ingezoomd op de achterliggende codestructuur van een programma. Dit is gedaan door middel van een powerpoint presentatie met codefragmenten. Allereerst heeft de docent de begrippen class en object geïntroduceerd en heeft de docent de automatisch gegenereerde code door VB.NET toegelicht. Hierbij zijn procedures, functies, parameters, lokale en globale variabelen behandeld. Vervolgens heeft de docent door middel van een code voorbeeld in VB.NET laten zien waarom het belangrijk is om de invoer van gebruikers te valideren. Hierbij is uitgelegd hoe leerlingen invoer kunnen valideren door middel van parseerfuncties. Tot slot zijn twee PSD's fragmenten herhaald uit de eerste vier weken. Hierin stond iteratie centraal. Beide situaties zijn vertaald naar VB.NET code in de les.



- **Les 10: Lussen en lijsten**

Tijdens deze laatste instructieles stond het concept lijsten (arrays) centraal. Door middel van een powerpoint presentatie is een overzicht gegeven van eenvoudige datatypen (String, Integer, Float en Boolean). Vervolgens is getoond hoe een lijst van een bepaald datatype gemaakt kan worden. Door middel van voorbeelden op de slides is uitgelegd hoe een lijst gevuld kan worden en hoe een waarde uit een lijst gehaald kan worden. Tot slot is de relatie gelegd met de lussen. Twee voorbeelden zijn gegeven waarbij een lus ingezet is om door een lijst te lopen.

### 3.2.2 Zelfstandig werken

Iedere les waarin zelfwerkzaamheid centraal stond werd geopend door de docent. Hierbij herhaalde de docent wat het doel van de les was en dat leerlingen in het geval van vragen naar de video's konden kijken, elkaar mochten helpen of de docent konden vragen.

Tijdens de les liep de docent door het klas en keek hij naar waar leerlingen mee bezig waren. In het geval van vragen hielp hij de leerlingen door nogmaals een stuk theorie uit te leggen of samen met de leerling te kijken naar de code om een fout op te sporen. Bij de ingang van het lokaal stond een kist met koptelefoons, welke leerling vrij konden gebruiken indien ze video's wilden bekijken.

Aan het eind van iedere les sloot de docent de les af door leerlingen even te herinneren de programmacode op te slaan op een USB stick en deze USB stick niet vergeten mee te nemen.

### 3.2.3 Opdrachten

Tijdens de eerste vier weken hebben leerlingen geleerd situaties om te zetten naar PSD's. Leerlingen hebben aan verschillende opdrachten gewerkt, waarbij een beschreven situatie vertaald diende te worden naar een werkend PSD. Gedurende de laatste vier weken van de lessenserie kregen leerlingen uitgewerkte PSD's en dienden leerlingen deze PSD's om te zetten naar VB.NET code. Zodra een leerling een opdracht afgerond had, werd deze gecontroleerd door de docent en werd de opdracht afgetekend. Hierbij is de datum en het tijdstip van het aftekenen genoteerd. In tabel 3.2 is een overzicht gegeven van de opdrachten, met daarbij de programmeerconcepten die geïntroduceerd zijn tijdens de opdracht.

Om een beeld te schetsen van de opdrachten is hieronder één van de opdrachten uitgewerkt:

Tabel 3.2: Opdrachtoverzicht

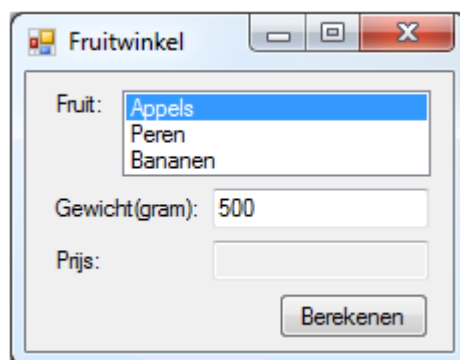
| Opdracht             | Concepten                            |
|----------------------|--------------------------------------|
| 1) Verkeersboete     | GUI, String, Integer, If-constructie |
| 2) Weegschaal        | Listbox, Double, If-constructie      |
| 3) Stoplicht         | Timers, Radiobutton                  |
| 4) Gemiddelde cijfer | Lijst, Lus, Boolean                  |
| 5) Sorteren          | Lijst, Lus, Functie                  |

**Opdracht 2: Weegschaal**

In een supermarkt staat vaak een weegschaal om groente en fruit af te wegen. Bij deze opdracht gaan we zo'n weegschaal programmeren.

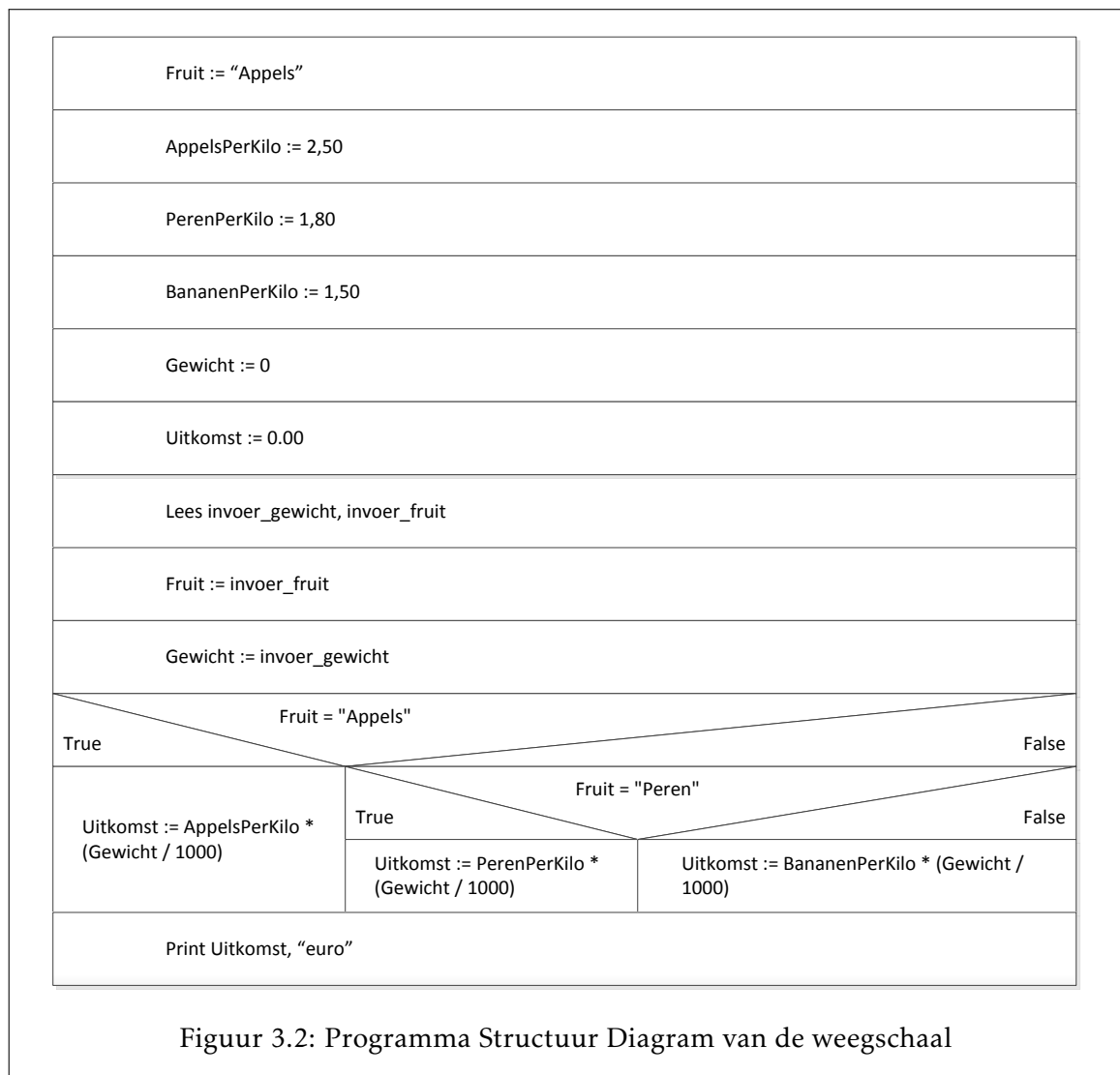
**Stap 1: Maak onderstaande GUI**

- De keuzelijst is een listbox. Bij de Items property kun je nieuwe items toevoegen.
- Het onderste tekstvak is ingesteld op read-only.



Figuur 3.1: Grafische interface van het programma

**Stap 2: Programmeer in VB de programmalogica zoals beschreven in de onderstaande PSD welk uitgevoerd wordt zodra de gebruiker op de knop klikt.**



### 3.3 Instrumenten

#### 3.3.1 Enquête

Voordat de leerlingen begonnen zijn met programmeren in VB.NET en gebruik hebben gemaakt van het videosysteem is een enquête afgenomen. De enquête bestond uit de volgende vragen:

**1. Hoeveel uur per dag zit je achter de computer?**

- (a) Minder dan 1 uur per dag

(b) Tussen de 1-4 uur per dag

(c) Tussen de 5-8 uur per dag

(d) Meer dan 8 uur per dag

**2. Hoe vaak kijk je instructiefilmpjes via Youtube?**

(a) Dagelijks

(b) Wekelijks

(c) Maandelijks

(d) Nooit

**3. Met welk doel kijk je deze instructiefilmpjes?**

**4. Wat is voor jou de prettigste manier om iets te leren?**

(a) Ik leer veel beter van visuele media dan van mondelinge uitleg

(b) Ik leer beter van visuele media dan van mondelinge uitleg

(c) Ik leer iets beter van visuele media dan van mondelinge uitleg

(d) Ik leer van zowel mondelinge uitleg als visuele media evenveel

(e) Ik leer iets beter van mondelinge uitleg dan van visuele media

(f) Ik leer beter van mondelinge uitleg dan van visuele media

(g) Ik leer veel beter van mondelinge uitleg dan van visuele media

**5. Ik denk dat ik...**

(a) de video eerst helemaal ga uitkijken voordat ik aan de opdrachten begin

(b) eerst met de opdrachten ga beginnen en pas de video's ga bekijken als ik er niet meer uitkom

(c) al tijdens het bekijken van de video de opdrachten van de video ga nadoen

(d) helemaal niets met de video's ga doen

De eerste drie vragen zijn bedoeld om een beeld te krijgen van het computergebruik van een leerling buiten de klas. Hierbij wordt gekeken of leerlingen ook gebruik maken van instructievideo's buiten de klas. Bij vraag vier maken leerlingen een inschatting of ze visualizer of verbalizer zijn. Deze vraag is vertaald vanuit Mayer (2003). De laatste vraag wordt gebruikt om bij leerlingen te peilen hoe ze het videosysteem gaan gebruiken tijdens

de lessen. Gedetailleerde resultaten van de afgenomen enquête zijn te vinden in bijlage A.

### 3.3.2 Instructievideos

Tijdens de lessen is gebruik gemaakt van instructievideo's over programmeerconcepten in VB.NET. De instructievideo's zijn afkomstig van de website *howtostartprogramming.com*. Uit de 56 beschikbare video's is een selectie gemaakt van 19 video's. In deze geselecteerde video's komen de programmeerconcepten aan bod die aanwezig zijn in de opdrachten. In tabel 4.2 is een overzicht gegeven van de geselecteerde video's en de volgorde waarin deze video's zijn opgenomen in het videosysteem. De volgorde waarin de videos voorkomen in het videosysteem komt niet overeen met de volgorde waarin de videos aangeboden worden op de site van de maker van de videos. De volgorde is aangepast om de videos aan te laten sluiten bij de volgorde waarin de onderwerpen voorbij komen in de opdracht.

Tabel 3.3: Onderwerpen van de instructievideo's

| Onderdeel              | Video                             | Tijdsduur |
|------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Basis                  | Video 1: Hello World              | 3:41      |
|                        | Video 2: Commentaar               | 3:11      |
|                        | Video 3: Variabelen               | 4:10      |
|                        | Video 4: Wiskundige operaties     | 2:50      |
| Visuele Componenten    | Video 5: Form properties          | 4:43      |
|                        | Video 6: Progress bar             | 3:40      |
|                        | Video 7: Listbox                  | 4:18      |
|                        | Video 8: Radiobutton en checkbox  | 7:11      |
| Selectie met condities | Video 9: If condities             | 4:47      |
|                        | Video 10: Conditionele operatoren | 6:09      |
|                        | Video 11: Logische operatoren     | 5:23      |
| Timers                 | Video 12: Timers                  | 5:53      |
| Lussen                 | Video 13: For-lus                 | 4:00      |
|                        | Video 14: Do-while-lus            | 4:26      |
|                        | Video 15: Do-until-lus            | 3:29      |
| Lijsten                | Video 16: Arrays                  | 6:59      |
|                        | Video 17: String splitsen         | 7:16      |
| Procedures en functies | Video 18: Procedures              | 3:24      |
|                        | Video 19: Functies                | 5:05      |

### Beschrijving van een video

Om een indicatie te geven van de structuur van de instructievideo's volgt een beschrijving van één van deze video's:

#### **Video 3: Variabelen**

De video begint met een titelscherm waarop de naam van de video (variabelen) wordt getoond (Figuur 3.3a). Daarnaast wordt aangegeven dat dit de tweede video van de gehele serie is en dat het niveau van het onderwerp eenvoudig is (easy). Vervolgens wordt het scherm van de instructeur getoond, waarop het startscherm van Visual Studio zichtbaar is. De instructeur vertelt dat in de video het concept variabelen wordt geïntroduceerd en dat een variabele iets is waar een waarde in opgeslagen kan worden. Vervolgens geeft de instructeur een voorbeeld door een nieuw project aan te maken in Visual Studio (Figuur 3.3b). In de programmeeromgeving wordt een nieuw formulier aangemaakt. Hierop tekent de instructeur een knop (Figuur 3.3c), waarop hij vervolgens dubbelklikt om de achterliggende code te tonen.

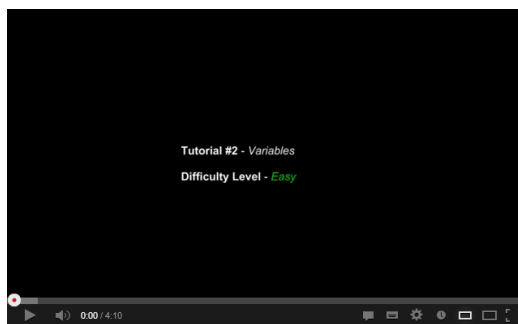
Het scherm wordt een klein beetje ingezoomd zodat de code goed zichtbaar is. In de aangemaakte procedure typt de instructeur de code om een *MessageBox* te tonen, wat in een eerdere video uitgelegd is. Vervolgens maakt de instructeur een globale variabele aan in het programma (Figuur 3.3d). Hierbij legt hij uit dat het kernwoord *Dim* wordt gebruikt om aan te geven dat een variabele gedeclareerd wordt. Vervolgens wordt een variabelenaam verzonnen. Daarna vertelt hij dat er twee typen variabelen gebruikt kunnen worden *String* of *Integer*. Het verschil tussen deze typen wordt echter niet uitgelegd. De instructeur kiest er voor om de variabele het type *String* te geven. Tot slot wordt een initiële waarde toegekend aan de variabele.

De instructeur vervangt de tekst in de *MessageBox* door de naam van de variabele. Vervolgens wordt het programma gestart en is te zien dat de waarde uit de variabele wordt getoond in een *MessageBox*, zodra op de knop wordt geklikt.

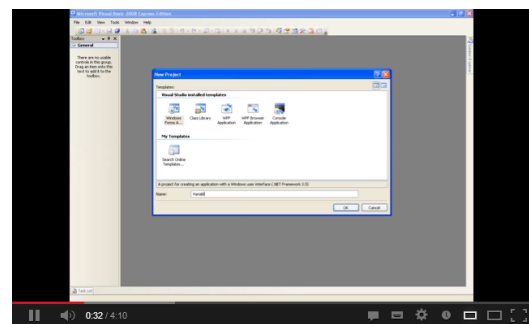
Na het voorbeeld wordt een tweede *MessageBox* toegevoegd, waarbij de inhoud en de titel van de *MessageBox* worden vervangen door de naam van de variabele. Het voorbeeld wordt afgespeeld en er is zichtbaar dat de waarde uit de variabele overgenomen wordt in de *MessageBox*.

Vervolgens maakt de instructeur een tweede variabele aan van het type *Integer* (Figuur 3.3e). De instructeur vertelt dat *Integers* gebruikt worden om getallen in op te slaan. De *MessageBoxes* worden verwijderd uit de code en een nieuwe *MessageBox* wordt aangemaakt, waarin het zojuist gedeclareerde getal wordt weergegeven. De instructeur start het programma en toont dat de code werkt (Figuur 3.3f).

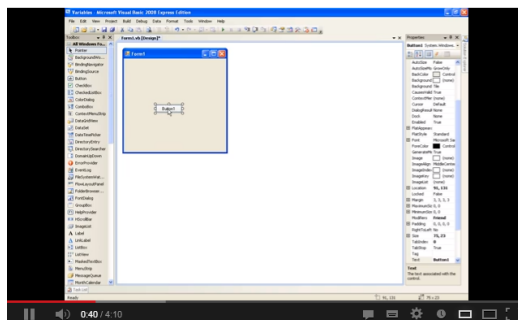
Tot slot sluit de gebruiker de video af door te zeggen dat de gegeven informatie in de video alles is wat er te vertellen is over variabelen. Als er onduidelijkheden zijn bij de gebruiker, dan raadt hij de gebruiker aan de video nogmaals te bekijken. Daarnaast verzoekt hij leerlingen om commentaar achter te laten en de video te waarderen met behulp van het YouTube videorating systeem.



(a)



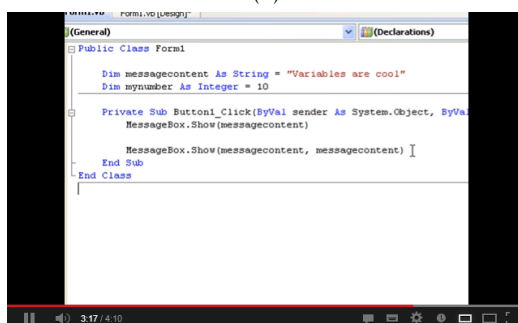
(b)



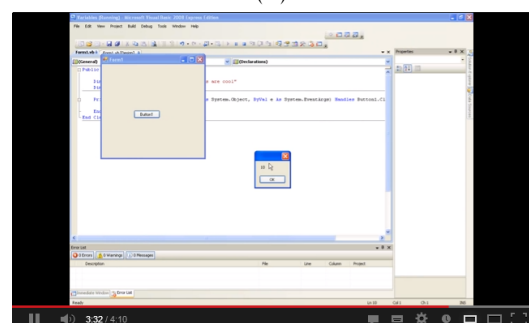
(c)



(d)



(e)



(f)

Figuur 3.3: Schermafbeeldingen van de variabelen instructievideo

### 3.3.3 Videosysteem

Om het gedrag van de leerlingen te observeren is een videosysteem ontwikkeld. In deze sectie wordt beschreven hoe dit videosysteem is opgebouwd en welke gegevens er worden opgeslagen door het videosysteem.

#### Opzet

Het ontwikkelde videosysteem bestaat uit een website waarop leerlingen videos kunnen bekijken. In figuur 3.4 is een schermafbeelding van het videosysteem te zien. Het systeem registreert hoe de gebruiker werkt met de speler. Om de gegevens te koppelen aan de leerlingen wordt allereerst gevraagd om een gebruikersnaam in te vullen. Deze gebruikersnaam komt overeen met de code van de leerlingen op het netwerk van de school. Elke keer wanneer de gebruiker een actie onderneemt met de speler wordt deze actie opgeslagen in een database, met daarbij het tijdstip waarop deze actie is uitgevoerd. Daarnaast wordt ook het tijdstip binnen de video, bijvoorbeeld na 5,4 seconde wordt de video gepauzeerd, opgeslagen. De acties die worden opgeslagen zijn:

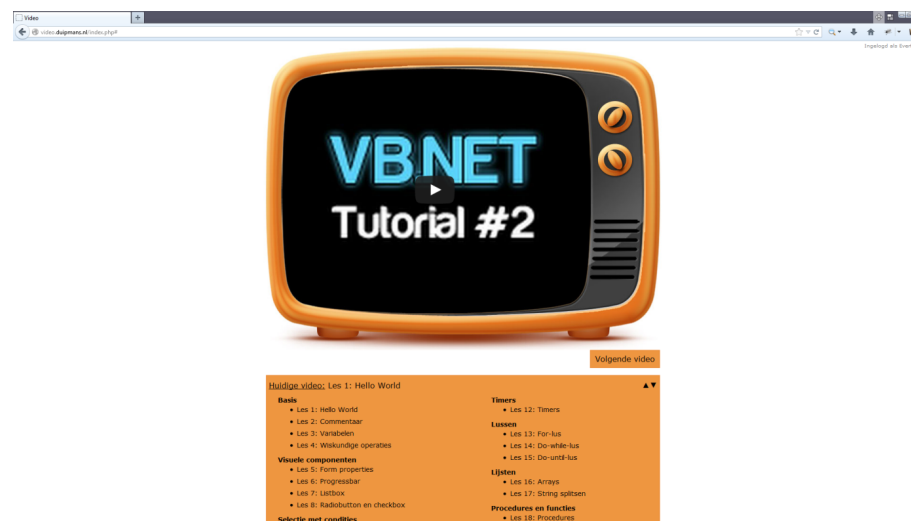
- De gebruiker klikt op afspelen
- De gebruiker pauzeert de video
- De gebruiker spoelt een stuk terug
- De gebruiker spoelt een stuk vooruit
- De gebruiker heeft de hele video bekeken
- De gebruiker bekijkt de video opnieuw
- De gebruiker bekijkt de video fullscreen

#### Technische achtergrond

Binnen het systeem wordt gebruik gemaakt van een aangepaste YouTube player. Met behulp van de YouTube API worden gegevens uit de videospeler gehaald. Elke keer wanneer de gebruiker een actie onderneemt binnen de speler worden de gegevens opgeslagen in een MySQL database, doormiddel van AJAX en PHP. Wanneer de gebruiker werkt met de speler zullen per actie de volgende gegevens worden opgeslagen in de database:

- **Tijdstip**  
Het tijdstip waarop de actie plaats vindt. Bijvoorbeeld 10 mei 2012 om 12:35:12.





Figuur 3.4: Schermafbbeelding van het videosysteem

- **Vorige status**

Hiermee wordt de vorige status van de speler aangegeven. Als de speler bijvoorbeeld gepauzeerd wordt, dan was de vorige status “playing”.

- **Nieuwe status**

Hiermee wordt de nieuwe status van de speler aangegeven.

- **Oude afspeeltijd**

De oude afspeeltijd geeft het tijdstip binnen de video aan waar de vorige actie plaats vond.

- **Nieuwe afspeeltijd**

De nieuwe afspeeltijd geeft het tijdstip binnen de video aan waar de nieuwe actie plaats vond.

Aan de hand van de opgeslagen gegevens kan gereproduceerd worden hoe de gebruiker werkt met het systeem. Door de gegevens per gebruiker uit te lezen en de opgeslagen data in tijdsvolgorde te doorlopen kan gesimuleerd worden hoe een gebruiker met de speler gewerkt heeft.

## 3.4 Analyse

### 3.4.1 Videokwaliteit analyse

Van der Meij en van der Meij (2013) hebben acht richtlijnen opgesteld voor het ontwikkelen van instructievideo's waarmee binnen dit onderzoek de kwaliteit van instructievideo's

getoetst zijn. Een overzicht van de richtlijnen is weergegeven in Figuur 3.5. Alle gebruikte instructievideo's in het videosysteem worden getoetst aan de hand van de richtlijnen.

1. Zorg voor een goede toegankelijkheid
  - 1.1 Definieer een goede titel
2. Gebruik animatie voorzien van gesproken commentaar
  - 2.1 Gebruik de daadwerkelijke interface
  - 2.2 Gebruik een menselijke stem
  - 2.3 Actie en stem moeten gesynchroniseerd zijn
3. Bied interactiemogelijkheden
  - 3.1 Zorg voor een volgbaar tempo
  - 3.2 Sta gebruikerscontrole toe
4. Blick vooruit op het einddoel van de video
  - 4.1 Verkoop het doel
  - 4.2 Plaats het doel in een persoonlijke context
  - 4.3 Introduceer concepten door deze in een context te plaatsen
5. Hanteer een procedurele strategie
6. Zorg voor duidelijk en eenvoudige taken
  - 6.1 Volg de denkstappen van de gebruiker bij het uitvoeren van de taak
  - 6.2 Maak duidelijk onderscheid tussen de acties van de gebruiker en het systeem
  - 6.3 Benadruk belangrijke objecten en locaties
7. Houd de videos kort
8. Versterk demonstraties met oefeningen

Figuur 3.5: Videokwaliteit richtlijnen (van der Meij & van der Meij, 2013)

### 3.4.2 Kijkdichtheid analyse

Aan de hand van de gelogde videogegevens kan een kijkdichtheidanalyse worden uitgevoerd. Hierbij worden afbeeldingen gegenereerd waarin zichtbaar is hoe een video bekeken is. In de afbeelding is een tijdbalk per video zichtbaar. Per seconde is zichtbaar

gemaakt hoeveel er gekeken is naar die seconde door alle gebruikers. Er wordt gebruik gemaakt van een kleurschaal waarbij de intensiteit van de kleur rood aangeeft hoeveel er gekeken is. Met behulp van deze analyse kan vanuit twee perspectieven gekeken worden naar de kijkdichtheid. Per video kan een overzicht gegenereerd worden waarbij inzichtelijk is hoe alle gebruikers naar de video hebben gekeken. Daarnaast is het mogelijk om per gebruiker te kijken naar hoe een gebruiker een specifieke video bekeken heeft.

Het kijkgedrag van een leerling is niet uitsluitend te bepalen door het gebruik van een kijkdichtheid analyse. De analyse geeft alleen de frequentie weer van het aantal observaties van een bepaalde seconde. De manier waarop bij deze seconde wordt aangekomen (bijv. terugspoelen, vooruitspoelen, bekeken vanaf het begin) valt niet te herleiden.

### **3.4.3 Kijkgedrag analyse**

Doordat het videosysteem alle acties van de gebruiker opslaat en de tijdstippen waarop deze acties worden ondernomen kan een nauwkeurig beeld worden gegenereerd van hoe een gebruiker met het videosysteem is omgegaan tijdens het bekijken van de video's. Aan de hand van deze data kan het kijkgedrag worden gesimuleerd. Daarnaast is het mogelijk aan de hand van deze gegevens een grafiek te genereren waarin het kijkgedrag kan worden gevisualiseerd.



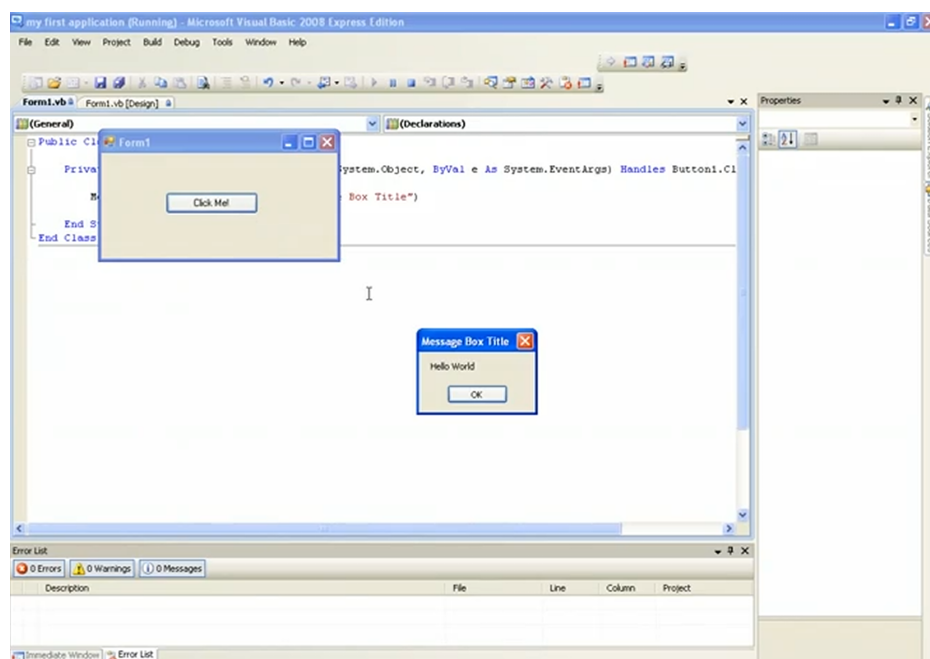
## 4. RESULTATEN

### 4.1 Voldoen de instructievideo's aan de richtlijnen?

Bij het analyseren van de gebruikte instructievideo's zijn de richtlijnen gebruikt zoals beschreven in figuur 3.5. Allereerst wordt de analyse van een video beschreven. Vervolgens worden de resultaten van alle video's gepresenteerd.

#### 4.1.1 Analyse van video Les 1: Hello World

De video heeft een duidelijke titel die de inhoud dekt (voldoet aan richtlijn 1.1). Ook wordt in de video uitsluitend de programmeeromgeving getoond welke overeenkomstig is met de versie die de leerlingen gebruiken (voldoet aan richtlijn 2.1, zie ook figuur 4.1). Het gehele filmpje wordt door de instructeur van de video zelf ingesproken (voldoet aan richtlijn 2.2) en de acties die uitgevoerd worden in de interface zijn overeenkomstig met de uitleg die door de instructeur mondeling gegeven wordt (voldoet aan richtlijn 2.3).



Figuur 4.1: Schermafbeelding van les 1: Hello World op (0:26)

Alle acties binnen de video worden op gematigd tempo uitgevoerd (voldoet aan richtlijn 3.1). Het filmpje kent gebruikerscontrole in de vorm van de standaard *YouTube* interface, wat wil zeggen dat een gebruiker het filmpje kan starten, stoppen en door de video kan spoelen (voldoet aan richtlijn 3.2).

Het doel van de video wordt vooraf niet helder gemaakt (voldoet niet aan richtlijn 4.1). Aan de hand van de titel kan er wel een aanname worden gedaan over de inhoud van

de video, maar bij de daadwerkelijke instructie is dit niet af te leiden. Tevens wordt het nut van de video voor de gebruiker (voldoet niet aan richtlijn 4.2) niet verklaard. Het blijft onduidelijk wat nu de precieze meerwaarde van de instructie is. Ook worden nieuwe concepten willekeurig geïntroduceerd zonder daarbij rekening te houden met het nut van deze concepten (voldoet niet aan richtlijn 4.3).

De instructeur legt stap voor stap uit wat hij gaat doen (voldoet aan richtlijn 5.0). Zowel de gedachtegang als manier van werken komen logisch over. Deze gedachtegang is echter wel volledig die van de instructeur. De eventuele denkstappen die de gebruiker zou kunnen maken worden niet genoemd of behandeld (voldoet niet aan richtlijn 6.1). Ook wordt er geen onderscheid gemaakt tussen momenten waarop de gebruiker geacht wordt om wat te doen en dat het systeem een taak uitvoert (voldoet niet aan richtlijn 6.2).

De instructeur legt aan het begin van zijn uitleg uit welke onderdelen hij nodig heeft voor de instructie en ook waar je deze kan vinden (voldoet aan richtlijn 6.3). De video duurt langer dan 90 seconden (voldoet niet aan richtlijn 7.0). Er zijn geen oefeningen verbonden aan deze video (voldoet niet aan richtlijn 8.0).

#### 4.1.2 Resultaten

De resultaten van alle instructievideo's zijn getoond in tabel 4.1. Uit de resultaten blijkt dat alle video's voldoen aan de eerste drie richtlijnen. In twee video's wordt aan richtlijn 4.1 (*Verkoop het doel*) voldaan, omdat genoemd wordt wat het toepasbaar nut van de video is voor de gebruiker. Drie video's voldoen aan richtlijn 5 (*Hanteer een procedurele strategie*), omdat in de video's het uiteindelijke doel, en de stappen naar dit doel, beschreven worden. Aan richtlijn 6.3 (*Benadruk belangrijke objecten en locaties*) is door twee video's voldaan omdat in deze video's gewezen wordt naar belangrijke onderdelen van de interface welke nodig zijn voor de gebruiker om de actie die in de video wordt beschreven uit te kunnen voeren.

### 4.2 In welke mate worden de instructievideo's gebruikt door de leerlingen?

Uit de verzamelde data zijn statistieken gegenereerd. Deze zijn gepresenteerd in tabel 4.2. Uit de statistieken blijkt dat niet alle instructievideo's door alle leerlingen gebruikt zijn. De best bekeken instructievideo is door 34 van de 45 leerlingen bekeken (video 3). De slechtst bekeken video is door één leerling bekeken (les 15). Vervolgens zijn er twee verhoudingen berekend. De eerste verhouding (kolom 5) meldt het gemiddelde percentage van het bekeken videomateriaal ten opzichte van het totaal, berekend over alle leerlingen die de video

Tabel 4.1: Analyseresultaten video-onderzoek

| Video                             | Criteria |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|-----------------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
|                                   | 1.1      | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 5.0 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 7.0 | 8.0 |  |
| Video 1: Hello World              | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     | ✓   |     |     | ✓   |     |     |  |
| Video 2: Commentaar               | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     | ✓   |     |     |     |     |     |  |
| Video 3: Variabelen               | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 4: Wiskundige Operaties     | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 5: Form properties          | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     | ✓   |     |     | ✓   |     |     |  |
| Video 6: Progress bar             | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 7: Listbox                  | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 8: Radiobutton en checkbox  | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 9: If condities             | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 10: Conditionele operatoren | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 11: Logische operatoren     | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 12: Timers                  | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 13: For-lus                 | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 14: Do-while-lus            | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 15: Do-until-lus            | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 16: Arrays                  | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 17: String splitsen         | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 18: Procedures              | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Video 19: Functies                | ✓        | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |

hebben bekeken. Dit moet, in de context van video 1, als volgt gelezen worden: “Alle leerlingen die video 1 hebben bekeken hebben gemiddeld 66,12% van deze video bekeken”. De tweede verhouding (kolom 6) voert een zelfde vergelijking uit maar beschouwt nu alle leerlingen, dus ook leerlingen die de video nooit gestart hebben. Dit zou als volgt gelezen kunnen worden: “Alle leerlingen hebben gemiddeld 51,95% van deze video bekeken”. Dit betekent dat leerlingen die de video nooit gestart hebben nu ook gerekend zullen worden.

Wat opvalt aan de resultaten is dat de eerste vijf video's door veel leerlingen bekeken zijn en dat de mate waarin video's bekeken worden afneemt na video 5.

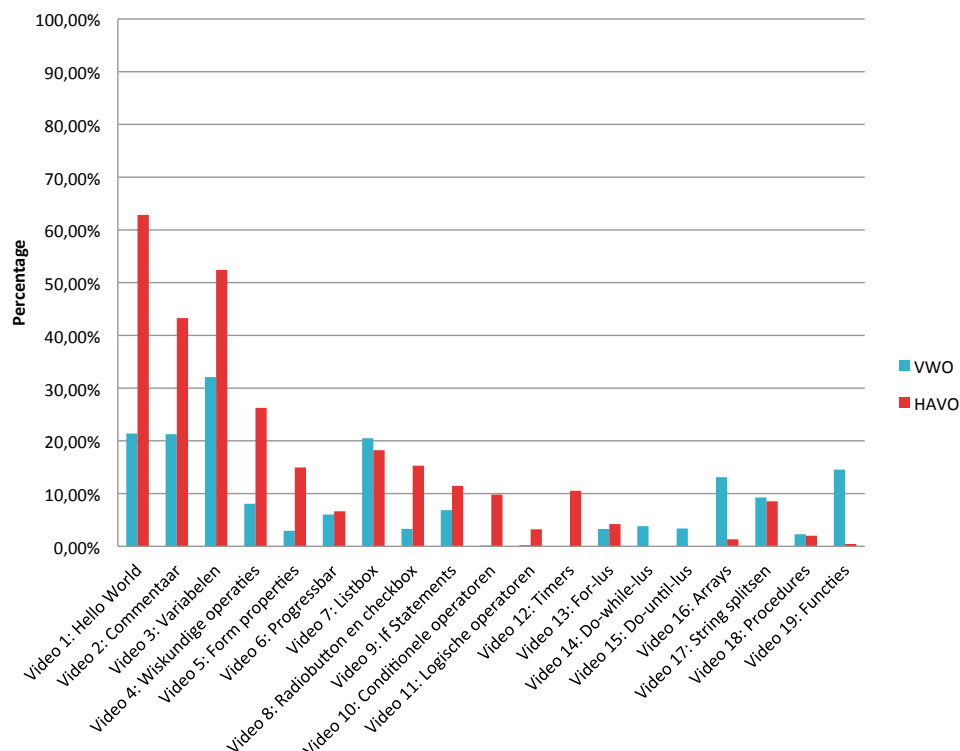
Figuur 4.2 toont een splitsing van videogebruik tussen HAVO en VWO leerlingen. Ook hier is duidelijk waarneembaar dat de video's aan het begin van de videoserie vaker bekeken zijn dan video's aan het einde van de videoserie.

In tabel D.1, te vinden in bijlage D, is een gedetailleerd overzicht te vinden van de bekeken instructievideo's per gebruiker.

Tabel 4.2: Kijkpercentages per video

| Video                             | Lengte (sec) | Aantal keer bekeken | Aantal onbekeken seconden | Gemiddeld % van video bekeken door videogebruikers | Gemiddeld % van video bekeken door alle gebruikers |
|-----------------------------------|--------------|---------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Video 1: Hello World              | 221          | 33                  | 0                         | 66.12%                                             | 51.95%                                             |
| Video 2: Commentaar               | 191          | 30                  | 0                         | 55.04%                                             | 39.32%                                             |
| Video 3: Variabelen               | 250          | 34                  | 0                         | 59.79%                                             | 48.40%                                             |
| Video 4: Wiskundige operaties     | 170          | 21                  | 0                         | 40.67%                                             | 20.34%                                             |
| Video 5: Form properties          | 283          | 17                  | 14                        | 26.86%                                             | 10.87%                                             |
| Video 6: Progress bar             | 220          | 11                  | 23                        | 26.20%                                             | 6.86%                                              |
| Video 7: Listbox                  | 258          | 23                  | 0                         | 37.43%                                             | 20.50%                                             |
| Video 8: Radiobutton en checkbox  | 431          | 9                   | 13                        | 52.49%                                             | 11.25%                                             |
| Video 9: If condities             | 287          | 10                  | 0                         | 43.28%                                             | 10.30%                                             |
| Video 10: Conditionele operatoren | 369          | 6                   | 0                         | 44.76%                                             | 6.38%                                              |
| Video 11: Logische operatoren     | 323          | 3                   | 42                        | 30.55%                                             | 2.18%                                              |
| Video 12: Timers                  | 353          | 9                   | 13                        | 31.63%                                             | 6.78%                                              |
| Video 13: For-lus                 | 240          | 5                   | 28                        | 34.67%                                             | 4.13%                                              |
| Video 14: Do-while-lus            | 266          | 2                   | 89                        | 34.40%                                             | 1.64%                                              |
| Video 15: Do-until-lus            | 209          | 1                   | 82                        | 60.77%                                             | 1.45%                                              |
| Video 16: Arrays                  | 419          | 7                   | 0                         | 38.80%                                             | 6.47%                                              |
| Video 17: String splitsen         | 436          | 10                  | 1                         | 39.70%                                             | 9.45%                                              |
| Video 18: Procedures              | 204          | 5                   | 69                        | 19.12%                                             | 2.28%                                              |
| Video 19: Functies                | 305          | 7                   | 0                         | 39.11%                                             | 6.52%                                              |





Figuur 4.2: Videogebruik van HAVO en VWO leerlingen

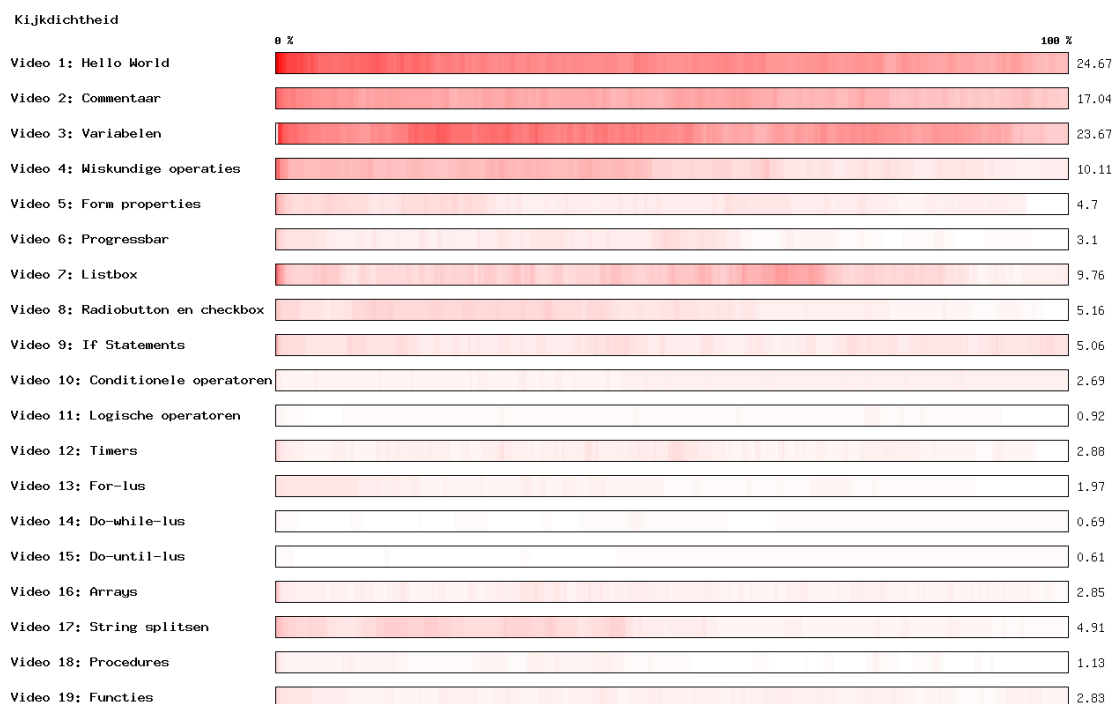
### 4.3 In hoeverre worden de instructievideo's volledig bekeken?

In figuur 4.3 is de kijkdichtheid per video per seconde weergegeven. Met kijkdichtheid wordt bedoeld het aantal kijkers dat per seconde naar een video kijkt. De intensiteit van de rode kleur geeft de kijkdichtheid per seconde aan. Hoe meer een segment is bekeken ( $n$ ), des te roder de kleur ( $n_{min} = 0, n_{max} = 54$ ). Tevens is van elke video achter iedere tijdbalk het gemiddeld aantal observaties per seconde weergegeven.

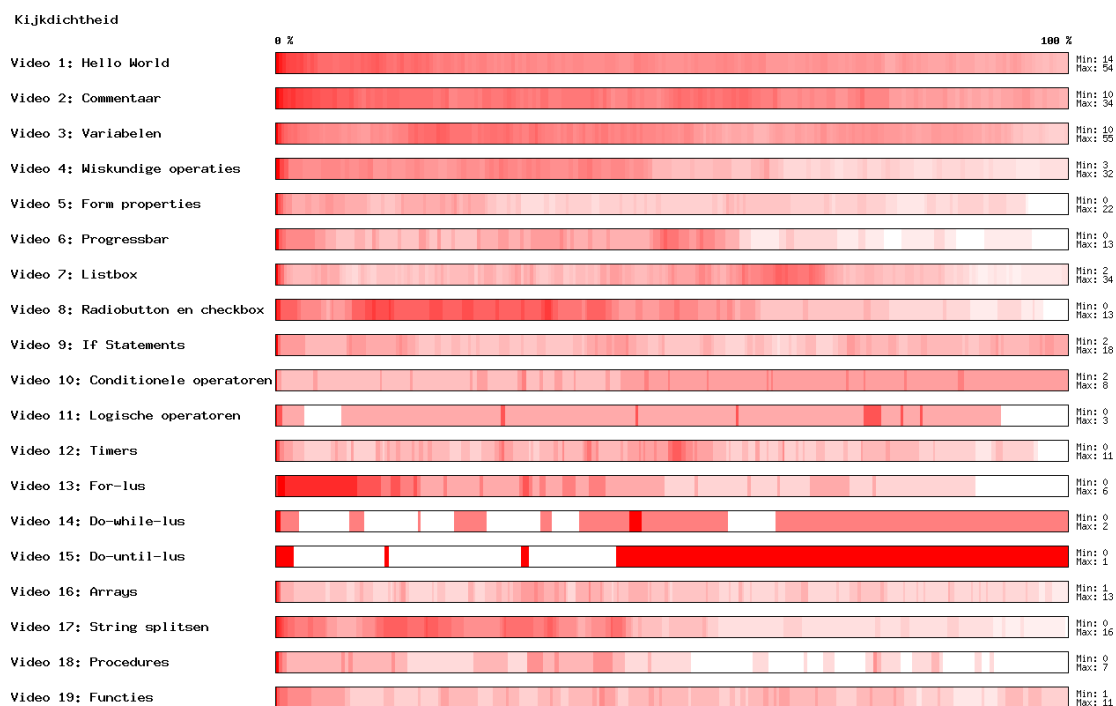
In het schema is zichtbaar dat met name de eerste drie lessen goed bekeken zijn. Vervolgens neemt de kijkdichtheid per video af. De gemiddelde kijkdichtheid per video varieert tussen de 0.61 en 24.67 kijkers per seconde per video.

Doordat het aantal kijkers per video fluctueert is het lastig om aan de hand van de gebruikte kleurcodering te zien welke segmenten van een video bekeken zijn. In Figuur 4.4 is hetzelfde schema nogmaals opgenomen, maar nu is de kleurcodering per video aangepast. Achter iedere tijdbalk is de minimale en maximale aantal kijkers per video per seconde vermeld. Hierbij correspondeert de kleur rood met het maximale aantal kijkers en 0 kijkers met de kleur wit.

In figuur 4.4 is zichtbaar dat bij meerdere video's de kijkdichtheid gedurende de video



Figuur 4.3: Overzicht van de kijkdichtheid per video per seconde



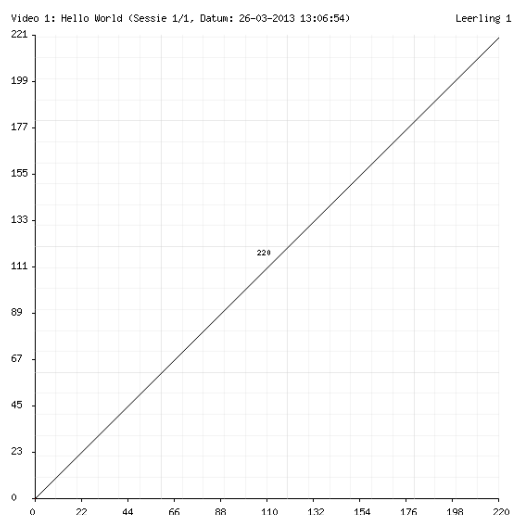
Figuur 4.4: Overzicht van de kijkdichtheid per video per seconde met aangepaste kleuren-codering per video

afneemt. Het begin van een video wordt vaker bekeken dan het einde van een video. De uitzondering op deze regel wordt echter gevormd door video's 14 en 15, waarbij het eind vaker is bekeken dan het begin.

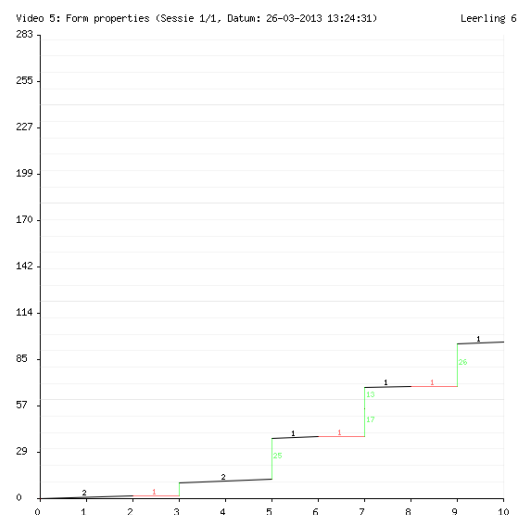
#### 4.4 Is het kijkgedrag van een gegeven leerling bij iedere instructievideo hetzelfde?

In deze sectie wordt het kijkgedrag van verschillende leerlingen besproken. Een totaal overzicht van alle gedragingen is te vinden in bijlage E.

In figuur 4.5a is de grafiek te zien van een leerling die de video in één keer, zonder te pauzeren of door te spoelen, heeft bekeken. Op de y-as is de volledige tijdsduur (in seconden) van de instructievideo uitgezet en op de x-as is de tijd uitgezet (in seconden) die de leerling heeft besteed aan het bekijken van de video. Gebruikersinteracties als pauzeren en doorspoelen worden geïllustreerd door respectievelijk rode en groene lijnen. Figuur 4.5b toont een leerling die zowel pauzeert als doorspoelt. Tussen seconde 2-3, 6-7 en 8-9 zijn pauzes te zien (rode lijn) van slechts 1 seconde. Het vooruit spoelen op seconde 3, 5, 7 en 9 wordt weergegeven met een groene lijn. Op de lijnen is tevens een waarde genoteerd van het aantal seconden wat de leerling gepauzeerd of doorgespoeld heeft. Bij de groene lijn wordt met een positieve waarde doorspoelen en met een negatieve waarde terugspoelen bedoeld.



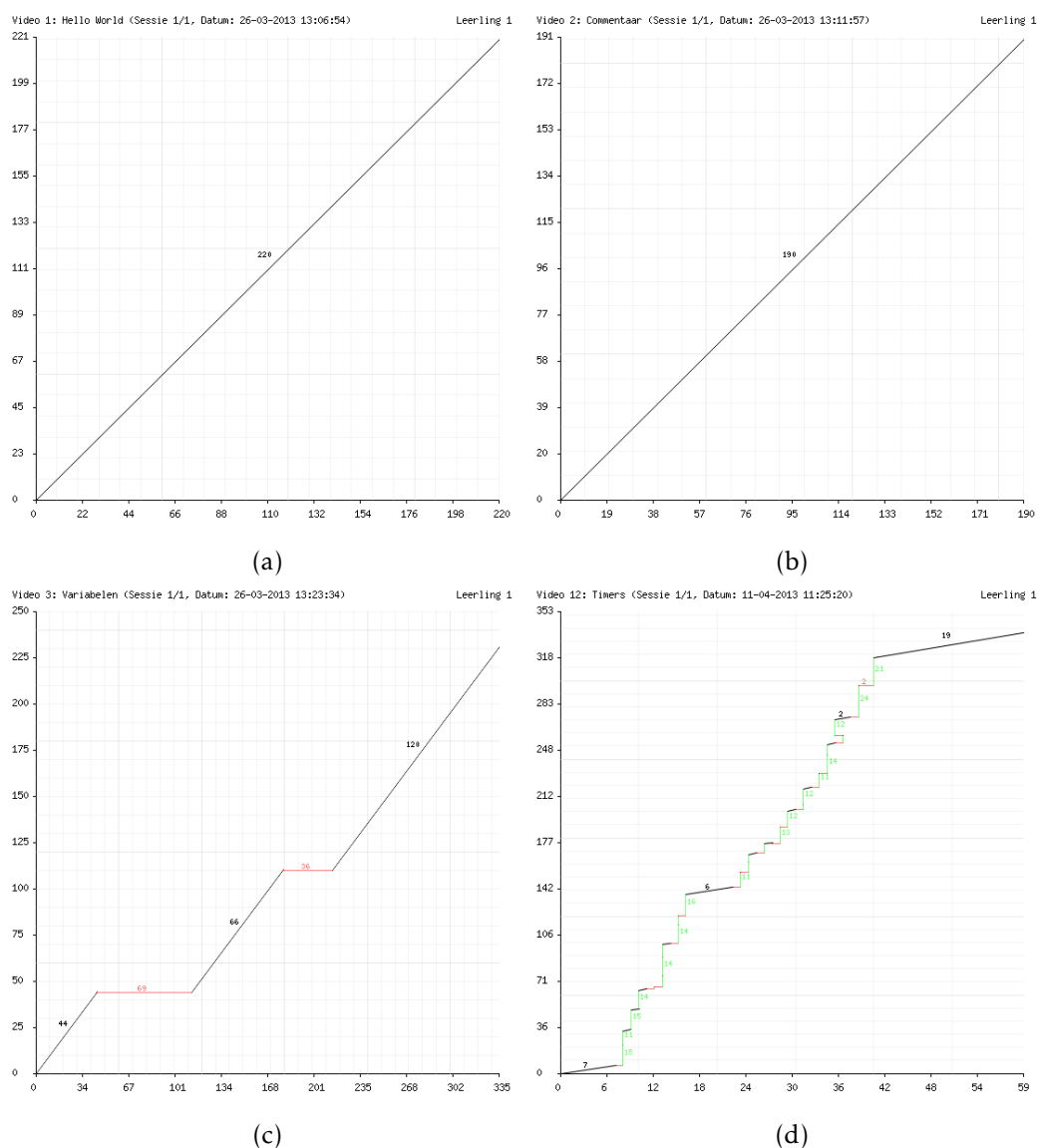
(a) Een volledig bekeken video



(b) Een video met spoelen en pauzes

Figuur 4.5: Verschillend kijkgedrag bij video's

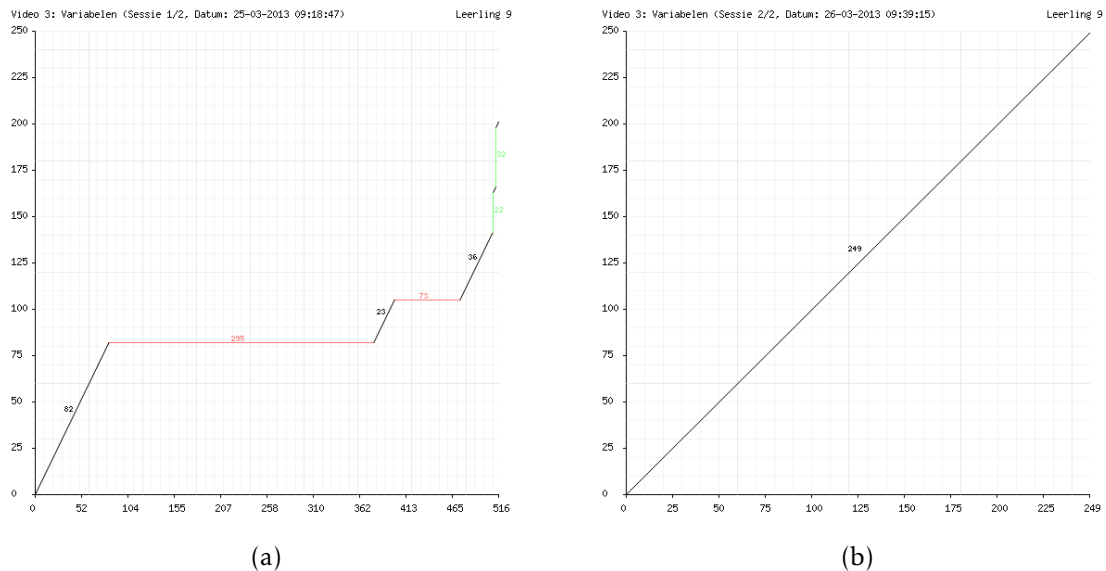
Figuur 4.6 geeft het kijkgedrag van één leerling weer die na het bekijken van enkele instructievideo's ander gedrag gaat vertonen. Uit de data blijkt dat de leerling de eerste twee video's (Figuur 4.6a en Figuur 4.6b) vrijwel volledig, in één keer, bekeken heeft. In figuur 4.6c zijn twee pauzes te zien van 69 en 36 seconden resp. In figuur 4.6d is te zien hoe een leerling veelvuldig (15 maal) vooruit spoelt. In totaal heeft de leerling 59 seconden van de video bekeken, in plaats van de 553 seconden die de video lang is.



Figuur 4.6: Kijkgedrag met voornamelijk het bekijken van segmenten

Sommige leerlingen hebben in meerdere sessies (verschillende lesdagen) naar de instructievideo's gekeken. In figuur 4.7 is te zien hoe dezelfde leerling bij het meerdere malen bekijken van dezelfde instructievideo ander gedrag vertoont. In de eerste sessie (Figuur

4.7a) bekijkt de leerling met pauzes bepaalde segmenten. In de tweede sessie (Figuur 4.7b) bekijkt de leerling de video vrijwel volledig.



Figuur 4.7: Verschillend kijkgedrag bij dezelfde video in verschillende sessies

Uit de verzamelde data zijn twee soorten gedragingen te onderscheiden. Ten eerste zijn er leerlingen die het merendeel van hun video's aaneengesloten hebben bekeken. De eerder beschreven leerling (leerling 1, Figuur 4.6) was hier een voorbeeld van. Het tweede soort leerling vertoont een omgekeerd gedrag. Hij spoelt voornamelijk veel en bekijkt slechts kortere segmenten van de video.

## 4.5 Is het kijkgedrag van leerlingen hetzelfde bij dezelfde instructievideo?

Bij het analyseren van het kijkgedrag per video is een uiteenzetting gemaakt van alle kijkgedragregistraties per video. Dit overzicht is te vinden in bijlage F. In deze analyse is uitsluitend gekeken naar de eerste sessie van een bepaalde gebruiker.

Zoals eerder geconstateerd neemt het aantal leerlingen wat de video's bekijkt af naar mate de lessenserie vordert. Video's die slechts door één leerling bekeken zijn buiten beschouwing gelaten.

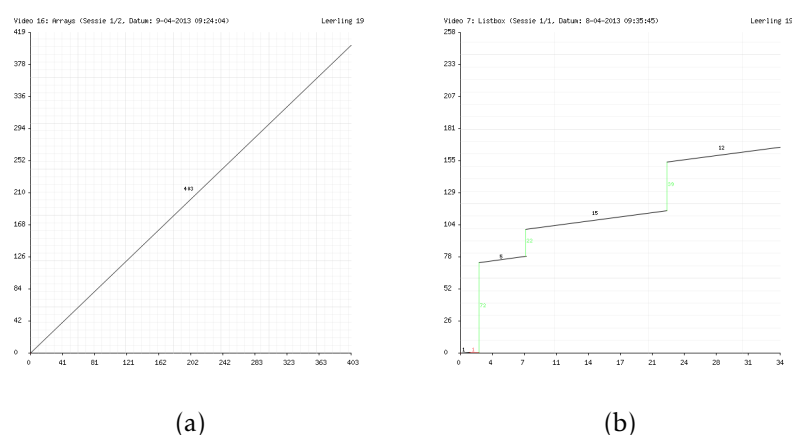
Bij alle verschillende video's is verschillend kijkgedrag waarneembaar. Wat opvalt is dat bij de eerste vijf video's meer lineair gekeken wordt, terwijl er vanaf video 5 meer doorspoelgedrag waarneembaar is.

## 4.6 Bekijken visualizers en verbalizers de instructievideo's op dezelfde manier?

Aan de hand van de afgenomen enquête zijn uit zowel de HAVO als VWO klas leerlingen geselecteerd die zichzelf als visualizer (leerling 19 en 8) of als verbalizer (leerling 14 en 41) hadden geïdentificeerd. In deze sectie zullen enkele voorbeelden van gedrag getoond worden. Het volledige overzicht van het kijkgedrag van de geselecteerde leerlingen is te vinden in bijlage E.

### Visualizer leerling VWO

Leerling 19 heeft in totaal 6 van de 19 video's bekeken in de volgende volgorde: video 13, video 18, video 7, video 16, video 17, video 16 en video 19. Video 16 is door de leerling twee keer bekeken. Eerst is deze bekeken in zijn geheel en de tweede maal (15 minuten later) is het filmpje al spoelend bekeken. Tijdens het bekijken van de video's vertoont de leerling twee soorten gedrag, zoals te zien in figuur 4.8. De leerling bekijkt 4 video's lineair (figuur 4.8a) en vertoont bij 3 andere video's zappedrag (figuur 4.8b).

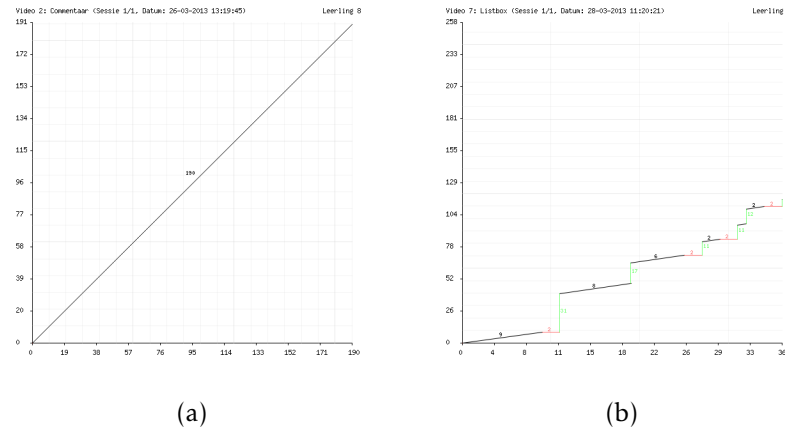


Figuur 4.8: Verschillend kijkgedrag bij video's door visualizer leerling 19

### Visualizer leerling HAVO

Leerling 8 heeft in totaal 10 van de 18 video's bekeken in de volgorde: video 1, video 2, video 3, video 4, video 5, video 6, video 7, video 8, video 9, video 10. Deze video's zijn in twee lessen bekeken (video 1 t/m 4 in de eerste les, de overigen in de tweede les). De video's 4 en 5 zijn nauwelijks bekeken en zullen voor de analyse buiten beschouwing worden gelaten.

De leerling vertoont zowel lineair kijkgedrag als zappedrag, maar lijkt de eerste vorm de voorkeur te geven. In figuur 4.9a is te zien hoe een leerling de video lineair bekijkt. Figuur 4.9b laat zien ook kleine segmenten van enkele seconden doorspoelt.

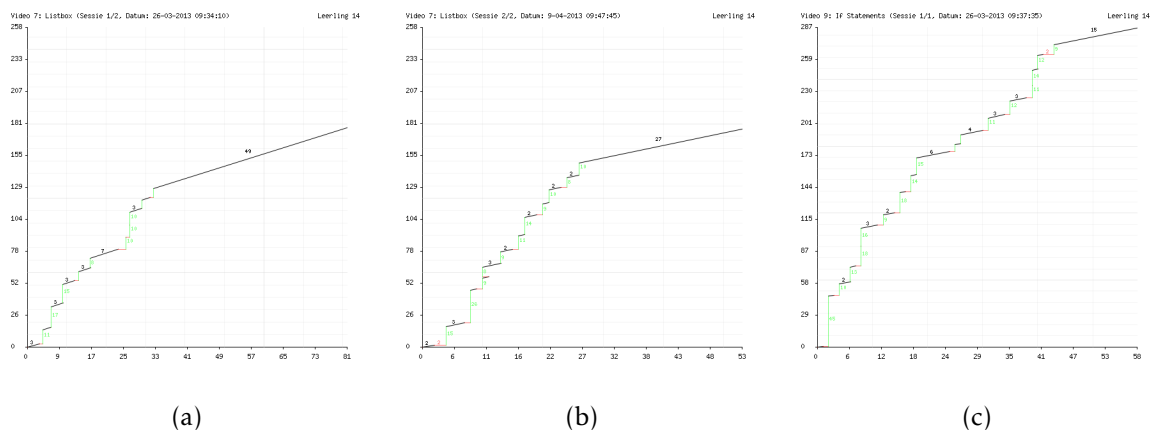


Figuur 4.9: Verschillend kijkgedrag bij video's door visualizer leerling 8

### Verbalizer leerling VWO

Leerling 14 heeft in totaal 2 van de 19 video's bekeken in de volgende volgorde: video 7, video 9 en video 7. Deze herhaling komt doordat de leerling een week na het kijken van video 7 dezelfde video nogmaals bekeken heeft.

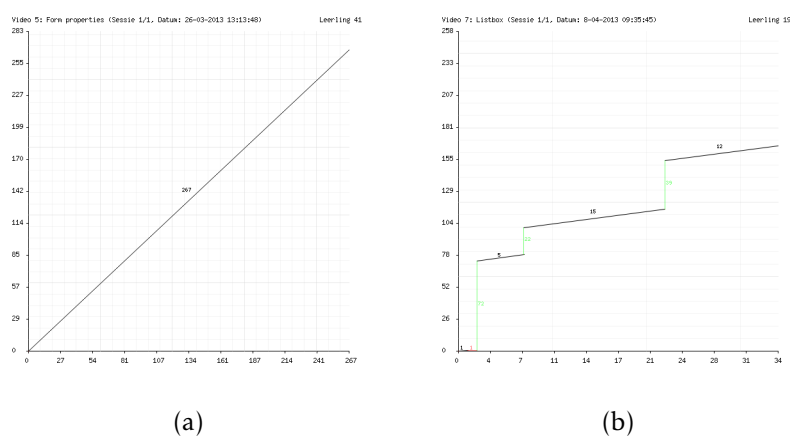
Het kijkgedrag van de 3 sessies is te zien in figuur 4.10. De leerling spoelt regelmatig vooruit, maar nagenoeg nooit terug. Het gedrag is daarmee het meest overeenkomstig met het lineair kijkgedrag.



Figuur 4.10: Het kijkgedrag van verbalizer leerling 14

### Verbalizer leerling HAVO

Leerling 41 heeft in totaal 10 van de 19 video's bekeken. Sommige video's zijn echter korter bekeken dan één seconde en zullen daarom buiten beschouwing gelaten worden. De overige video's zijn bekeken in de volgorde: video 1, video 2, video 5, video 6, video 12, video 7 en video 10. Van de 7 registreerde opnamen zijn 2 opnamen kenmerkend door een lineaire kijkstijl (figuur 4.11a). De overige 5 opnamen vertonen meer zappedrag (figuur 4.11b).



Figuur 4.11: Verschillend kijkgedrag bij video's door verbalizer leerling 41

Uit de data is geen verschil op te merken tussen leerlingen die zichzelf als verbalizer of als visualizer typeren.





## 5. CONCLUSIE EN DISCUSSIE

In dit onderzoek hebben wij ons gericht op het kijkgedrag van leerlingen met betrekking tot instructievideo's bij programmeerlessen voor het vak informatica binnen het middelbaar onderwijs.

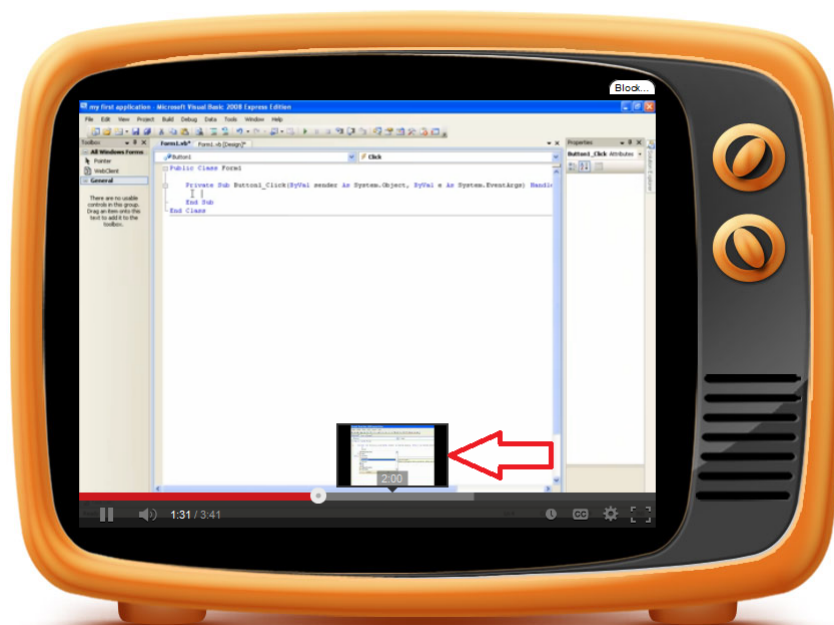
De gebruikte instructievideo's zijn getoetst met behulp van de richtlijnen van van der Meij en van der Meij (2013). Uit de resultaten blijkt dat de video's niet aan alle richtlijnen voldoen. Wat met name ontbreekt in de video's is een beschrijving van het doel van de video en een beschrijving van de gebruikte achterliggende concepten. Daarnaast wordt niet geredeneerd vanuit het perspectief van de gebruiker, waardoor de instructeur impliciet acties uitvoert, zonder de kijker duidelijk te maken waarom deze actie wordt uitgevoerd. De video's waren door de auteurs ingeschat om van redelijke kwaliteit te zijn, maar bleken voor de meeste leerlingen slecht te begrijpen. Met name het leren algoritmisch denken, wat belangrijk is binnen het programmeeronderwijs, wordt in de video's niet voldoende ondersteund. De instructeur geeft nagenoeg nooit uitleg over zijn motivatie om iets uit te voeren. Uit observatie bleek tevens dat in de video's een aantal aspecten zaten die door de leerling als storend ervaren werden. Ten eerste sprak de instructeur in het Engels, terwijl de voertaal van de doelgroep Nederlands is. Bovendien sprak de instructeur met een accent, waardoor de leerlingen regelmatig afgeleid werden en zich niet meer met de lesstof bezig hielden. Aan de reacties uit klas was te merken dat veel leerlingen de instructievideo's vervelend vonden, door het lage tempo en de stem van de instructeur.

Uit de kijkdichtheidsanalyse blijkt dat de gebruikte instructievideo's slecht zijn bekeken door de leerlingen. De eerste drie video's zijn door meer dan 30 leerlingen (deels) bekeken, vanaf video 4 neemt het aantal kijkers af en zijn er zelfs video's die slechts door één enkele leerling bekeken zijn. Onze verwachting was dat in ieder geval de video's die betrekking hebben op de uit te voeren opdrachten bekeken zouden worden door de leerlingen. Het blijkt echter dat de leerlingen tijdens de lessen elkaar helpen of de docent om hulp vragen, in plaats van naar de video's te kijken.

Bij het analyseren van de kijkdichtheid van de video's kwam met name naar voren dat het begin en het midden van de video's het meest bekeken werd. Uit de resultaten blijkt dat de kijkdichtheid af neemt naar mate de video vordert.

De lage kijkdichtheid zou te verklaren kunnen zijn door de kwaliteit van de video's. Daarnaast waren de instructievideo's niet de enige bron van informatie voor de leerlingen. De vakdocent gaf op regelmatige basis klassikale aanwijzingen. Mogelijk zorgden deze klassikale momenten er voor dat leerlingen voldoende voorkennis hadden om aan de slag

te gaan met opdrachten. Bovendien waren er leerlingen die de oorspronkelijke enquête hebben ingevuld en vervolgens samen zijn gaan werken. Dit was immers een mogelijkheid met betrekking tot de opdrachten. Doordat deze leerlingen soms een video individueel en soms gezamenlijk een video hebben bekeken geven de statistieken een vertekend beeld.



Figuur 5.1: Het bekijken van een preview verder in de video

Uit de resultaten blijkt dat de meeste leerlingen meerdere kijkgedragstijlen vertonen. Dit komt overeen met de bevindingen van de Boer et al. (2011), waarin ook een groot deel van de leerlingen meerdere kijkgedragstijlen vertoont. Daarnaast blijkt dat er meerdere kijkgedragstijlen per video waarneembaar zijn. Bij de meeste leerlingen werden de eerste instructievideo's lineair bekeken. De latere video's werden meer zappend bekeken. Er is echter uit de data geen verband af te leiden waarmee aangetoond kan worden dat een bepaalde leerling een voorkeur heeft voor lineair of zappend kijken. Wat wel opviel is dat sommige leerlingen steeds vaardiger werden in het bekijken van de video's. Zo kregen ze op een gegeven moment een gevoel van de structuur van een video, maar mogelijk interessanter is de vaardigheid met het videosysteem. Het systeem stelde de gebruiker namelijk in staat door met de muis op de tijdsbalk te gaan staan een scherm impressie te zien van de video op dat moment (Figuur 5.1). Uit onze observatie is gebleken dat er leerlingen waren die op basis van deze preview zaptten door de video, om zo naar de wijzigingen in code te kijken. Het videoregistratie systeem heeft ons niet in staat gesteld deze actie ook te registreren, maar uit observatie bleek dit met grote regelmaat voor te komen. Het is aan te bevelen dat verder onderzoek deze optie ook meeneemt in de analyse.

Op basis van de enquête zijn leerlingen gekozen die zich als verbalizer en als visualizer hebben geprofileerd. Tussen de leerlingen waren geen verschillen op te merken met betrekking tot het kijkgedrag. In dit onderzoek zijn uit zowel de HAVO als VWO klas een visualizer en een verbalizer geselecteerd en met elkaar vergeleken. Er was geen verschil op te merken in kijkgedrag tussen visualizers en verbalizers. Ook was er tussen de HAVO en VWO leerlingen geen verschil op te merken. Wel moet opgemerkt worden dat het bepalen van “het zijn van een visualizer of verbalizer” binnen dit onderzoek met behulp van één enquête vraag is gerealiseerd. De twijfel bestaat dan ook of hiermee een correcte splitsing gemaakt kan worden. De enquêtes waarvan de vraag is afgeleid bestaat namelijk oorspronkelijk uit meerdere vragen.

In conclusie kan gesteld worden dat leerlingen erg selectief zijn met betrekking tot het gebruik van video. Uit de data is ook geen aanwijzing te halen dat leerlingen er een bepaalde kijkstijl op na houden of dat een bepaalde video een bepaald kijkgedrag afdwingt.

Het onderzoek bood echter wel de ruimte om een nieuw instrument te ontwikkelen voor het visualiseren van kijkgedrag. De uitwerking van het videoregistratiesysteem zoals gepresenteerd binnen dit onderzoek is, zover ons bekend, nieuw.

Het videosysteem is zelfontwikkeld en experimenteel te noemen. Alhoewel dit in de meeste gevallen geen enkel probleem was is bij twee leerlingen de generatie van de gedragsweergaven mislukt. De reden hiervoor is nader te onderzoeken, maar het vermoeden is dat de computers waarachter de leerlingen hebben gewerkt afwijkend zijn ten opzichte de overige computers. Het videoregistratiesysteem en de ontwikkeling ervan is iets wat onze aandacht heeft gehad naast het lopende onderzoek. De visualisaties die gegenereerd zijn met het systeem zijn in onze optiek een goed hulpmiddel voor verder onderzoek. Het videoregistratiesysteem zou zodoende hergebruikt kunnen worden bij verder onderzoek naar kijkgedrag. Verder onderzoek zal de mogelijkheden van een dergelijk systeem moeten verkennen en eventueel sturing moeten verschaffen voor toekomstige ontwikkelingen.



- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip you classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Cardall, S., Krupat, E. & Ulrich, M. (2008). Live lecture versus video-recorded lecture: Are students voting with their feet? *Academic Medicine*, 83(12), 1174-1178 10.1097/ACM.0b013e31818c6902.
- Chen, C.-M. & Sun, Y.-C. (2012). Assessing the effects of different multimedia materials on emotions and learning performance for visual and verbal style learners. *Computers & Education*, 59(4), 1273 - 1285. Verkregen van <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512001273> doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.05.006>
- Childers, T. L., Houston, M. J. & Heckler, S. E. (1985). Measurement of individual differences in visual versus verbal information processing. *Journal of Consumer Research*, 12(2), pp. 125-134. Verkregen van <http://www.jstor.org/stable/254345>
- Chin, E. (z. j.). *Screencasting*. <http://dotank.nyls.edu/newsletters/screencasting.html>. (Accessed March 7, 2014)
- de Boer, J., Kommers, P. A. M. & de Brock, B. (2011, april). Using learning styles and viewing styles in streaming video. *Comput. Educ.*, 56(3), 727-735. Verkregen van <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.015> doi: 10.1016/j.compedu.2010.10.015
- Felder, R. M. & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, 674?681.
- Jonassen, D. H. & Grabowski, B. L. (1993). *Handbook of individual differences, learning, and instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kozhevnikov, M., Hegarty, M. & Mayer, R. E. (2002). Revising the visualizer-verbalizer dimension: Evidence for two types of visualizers. *Cognition and Instruction*, 20(1), 47-77. Verkregen van [http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/S1532690XCI2001\\_3](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/S1532690XCI2001_3) doi: 10.1207/S1532690XCI2001\_3
- Massa, L. J. & Mayer, R. E. (2006). Testing the {ATI} hypothesis: Should multimedia instruction accommodate verbalizer-visualizer cognitive style? *Learning and Individual Differences*, 16(4), 321 - 335. Verkregen van <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1041608006000331> doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2006.10.001>
- Mayer, R. E. (2003, december). Three Facets of Visual and Verbal Learners: Cognitive Ability, Cognitive Style, and Learning. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 833-846.
- Mayer, R. E., Heiser, J. & Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 187-198.

- McDougall, A. & Boyle, M. (2004, juni). Student strategies for learning computer programming: Implications for pedagogy in informatics. *Education and Information Technologies*, 9(2), 109–116.
- Richardson, A. (1977). Verbalizervisualizer: A cognitive style dimension. *Journal of Mental Imagery*, 1, 109-126.
- Saeli, M., Perrenet, J., Jochems, W. M. G. & Zwaneveld, B. (2011). Teaching programming in secondary school: A pedagogical content knowledge perspective. *Informatics in Education*, 10, 73-88.
- Schmidt, V. (2001). Examenprogramma informatica havo/vwo [Handleiding van computersoftware].
- Uppulur, P. & Htay, M. (2009). Experiences using new technologies in a computer organization course. In *Information technology: New generations, 2009. itng '09. sixth international conference on* (p. 975-980). doi: 10.1109/ITNG.2009.266
- van der Meij, H. & van der Meij, J. (2013). Eight+ guidelines for the design of instructional videos for software training. *Technical Communication*, 60, 205-228.
- Wieling, M. B. & Hofman, W. H. A. (2010). The impact of online video lecture recordings and automated feedback on student performance. *Comput. Educ.*, 54(4), 992-998.
- Yoder, C. M. & Schrag, M. L. (1978). Nassi-shneiderman charts: An alternative to flowcharts for design. In *in proceedings of acm sigsoft/sigmetrics software quality and assurance workshop*.

## A. ENQUÊTE UITSLAGEN

### 1. Hoeveel uur per dag zit je achter de computer?

- (a) Minder dan 1 uur per dag
- (b) Tussen de 1-4 uur per dag
- (c) Tussen de 5-8 uur per dag
- (d) Meer dan 8 uur per dag

### 2. Hoe vaak kijk je instructiefilmpjes via Youtube?

- (a) Dagelijks
- (b) Wekelijks
- (c) Maandelijks
- (d) Nooit

### 3. Met welk doel kijk je deze instructiefilmpjes?

### 4. Wat is voor jou de prettigste manier om iets te leren?

- (a) Ik leer veel beter van visuele media dan van mondelinge uitleg
- (b) Ik leer beter van visuele media dan van mondelinge uitleg
- (c) Ik leer iets beter van visuele media dan van mondelinge uitleg
- (d) Ik leer van zowel mondelinge uitleg als visuele media evenveel
- (e) Ik leer iets beter van mondelinge uitleg dan van visuele media
- (f) Ik leer beter van mondelinge uitleg dan van visuele media
- (g) Ik leer veel beter van mondelinge uitleg dan van visuele media

### 5. Ik denk dat ik...

- (a) de video eerst helemaal ga uitkijken voordat ik aan de opdrachten begin
- (b) eerst met de opdrachten ga beginnen en pas de video's ga bekijken als ik er niet meer uitkom
- (c) al tijdens het bekijken van de video de opdrachten van de video ga nadoen
- (d) helemaal niets met de video's ga doen

Tabel A.1: Hoeveel uur per dag zit je achter de computer?

|                               | Totaal Aantal | HAVO leerlingen | VWO leerlingen |
|-------------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| (a) Minder dan 1 uur per dag  | 10            | 7               | 3              |
| (b) Tussen de 1-4 uur per dag | 28            | 14              | 14             |
| (c) Tussen de 5-8 uur per dag | 6             | 5               | 1              |
| (d) Meer dan 8 uur per dag    | 1             | 1               | 0              |

Tabel A.2: Hoe vaak kijk je instructiefilmpjes via YouTube?

|                 | Totaal Aantal | HAVO leerlingen | VWO leerlingen |
|-----------------|---------------|-----------------|----------------|
| (a) Dagelijks   | 6             | 5               | 1              |
| (b) Wekelijks   | 10            | 7               | 3              |
| (c) Maandelijks | 12            | 5               | 7              |
| (d) Nooit       | 17            | 10              | 7              |

Tabel A.3: Ik denk dat ik ..

|                                                                                                  | Totaal Aantal | HAVO leerlingen | VWO leerlingen |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| (a) de video eerst helemaal ga uitkijken voordat ik aan de opdrachten begin                      | 16            | 10              | 6              |
| (b) eerst met de opdrachten ga beginnen en pas de video's ga bekijken als ik er niet meer uitkom | 12            | 7               | 5              |
| (c) al tijdens het bekijken van de video de opdrachten van de video ga nadoen                    | 17            | 10              | 7              |
| (d) helemaal niets met de video's ga doen                                                        | 0             | 0               | 0              |

Tabel A.4: Wat is voor jou de prettigste manier om iets te leren?

|                                                                    | Totaal Aantal | HAVO leerlingen | VWO leerlingen |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| (a) Ik leer veel beter van visuele media dan van mondelinge uitleg | 9             | 8               | 1              |
| (b) Ik leer beter van visuele media dan van mondelinge uitleg      | 6             | 3               | 3              |
| (c) Ik leer iets beter van visuele media dan van mondelinge uitleg | 7             | 5               | 2              |
| (d) Ik leer van zowel mondelinge uitleg als visuele media evenveel | 11            | 7               | 4              |
| (e) Ik leer iets beter van mondelinge uitleg dan van visuele media | 6             | 2               | 4              |
| (f) Ik leer beter van mondelinge uitleg dan van visuele media      | 4             | 1               | 3              |
| (g) Ik leer veel beter van mondelinge uitleg dan van visuele media | 2             | 1               | 1              |



Tabel A.5: Enquête resultaten

| Leerlingnummer | Hoeveel uur per dag zit je achter de computer? | Hoe vaak kijk je instructiefilmpjes via Youtube? | Met welk doel kijk je deze instructiefilmpjes?                                                                                                                       | Wat is voor jou de prettigste manier om iets te leren? | Ik denk dat ik... | In welke klas zit je? |
|----------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 1              | c                                              | b                                                | Om een oplossing te vinden voor een probleem                                                                                                                         | c                                                      | b                 | 4 HAVO                |
| 2              | a                                              | d                                                |                                                                                                                                                                      | d                                                      | a                 | 4 HAVO                |
| 3              | a                                              | d                                                | Niet                                                                                                                                                                 | a                                                      | a                 | 4 HAVO                |
| 4              | c                                              | d                                                |                                                                                                                                                                      | c                                                      | a                 | 4 HAVO                |
| 5              | b                                              | c                                                | Voor vermaak                                                                                                                                                         | d                                                      | a                 | 4 VWO                 |
| 6              | c                                              | a                                                | Om te leren hoe je iets moet doen als je er zelf niet uit komt                                                                                                       | b                                                      | c                 | 4 HAVO                |
| 7              | b                                              | d                                                |                                                                                                                                                                      | e                                                      | c                 | 4 HAVO                |
| 8              | b                                              | d                                                |                                                                                                                                                                      | b                                                      | a                 | 4 HAVO                |
| 9              | b                                              | d                                                |                                                                                                                                                                      | c                                                      | c                 | 4 VWO                 |
| 10             | b                                              | c                                                | Meestal voor een spelletje als ik iets niet kan halen kijk ik op youtube naar een instructiefilmpje                                                                  | a                                                      | b                 | 4 HAVO                |
| 11             | b                                              | b                                                | Als ik iets niet snap                                                                                                                                                | a                                                      | b                 | 4 HAVO                |
| 12             | a                                              | c                                                | Vooral als ik iets moet repareren waar ik geen verstand van heb. Ook om bijvoorbeeld handige dingen te zoeken waardoor apparatuur sneller wordt (zoals mijn mobiel). | a                                                      | c                 | 4 HAVO                |
| 13             | b                                              | b                                                | Als ik niet verderkom met een spel. Als ik iets niet snap op de computer om te kijken hoe je iets kan oplossen/werkend makend.                                       | d                                                      | c                 | 4 HAVO                |
| 14             | a                                              | d                                                |                                                                                                                                                                      | g                                                      | a                 | 4 VWO                 |

| Leerlingnummer | Hoeveel uur per dag zit je achter de computer? | Hoe vaak kijk je instructie-filmpjes via Youtube? | Met welk doel kijk je deze instructiefilmpjes?                                                                                                                                                                                  | Wat is voor jou de prettigste manier om iets te leren? | Ik denk dat ik... | In welke klas zit je? |
|----------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 15             | c                                              | b                                                 | Het cracken van gedownloade games                                                                                                                                                                                               | f                                                      | c                 | 4 VWO                 |
| 16             | b                                              | d                                                 |                                                                                                                                                                                                                                 | d                                                      | b                 | 4 VWO                 |
| 17             | a                                              | b                                                 | Om nieuwe dingen te leren die ik niet begrijp                                                                                                                                                                                   | d                                                      | c                 | 4 HAVO                |
| 18             | b                                              | d                                                 |                                                                                                                                                                                                                                 | d                                                      | a                 | 4 HAVO                |
| 19             | b                                              | c                                                 | Als ik niet weet hoe je iets moet doen op de computer bijvoorbeeld, zoek ik dit op op YouTube.                                                                                                                                  | a                                                      | a                 | 4 VWO                 |
| 20             | c                                              | c                                                 | Dingen leren.                                                                                                                                                                                                                   | c                                                      | c                 | 4 HAVO                |
| 21             | b                                              | c                                                 | Dat ik weet hoe ik iets kan fixen.                                                                                                                                                                                              | b                                                      | b                 | 4 VWO                 |
| 22             | a                                              | a                                                 | Leren over films maken                                                                                                                                                                                                          | d                                                      | a                 | 4 HAVO                |
| 23             | b                                              | c                                                 | Hoe je een spel speelt.                                                                                                                                                                                                         | f                                                      | c                 | 4 VWO                 |
| 24             | d                                              | a                                                 | Dat verschilt per video.                                                                                                                                                                                                        | a                                                      | a                 | 4 HAVO                |
| 25             | a                                              | d                                                 |                                                                                                                                                                                                                                 | b                                                      | a                 | 4 HAVO                |
| 26             | b                                              | d                                                 |                                                                                                                                                                                                                                 | e                                                      | c                 | 4 HAVO                |
| 27             | b                                              | b                                                 | Ik vind het leuk om filmpjes over het bakken van taarten of nailart te kijken om mijn eigen creative ideeën te vergelijken of te verruimen. Ook als mijn ipod weer vast loopt zoek ik instructie filmpjes voor mijn jail-break. | b                                                      | a                 | 4 VWO                 |

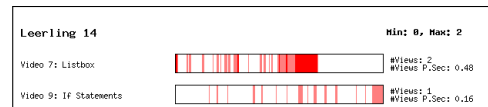
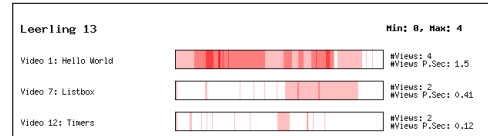
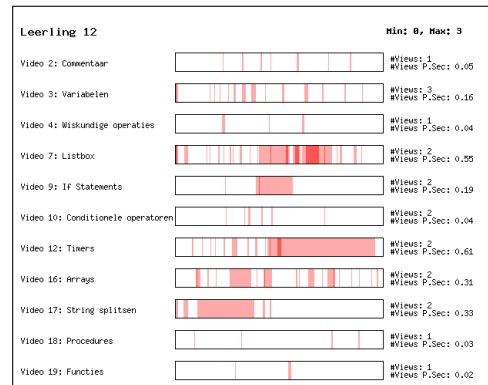
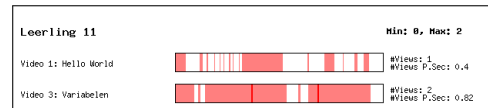
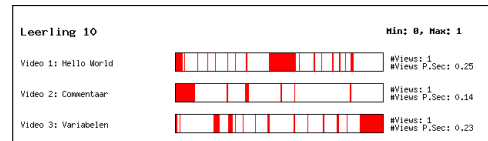
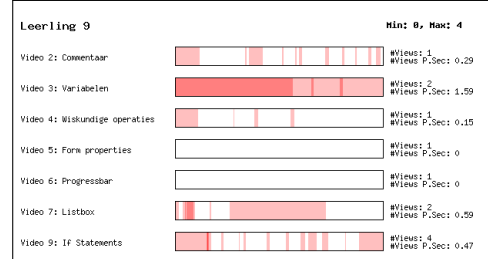
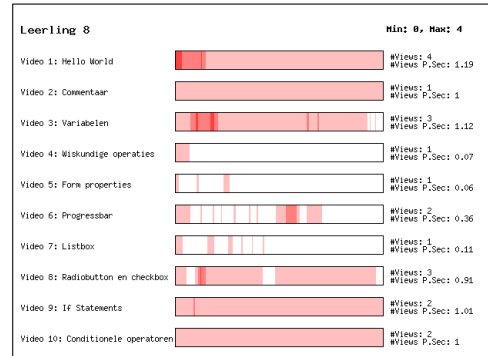
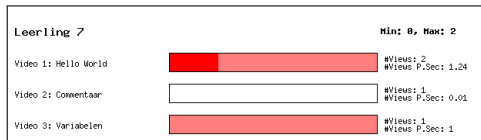
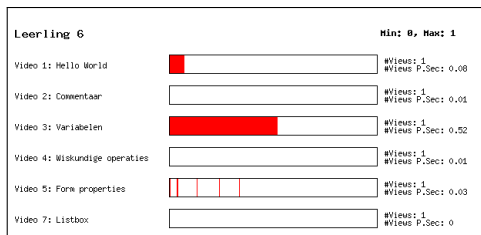
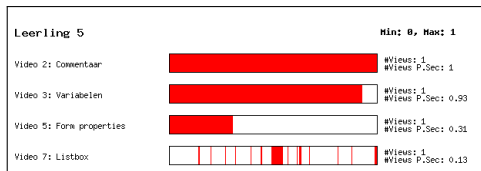
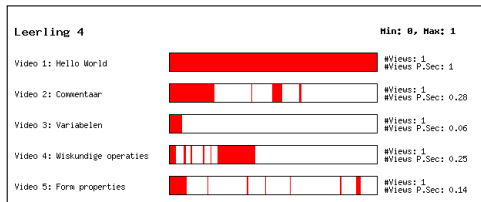
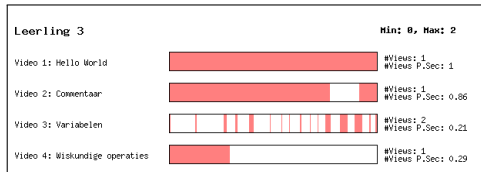
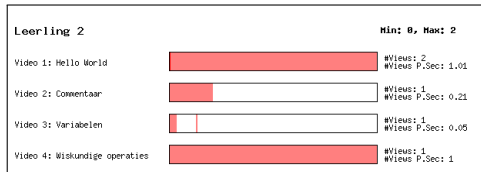
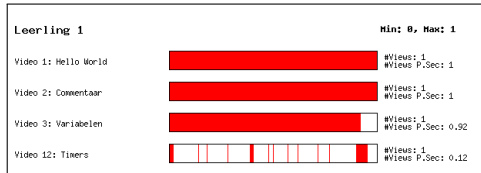
| Leerlingnummer  | Hoeveel uur per dag zit je achter de computer? | Hoe vaak kijk je instructiefilmpjes via Youtube? | Met welk doel kijk je deze instructiefilmpjes?                                                  | Wat is voor jou de prettigste manier om iets te leren? | Ik denk dat ik... | In welke klas zit je? |
|-----------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 28 <sup>1</sup> | ?                                              | ?                                                | 4 VWO                                                                                           | ?                                                      | ?                 | ?                     |
| 29              | c                                              | c                                                | Om te kijken hoe ik iets moet doen als ik het zelf niet snap                                    | a                                                      | a                 | 4 HAVO                |
| 30              | b                                              | c                                                | Om dingen te weten te komen die ik niet wist                                                    | e                                                      | b                 | 4 VWO                 |
| 31              | a                                              | d                                                |                                                                                                 | f                                                      | b                 | 4 HAVO                |
| 32              | b                                              | b                                                | Om mijn kennis in het onderwerp te vergroten                                                    | b                                                      | a                 | 4 VWO                 |
| 33              | b                                              | c                                                | Om mijn telefoon te rooten en daarna de ROM te flashen om te kijken hoe ik errors kan verhelpen | d                                                      | c                 | 4 VWO                 |
| 34              | b                                              | c                                                | Om me af en toe iets nieuws te laten leren.                                                     | c                                                      | a                 | 4 HAVO                |
| 35              | a                                              | d                                                |                                                                                                 | e                                                      | c                 | 4 VWO                 |
| 36              | b                                              | c                                                | Om te kijken hoe ik iets moet downloaden/doen als ik er zelf niet uitkom.                       | f                                                      | c                 | 4 VWO                 |
| 37              | b                                              | b                                                | Er achter komen hoe je dingen moet doen/maken.                                                  | c                                                      | b                 | 4 HAVO                |

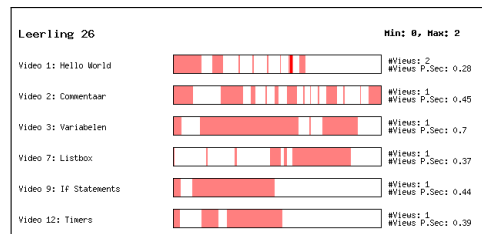
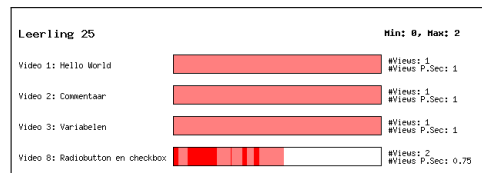
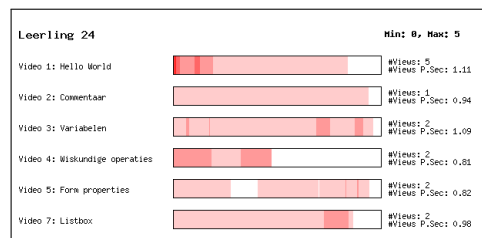
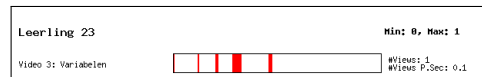
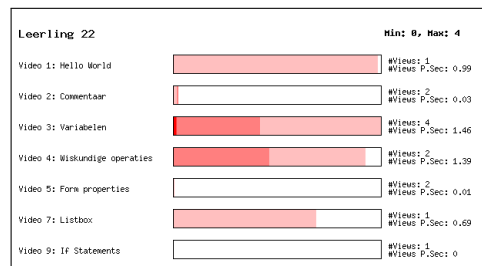
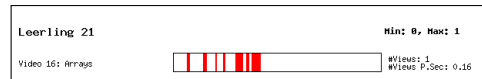
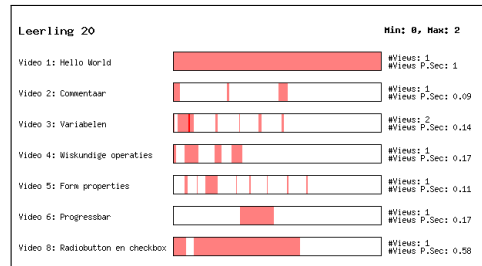
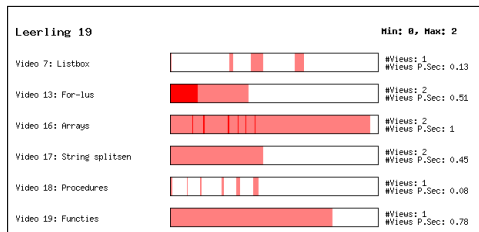
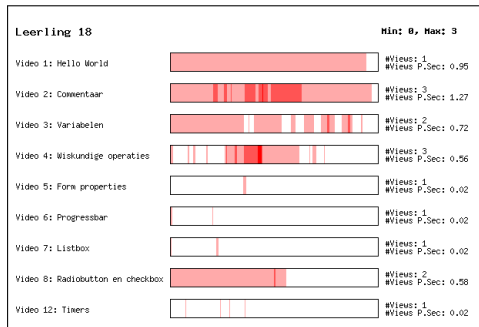
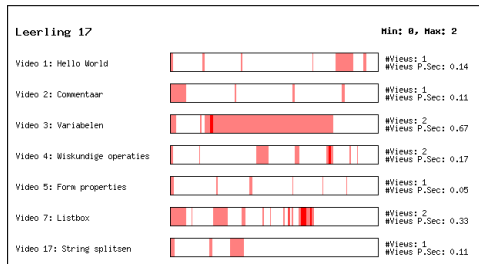
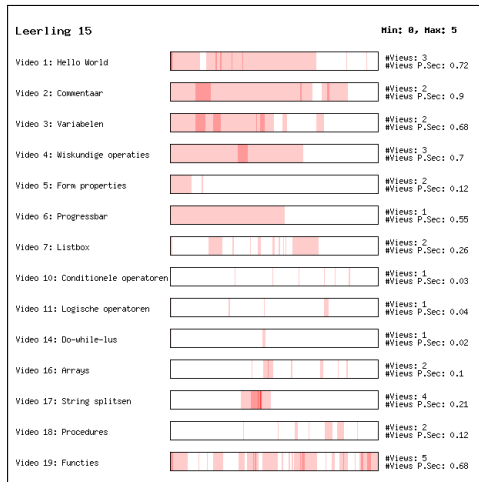
<sup>1</sup>Leerling 28 heeft geen enquête ingevuld.

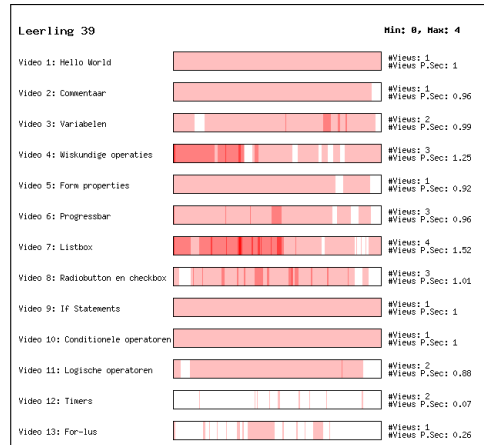
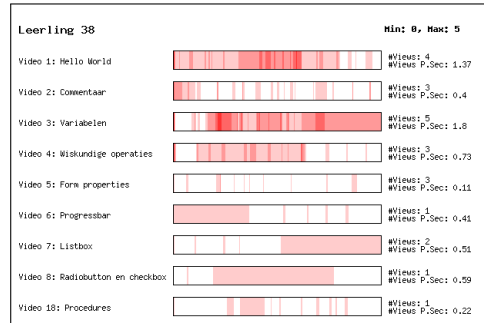
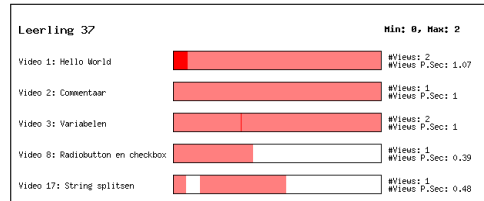
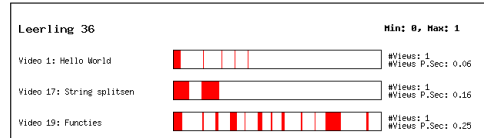
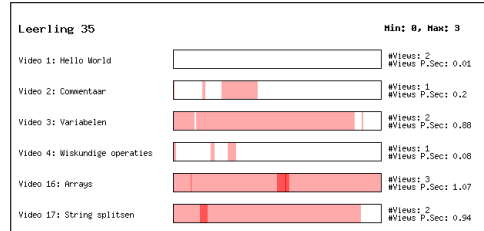
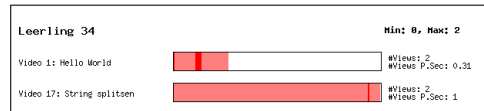
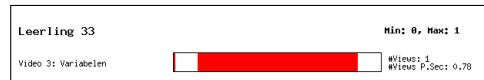
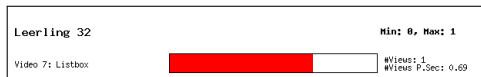
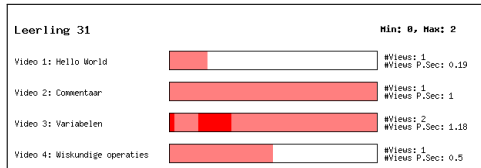
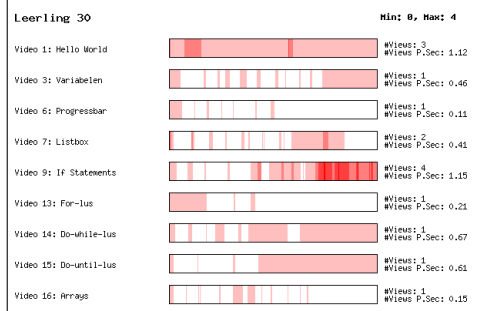
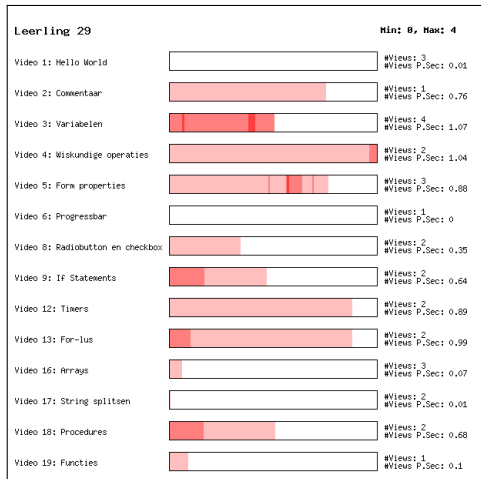
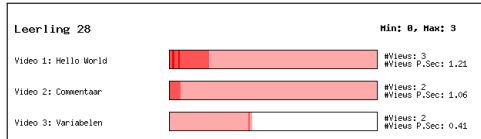
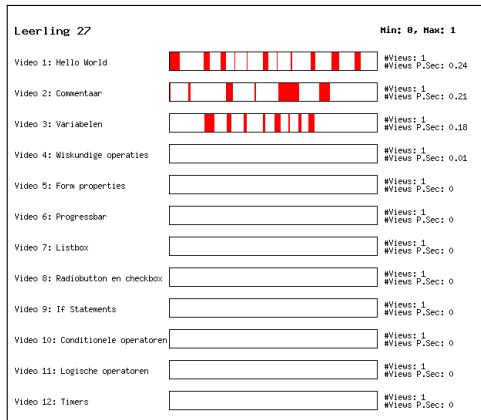
| Leerlingnummer  | Hoeveel uur per dag zit je achter de computer? | Hoe vaak kijk je instructiefilmpjes via Youtube? | Met welk doel kijk je deze instructiefilmpjes?                      | Wat is voor jou de prettigste manier om iets te leren? | Ik denk dat ik... | In welke klas zit je? |
|-----------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 40              | b                                              | a                                                | Om iets te leren hoe bepaalde dingen in elkaar zitten.              | a                                                      | c                 | 4 HAVO                |
| 41              | b                                              | d                                                |                                                                     | g                                                      | c                 | 4 HAVO                |
| 42              | b                                              | a                                                | Informereren                                                        | d                                                      | b                 | 4 HAVO                |
| X1 <sup>2</sup> | b                                              | b                                                | Informatie opzoeken over hoe programma's werken zoals bij cinema 4d | a                                                      | b                 | 4 HAVO                |
| X2 <sup>2</sup> | b                                              | d                                                |                                                                     | e                                                      | b                 | 4 VWO                 |
| X3 <sup>2</sup> | b                                              | d                                                |                                                                     | d                                                      | b                 | 4 VWO                 |
| X4 <sup>2</sup> | b                                              | d                                                |                                                                     | e                                                      | c                 | 4 VWO                 |

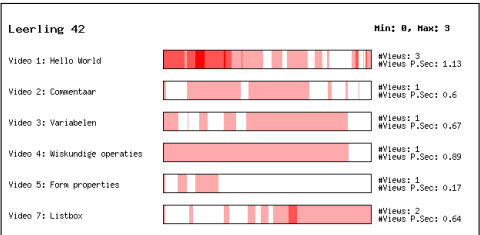
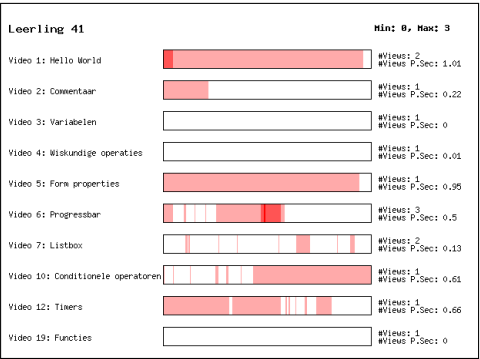
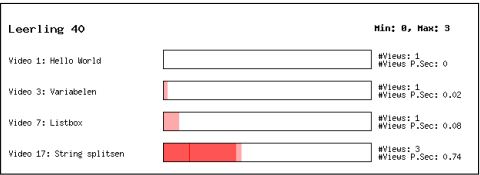
<sup>2</sup>Deze gebruiker heeft geen geregistreerde observaties.

# B. KIJKDICHTHEID PER LEERLING



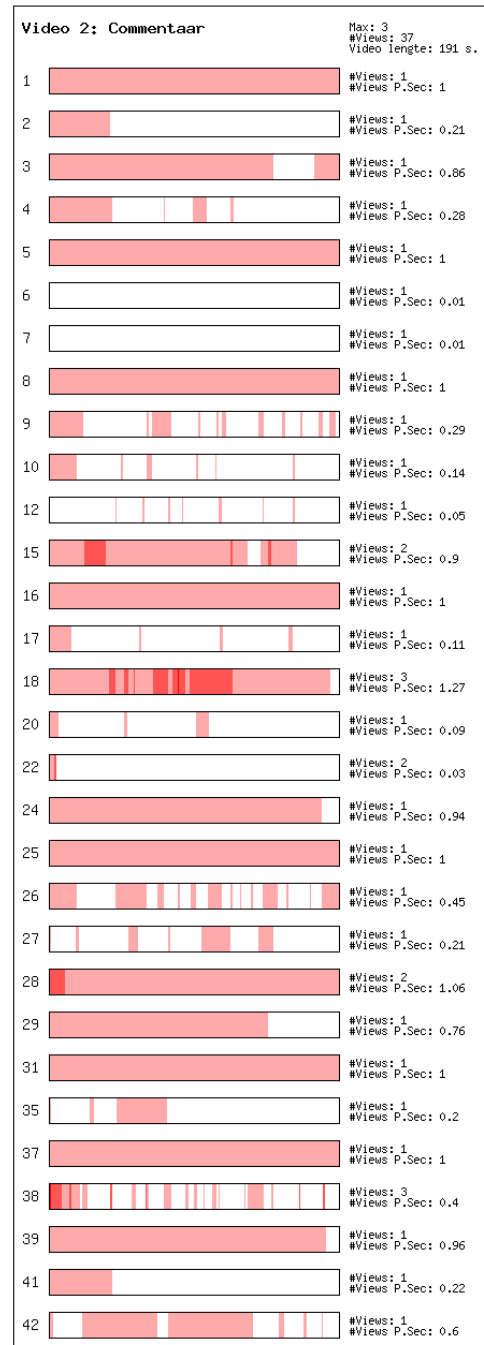
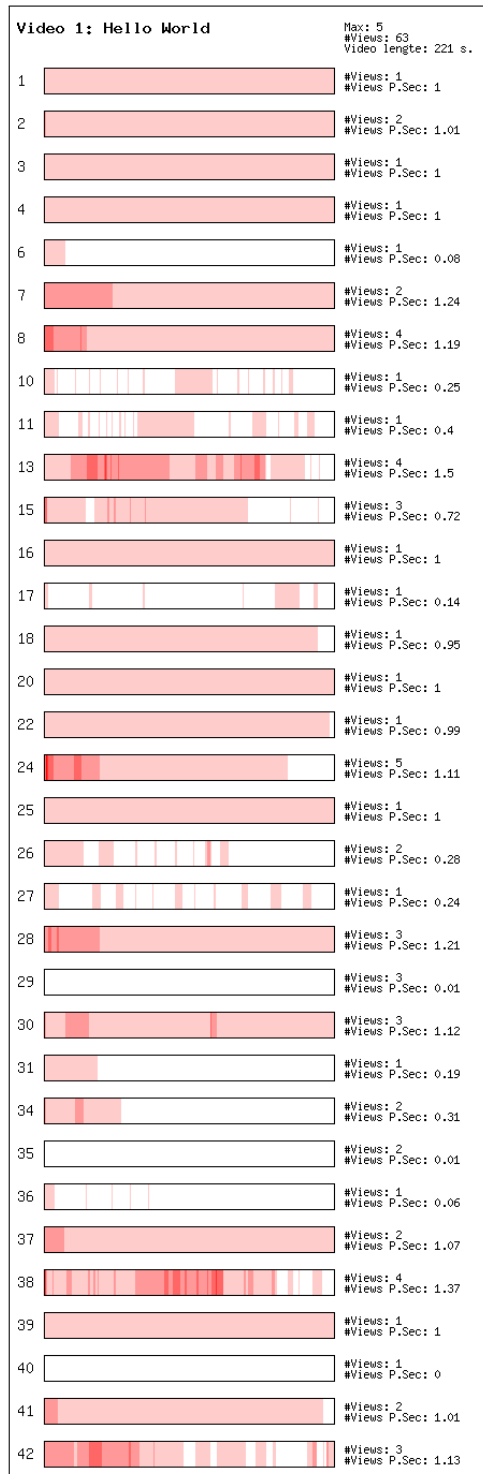


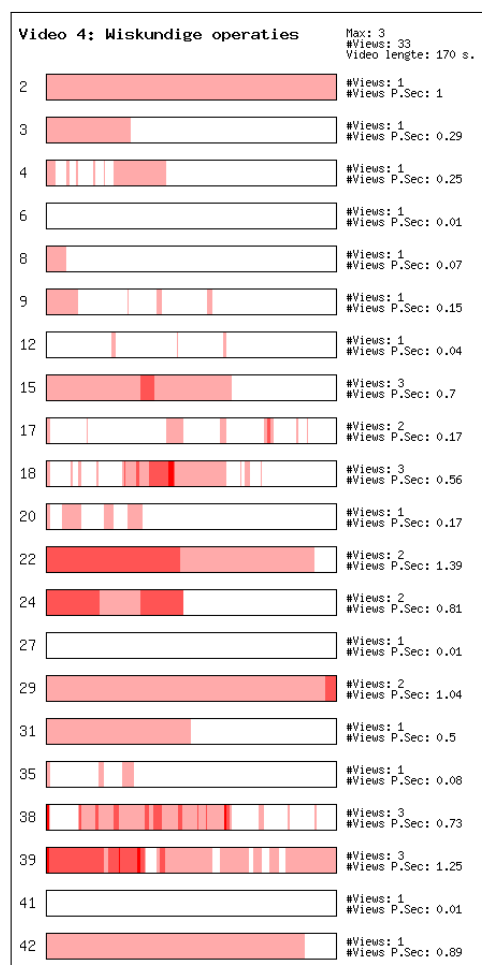
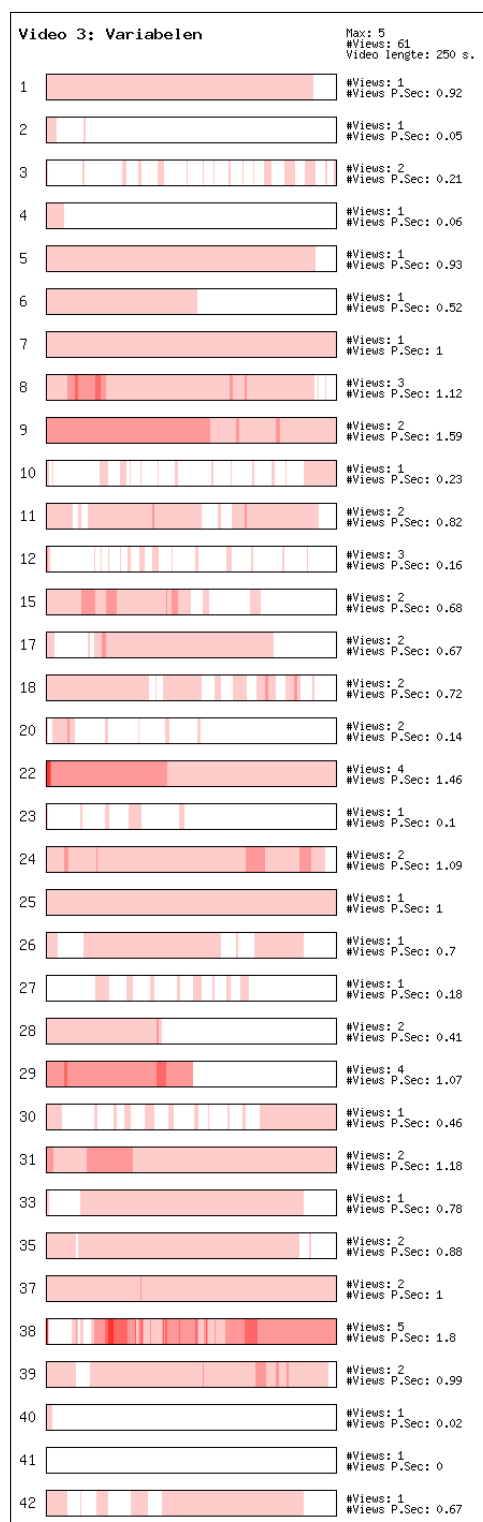


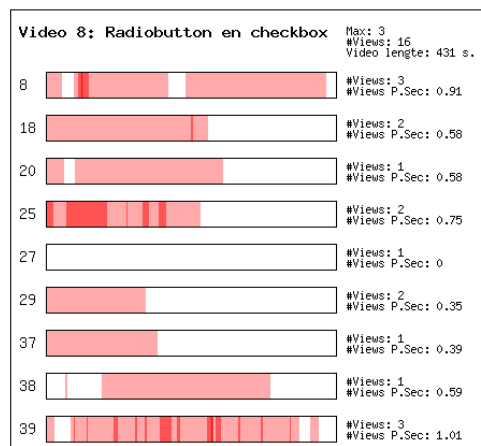
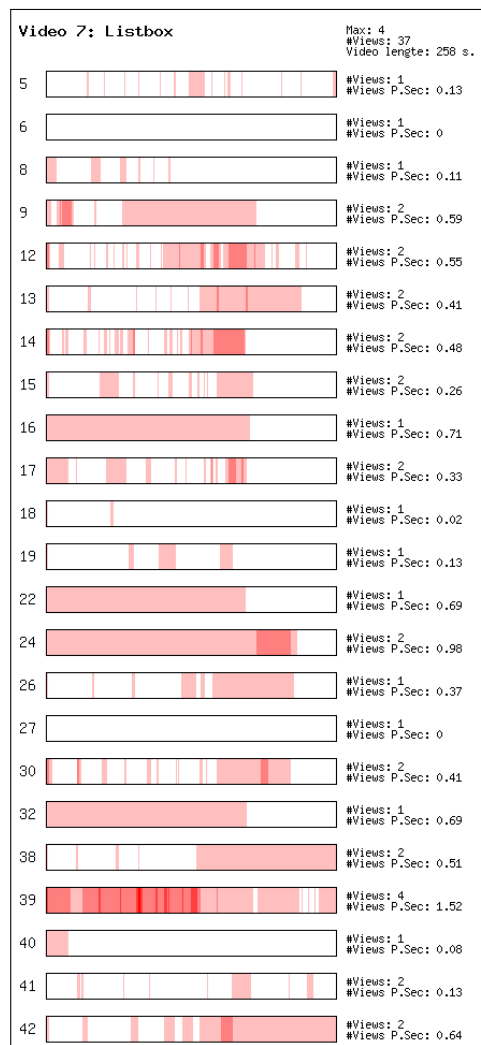
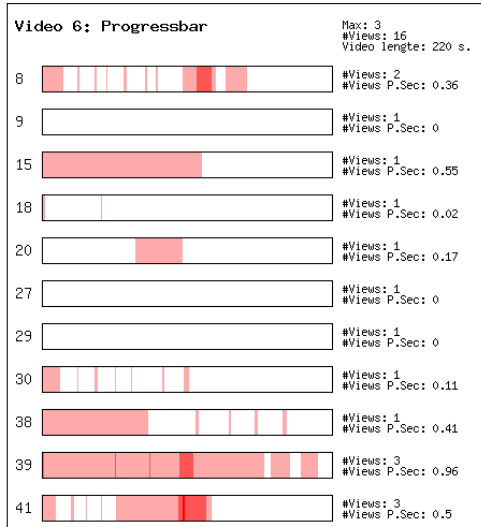
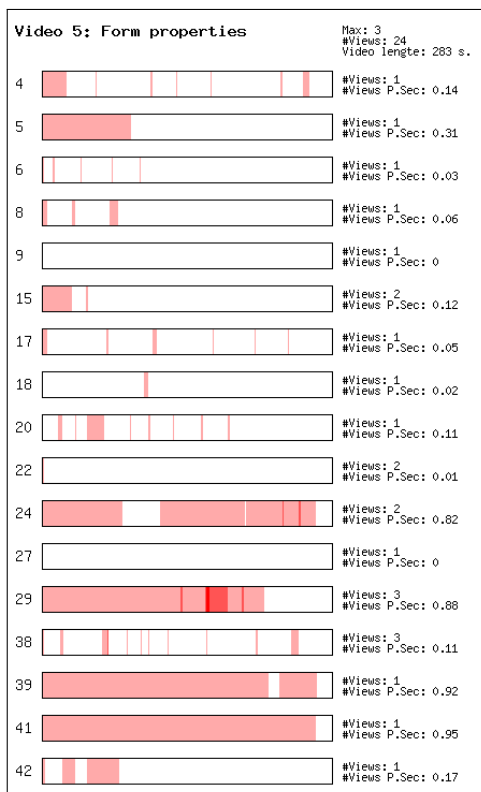


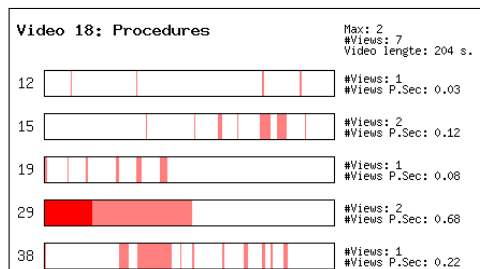
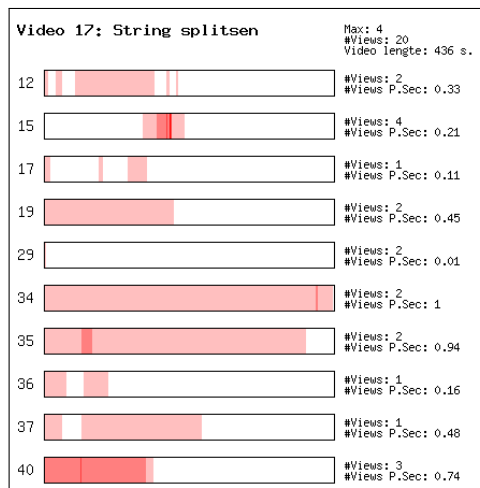
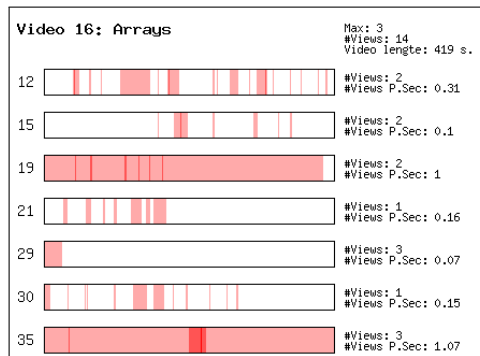
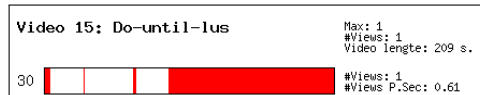
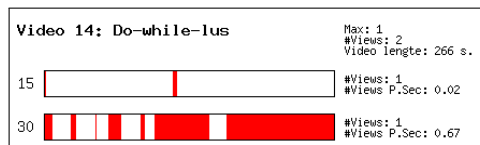
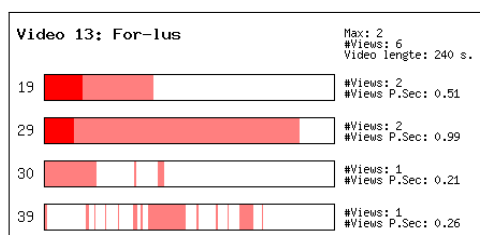
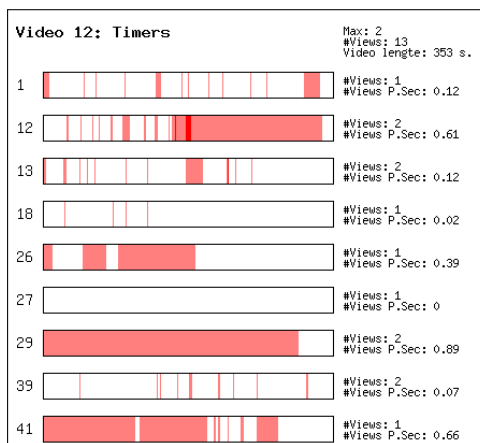
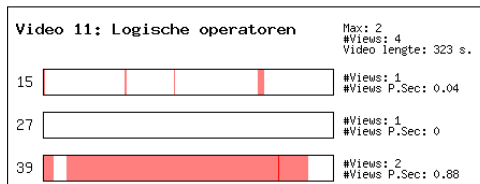
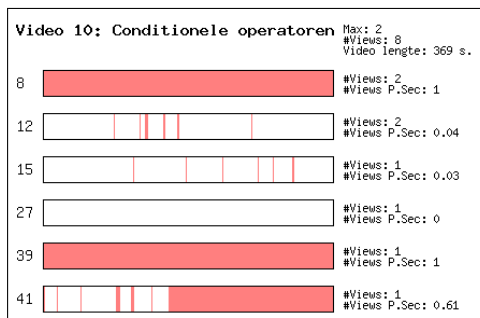
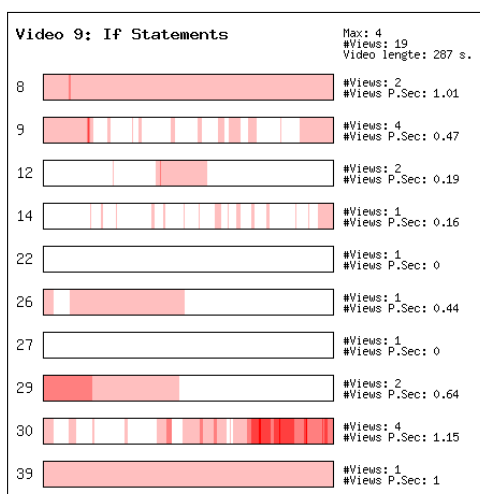


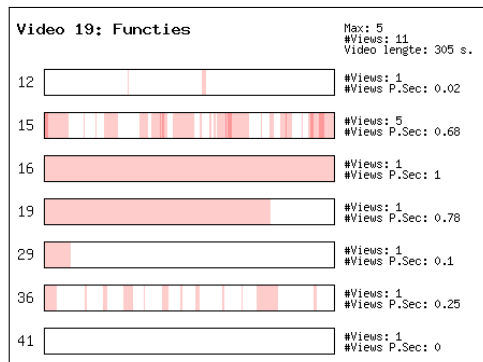
## C. KIJKDICHTHEID PER VIDEO













# D. ANALYSE PER GEBRUIKER

Tabel D.1: Videogebruik per gebruiker in %

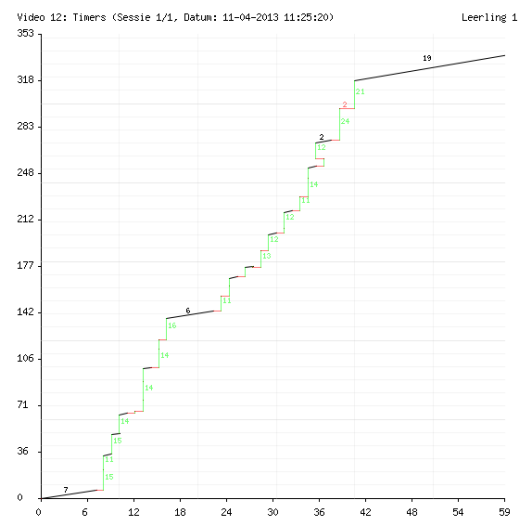
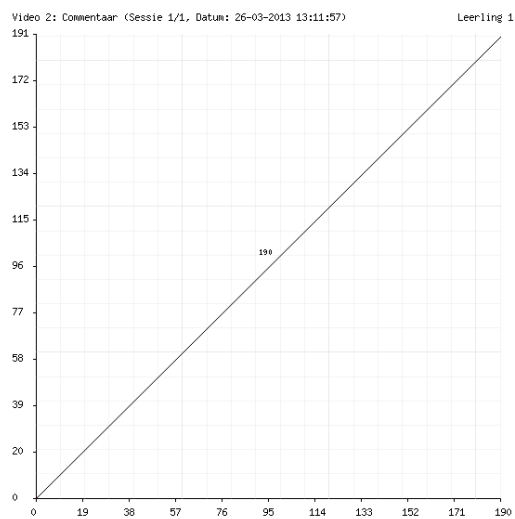
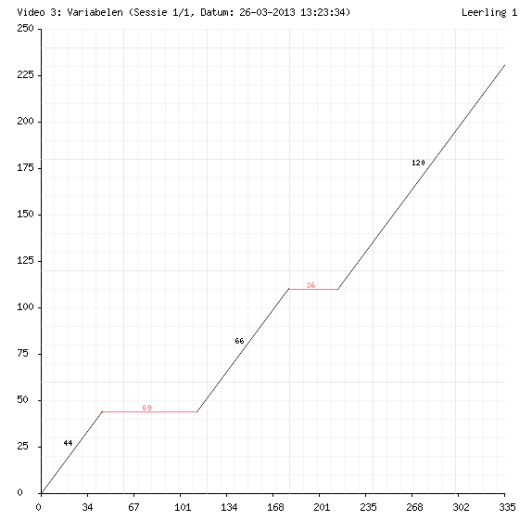
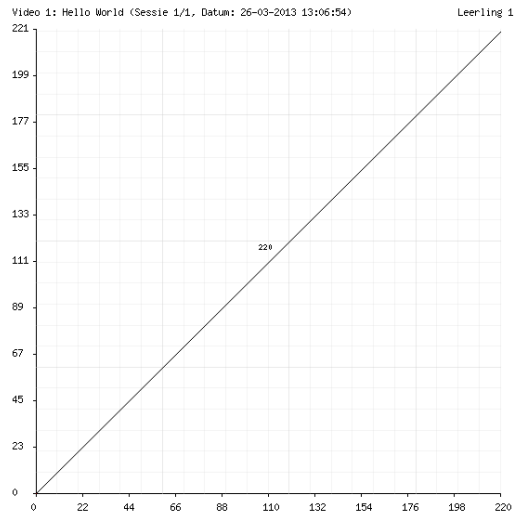
| Leerlingnummer | Les 1: Hello World | Les 2: Commentaar | Les 3: Variabelen | Les 4: Wiskundige operaties | Les 5: Form properties | Les 6: Progress bar | Les 7: Listbox | Les 8: Radiobutton en checkbox | Les 9: If condities | Les 10: Conditionele operatoren | Les 11: Logische operatoren | Les 12: Timers | Les 13: For-lus | Les 14: Do-while-lus | Les 15: Do-until-lus | Les 16: Arrays | Les 17: String splitsen | Les 18: Procedures | Les 19: Functies |
|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------|----------------------|----------------------|----------------|-------------------------|--------------------|------------------|
| 1              | 100%               | 100%              | 92.4%             | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 12.46%         | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 2              | 100%               | 21.47%            | 4.8%              | 100%                        | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 3              | 100%               | 85.86%            | 20.4%             | 29.41%                      | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 4              | 100%               | 28.27%            | 6.4%              | 24.71%                      | 13.78%                 | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 5              | 0%                 | 100%              | 93.2%             | 0%                          | 31.1%                  | 0%                  | 12.79%         | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 6              | 7.69%              | 0.52%             | 52.4%             | 0.59%                       | 2.83%                  | 0%                  | 0.39%          | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 7              | 100%               | 0.52%             | 100%              | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 8              | 100%               | 100%              | 93.6%             | 7.06%                       | 6.01%                  | 30.91%              | 11.24%         | 87.01%                         | 100%                | 100%                            | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 9              | 0%                 | 29.32%            | 100%              | 15.29%                      | 0.35%                  | 0.45%               | 55.04%         | 0%                             | 43.55%              | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 10             | 24.89%             | 14.14%            | 23.2%             | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 11             | 40.27%             | 0%                | 80.8%             | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 12             | 0%                 | 4.71%             | 14.4%             | 3.53%                       | 0%                     | 0%                  | 44.57%         | 0%                             | 18.47%              | 4.07%                           | 0%                          | 58.92%         | 0%              | 0%                   | 0%                   | 29.36%         | 32.8%                   | 2.94%              | 2.3%             |
| 13             | 89.59%             | 0%                | 0%                | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 39.15%         | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 11.61%         | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 14             | 0%                 | 0%                | 0%                | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 34.5%          | 0%                             | 16.03%              | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 15             | 68.33%             | 81.15%            | 56%               | 64.12%                      | 11.66%                 | 55.45%              | 25.58%         | 0%                             | 0%                  | 2.71%                           | 4.33%                       | 0%             | 0%              | 2.26%                | 0%                   | 9.07%          | 14.91%                  | 11.27%             | 58.69%           |
| 16             | 100%               | 100%              | 0%                | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 70.54%         | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 100%             |
| 17             | 13.57%             | 10.99%            | 65.6%             | 15.29%                      | 5.3%                   | 0%                  | 28.68%         | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 11.01%                  | 0%                 | 0%               |
| 18             | 94.57%             | 97.38%            | 69.2%             | 42.94%                      | 1.77%                  | 1.82%               | 1.94%          | 56.15%                         | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 1.98%          | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 19             | 0%                 | 0%                | 0%                | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 13.18%         | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 37.92%          | 0%                   | 0%                   | 96.42%         | 44.95%                  | 7.84%              | 78.36%           |
| 20             | 100%               | 9.42%             | 12.8%             | 17.06%                      | 11.31%                 | 16.82%              | 0%             | 57.54%                         | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 21             | 0%                 | 0%                | 0%                | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 15.51%         | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 22             | 98.64%             | 2.62%             | 100%              | 92.94%                      | 1.06%                  | 0%                  | 68.99%         | 0%                             | 0.35%               | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 23             | 0%                 | 0%                | 9.6%              | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 24             | 84.16%             | 94.24%            | 96.4%             | 47.65%                      | 81.27%                 | 0%                  | 86.82%         | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 25             | 100%               | 100%              | 100%              | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 53.36%                         | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 26             | 27.15%             | 44.5%             | 69.6%             | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 36.82%         | 0%                             | 43.55%              | 0%                              | 0%                          | 38.53%         | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 27             | 24.43%             | 20.94%            | 18.4%             | 0.59%                       | 0.35%                  | 0.45%               | 0.39%          | 0.23%                          | 0.35%               | 0.27%                           | 0.31%                       | 0.28%          | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 28             | 100%               | 100%              | 40%               | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 29             | 0.45%              | 75.92%            | 50.8%             | 100%                        | 77.03%                 | 0.45%               | 0%             | 34.8%                          | 47.04%              | 0%                              | 0%                          | 88.39%         | 88.33%          | 0%                   | 0%                   | 6.44%          | 0.92%                   | 51.47%             | 9.51%            |
| 30             | 100%               | 0%                | 45.6%             | 0%                          | 0%                     | 11.36%              | 36.82%         | 0%                             | 63.41%              | 0%                              | 0%                          | 0%             | 21.25%          | 66.54%               | 60.77%               | 14.8%          | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 31             | 18.55%             | 100%              | 100%              | 50%                         | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 32             | 0%                 | 0%                | 0%                | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 69.38%         | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 33             | 0%                 | 0%                | 78.4%             | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 34             | 26.7%              | 0%                | 0%                | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 99.77%                  | 0%                 | 0%               |
| 35             | 0.45%              | 19.9%             | 87.6%             | 7.65%                       | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 100%           | 90.6%                   | 0%                 | 0%               |
| 36             | 5.88%              | 0%                | 0%                | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 16.28%                  | 0%                 | 24.59%           |
| 37             | 100%               | 100%              | 100%              | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 0%             | 38.75%                         | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 47.71%                  | 0%                 | 0%               |
| 38             | 85.97%             | 31.41%            | 88.8%             | 57.65%                      | 9.54%                  | 40.91%              | 50.78%         | 59.16%                         | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 22.06%             | 0%               |
| 39             | 100%               | 95.81%            | 92.8%             | 87.65%                      | 91.52%                 | 89.55%              | 93.02%         | 85.38%                         | 100%                | 100%                            | 87%                         | 6.8%           | 25.83%          | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |
| 40             | 0.45%              | 0%                | 2.4%              | 0%                          | 0%                     | 0%                  | 8.14%          | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 38.07%                  | 0%                 | 0%               |
| 41             | 96.38%             | 21.99%            | 0.4%              | 0.59%                       | 94.7%                  | 40%                 | 12.4%          | 0%                             | 0%                  | 60.98%                          | 0%                          | 65.72%         | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0.33%            |
| 42             | 73.76%             | 60.21%            | 66.8%             | 89.41%                      | 16.96%                 | 0%                  | 59.69%         | 0%                             | 0%                  | 0%                              | 0%                          | 0%             | 0%              | 0%                   | 0%                   | 0%             | 0%                      | 0%                 | 0%               |



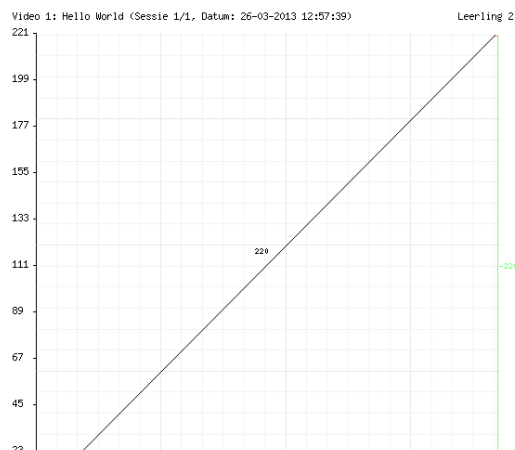


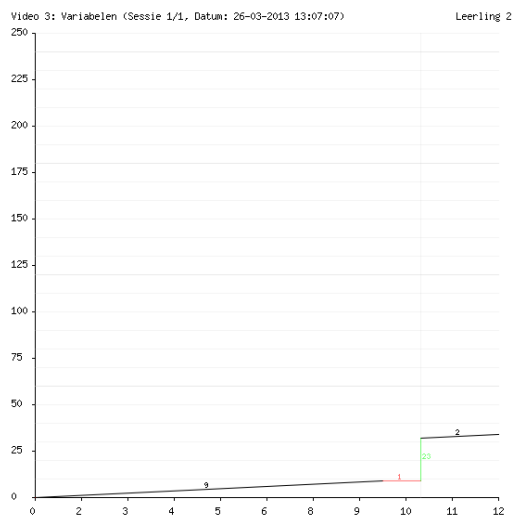
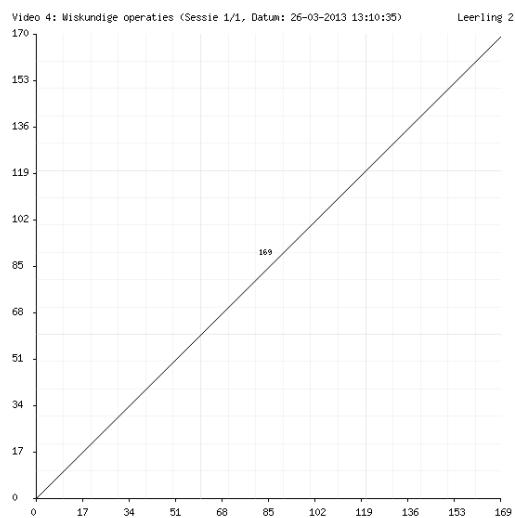
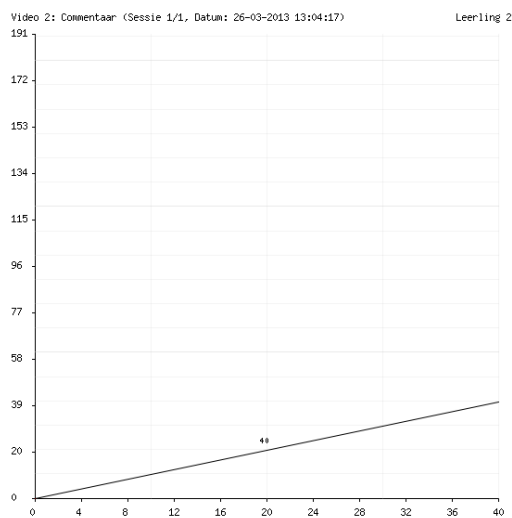
## E. KIJKGEDRAG PER LEERLING PER VIDEO

### Leerling 1

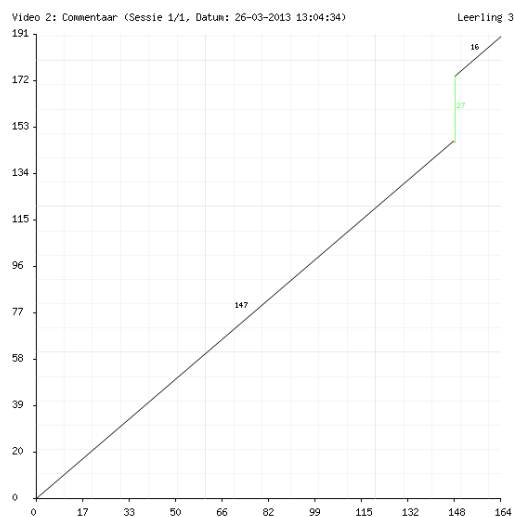
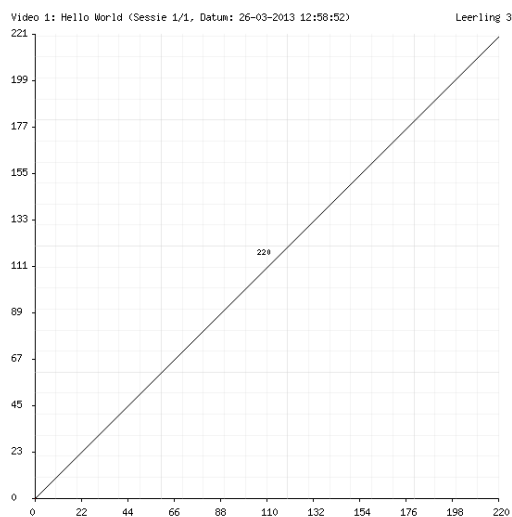


### Leerling 2



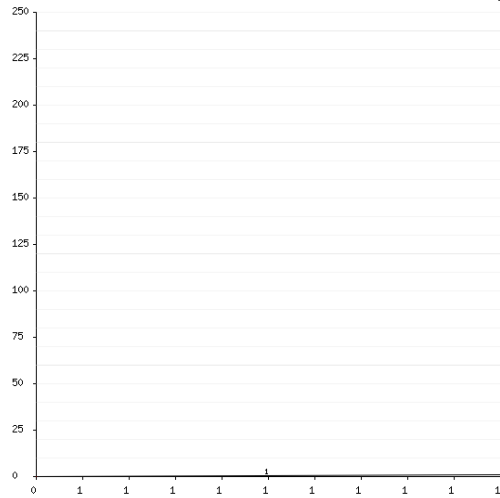


## Leerling 3



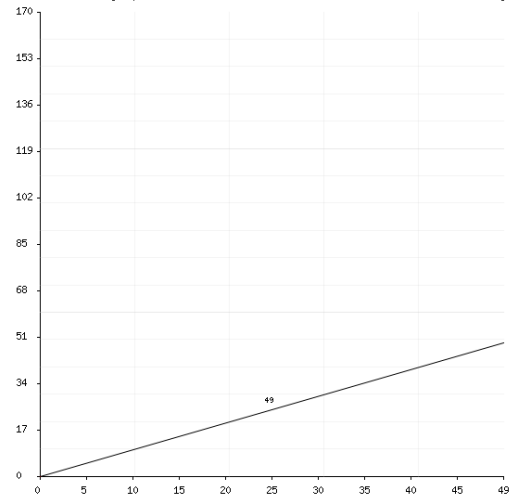
Video 3: Variabelen (Sessie 1/2, Datum: 26-03-2013 13:07:25)

Leerling 3



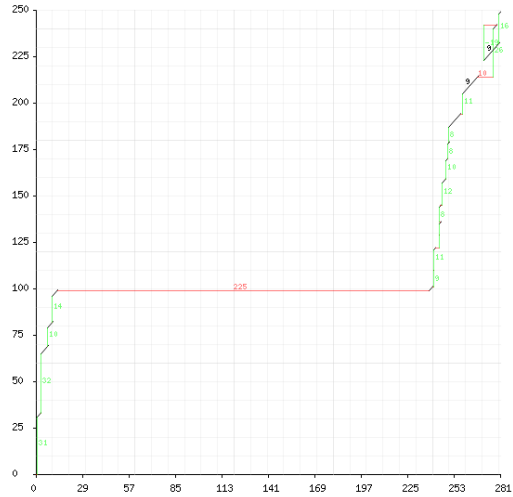
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:10:29)

Leerling 3



Video 3: Variabelen (Sessie 2/2, Datum: 26-03-2013 13:20:51)

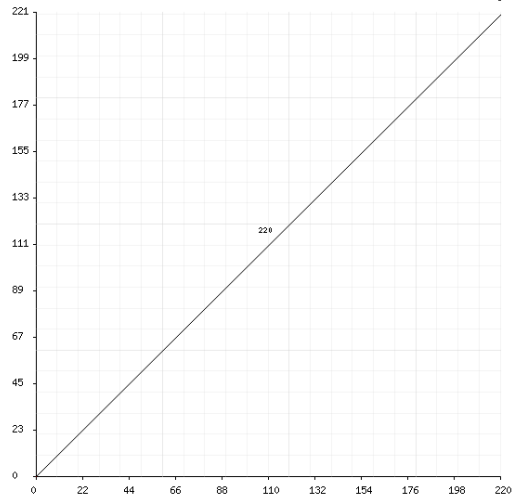
Leerling 3



## Leerling 4

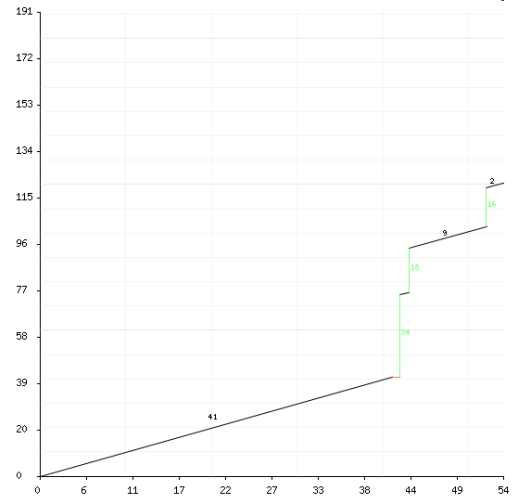
Video 1: Hello World (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 12:58:38)

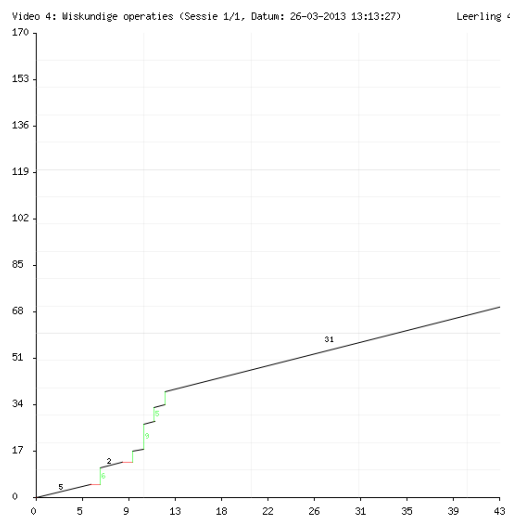
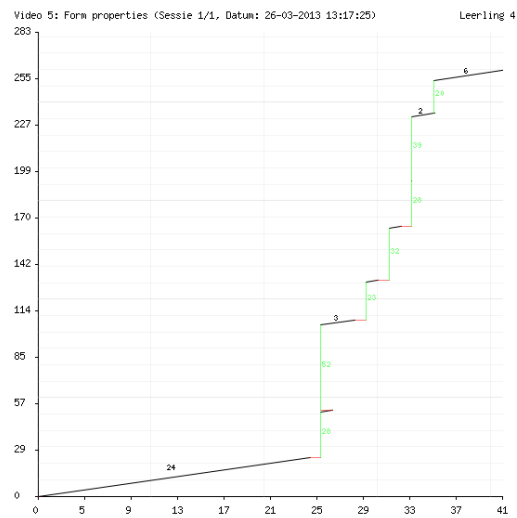
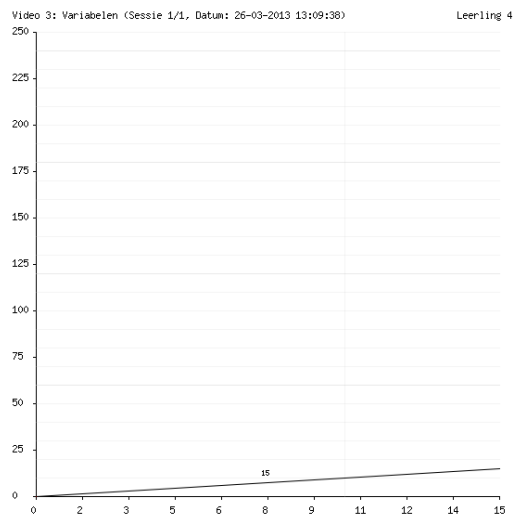
Leerling 4



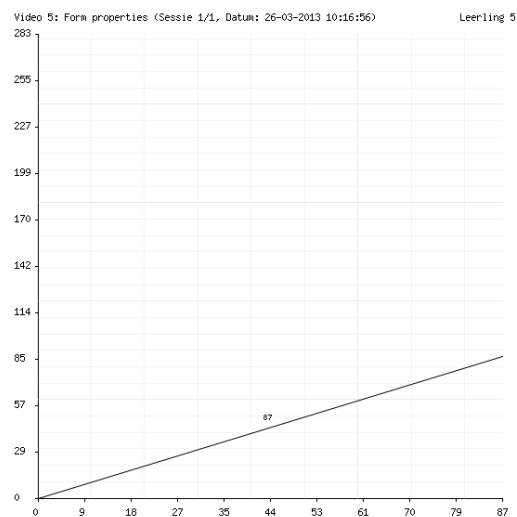
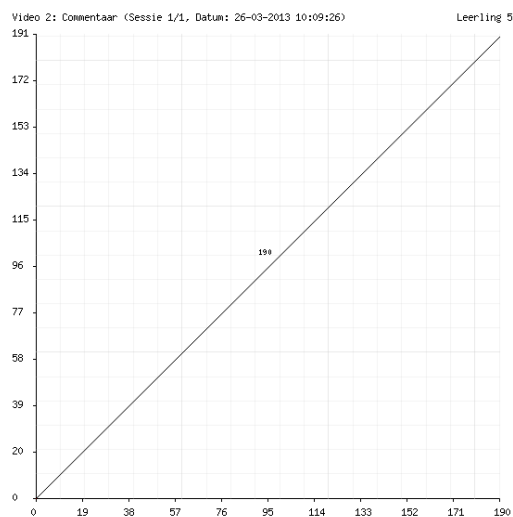
Video 2: Commentaar (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:08:35)

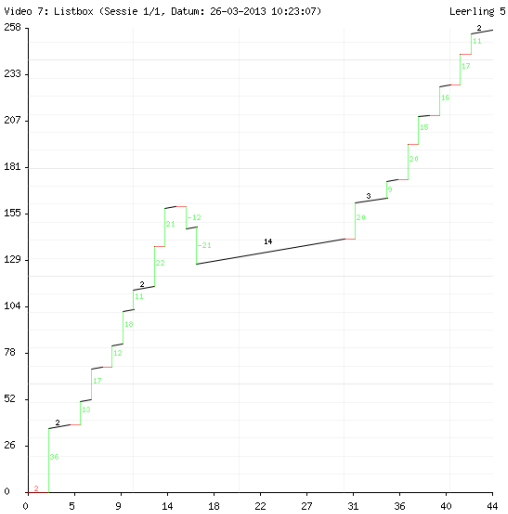
Leerling 4



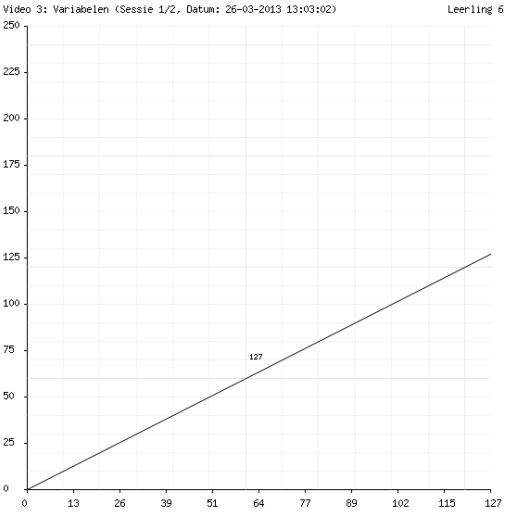
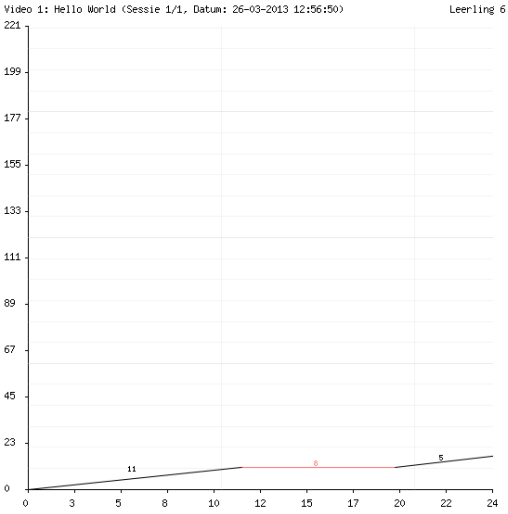


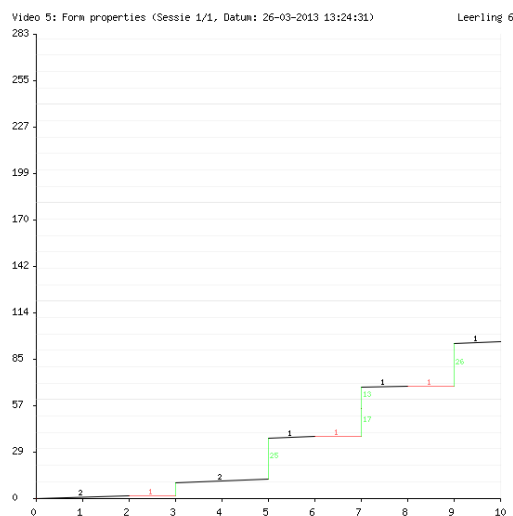
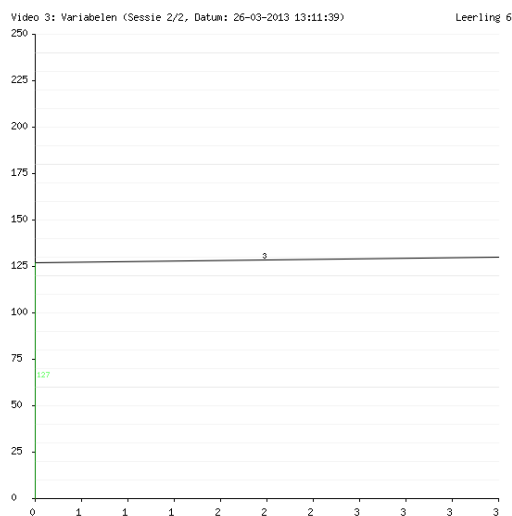
## Leerling 5



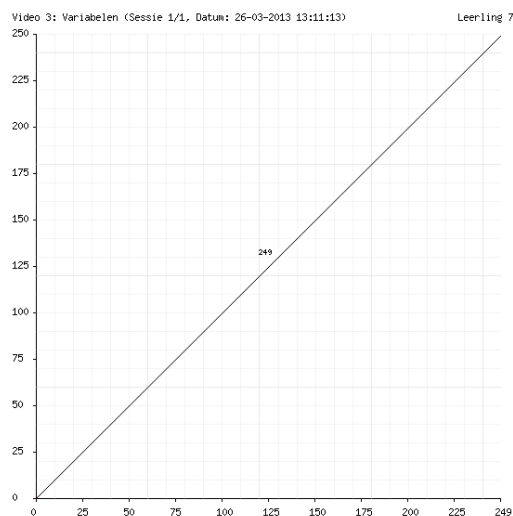
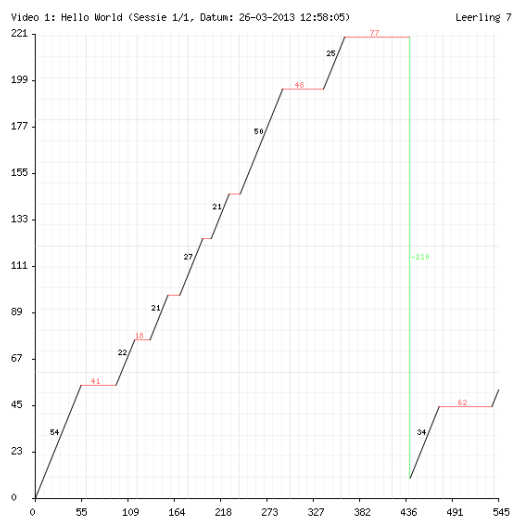


# Leerling 6

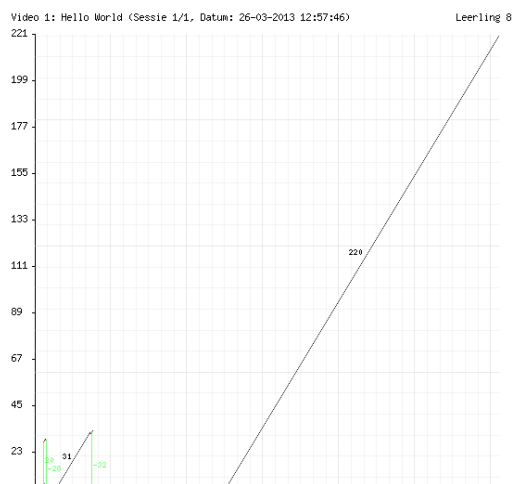


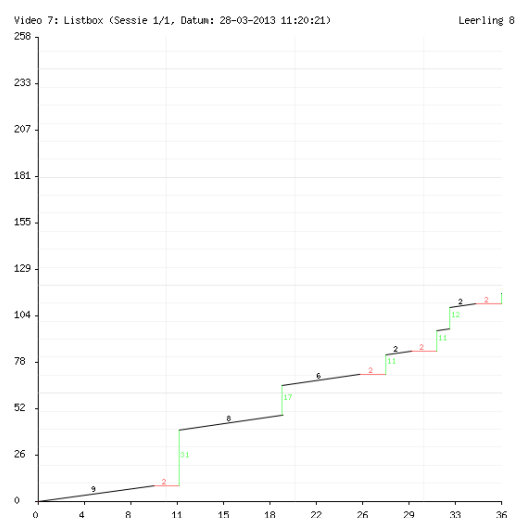
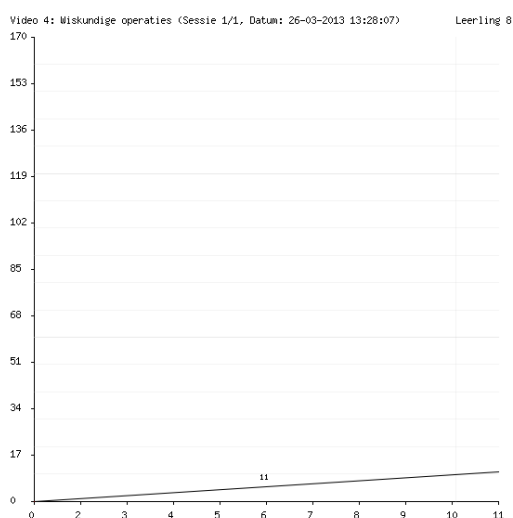
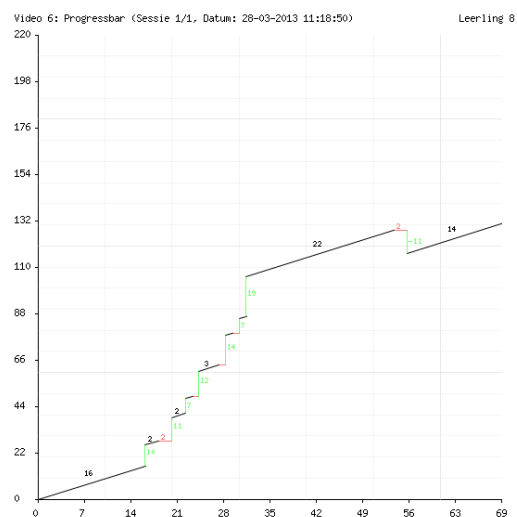
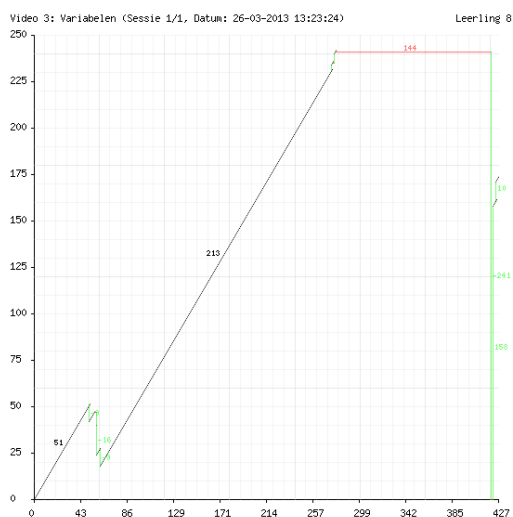
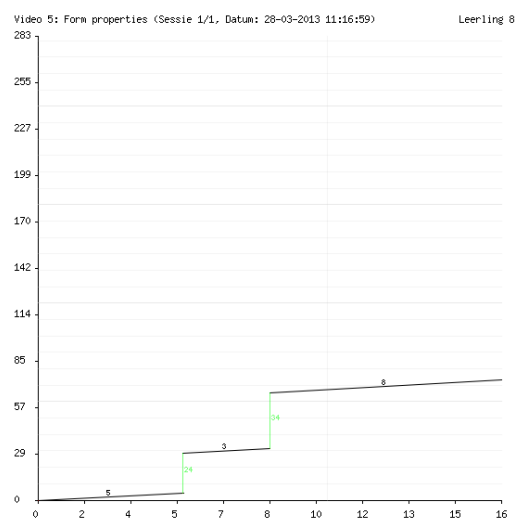
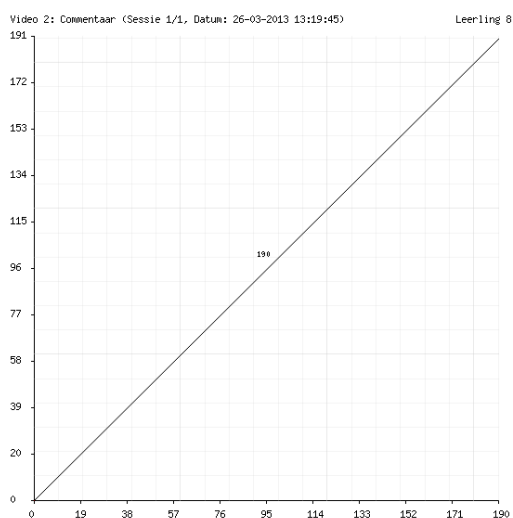


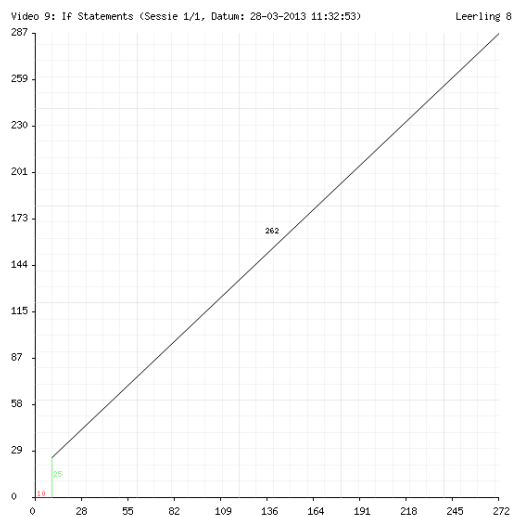
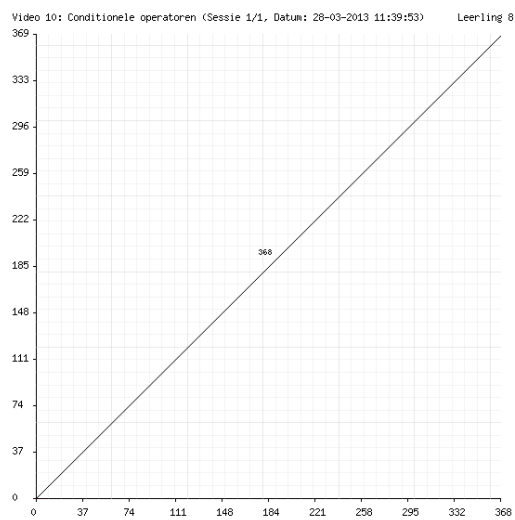
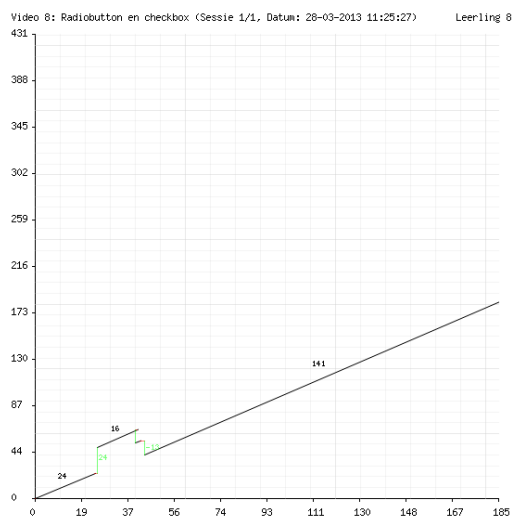
## Leerling 7



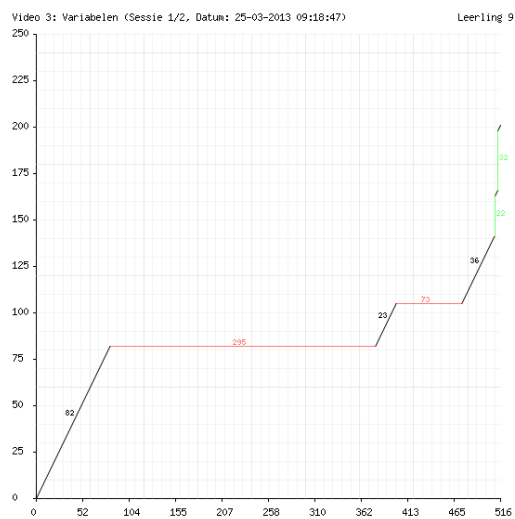
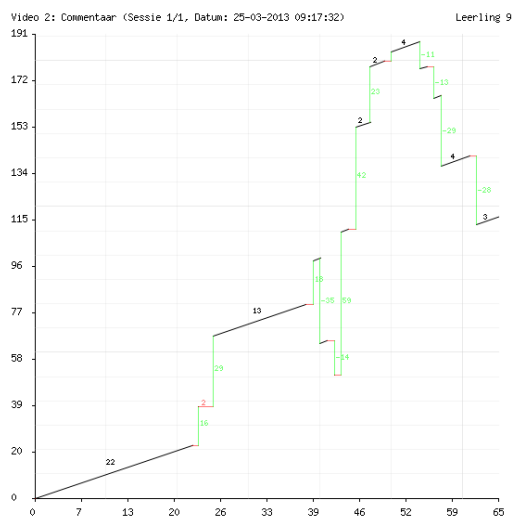
## Leerling 8



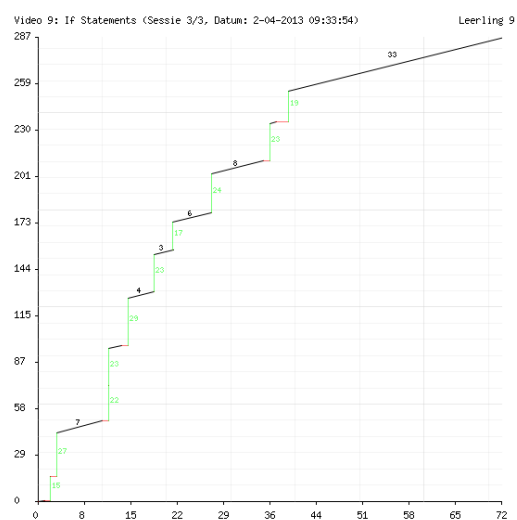
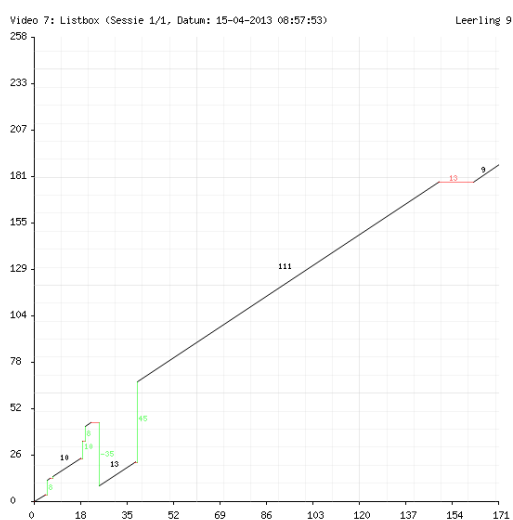
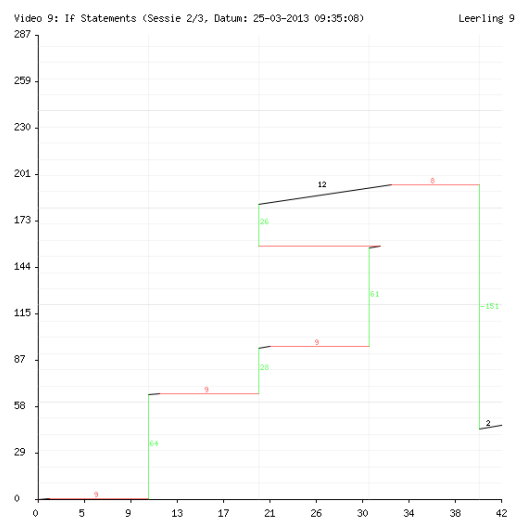
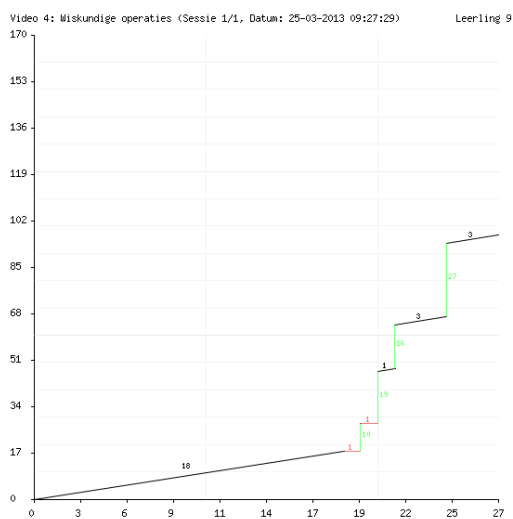
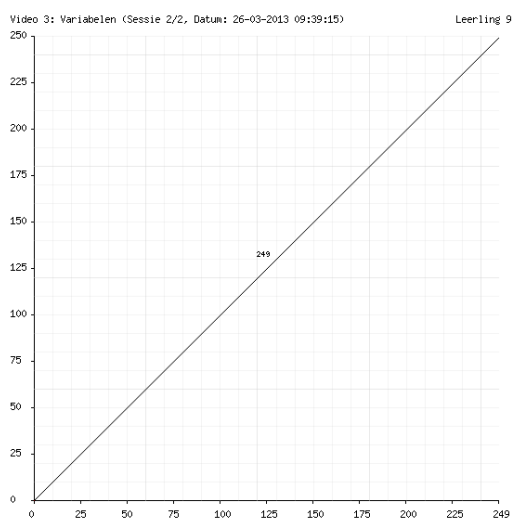




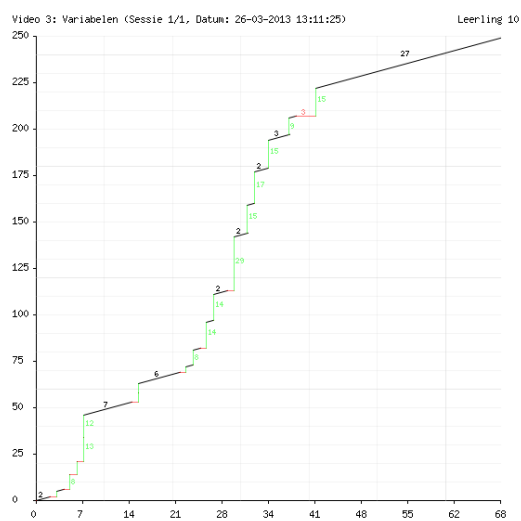
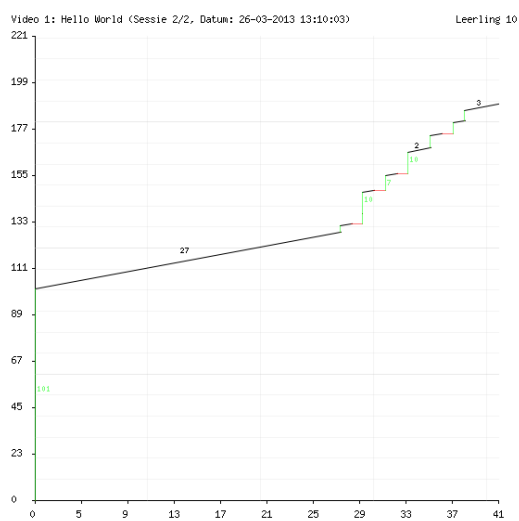
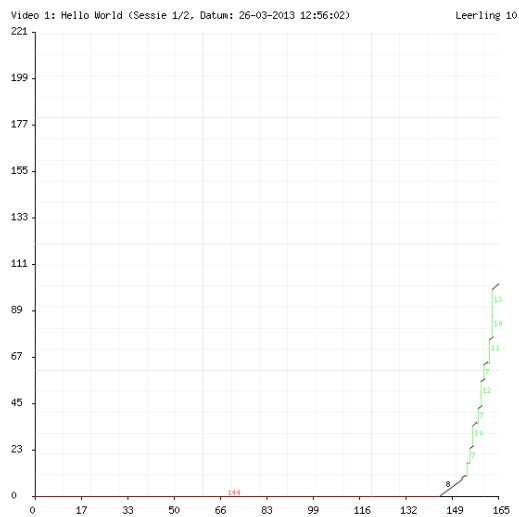
## Leerling 9



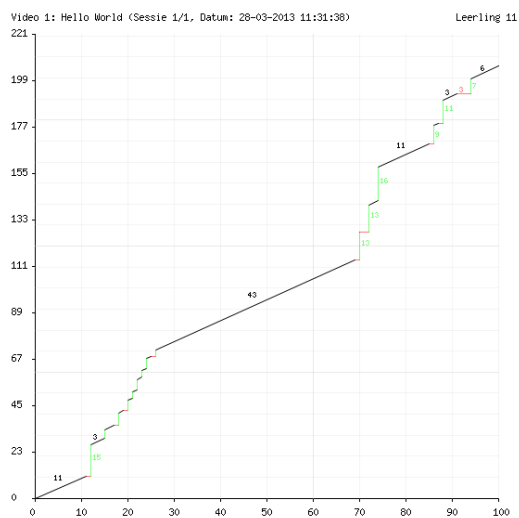


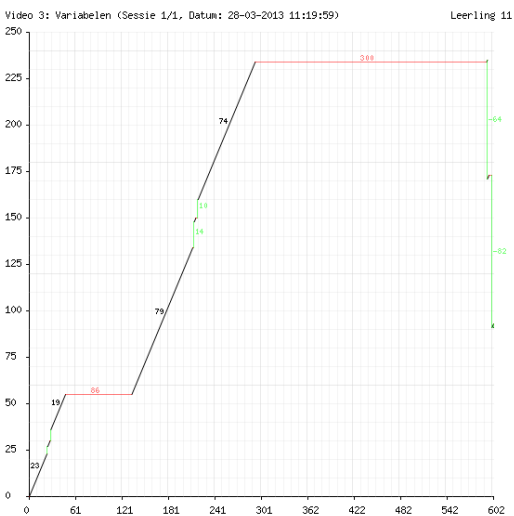


## Leerling 10

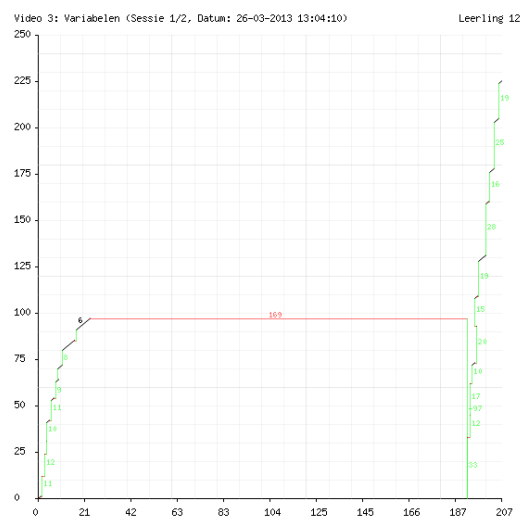
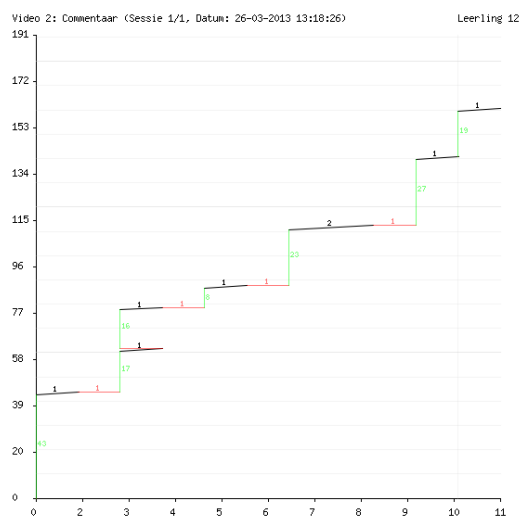


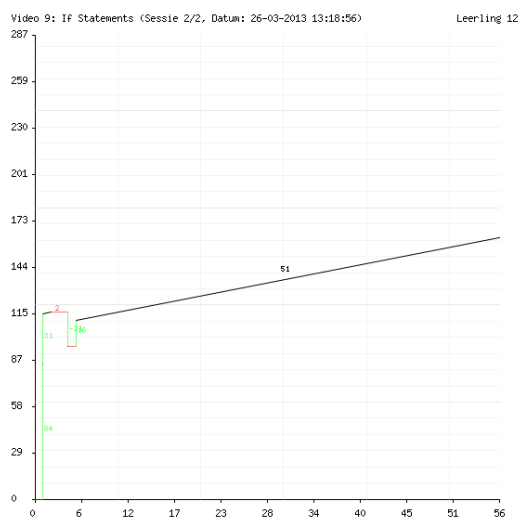
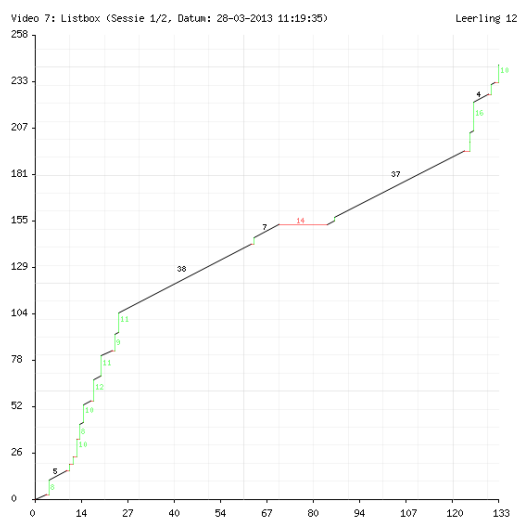
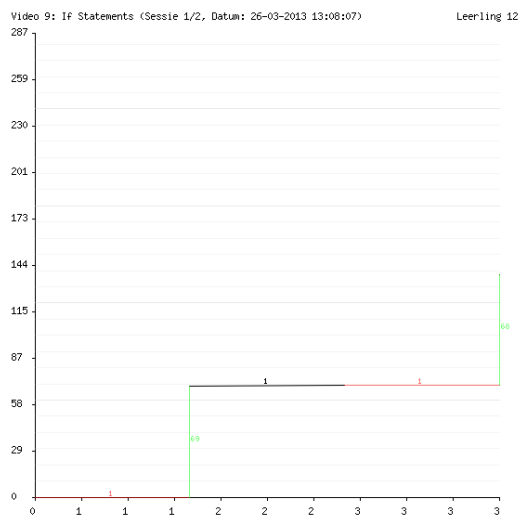
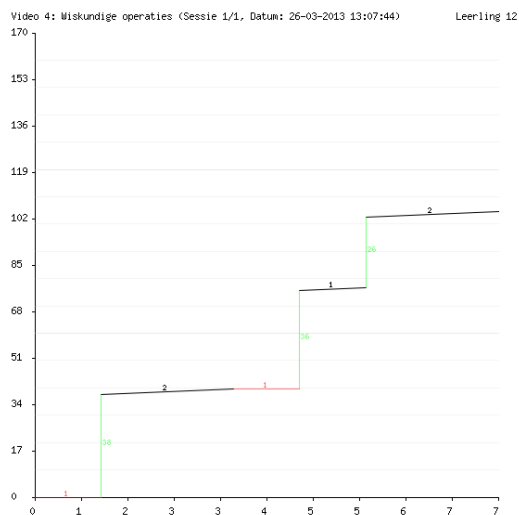
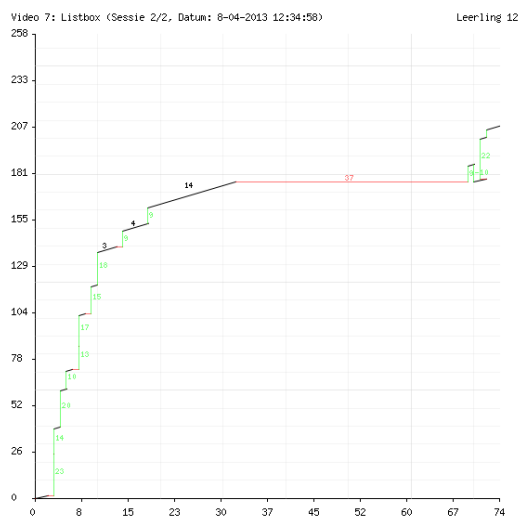
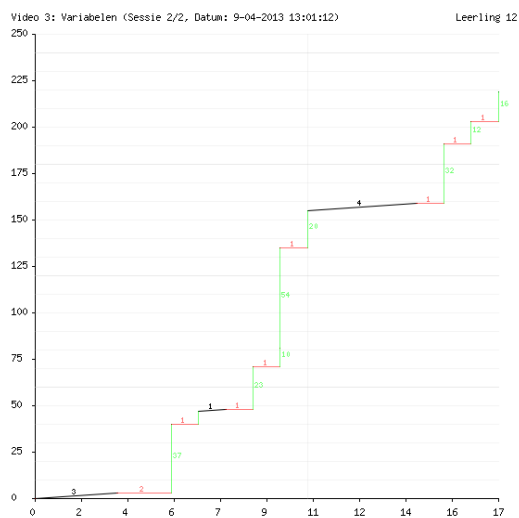
## Leerling 11

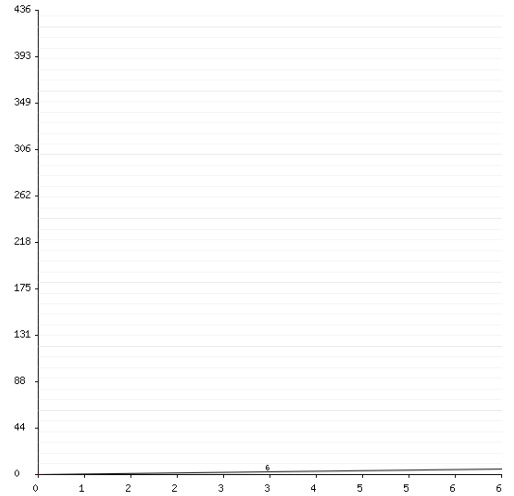


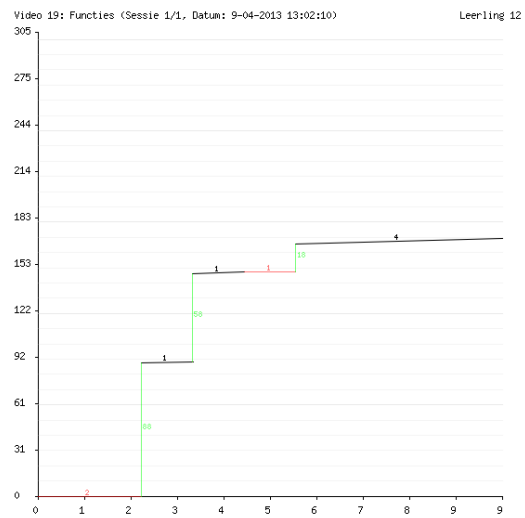
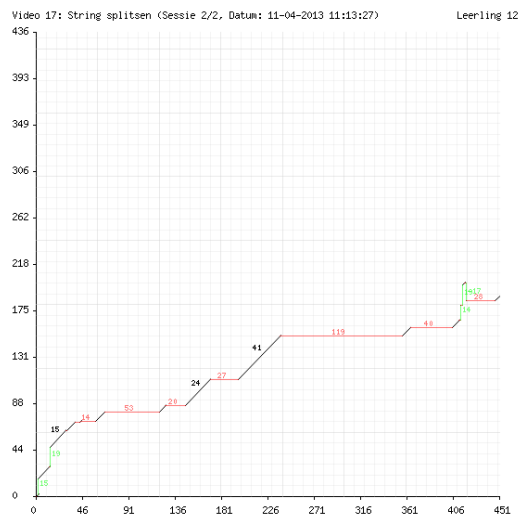


## Leerling 12

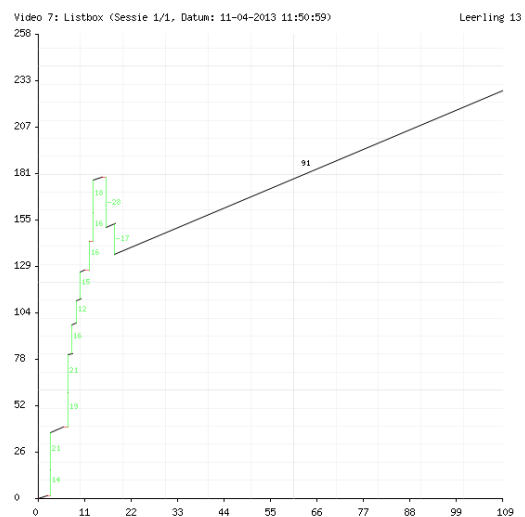
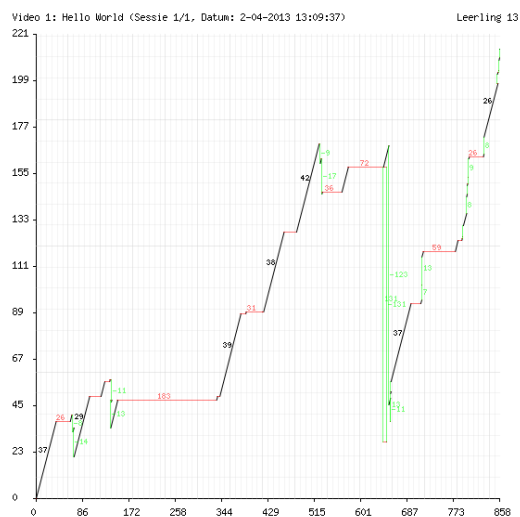






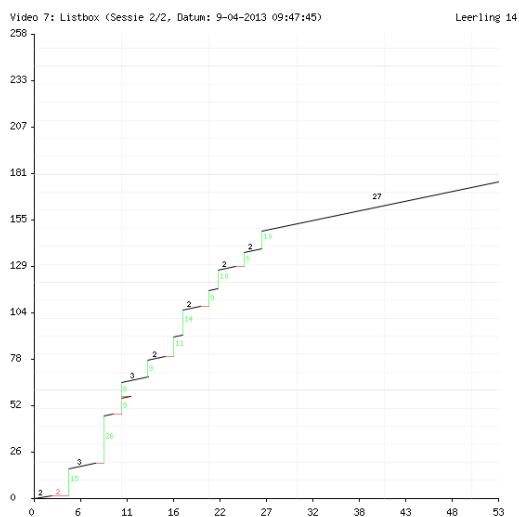
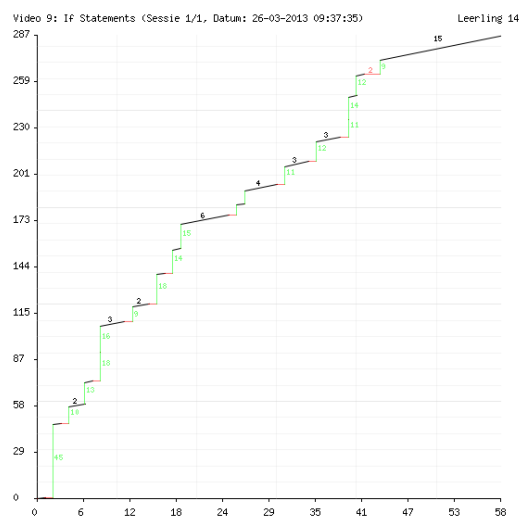
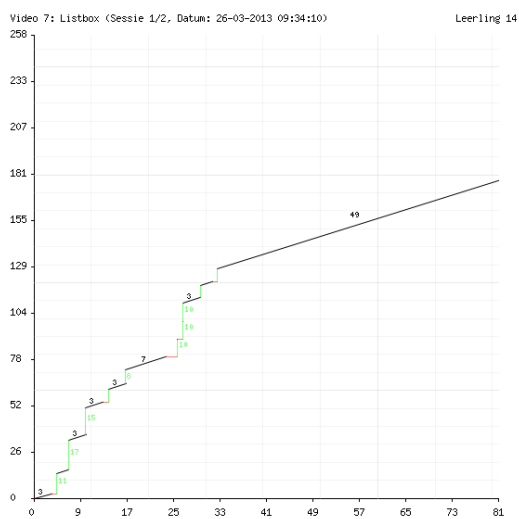


## Leerling 13

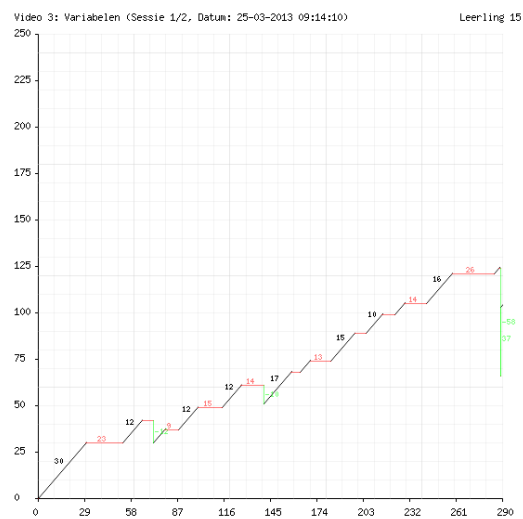
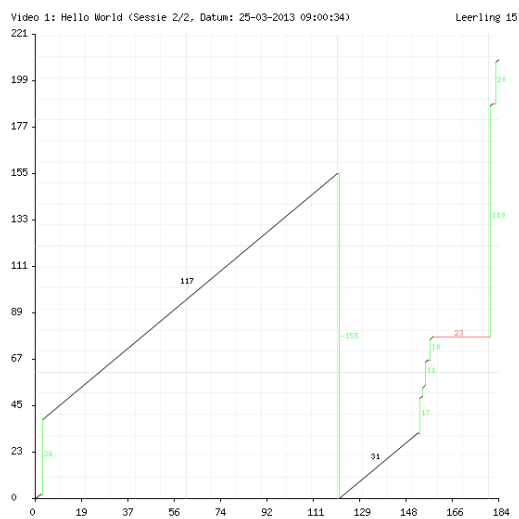
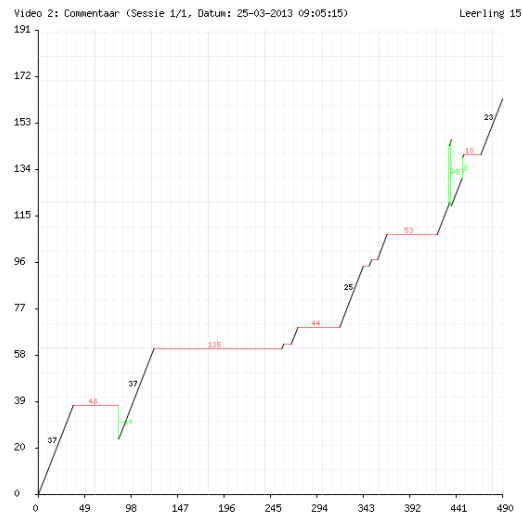
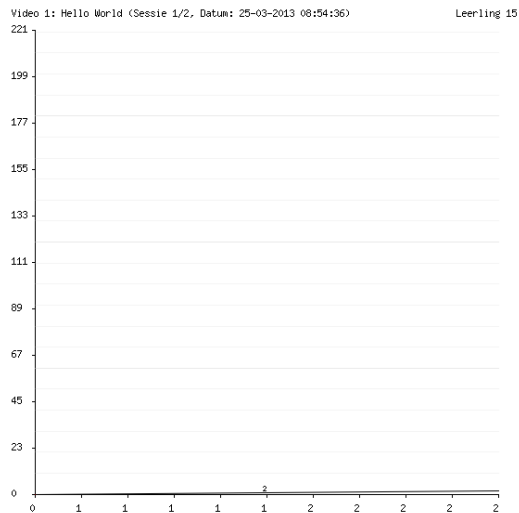




## Leerling 14

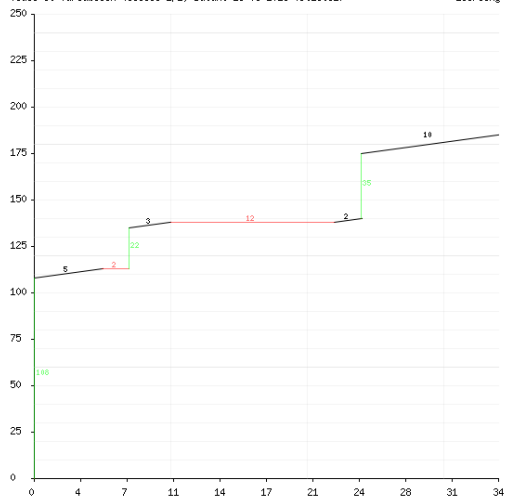


## Leerling 15

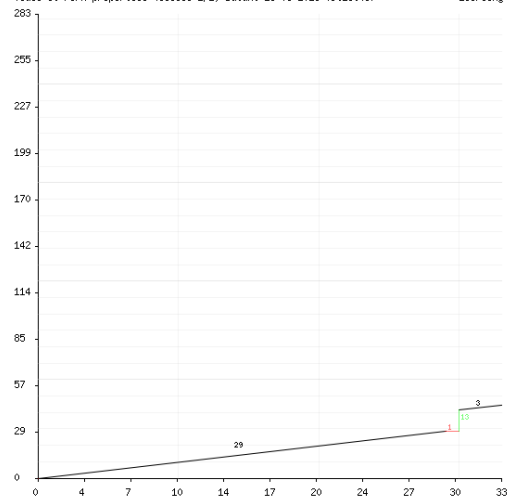




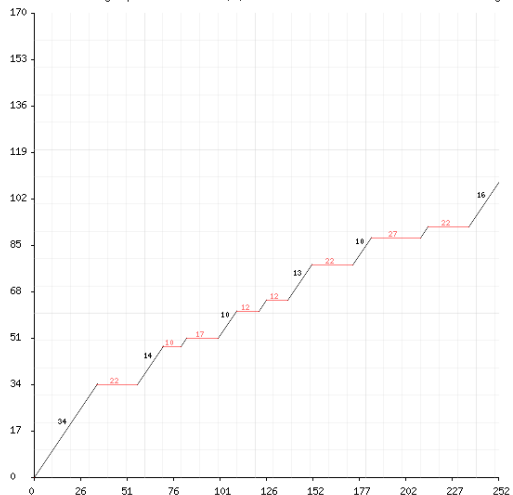
Video 3: Variabelen (Sessie 2/2, Datum: 26-03-2013 09:23:31) Leerling 15



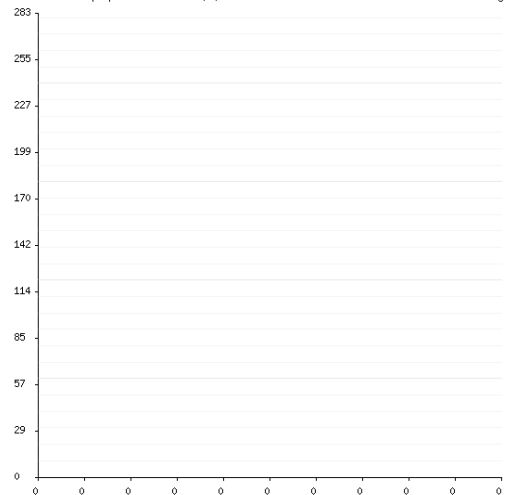
Video 5: Form properties (Sessie 1/2, Datum: 25-03-2013 09:25:48) Leerling 15



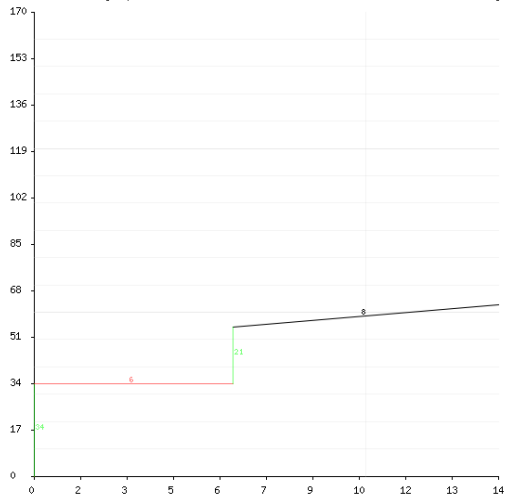
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/2, Datum: 25-03-2013 09:20:51) Leerling 15



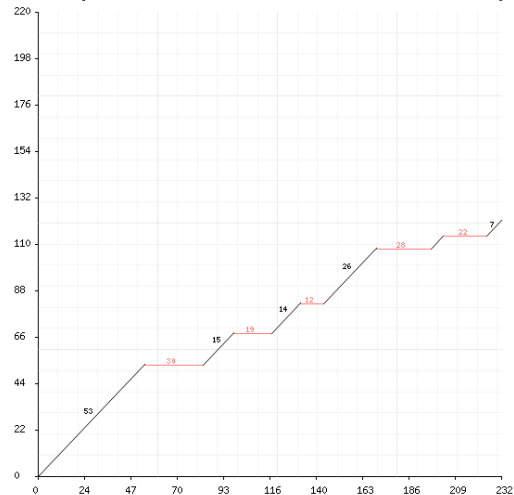
Video 5: Form properties (Sessie 2/2, Datum: 25-03-2013 09:39:34) Leerling 15

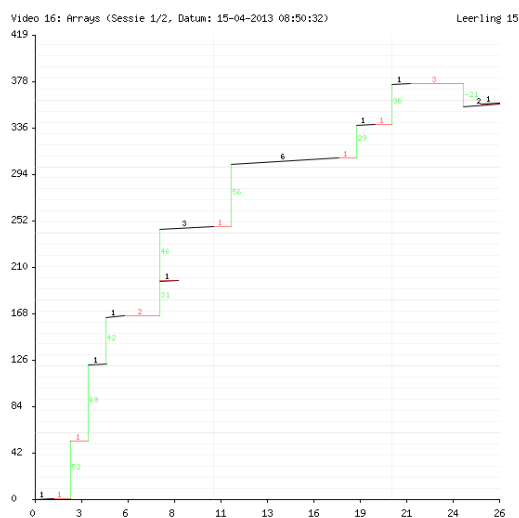
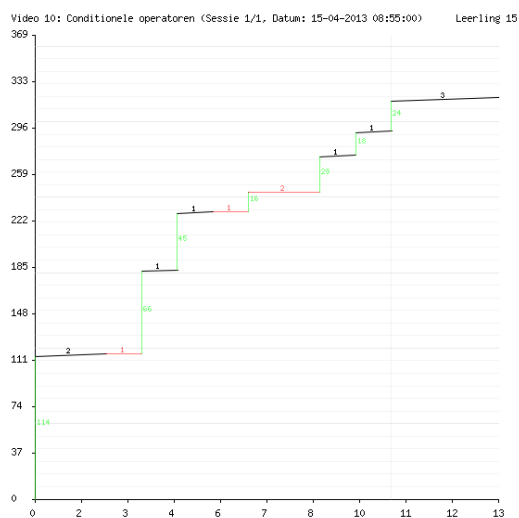
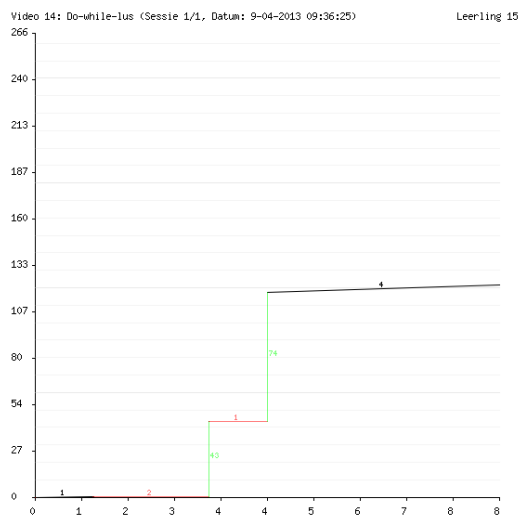
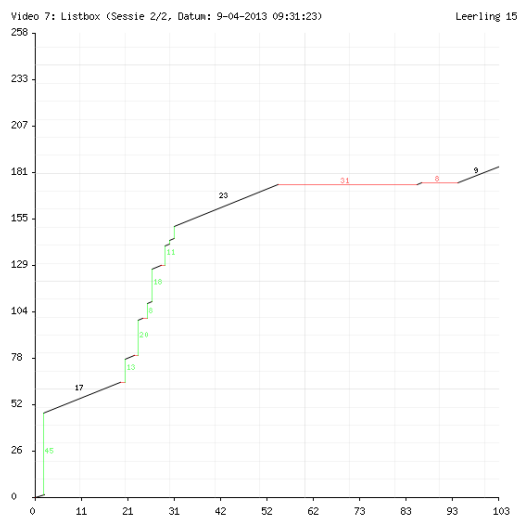
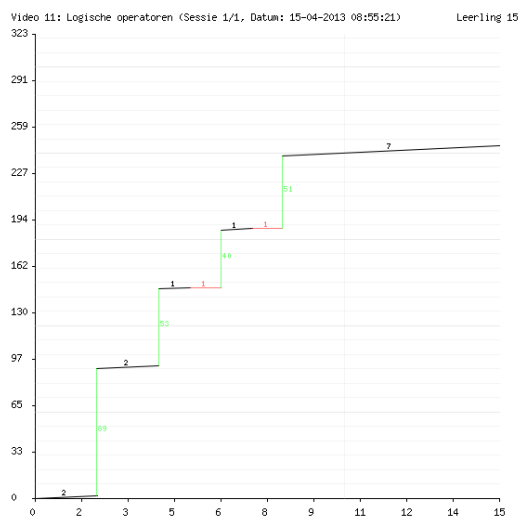
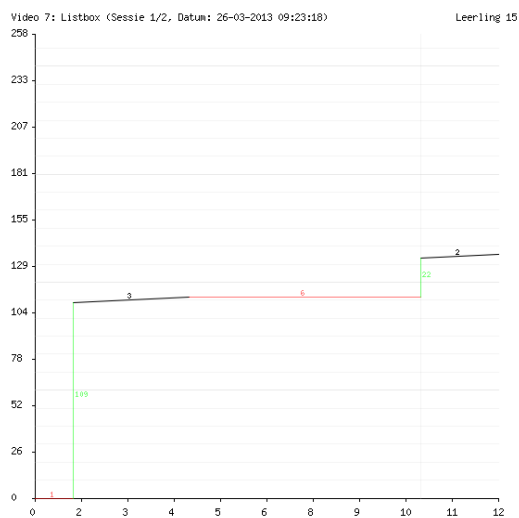


Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 2/2, Datum: 25-03-2013 09:39:39) Leerling 15



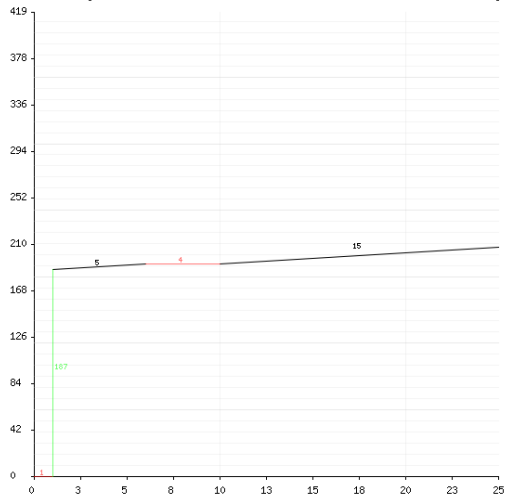
Video 6: Progressbar (Sessie 1/1, Datum: 25-03-2013 09:29:30) Leerling 15





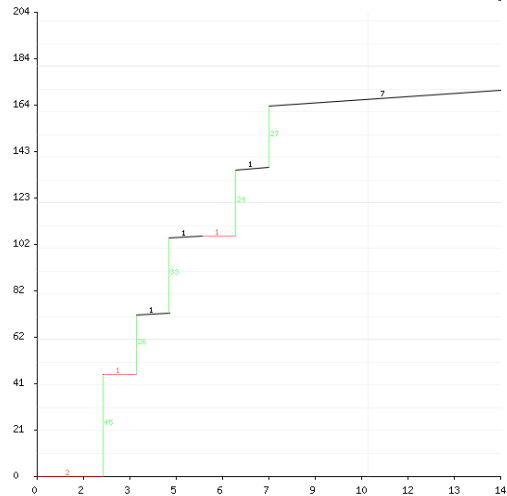
Video 16: Arrays (Sessie 2/2, Datum: 14-05-2013 09:46:51)

Leerling 15



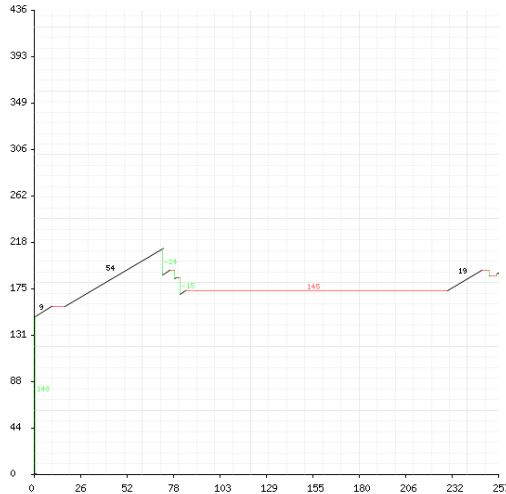
Video 18: Procedures (Sessie 2/2, Datum: 15-04-2013 09:19:46)

Leerling 15



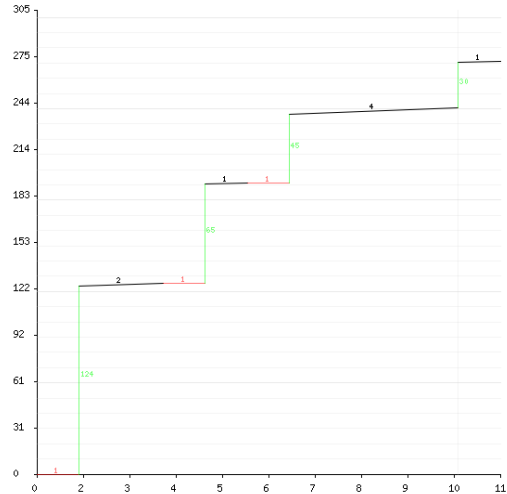
Video 17: String splitsen (Sessie 1/1, Datum: 15-04-2013 08:40:51)

Leerling 15



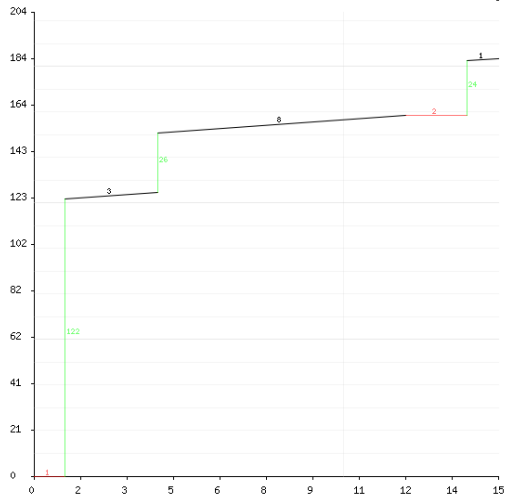
Video 19: Functies (Sessie 1/3, Datum: 15-04-2013 08:55:54)

Leerling 15



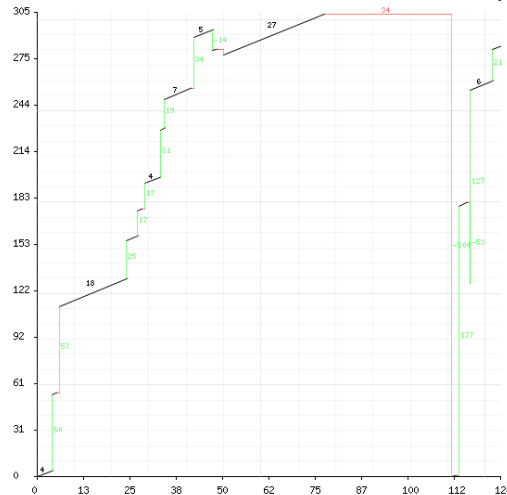
Video 18: Procedures (Sessie 1/2, Datum: 15-04-2013 08:56:17)

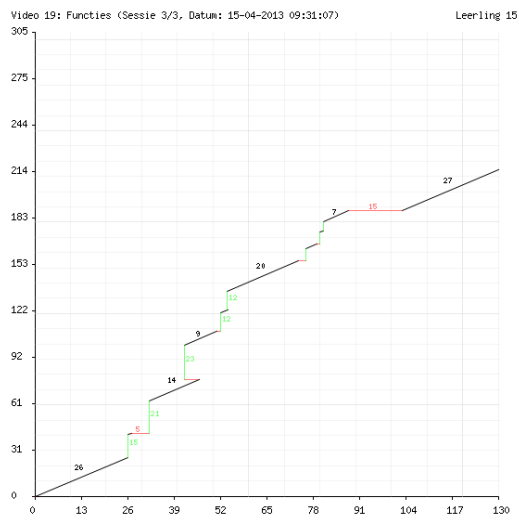
Leerling 15



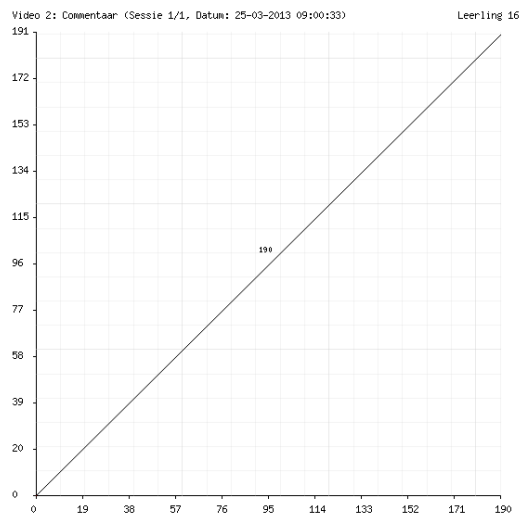
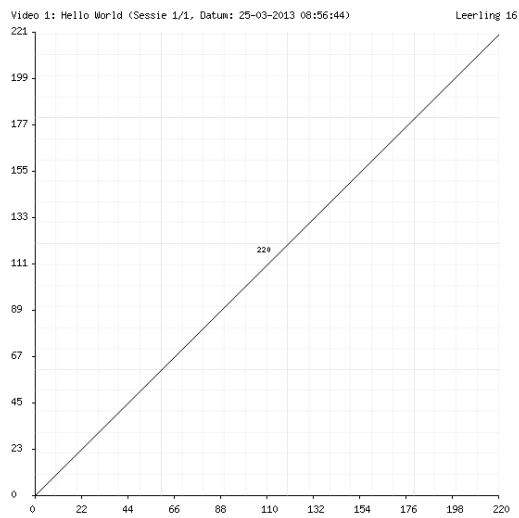
Video 19: Functies (Sessie 2/3, Datum: 15-04-2013 09:17:29)

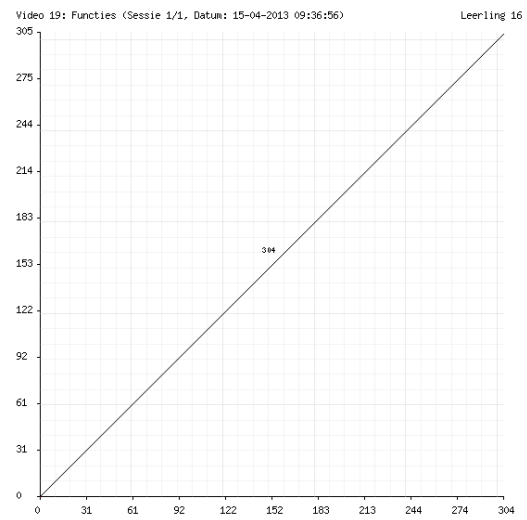
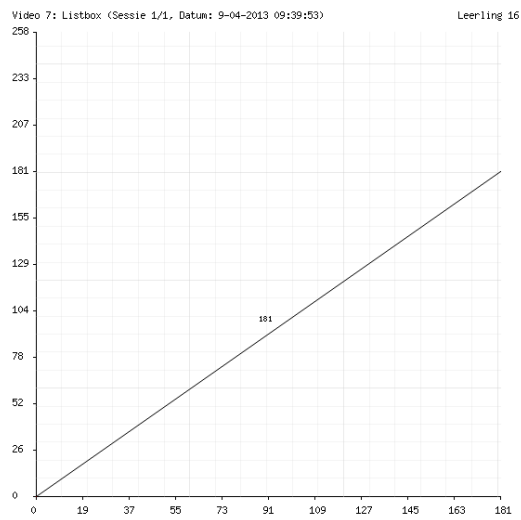
Leerling 15



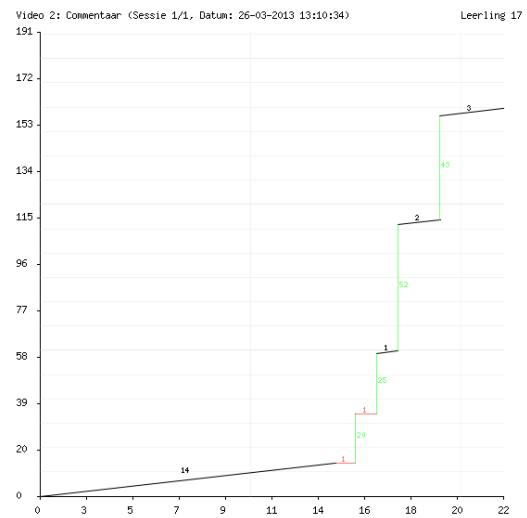
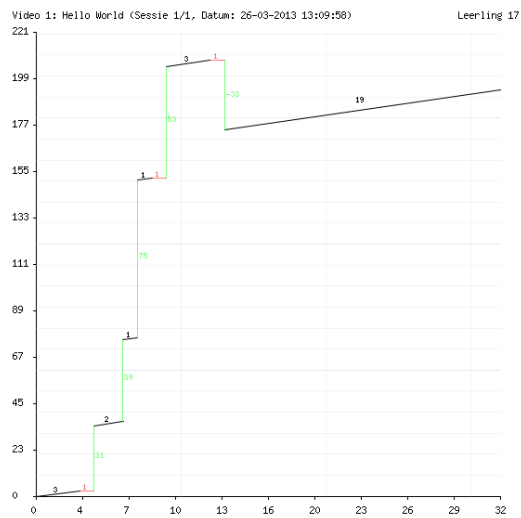


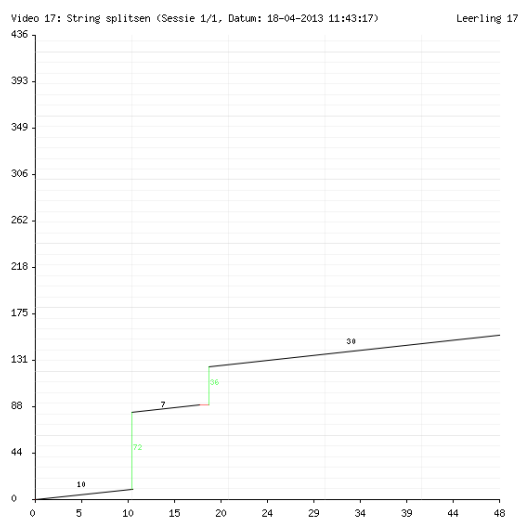
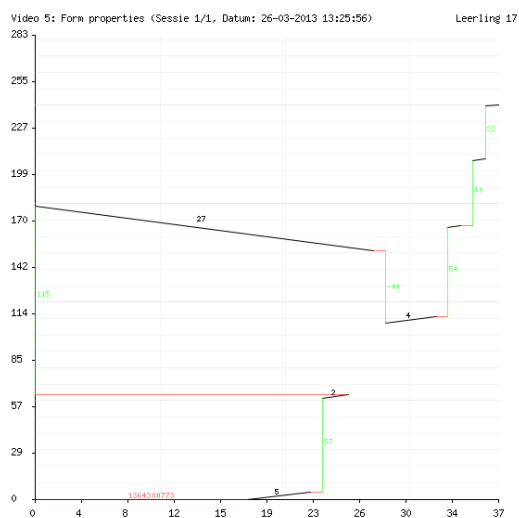
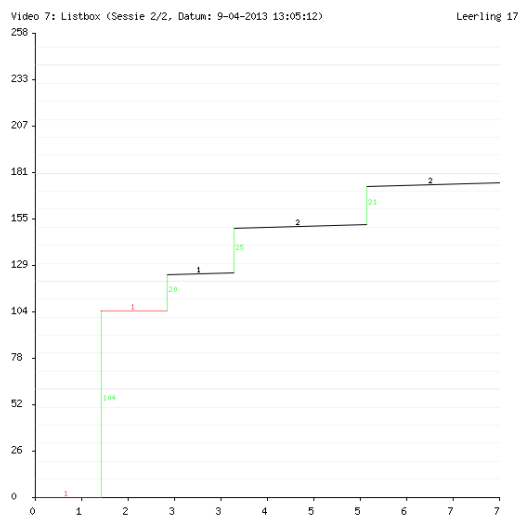
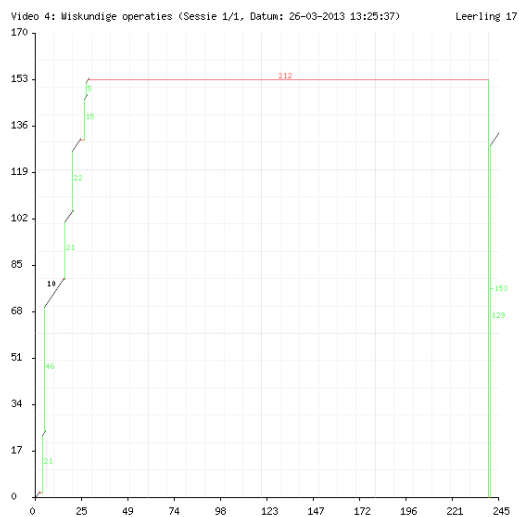
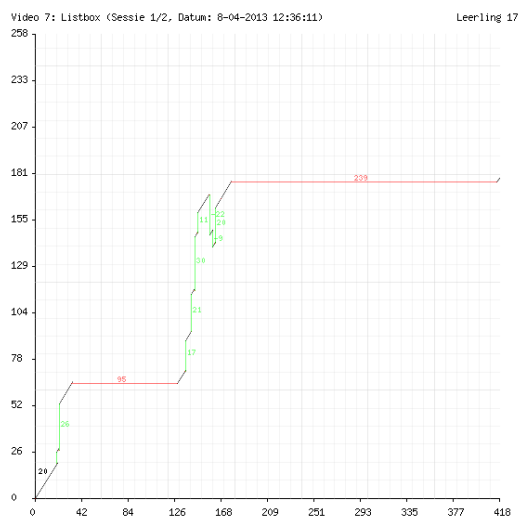
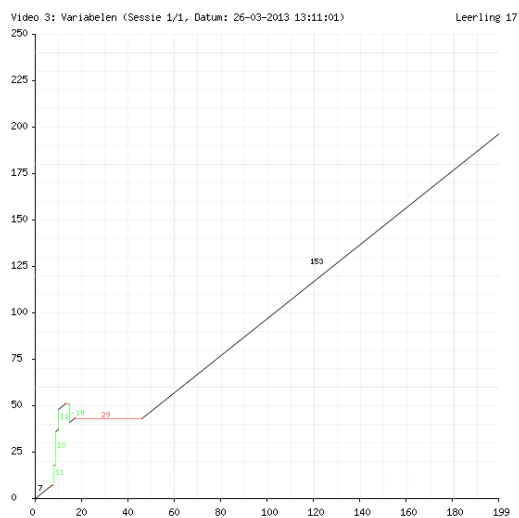
## Leerling 16

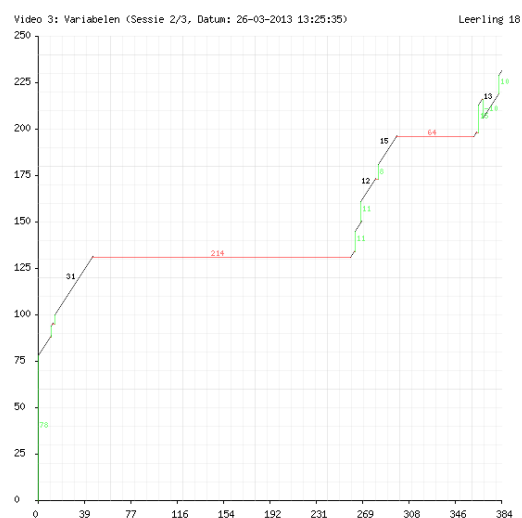
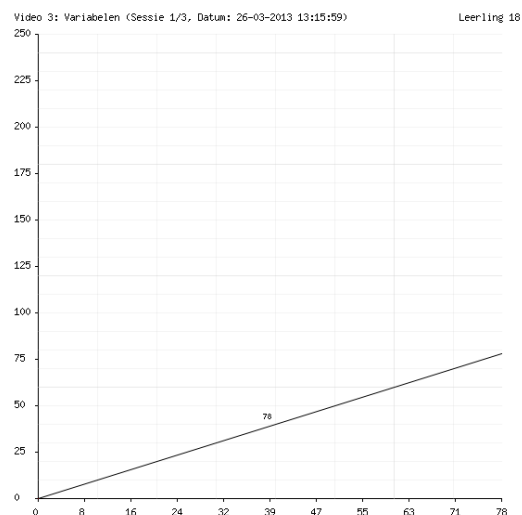




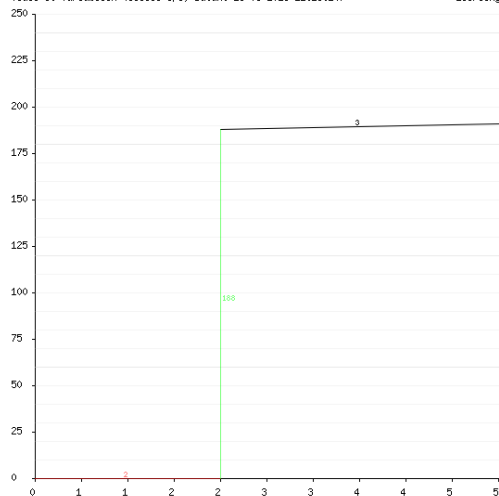
## Leerling 17



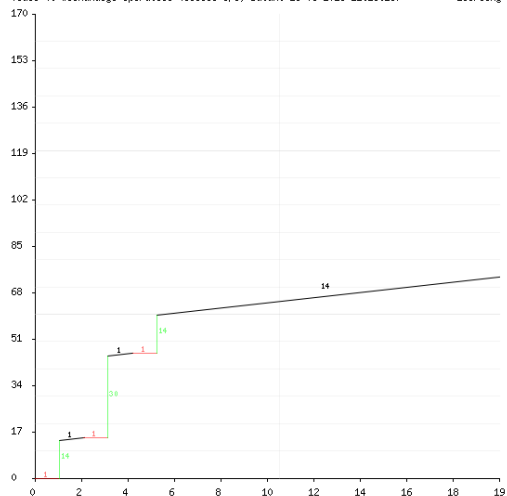




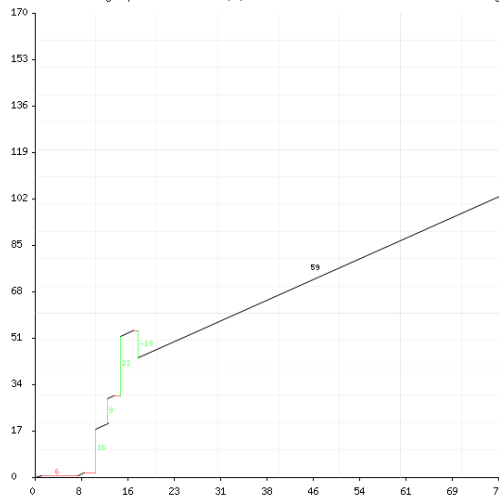
Video 3: Variabelen (Sessie 3/3, Datum: 28-03-2013 11:28:14) Leerling 18



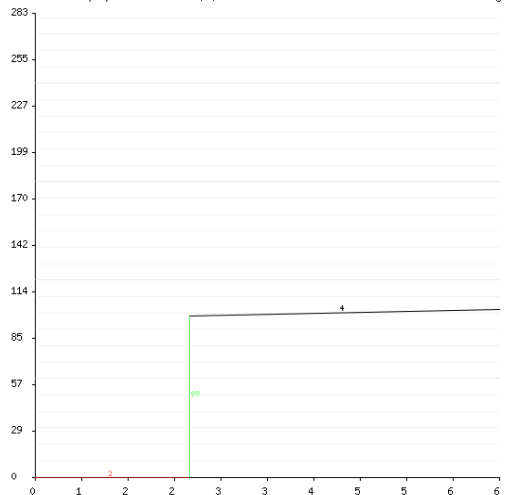
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 3/3, Datum: 28-03-2013 11:28:26) Leerling 18



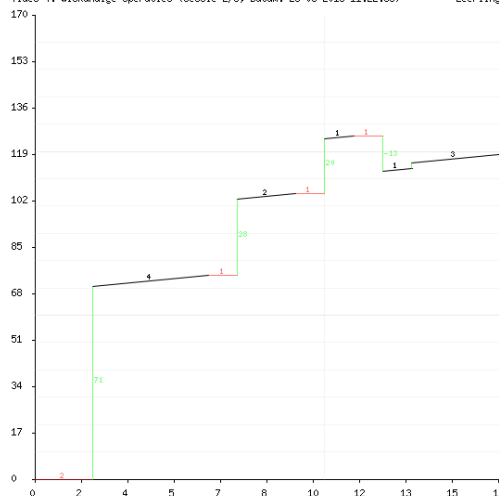
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/3, Datum: 26-03-2013 13:32:04) Leerling 18



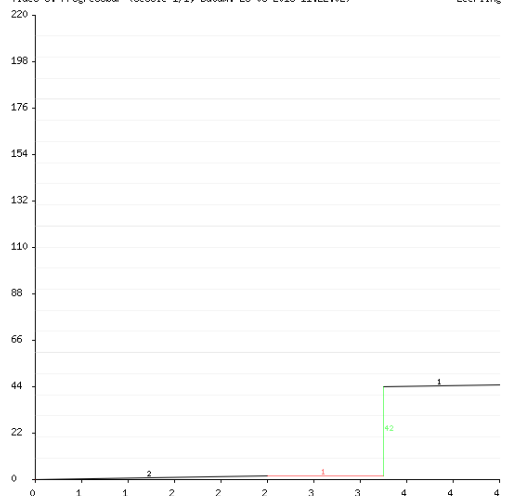
Video 5: Form properties (Sessie 1/1, Datum: 28-03-2013 11:21:51) Leerling 18



Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 2/3, Datum: 28-03-2013 11:22:33) Leerling 18

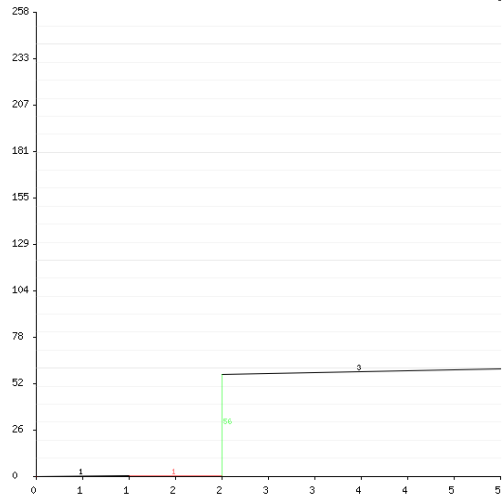


Video 6: Progressbar (Sessie 1/1, Datum: 28-03-2013 11:22:02) Leerling 18

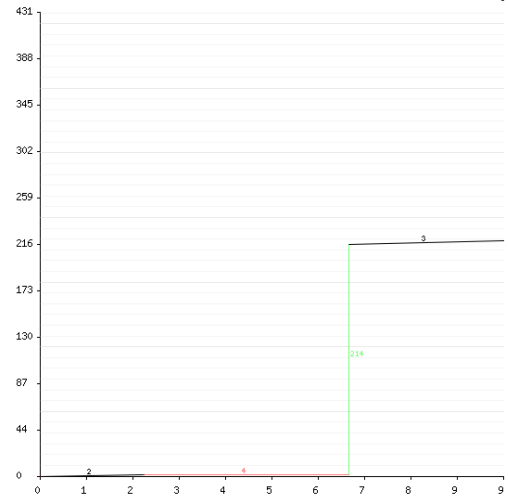




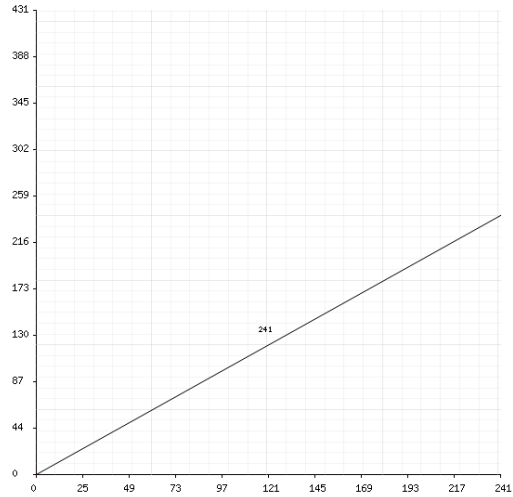
Video 7: Listbox (Sessie 1/1, Datum: 28-03-2013 11:22:20) Leerling 18



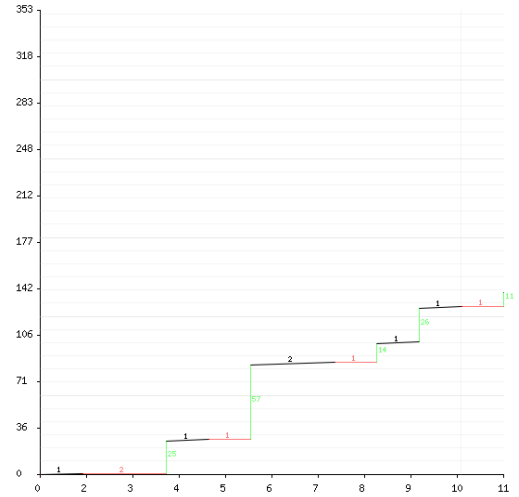
Video 8: Radiobutton en checkbox (Sessie 2/2, Datum: 9-04-2013 12:55:10) Leerling 18



Video 8: Radiobutton en checkbox (Sessie 1/2, Datum: 8-04-2013 12:38:18) Leerling 18

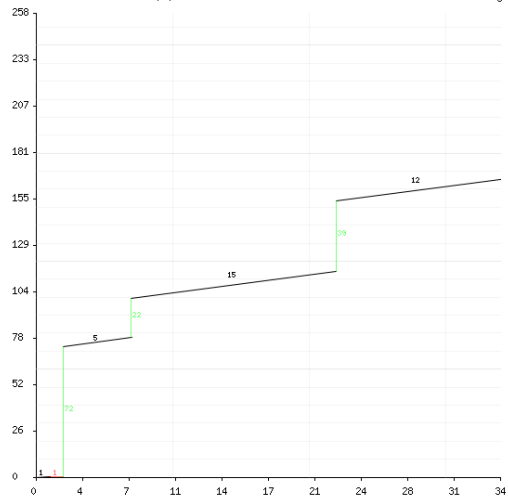


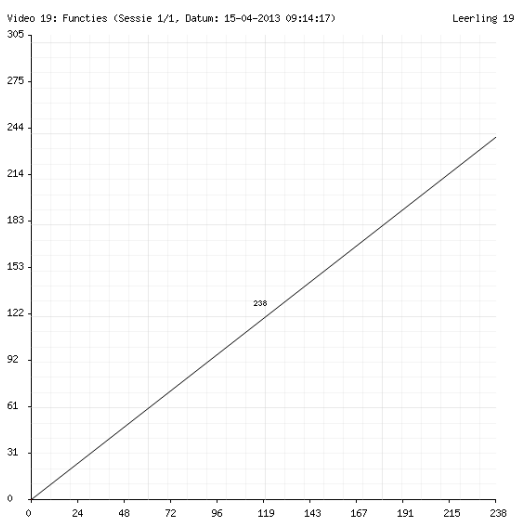
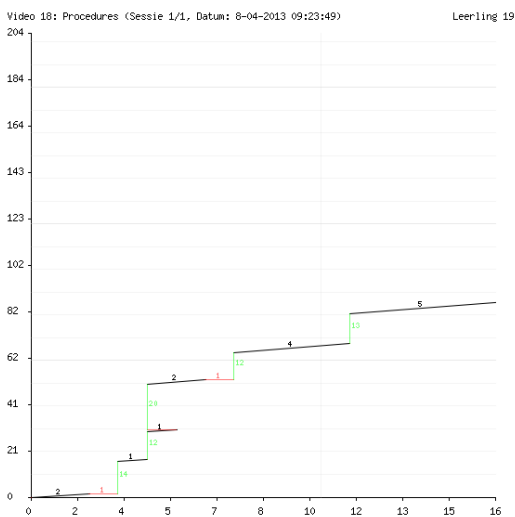
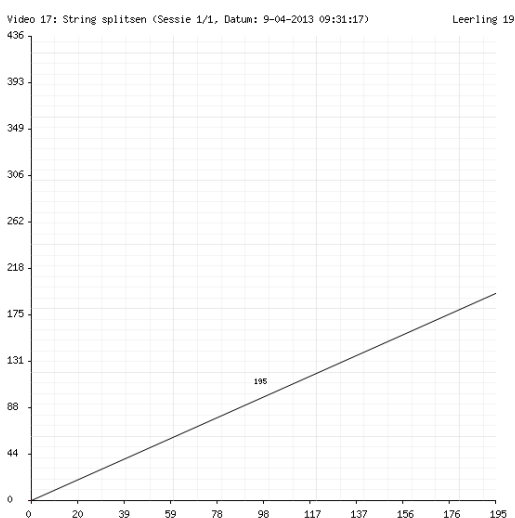
Video 12: Timers (Sessie 1/1, Datum: 11-04-2013 11:22:46) Leerling 18



## Leerling 19

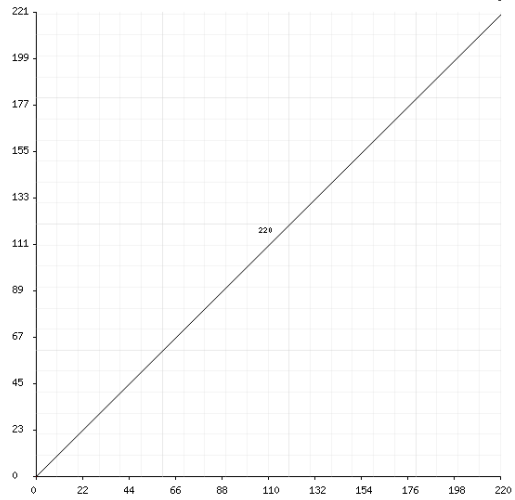
Video 7: Listbox (Sessie 1/1, Datum: 8-04-2013 09:35:45) Leerling 19



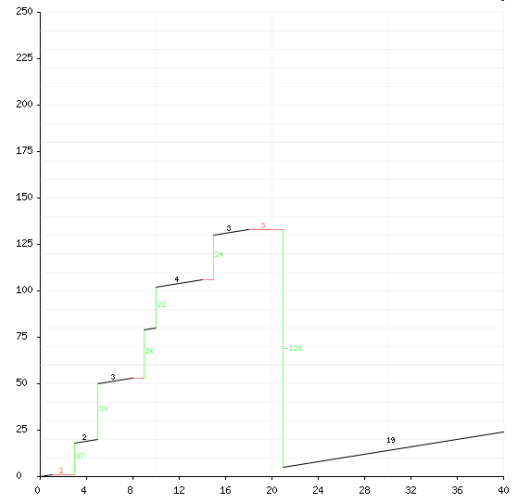


## Leerling 20

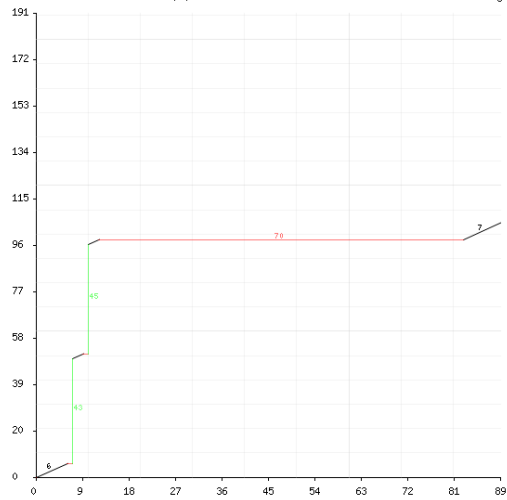
Video 1: Hello World (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:00:05) Leerling 20



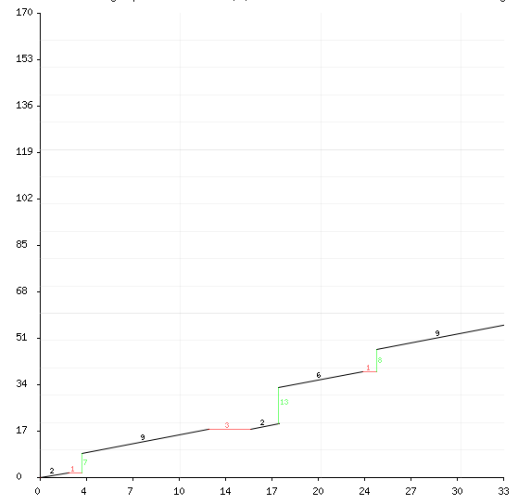
Video 3: Variabelen (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:09:47) Leerling 20

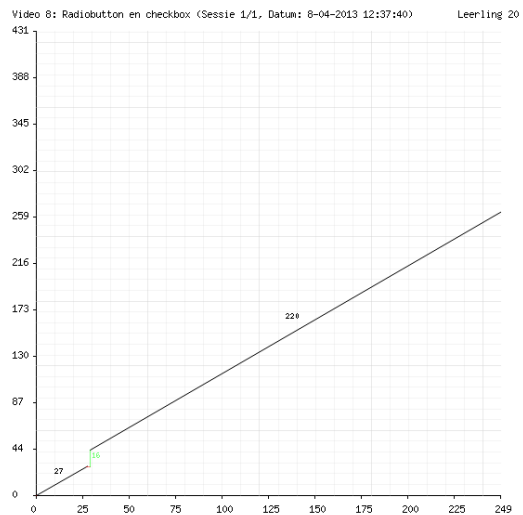
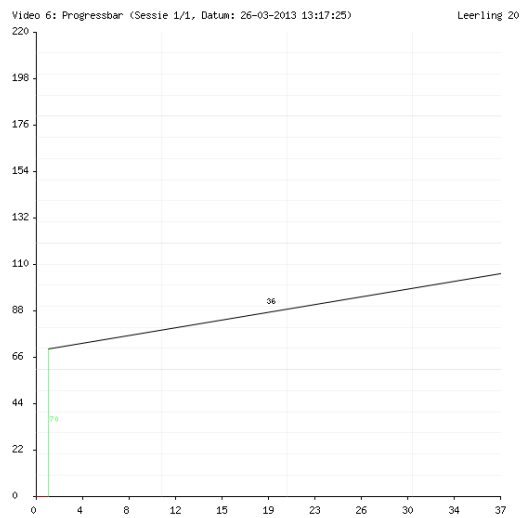
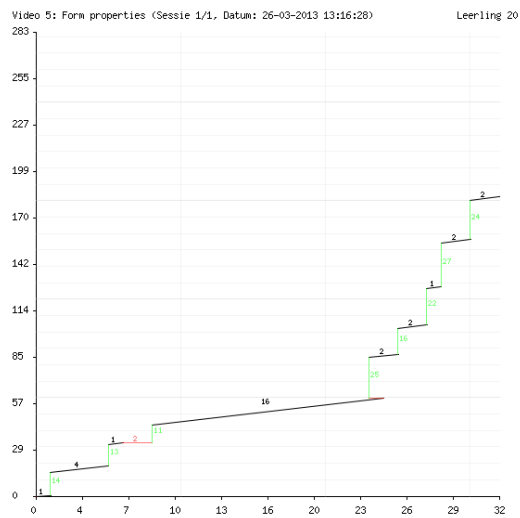


Video 2: Commentaar (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:08:07) Leerling 20

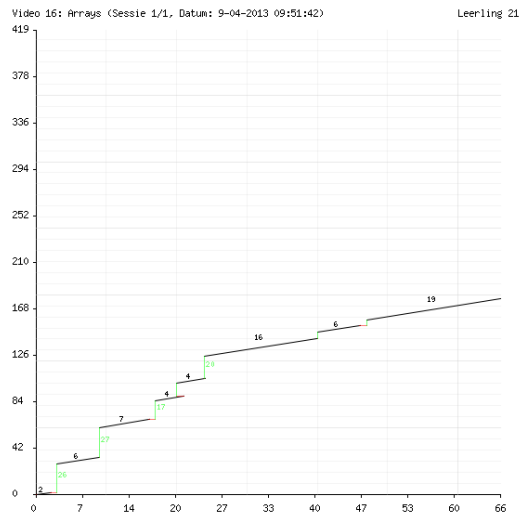


Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:13:33) Leerling 20

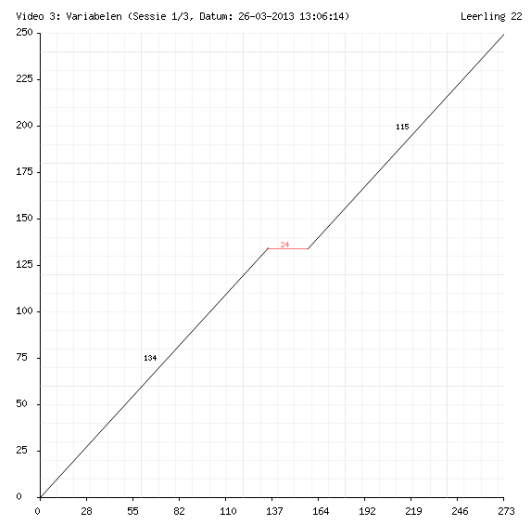
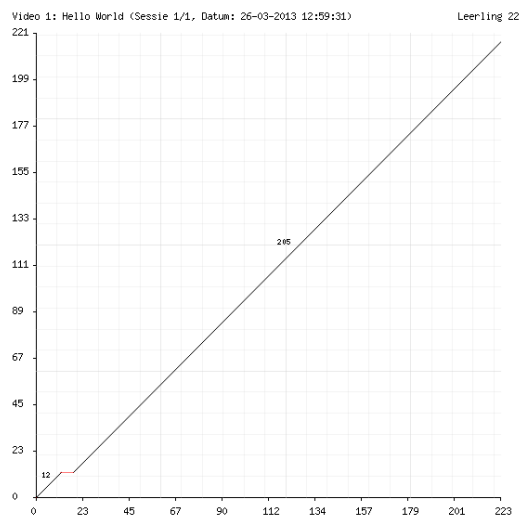


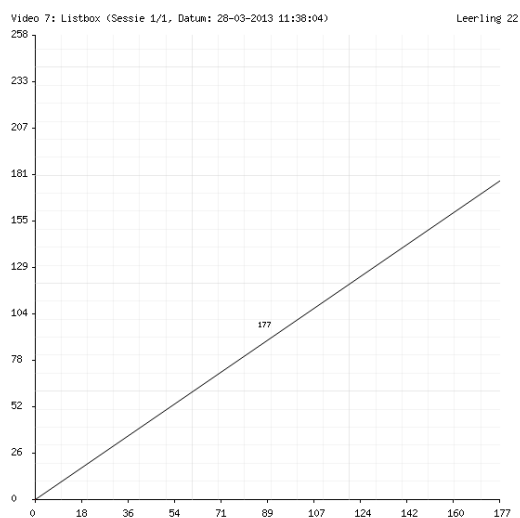
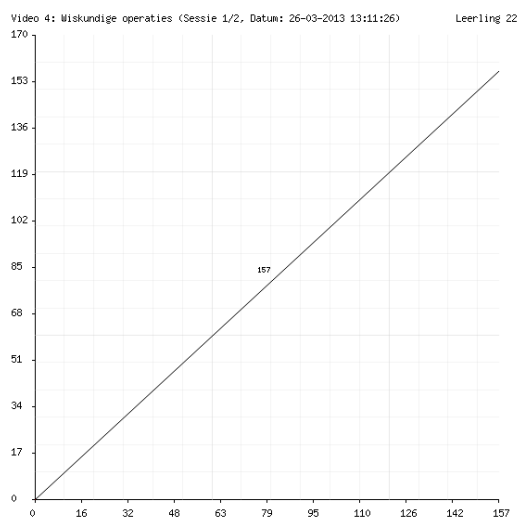
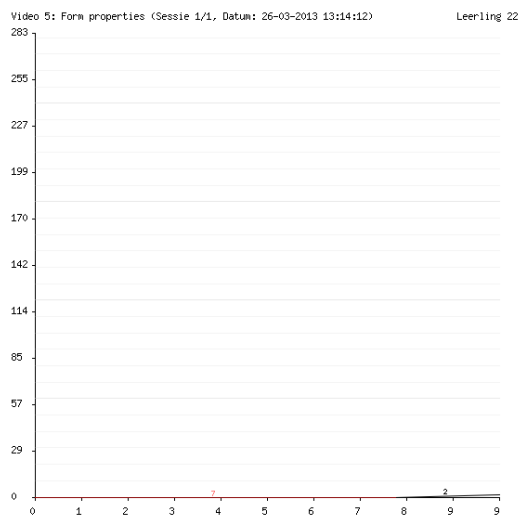
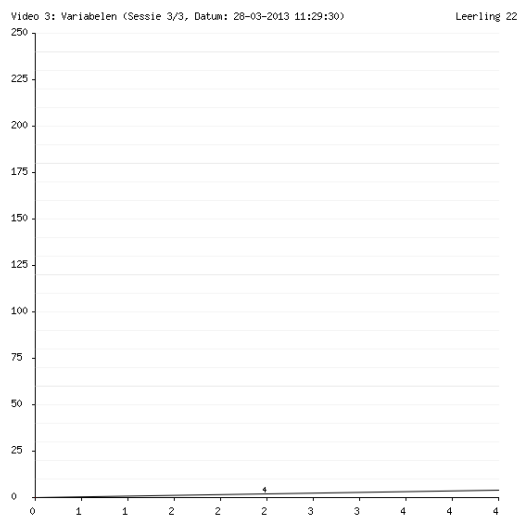
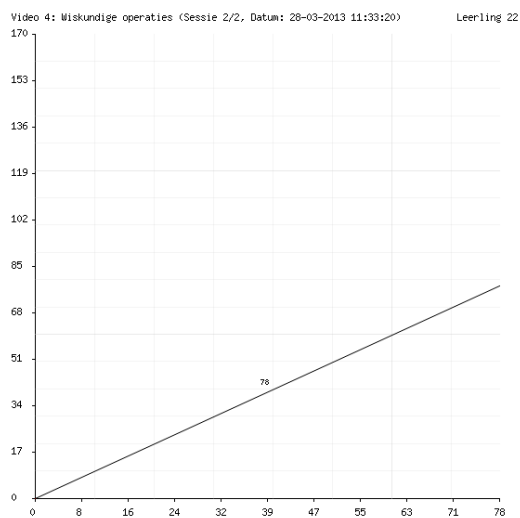
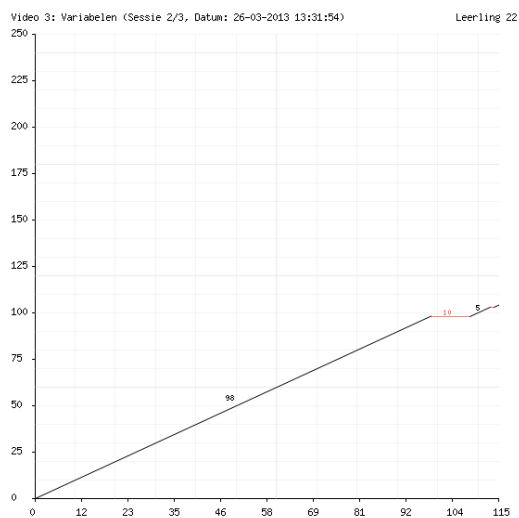


## Leerling 21

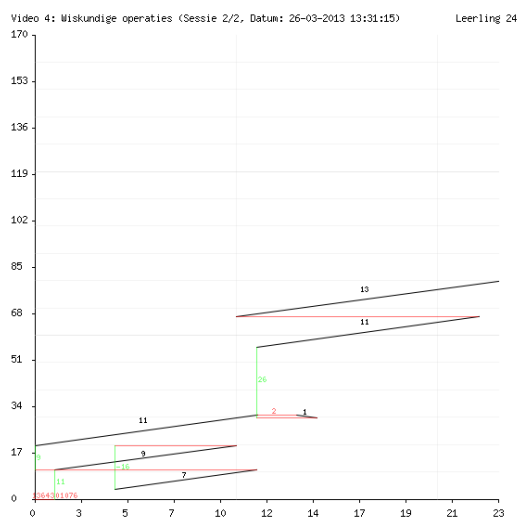
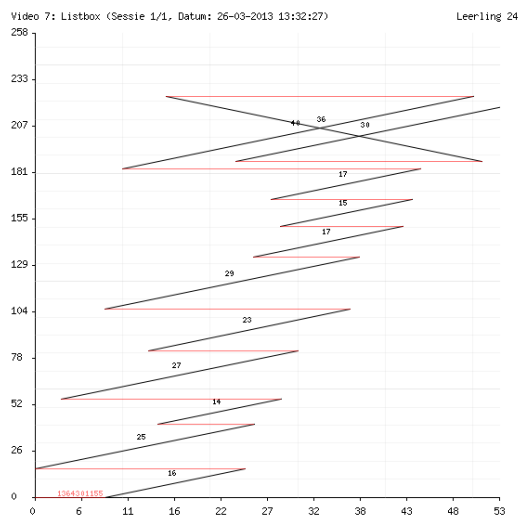
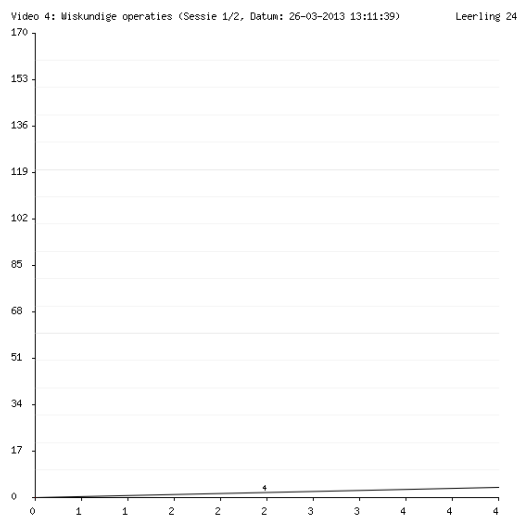
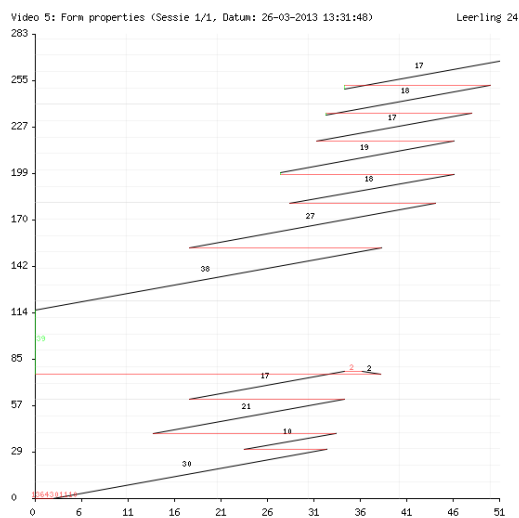
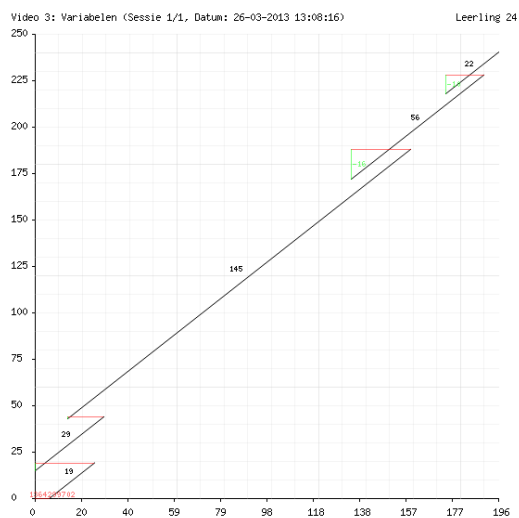


## Leerling 22



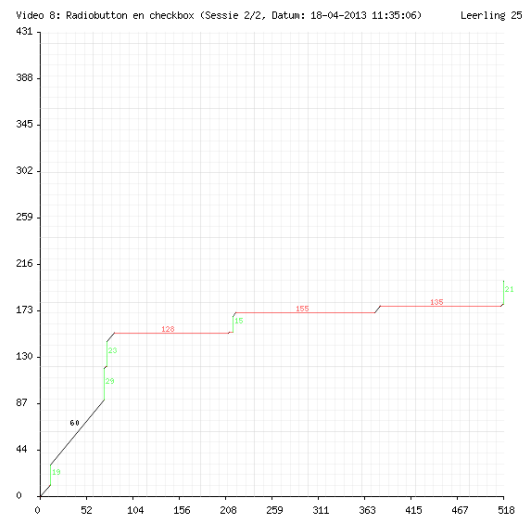
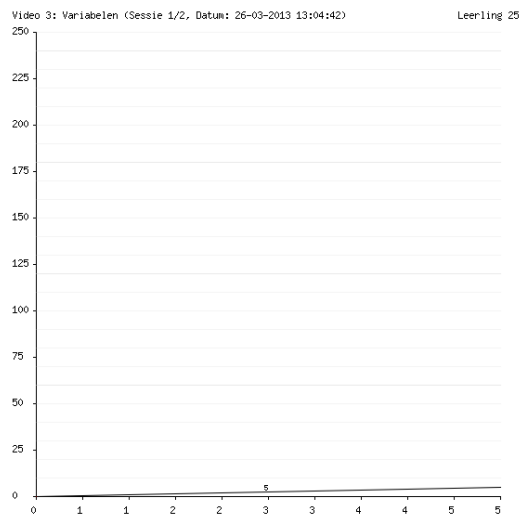
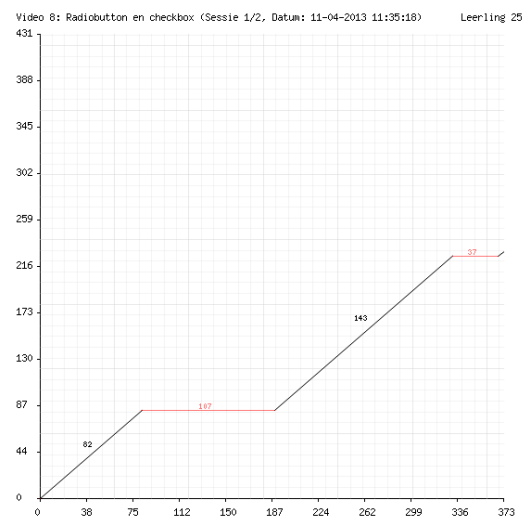
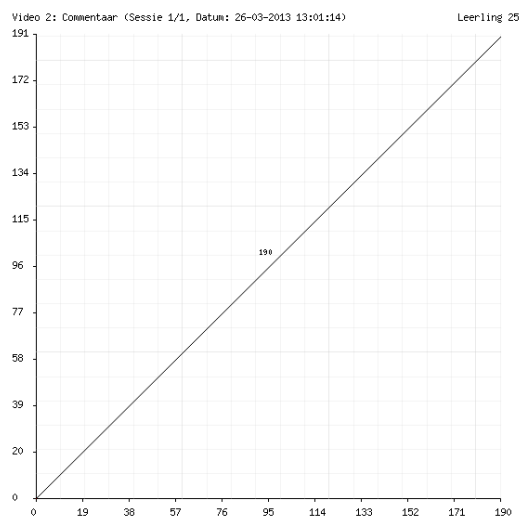
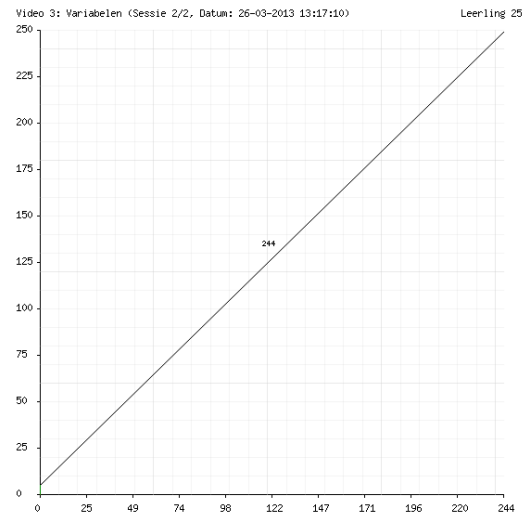
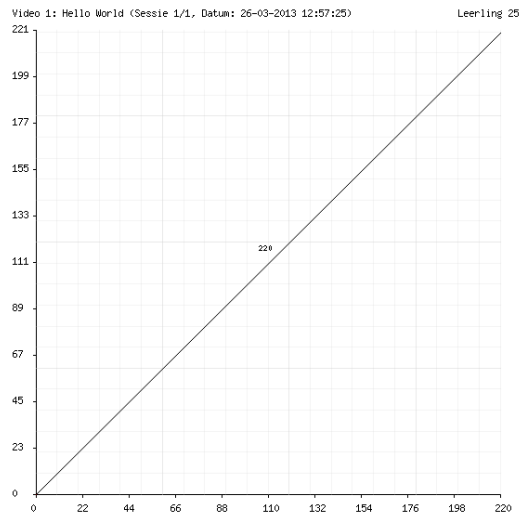








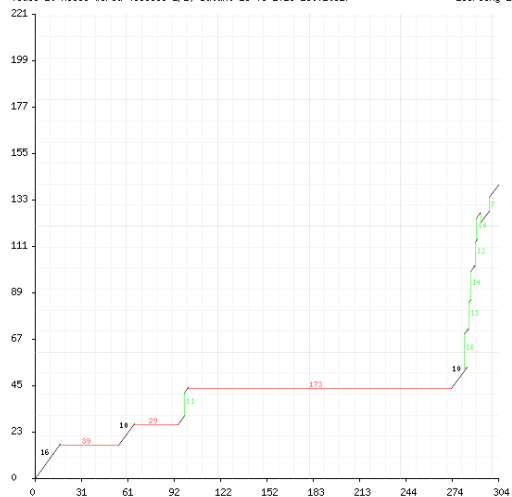
## Leerling 25



## Leerling 26

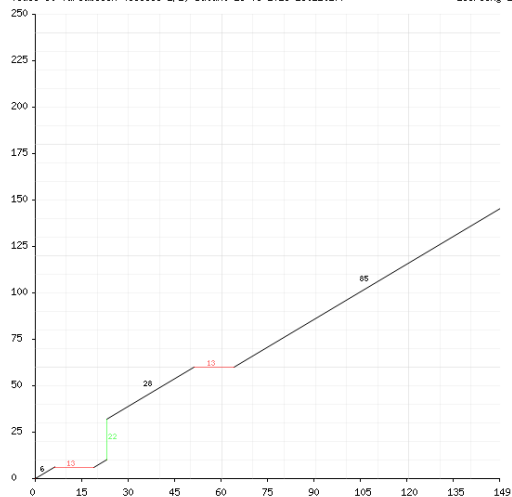
Video 1: Hello World (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:02:32)

Leerling 26



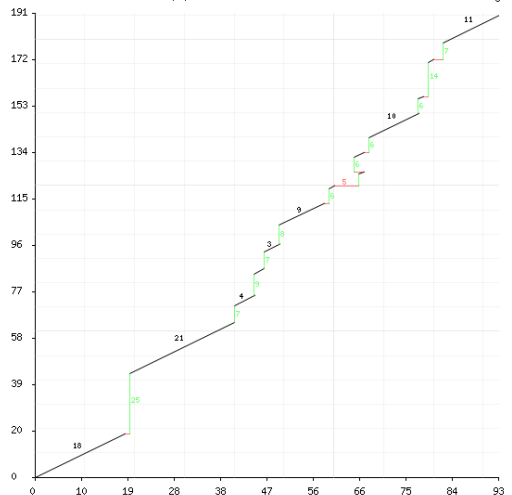
Video 3: Variabelen (Sessie 1/2, Datum: 26-03-2013 13:11:17)

Leerling 26



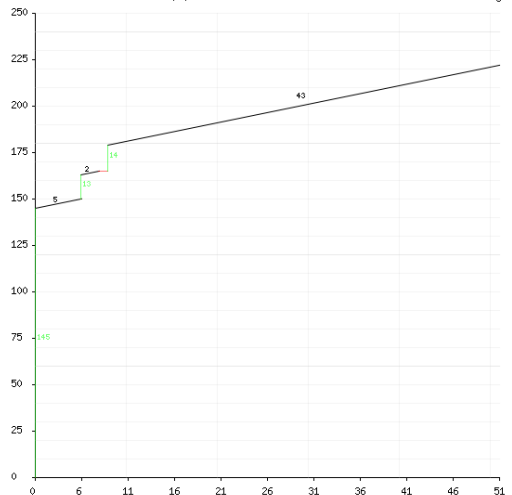
Video 2: Commentaar (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:08:07)

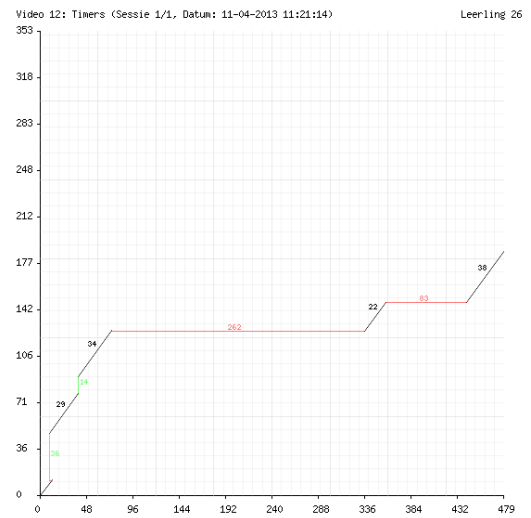
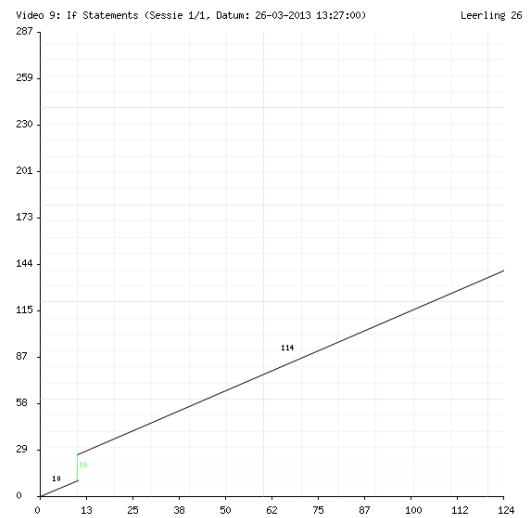
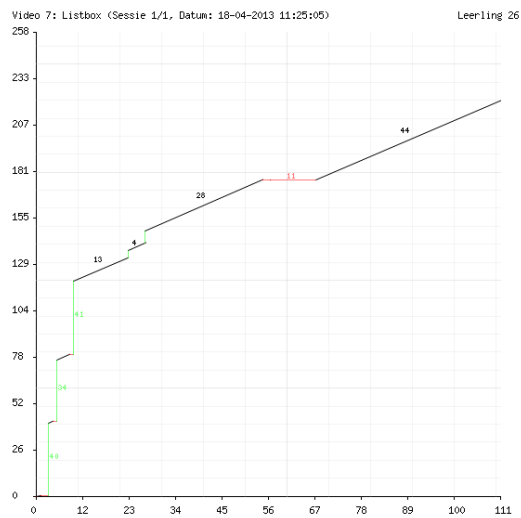
Leerling 26



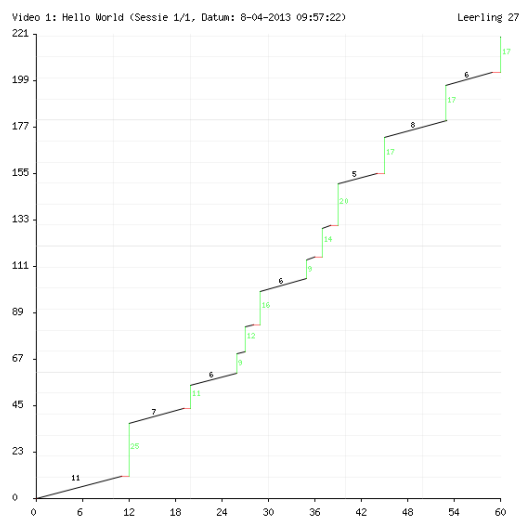
Video 3: Variabelen (Sessie 2/2, Datum: 26-03-2013 13:25:30)

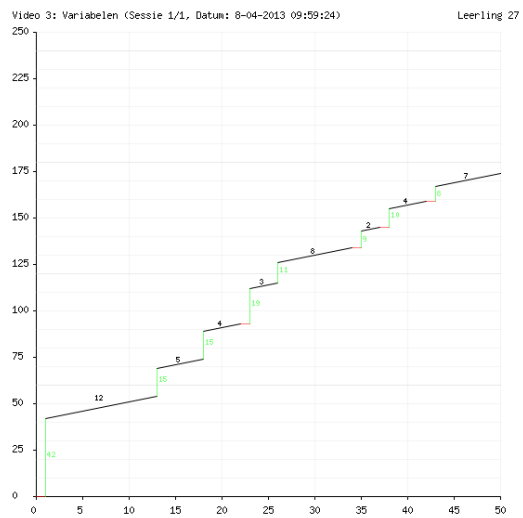
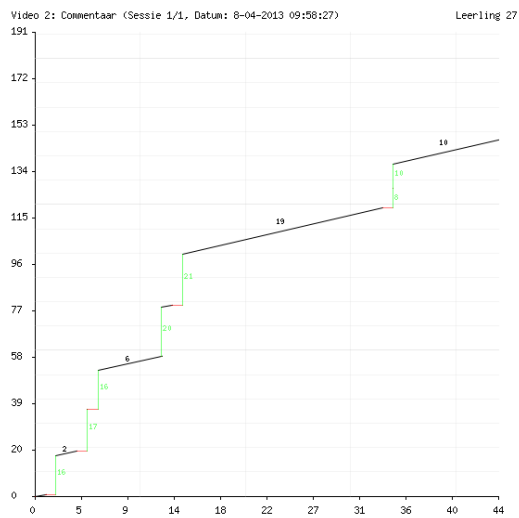
Leerling 26



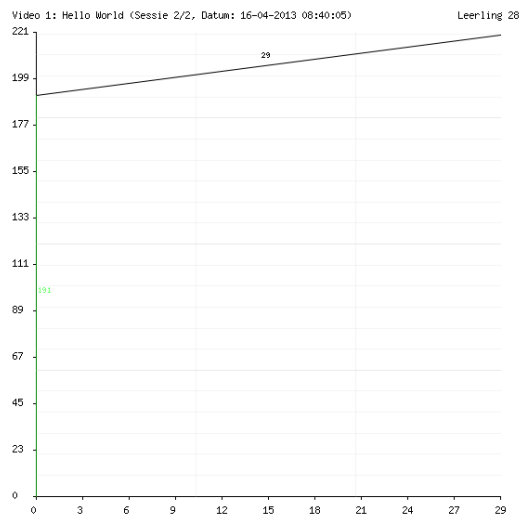
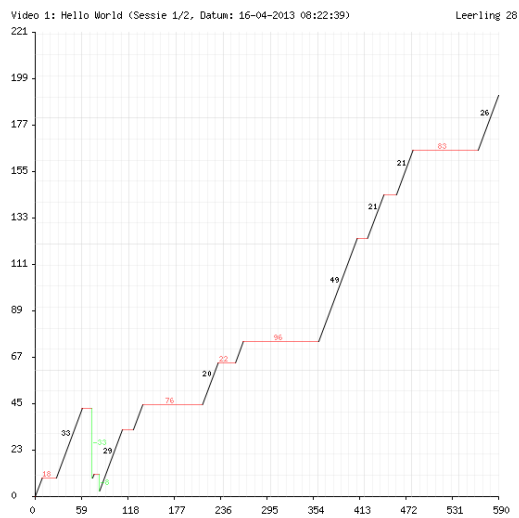


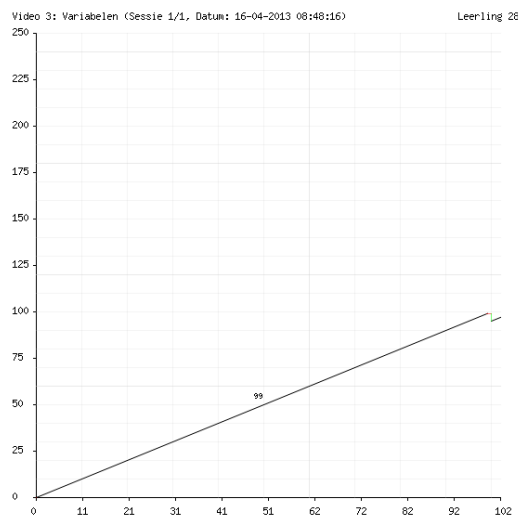
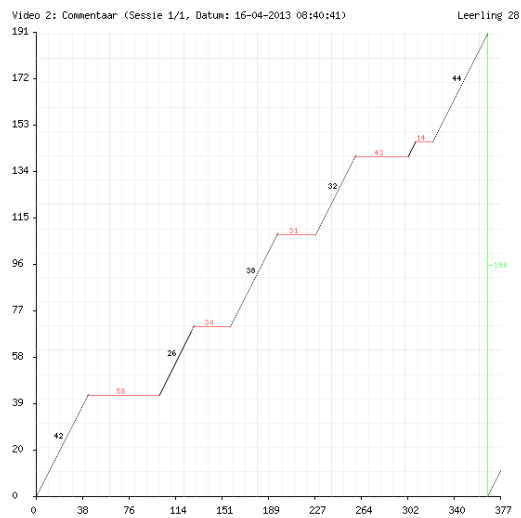
## Leerling 27



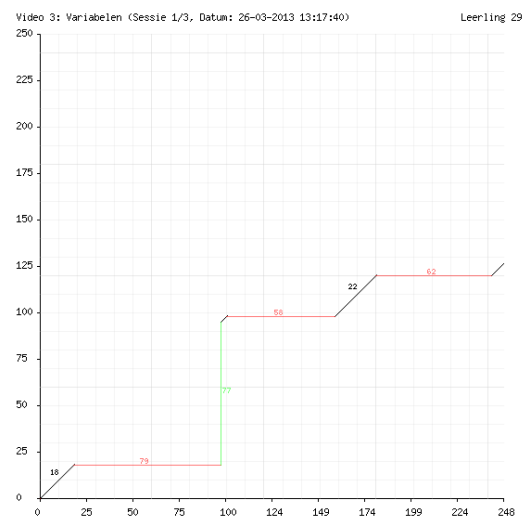
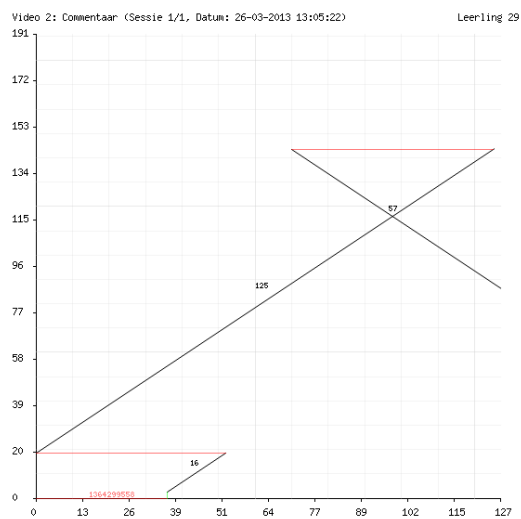


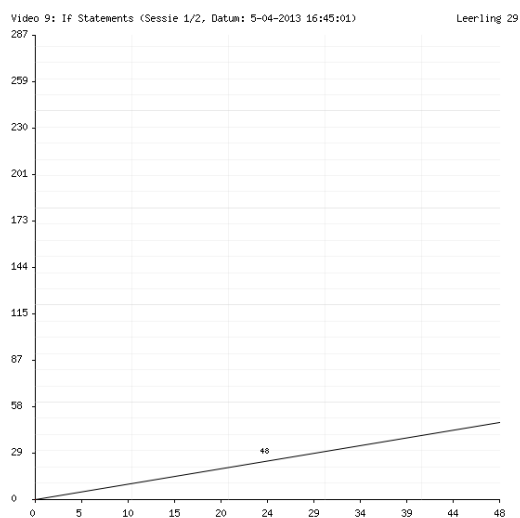
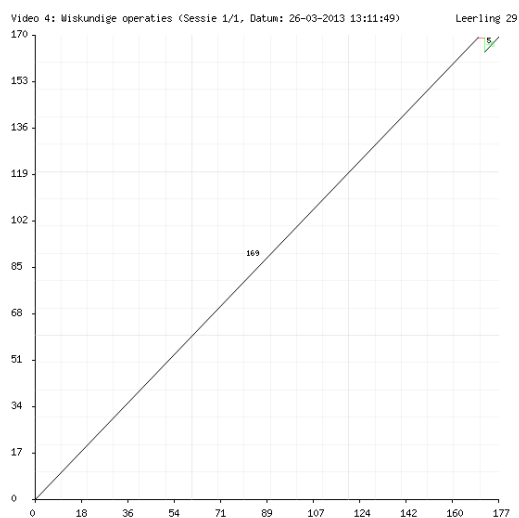
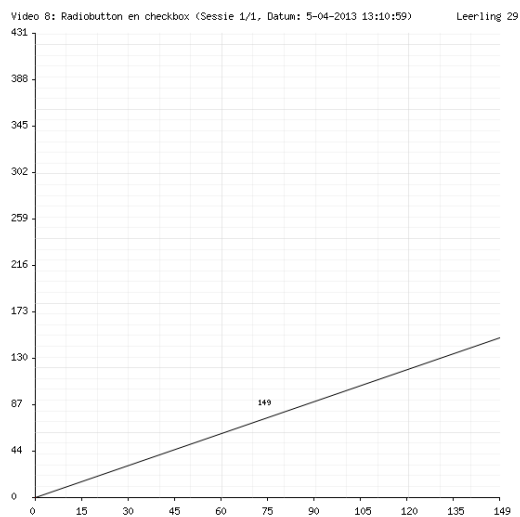
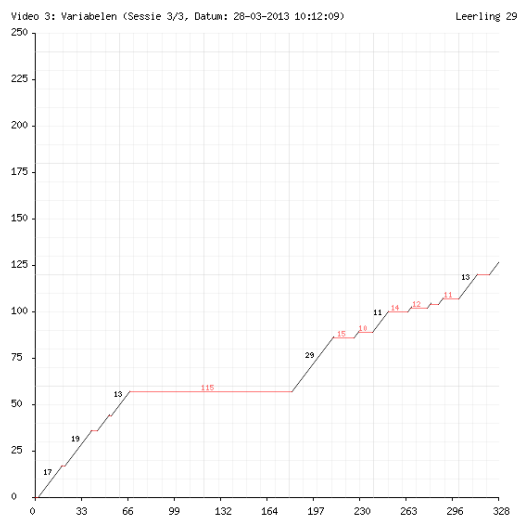
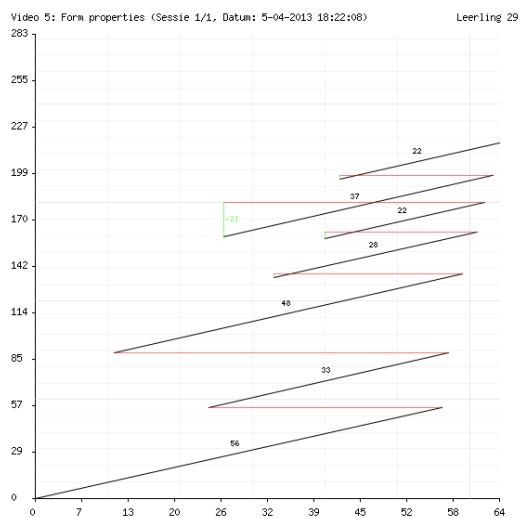
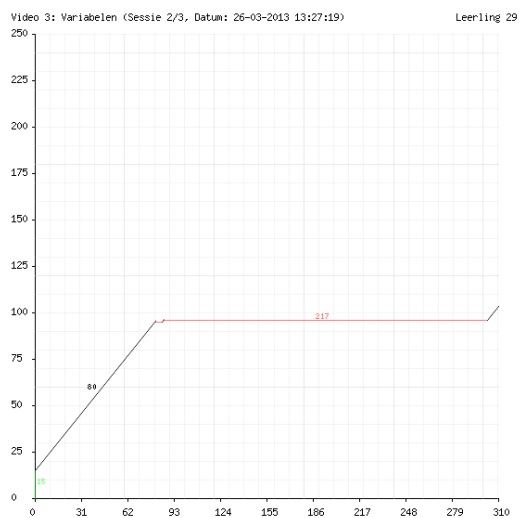
## Leerling 28



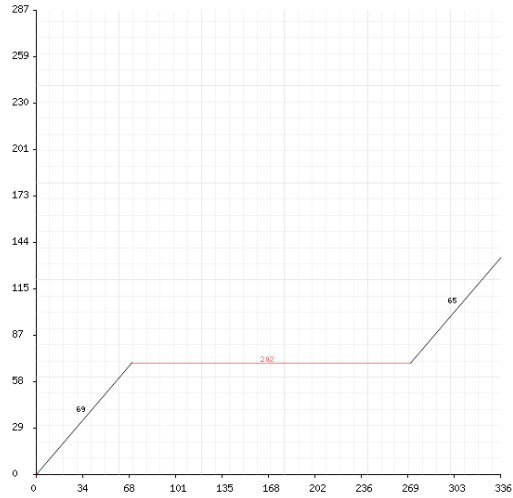


## Leerling 29

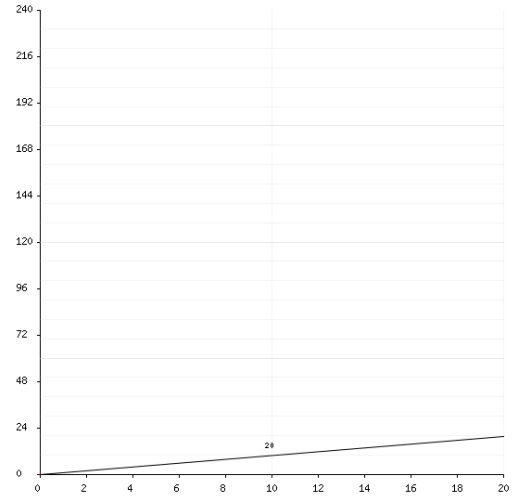




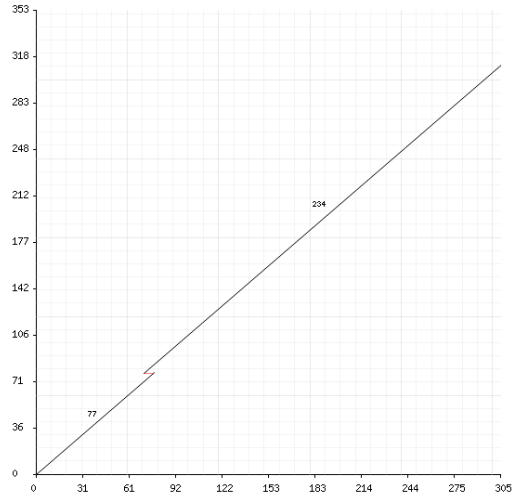
Video 9: If Statements (Sessie 2/2, Datum: 5-04-2013 18:23:28) Leerling 29



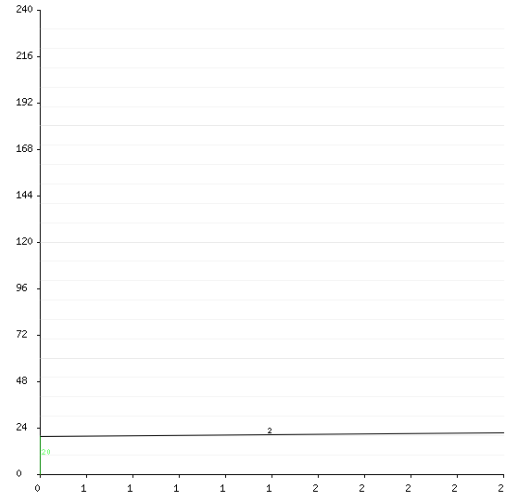
Video 13: For-lus (Sessie 2/4, Datum: 26-04-2013 12:45:42) Leerling 29



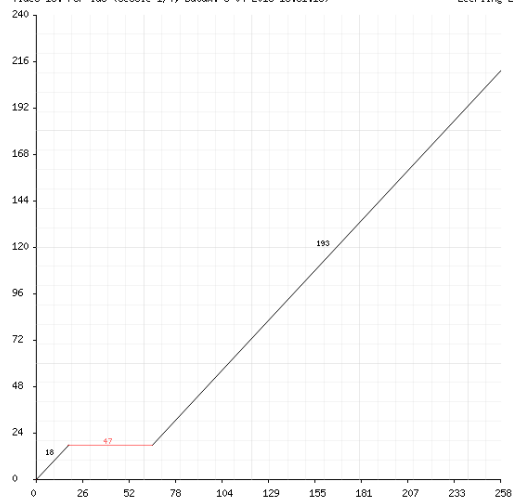
Video 12: Timers (Sessie 1/1, Datum: 5-04-2013 16:39:09) Leerling 29



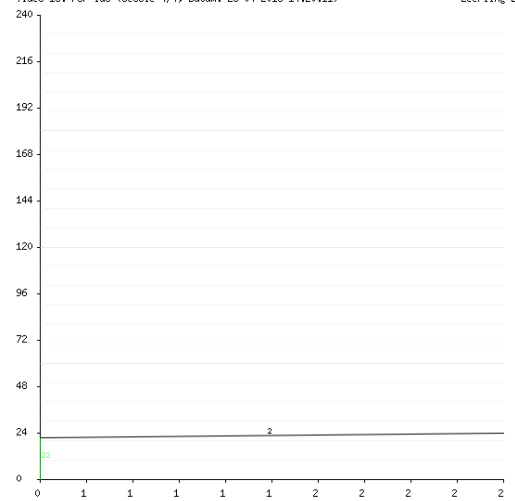
Video 13: For-lus (Sessie 3/4, Datum: 26-04-2013 13:58:18) Leerling 29

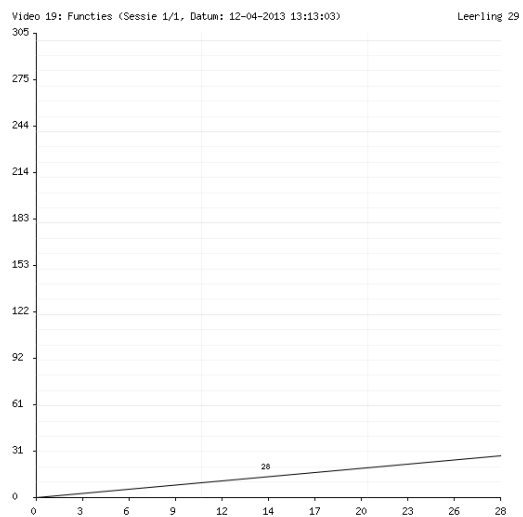
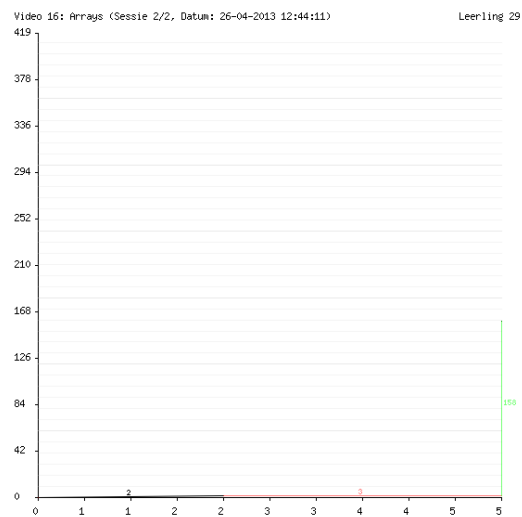
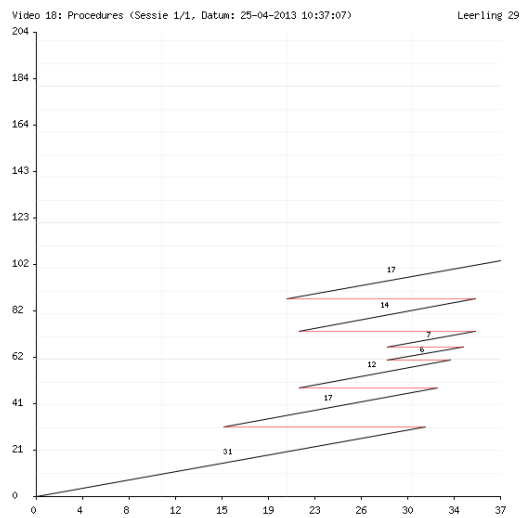
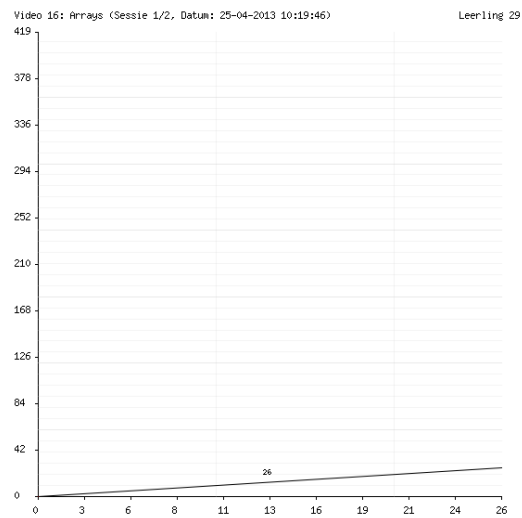


Video 13: For-lus (Sessie 1/4, Datum: 5-04-2013 16:51:16) Leerling 29

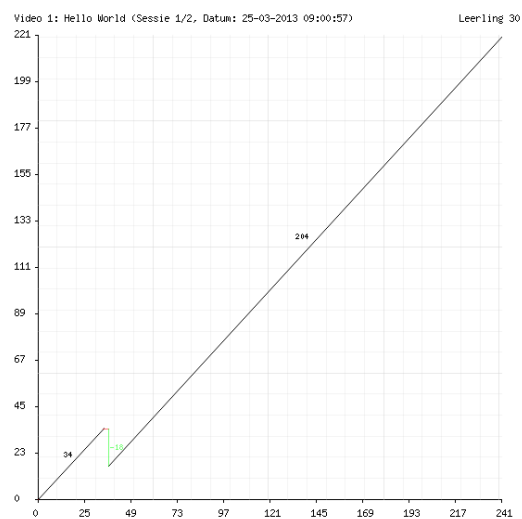


Video 13: For-lus (Sessie 4/4, Datum: 26-04-2013 14:20:11) Leerling 29



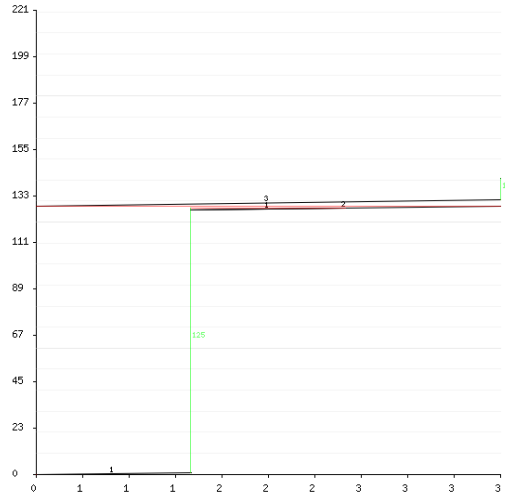


## Leerling 30

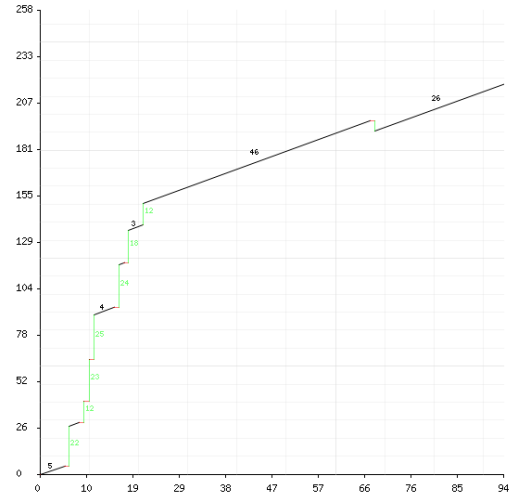




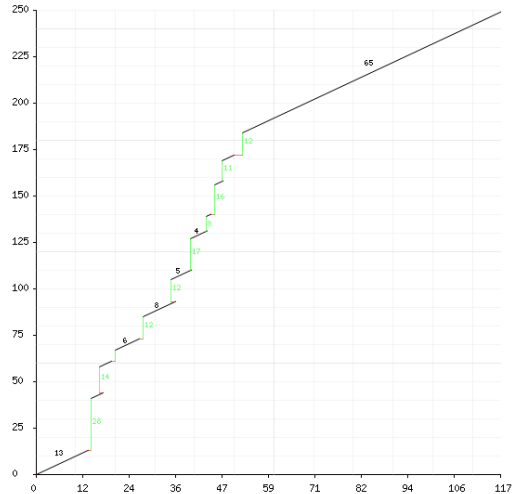
Video 1: Hello World (Sessie 2/2, Datum: 25-03-2013 09:35:51) Leerling 30



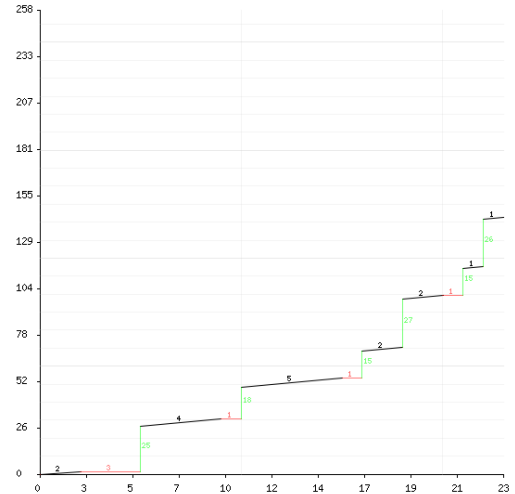
Video 7: Listbox (Sessie 1/2, Datum: 8-04-2013 09:44:09) Leerling 30



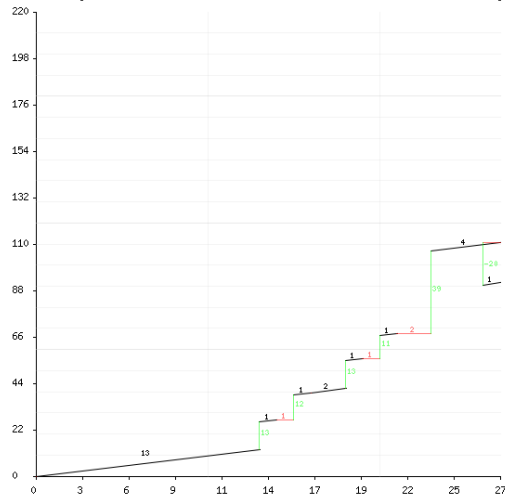
Video 3: Variabelen (Sessie 1/1, Datum: 25-03-2013 09:19:31) Leerling 30



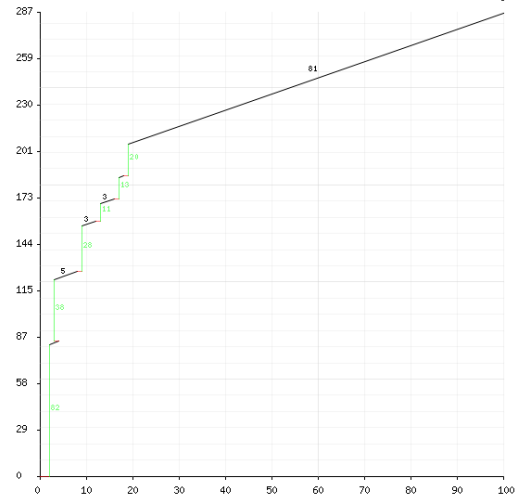
Video 7: Listbox (Sessie 2/2, Datum: 14-05-2013 09:22:43) Leerling 30

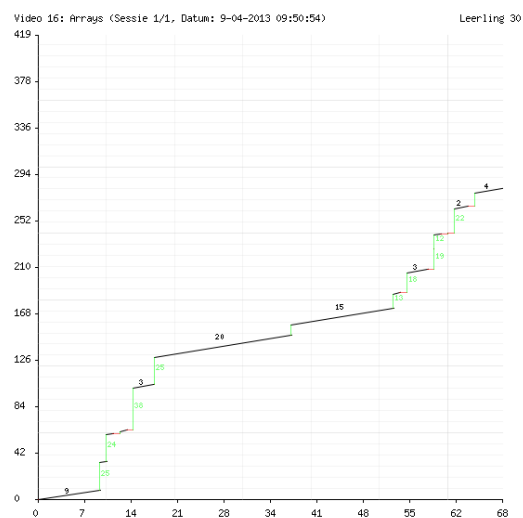
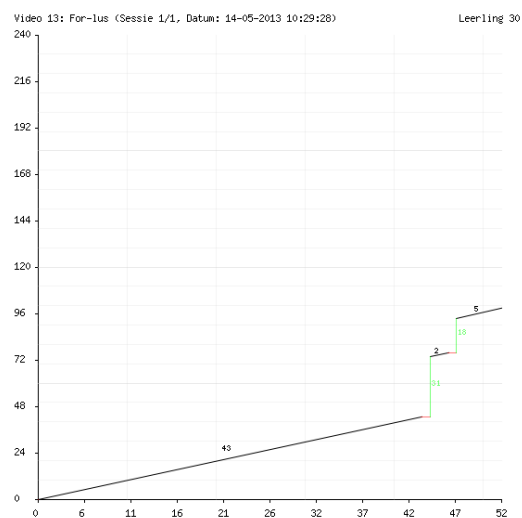
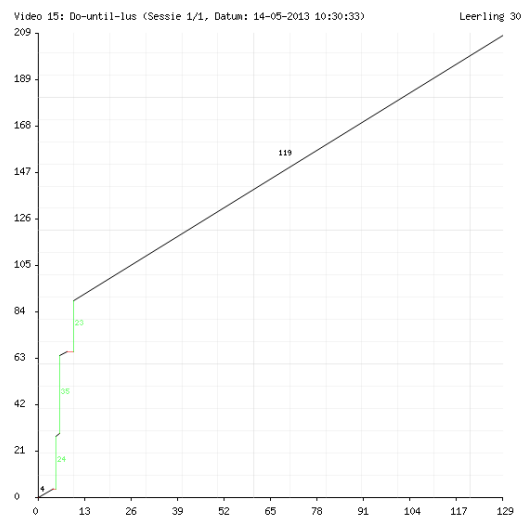
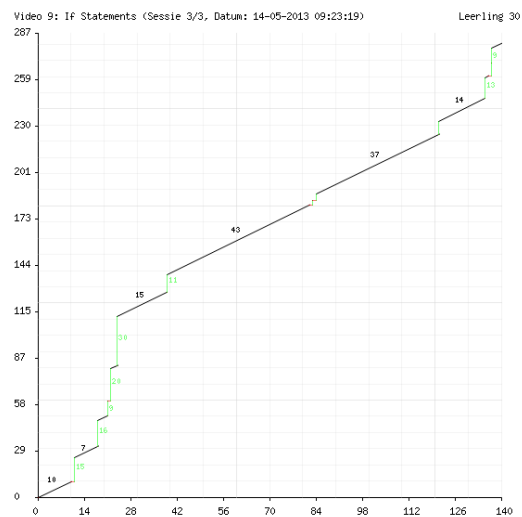
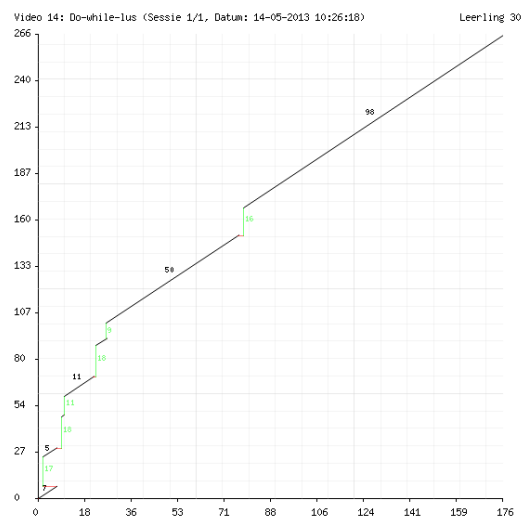
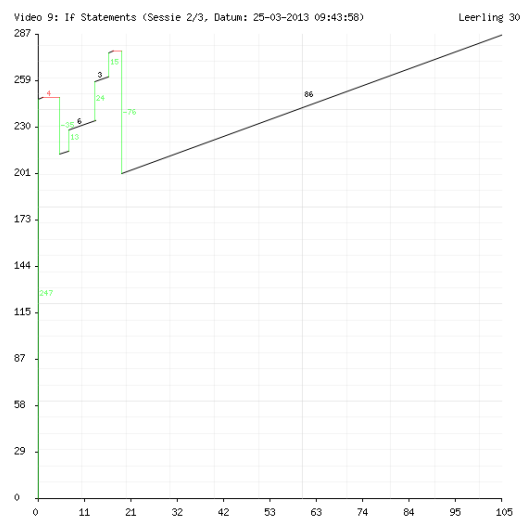


Video 6: Progressbar (Sessie 1/1, Datum: 25-03-2013 09:23:57) Leerling 30



Video 9: If Statements (Sessie 1/3, Datum: 25-03-2013 09:36:31) Leerling 30

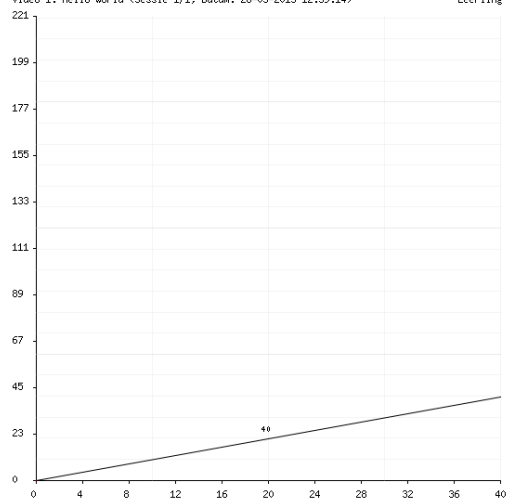




## Leerling 31

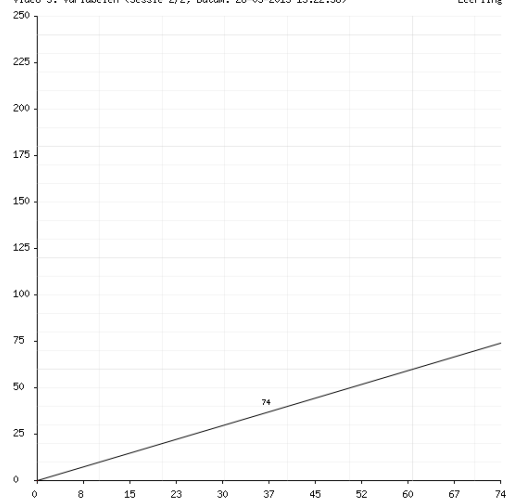
Video 1: Hello World (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 12:59:14)

Leerling 31



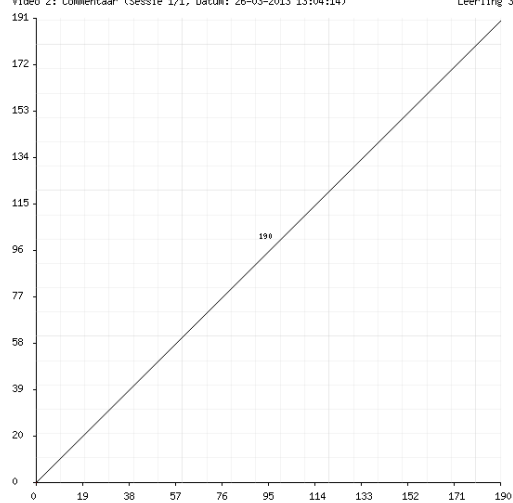
Video 3: Variabelen (Sessie 2/2, Datum: 26-03-2013 13:22:38)

Leerling 31



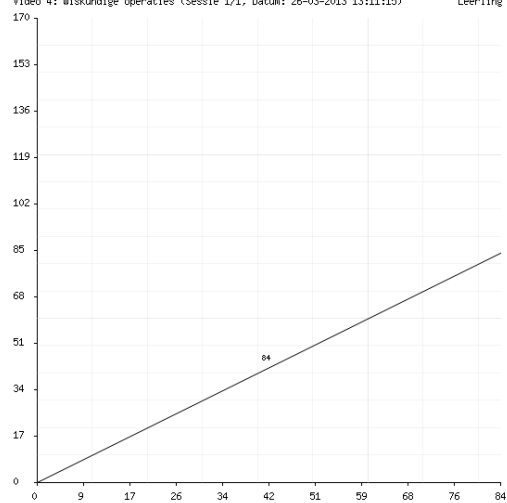
Video 2: Commentaar (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:04:14)

Leerling 31



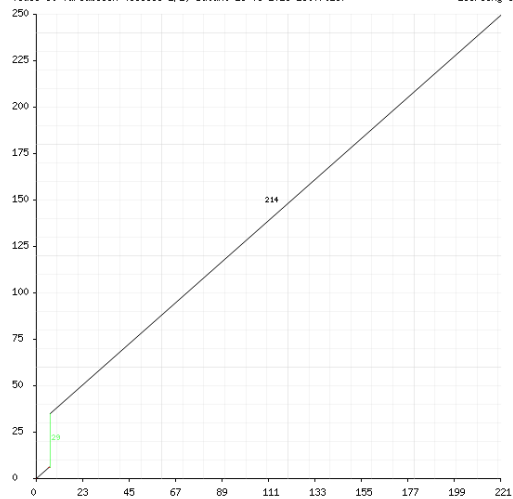
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:11:15)

Leerling 31

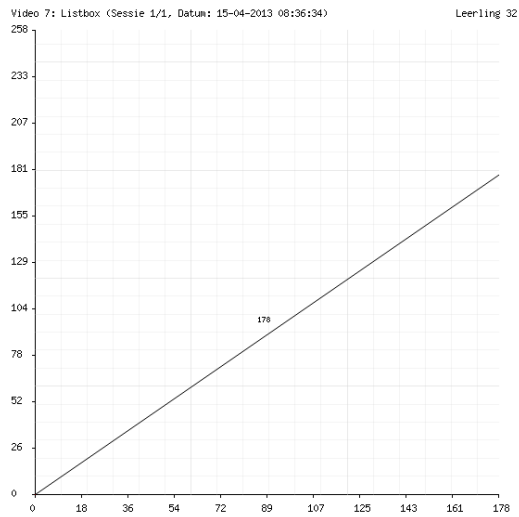


Video 3: Variabelen (Sessie 1/2, Datum: 26-03-2013 13:07:25)

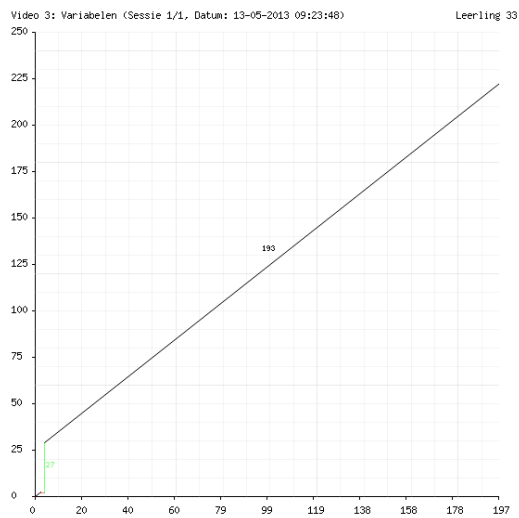
Leerling 31



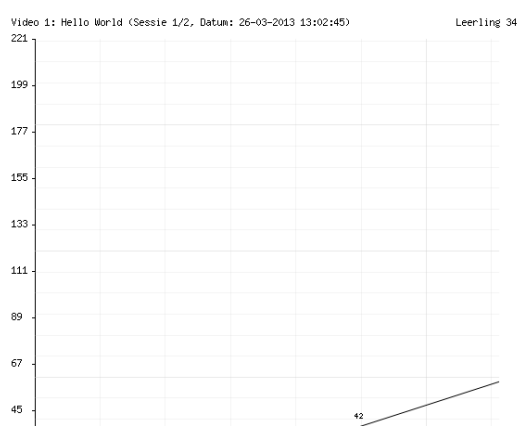
## Leerling 32

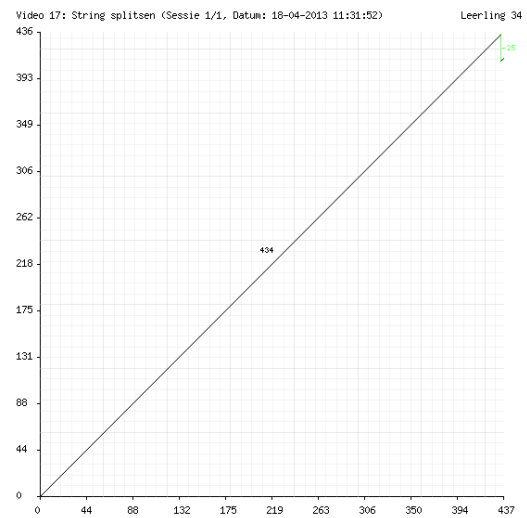
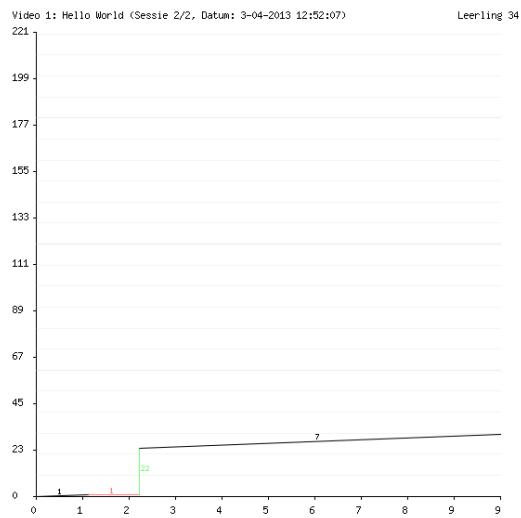


## Leerling 33

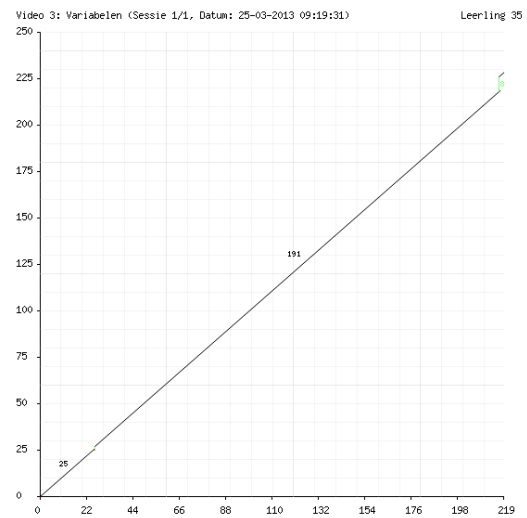
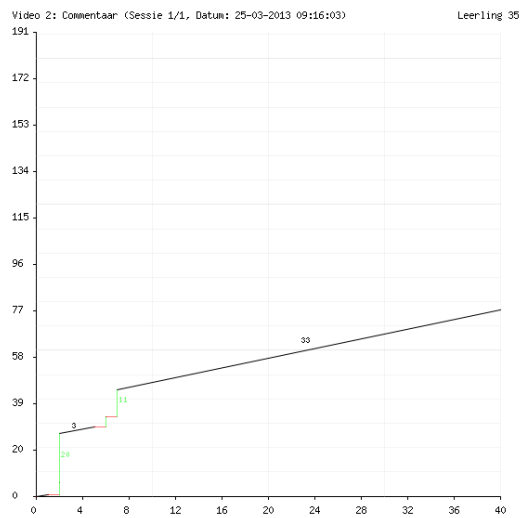


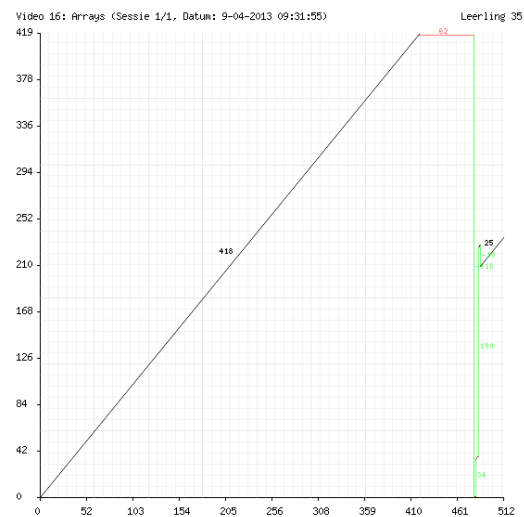
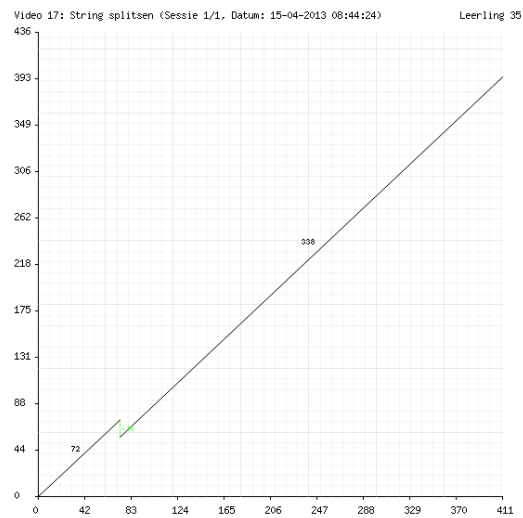
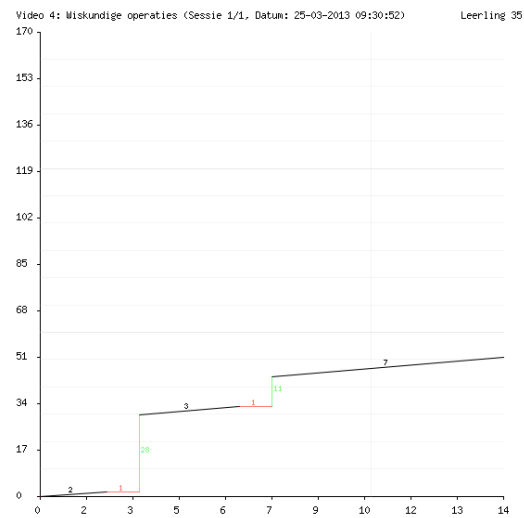
## Leerling 34



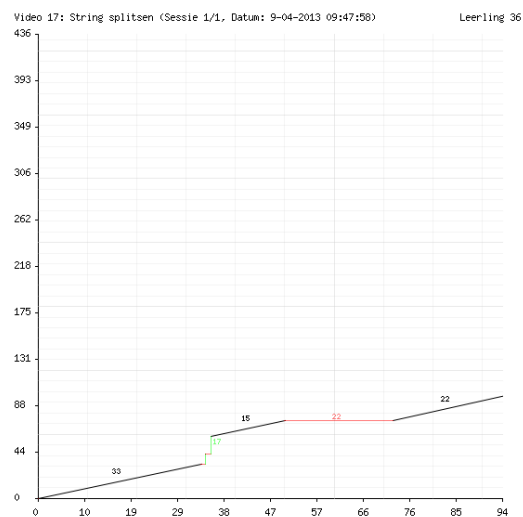
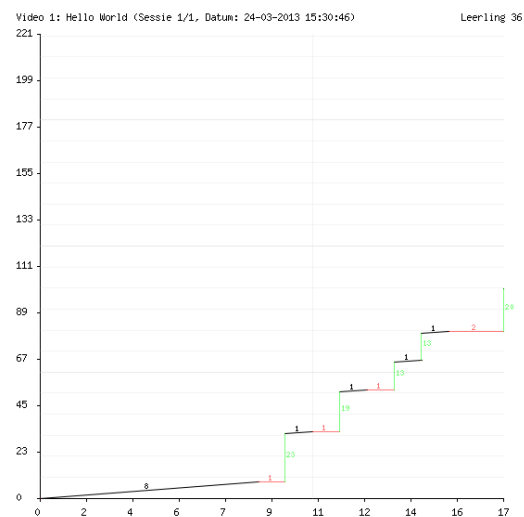


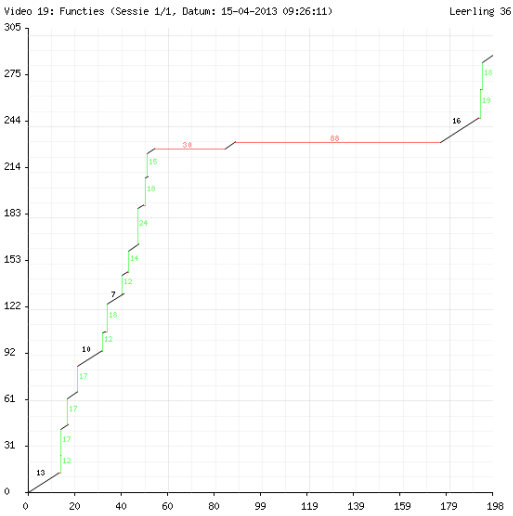
## Leerling 35



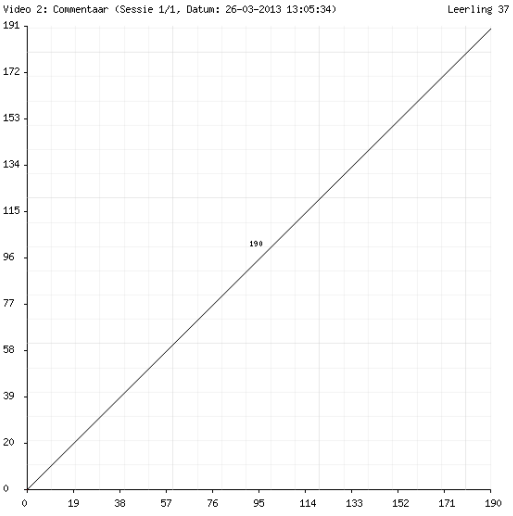
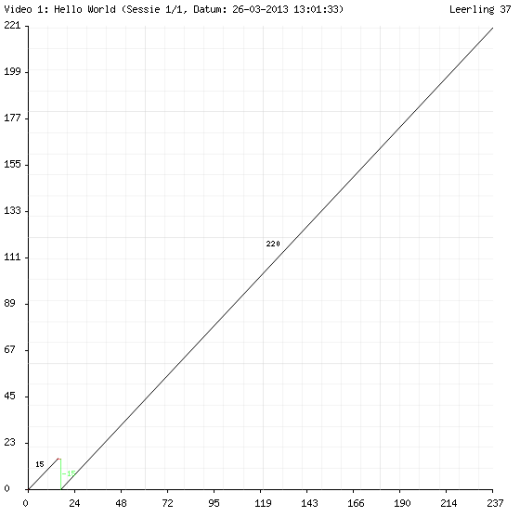


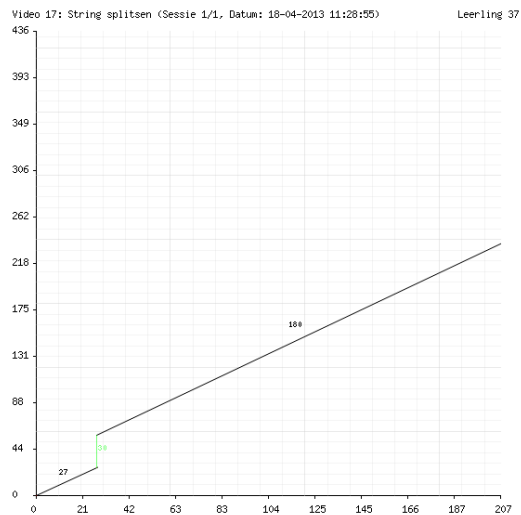
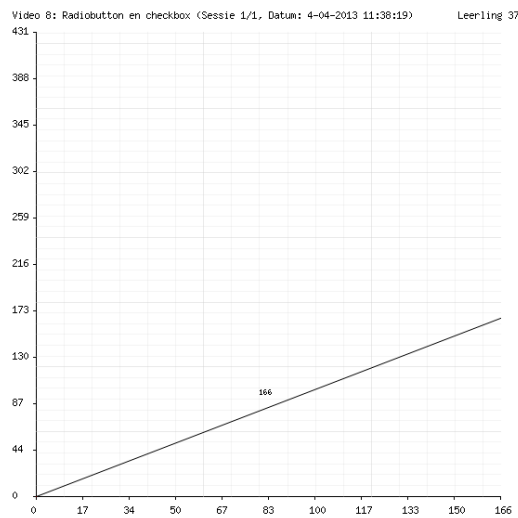
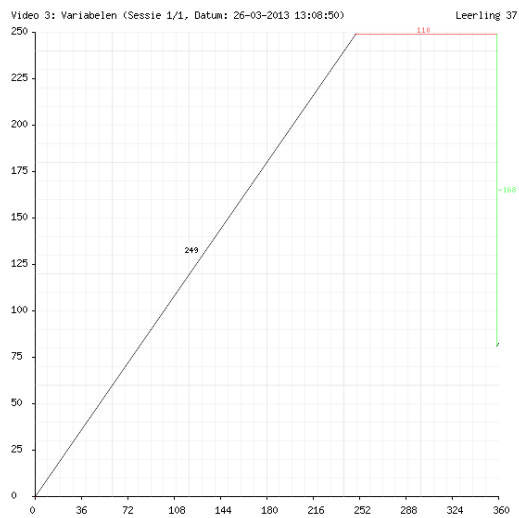
## Leerling 36



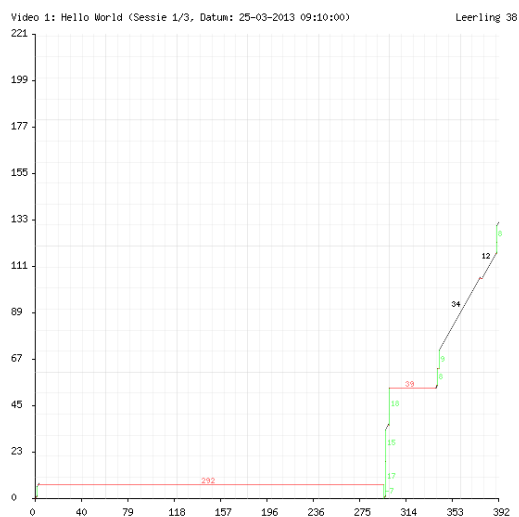


# Leerling 37

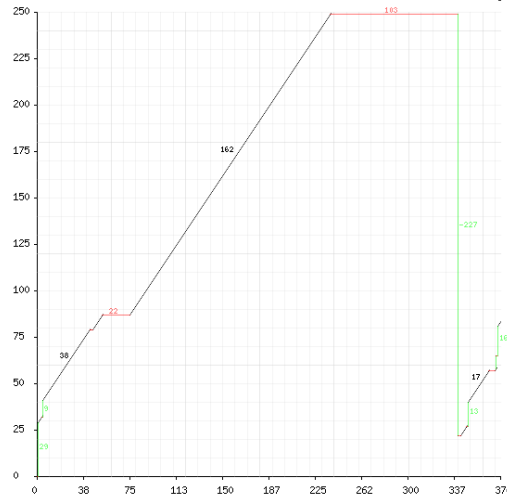


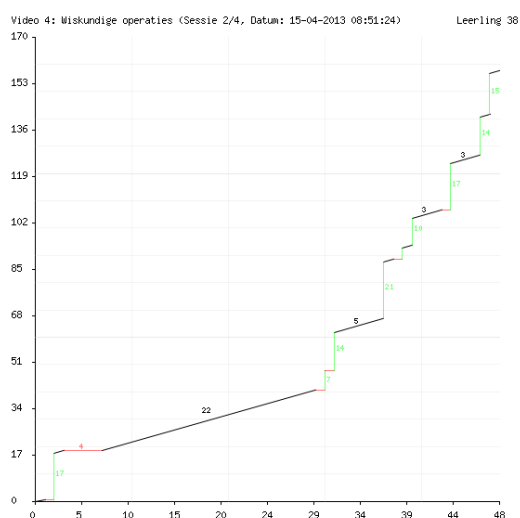
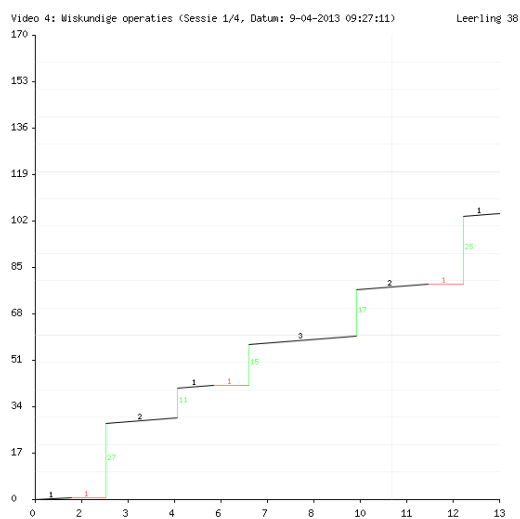
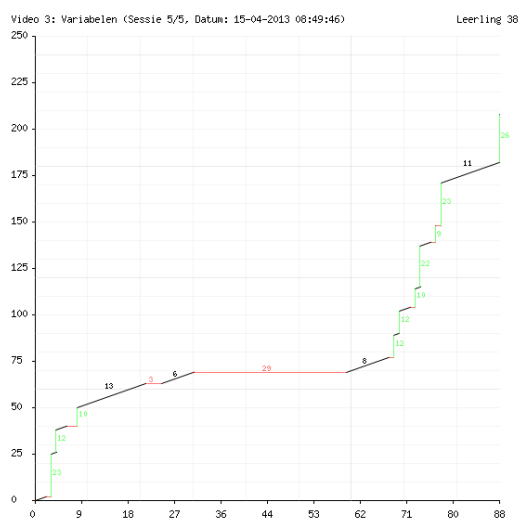


## Leerling 38

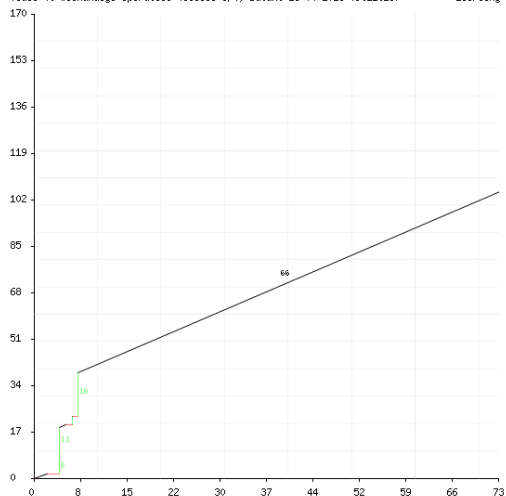




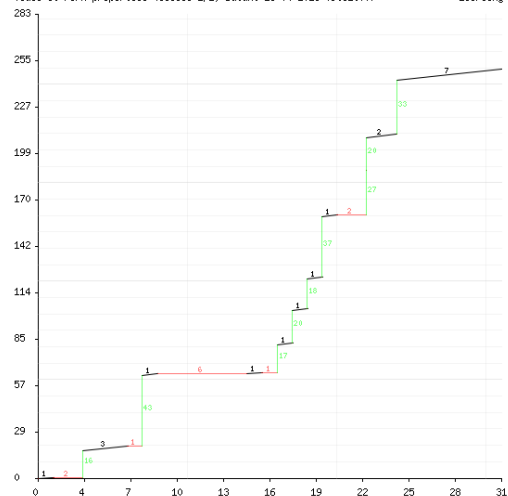




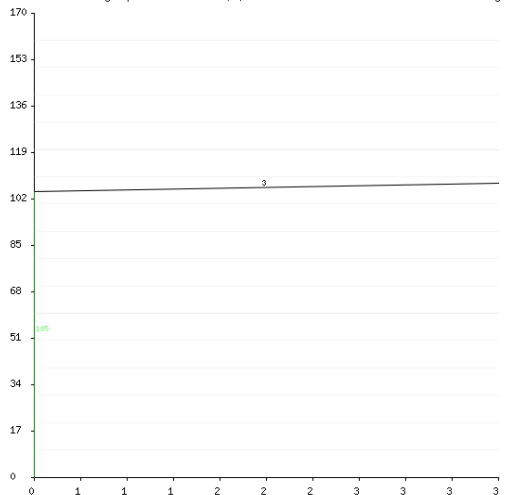
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 3/4, Datum: 15-04-2013 09:12:18) Leerling 38



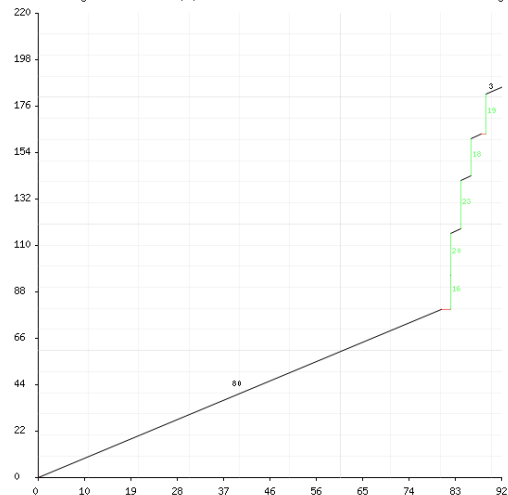
Video 5: Form properties (Sessie 2/2, Datum: 15-04-2013 09:32:00) Leerling 38



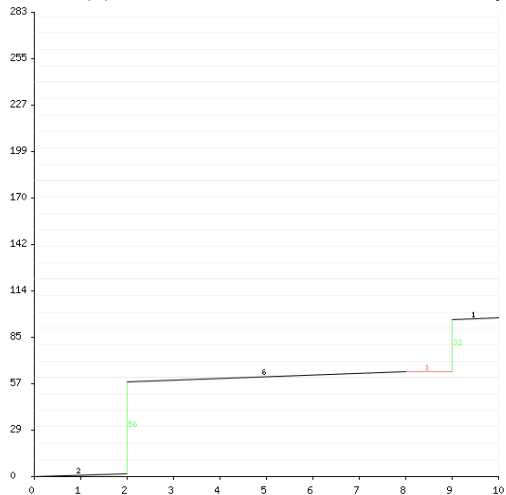
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 4/4, Datum: 15-04-2013 09:31:52) Leerling 38



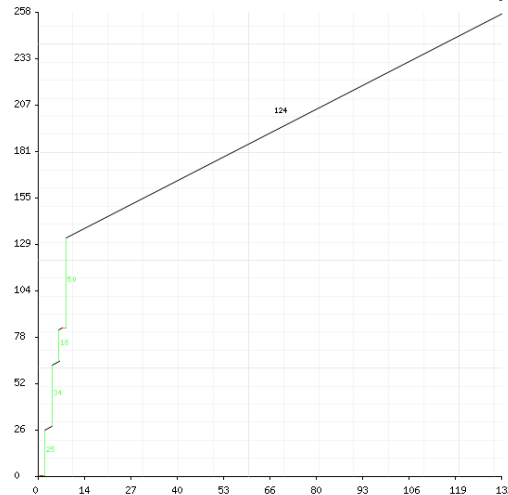
Video 6: Progressbar (Sessie 1/1, Datum: 15-04-2013 09:32:39) Leerling 38

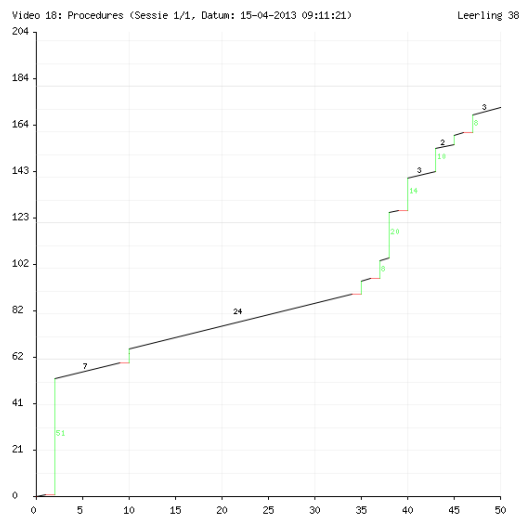
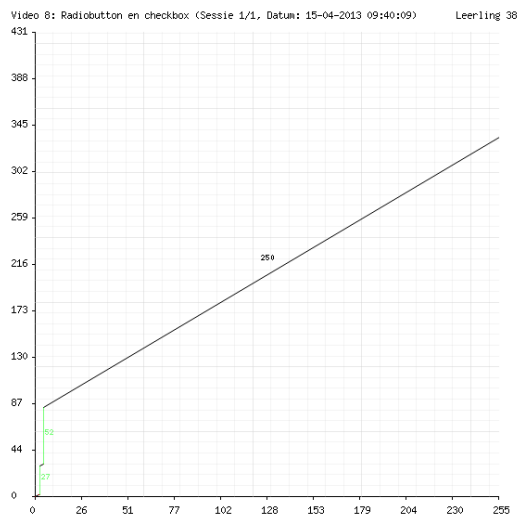


Video 5: Form properties (Sessie 1/2, Datum: 9-04-2013 09:27:31) Leerling 38

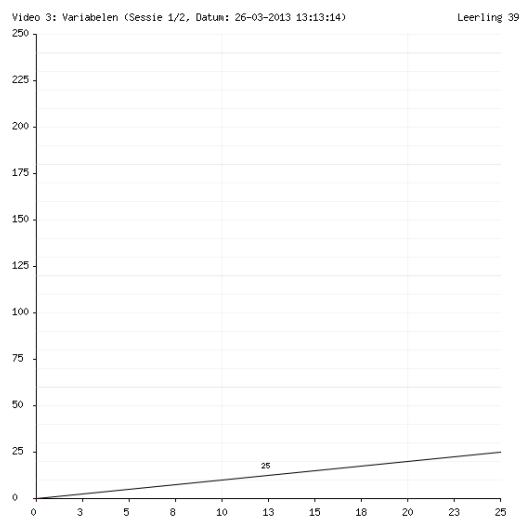
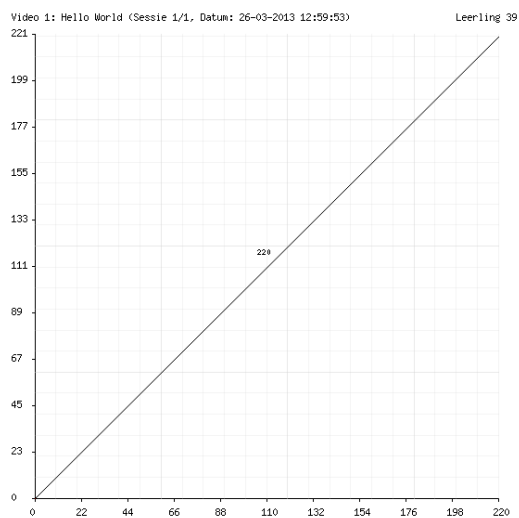


Video 7: Listbox (Sessie 1/1, Datum: 15-04-2013 09:34:17) Leerling 38

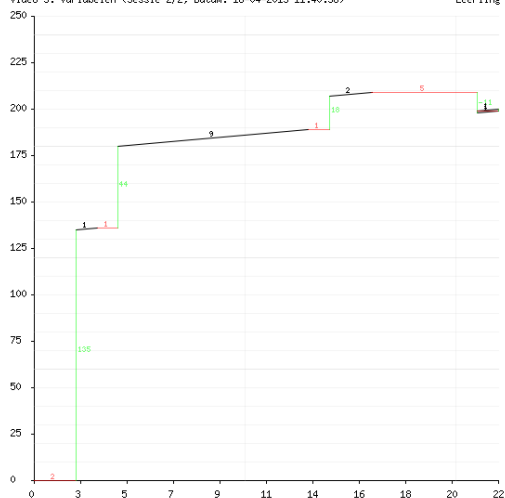




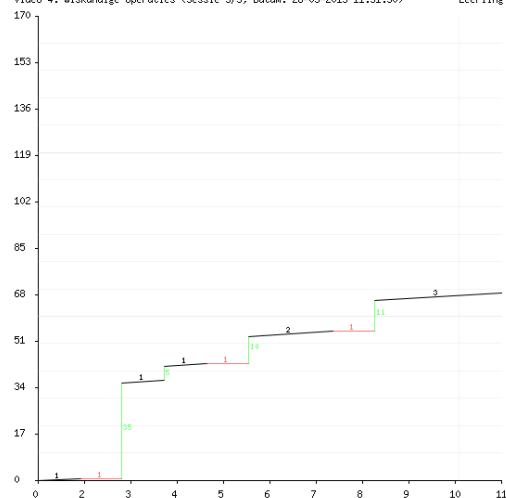
## Leerling 39



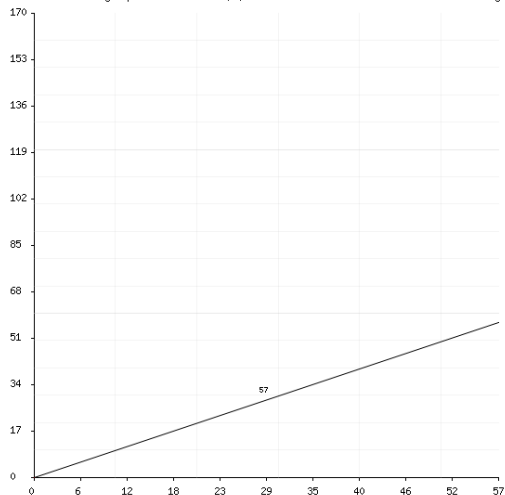
Video 3: Variabelen (Sessie 2/2, Datum: 18-04-2013 11:40:36) Leerling 39



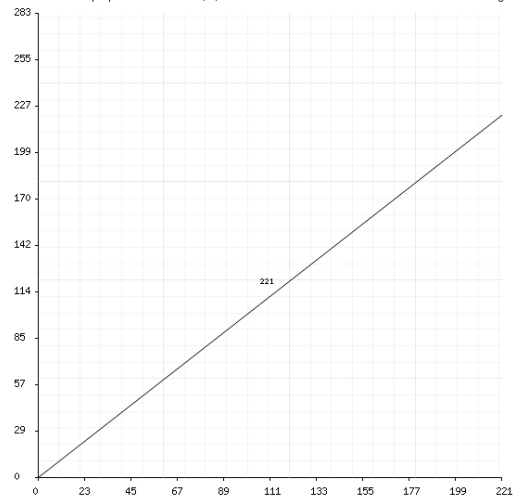
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 3/3, Datum: 28-03-2013 11:51:30) Leerling 39



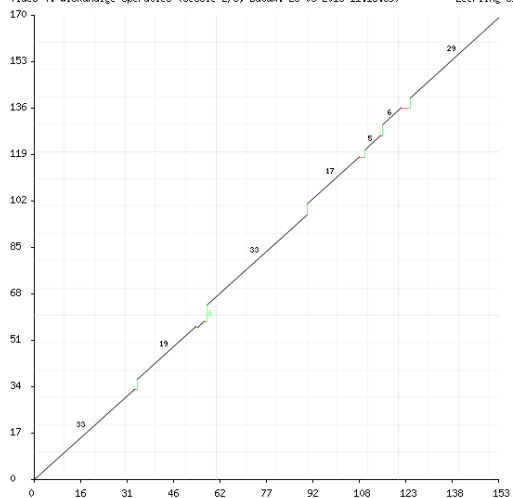
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/3, Datum: 26-03-2013 13:19:46) Leerling 39



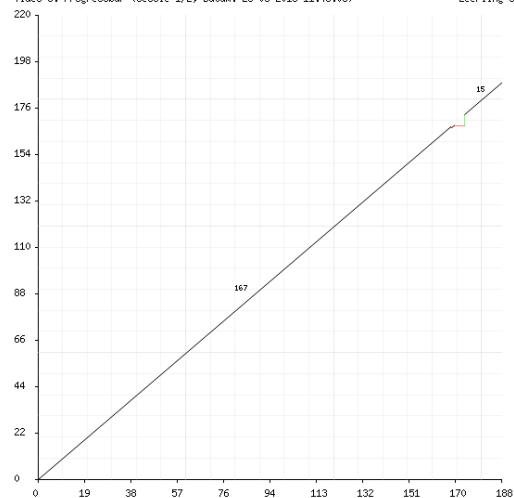
Video 5: Form properties (Sessie 1/1, Datum: 28-03-2013 11:38:44) Leerling 39

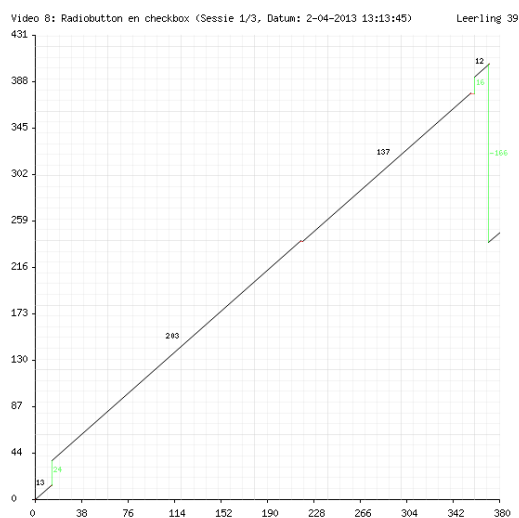
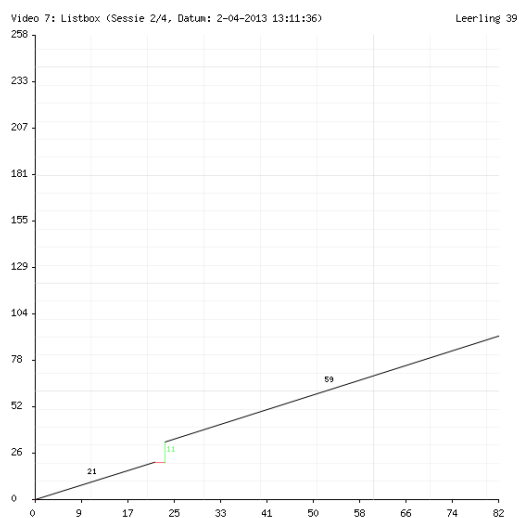
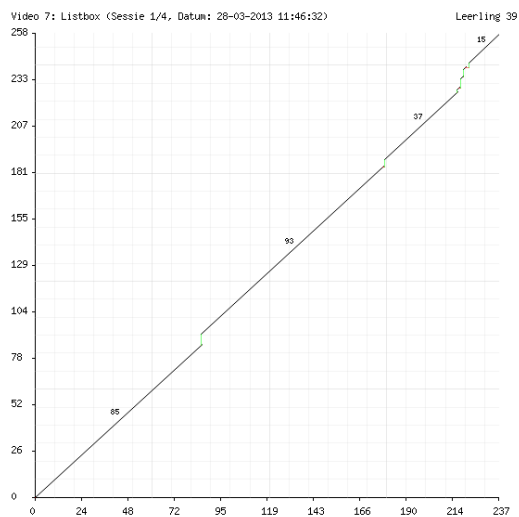
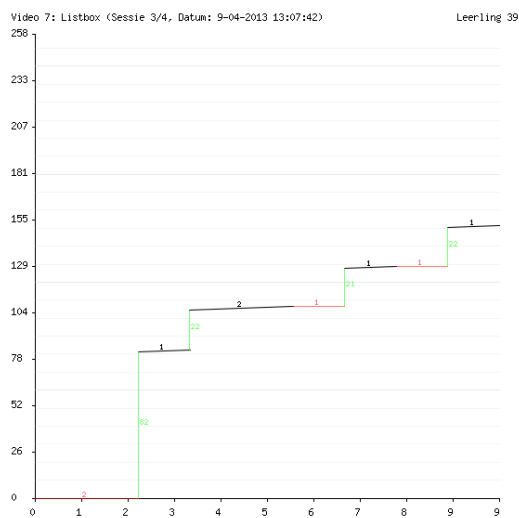
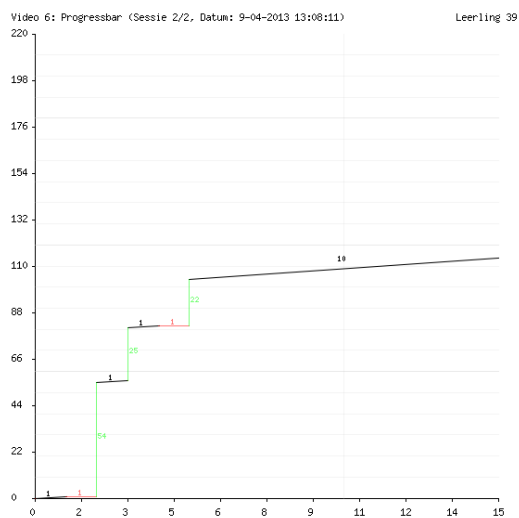


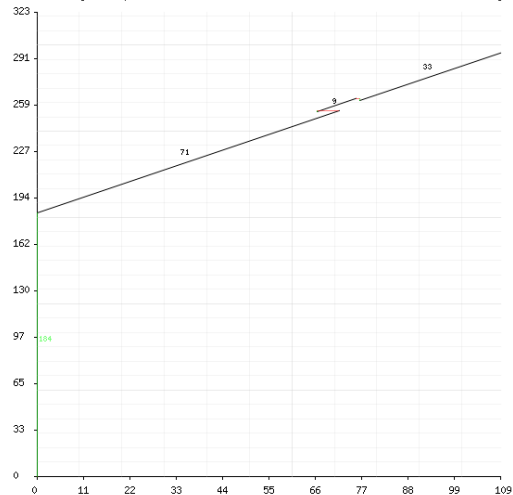
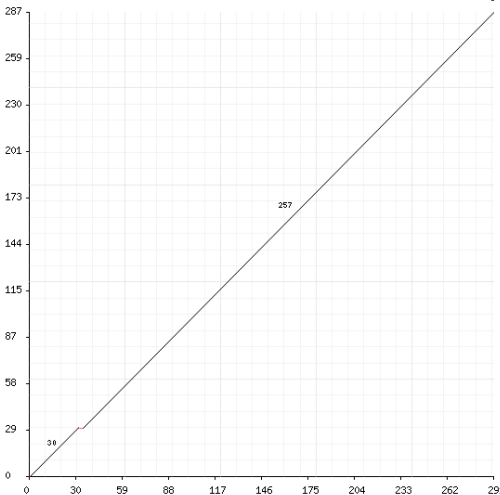
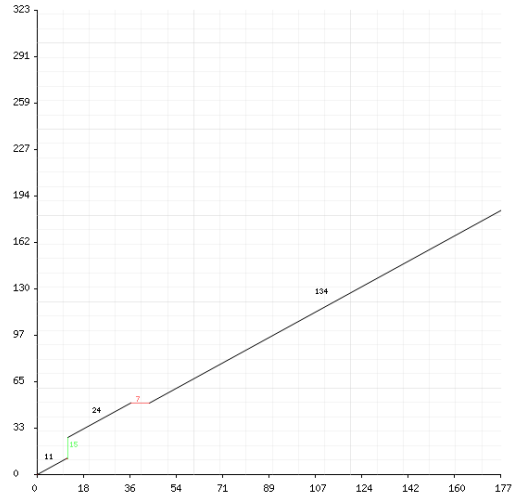
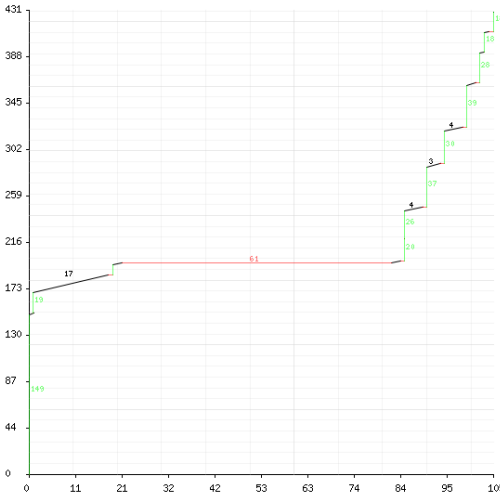
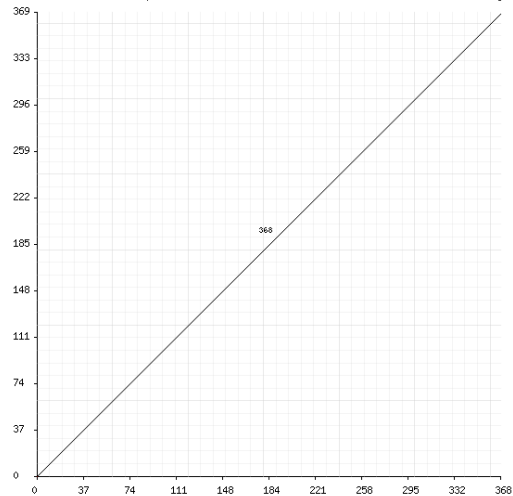
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 2/3, Datum: 28-03-2013 11:15:39) Leerling 39

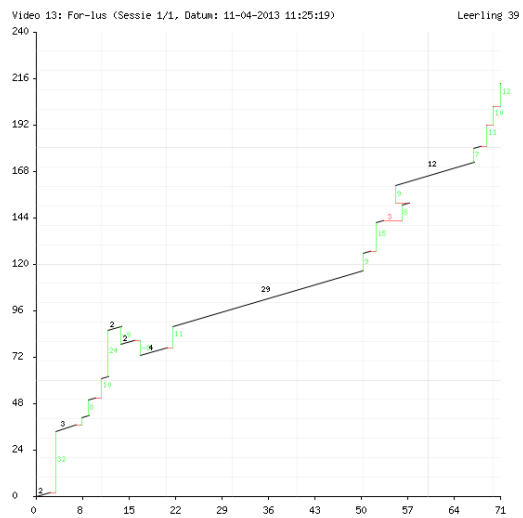
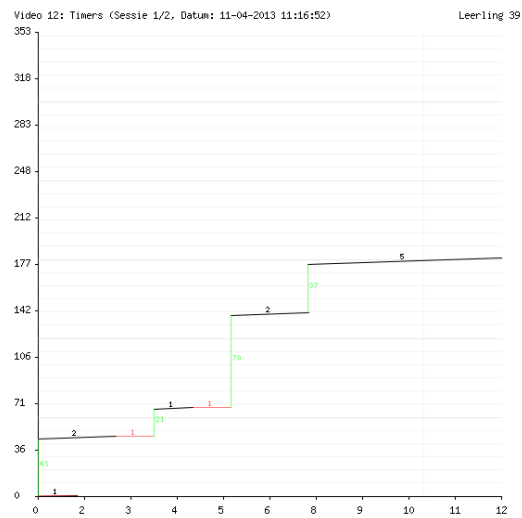


Video 6: Progressbar (Sessie 1/2, Datum: 28-03-2013 11:43:08) Leerling 39

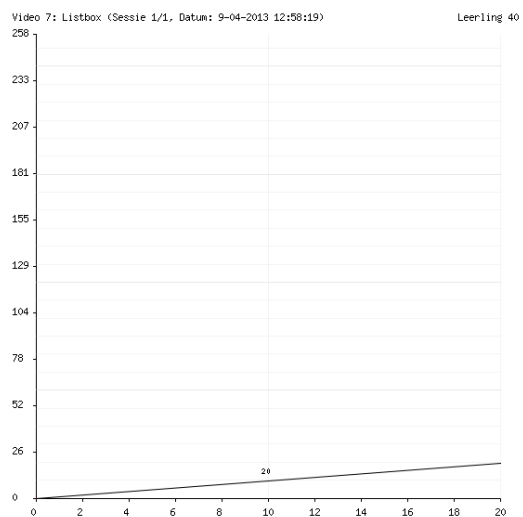
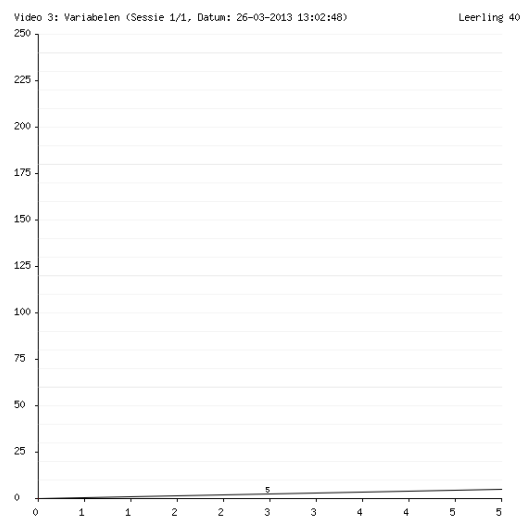




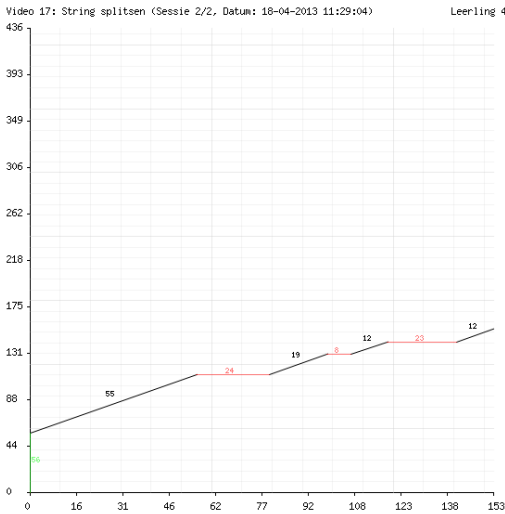
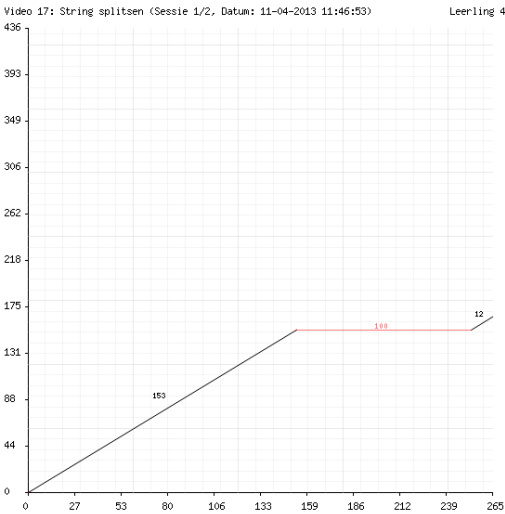




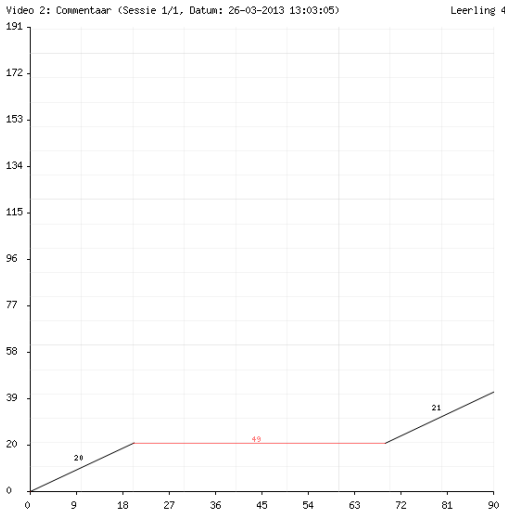
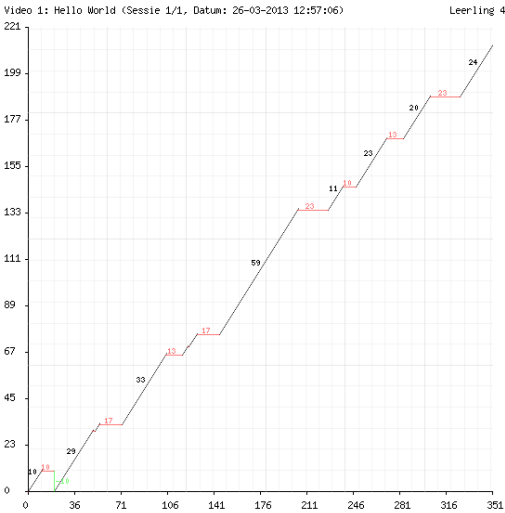
## Leerling 40

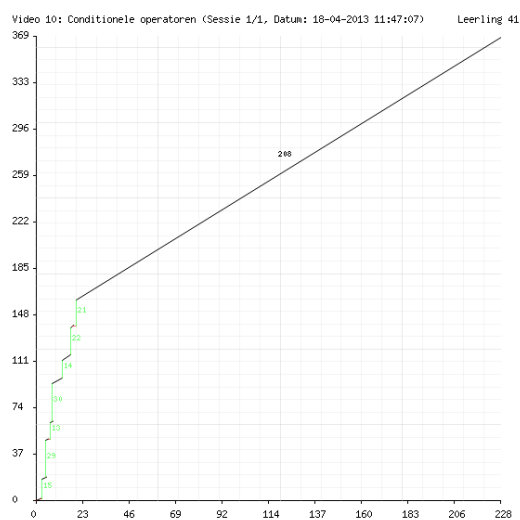
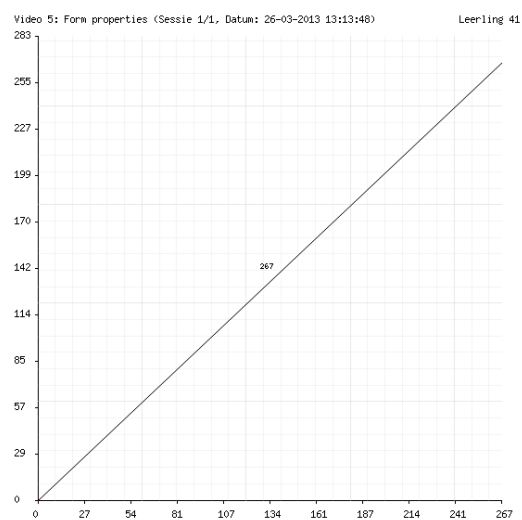






# Leerling 41

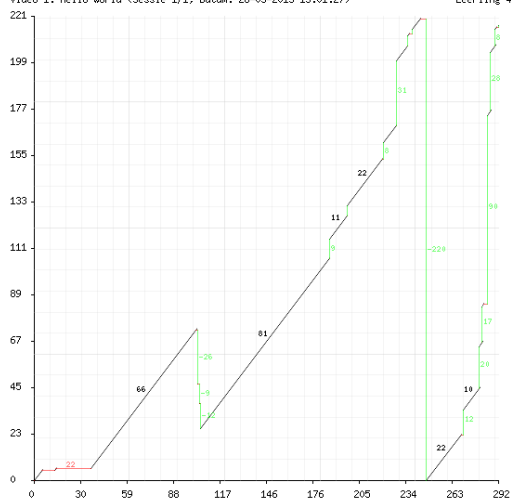




## Leerling 42

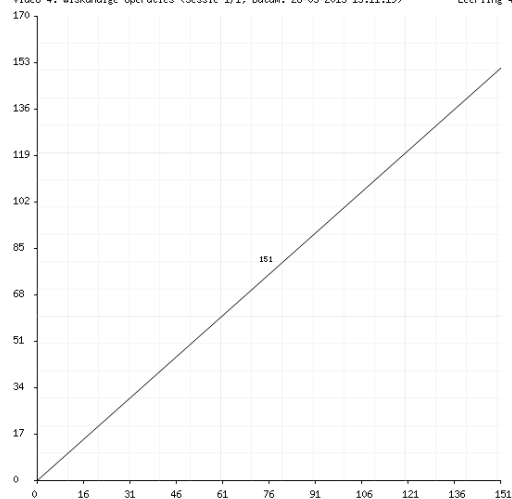
Video 1: Hello World (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:01:27)

Leerling 42



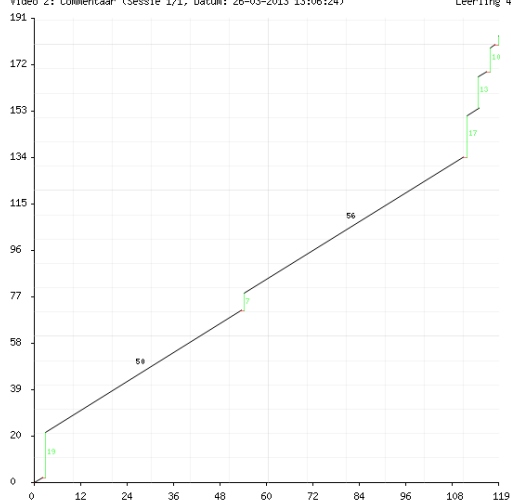
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:11:19)

Leerling 42



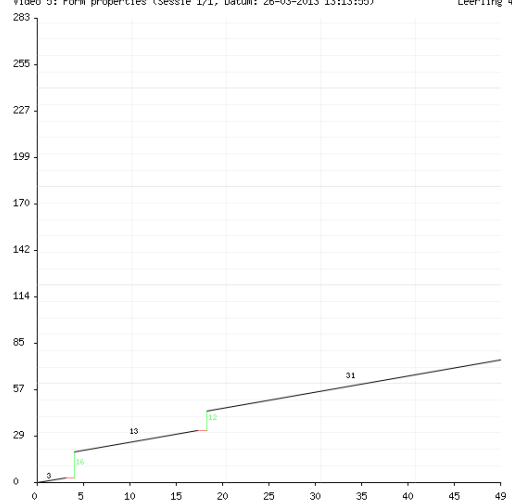
Video 2: Commentaar (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:06:24)

Leerling 42



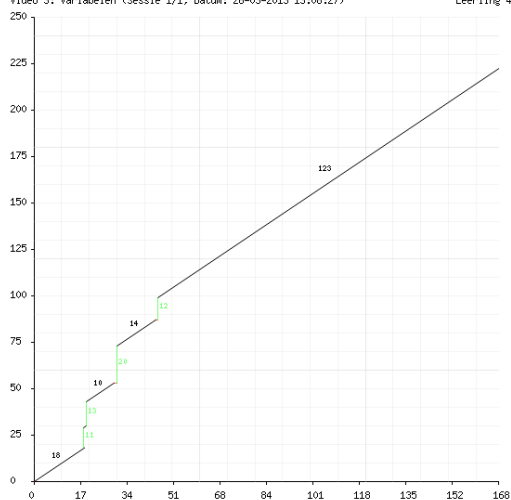
Video 5: Form properties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:13:55)

Leerling 42



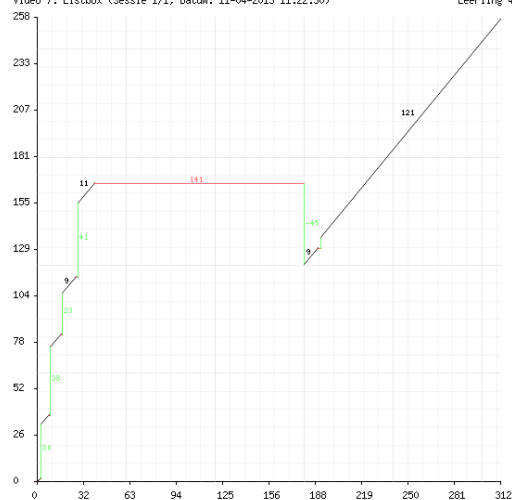
Video 3: Variabelen (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:08:27)

Leerling 42



Video 7: Listbox (Sessie 1/1, Datum: 11-04-2013 11:22:30)

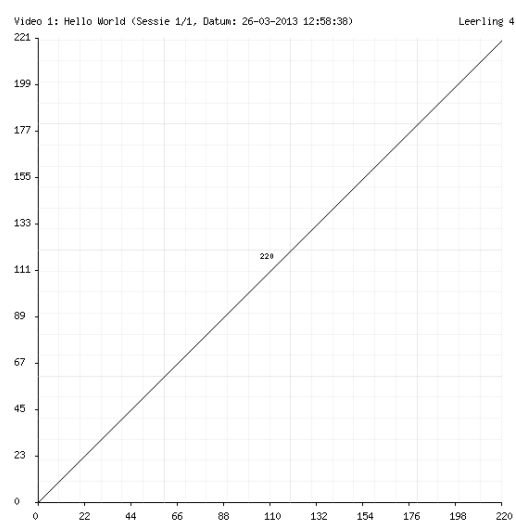
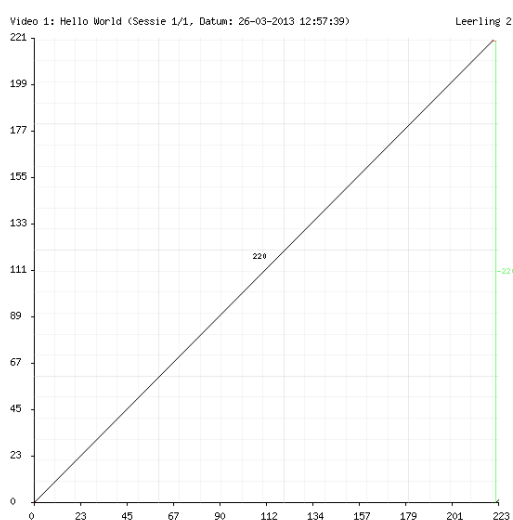
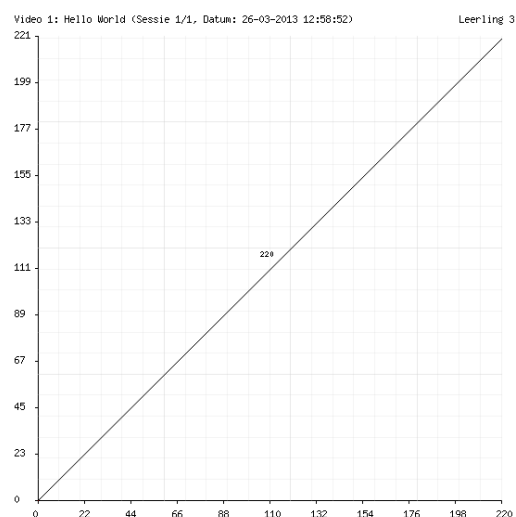
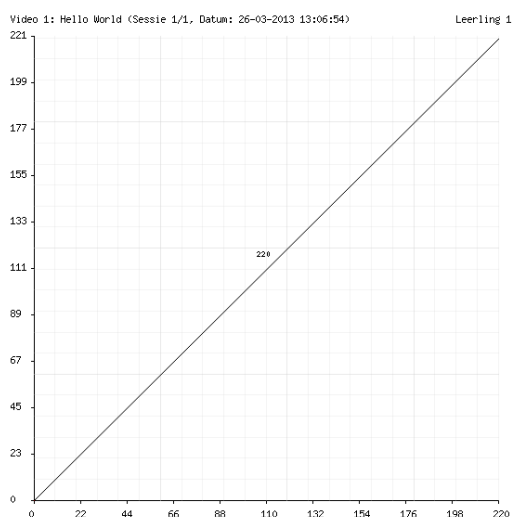
Leerling 42

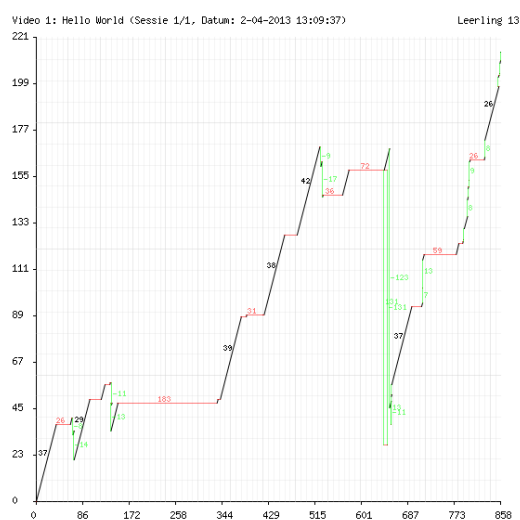
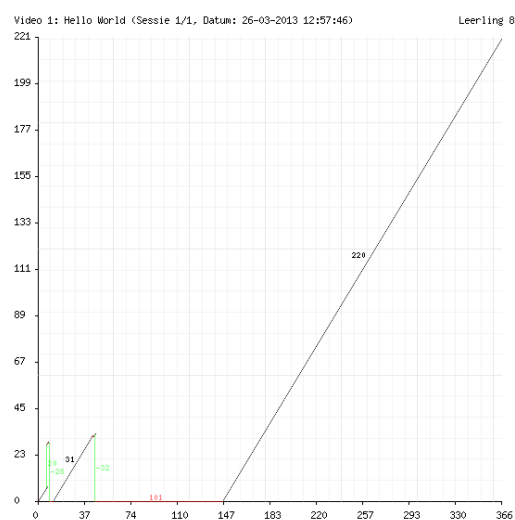
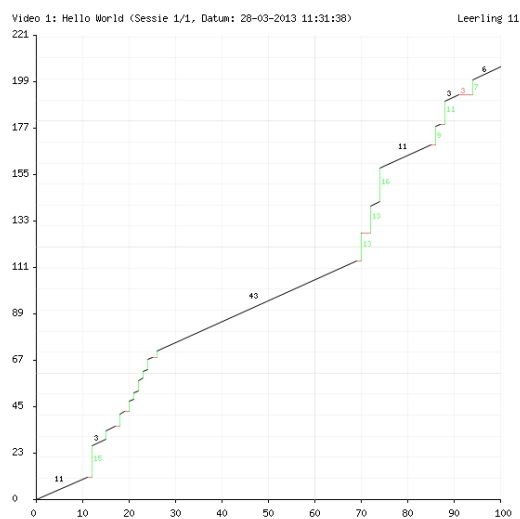
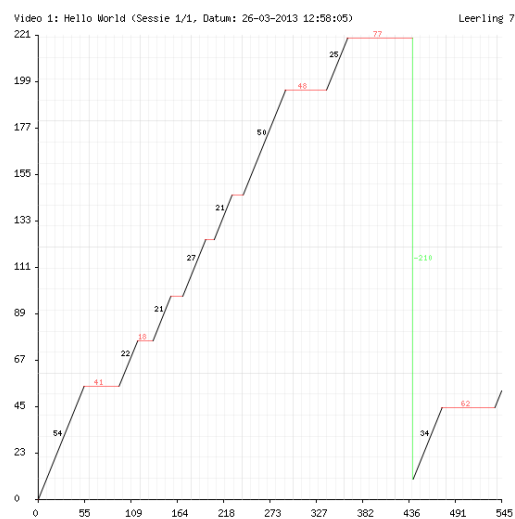
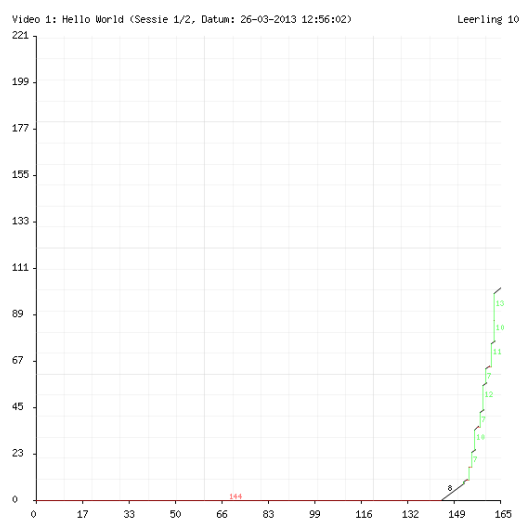
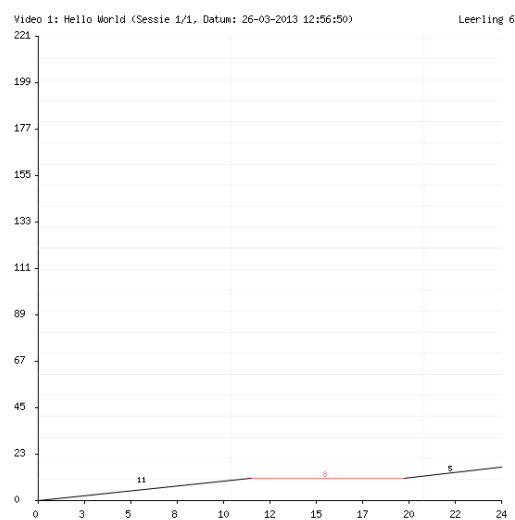


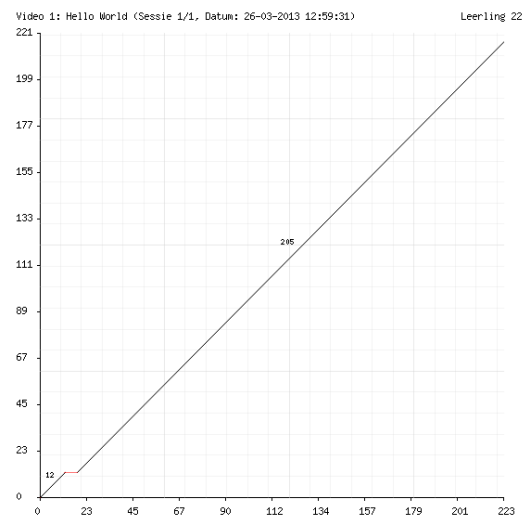
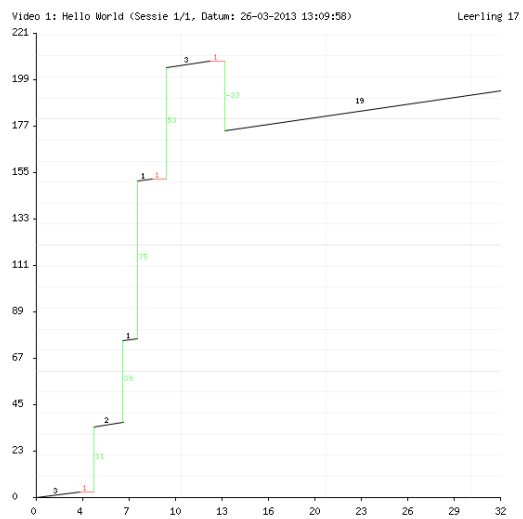
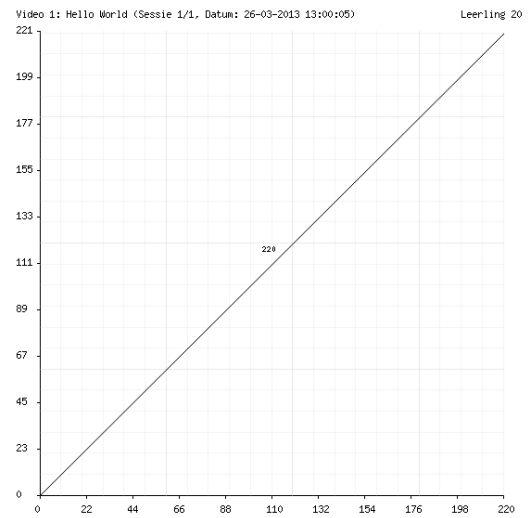
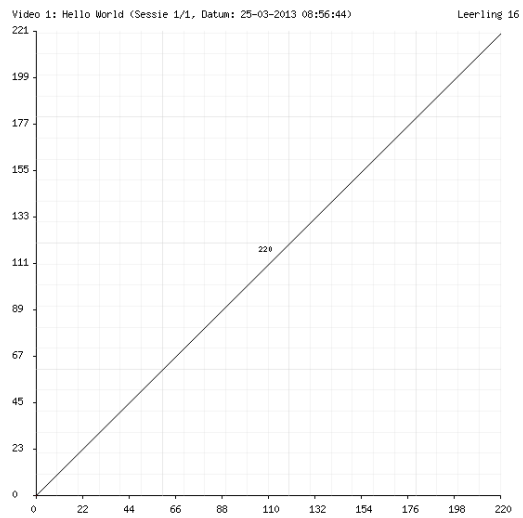
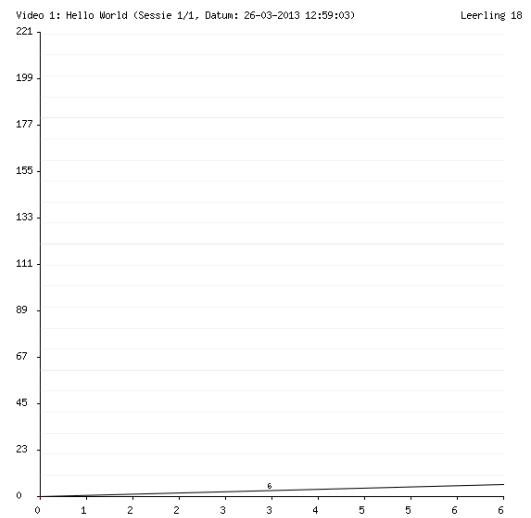
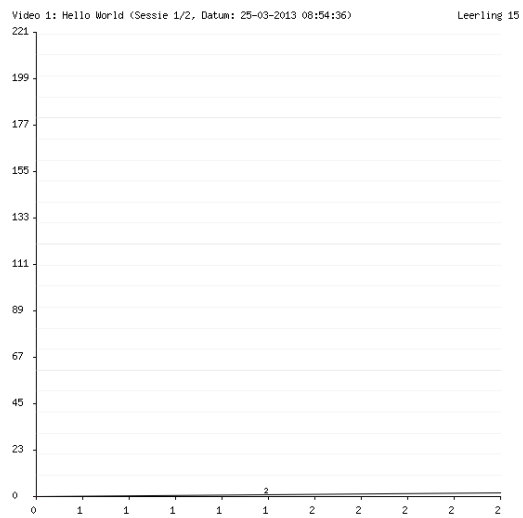


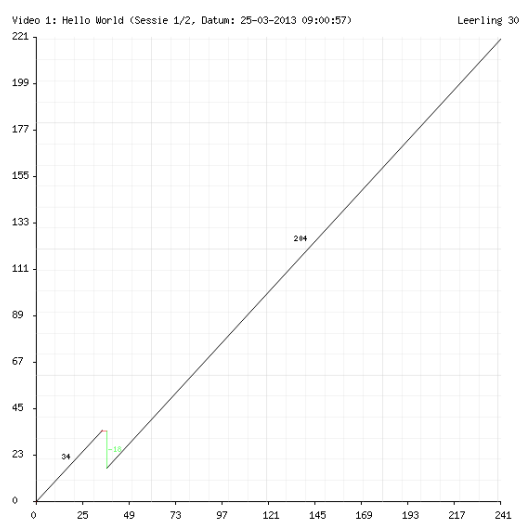
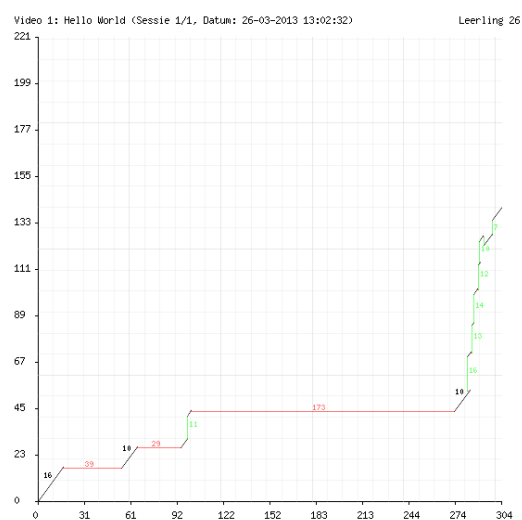
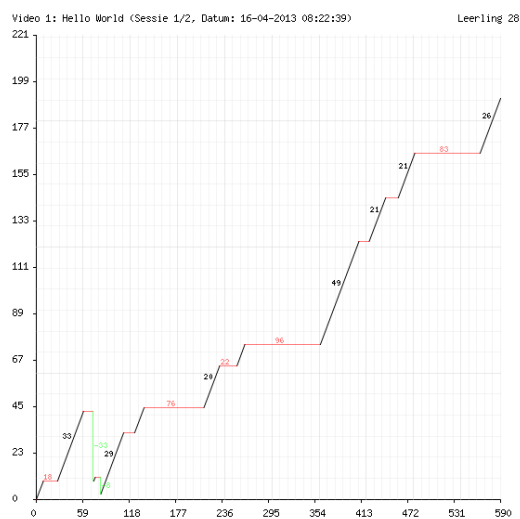
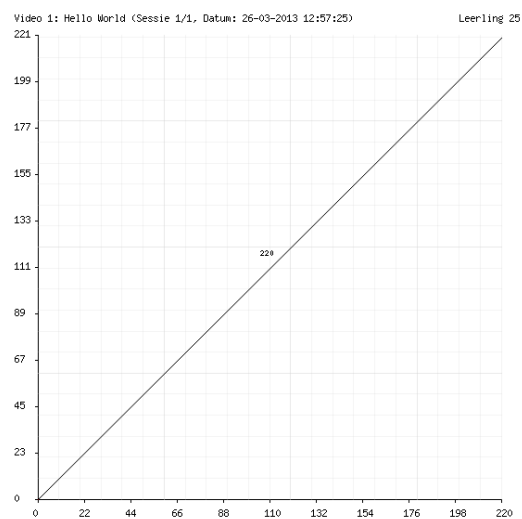
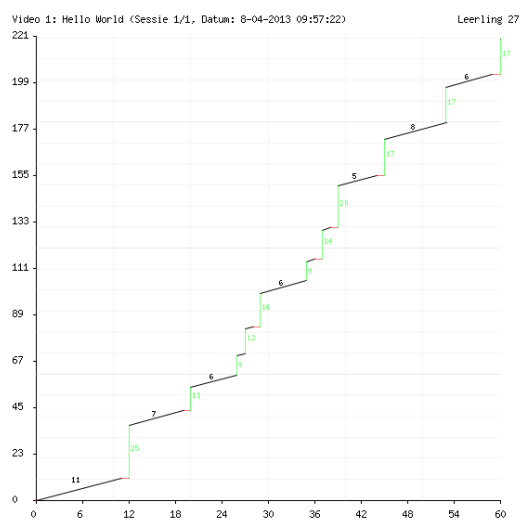
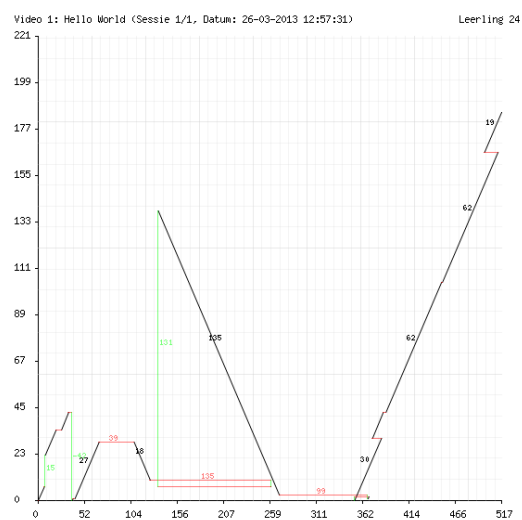
## F. KIJKGEDRAG PER VIDEO

### Video 1



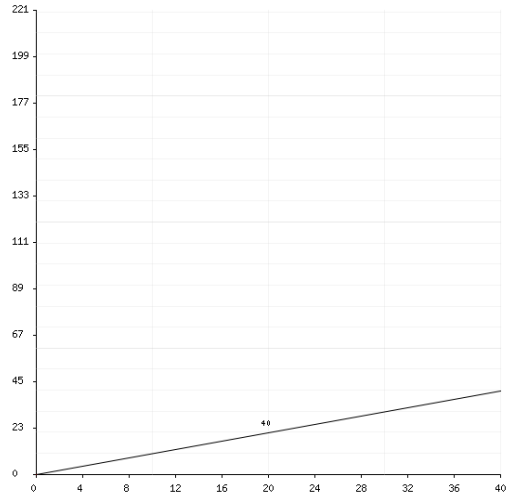




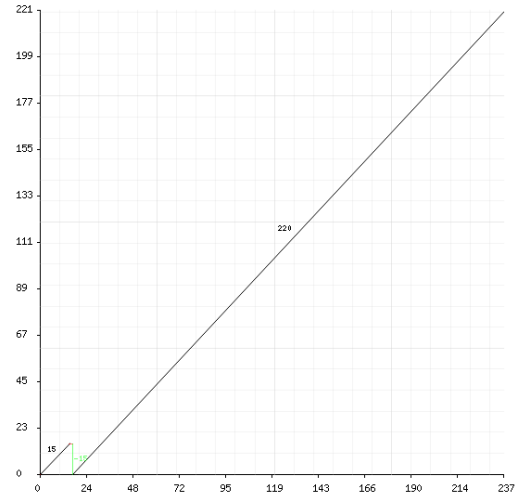




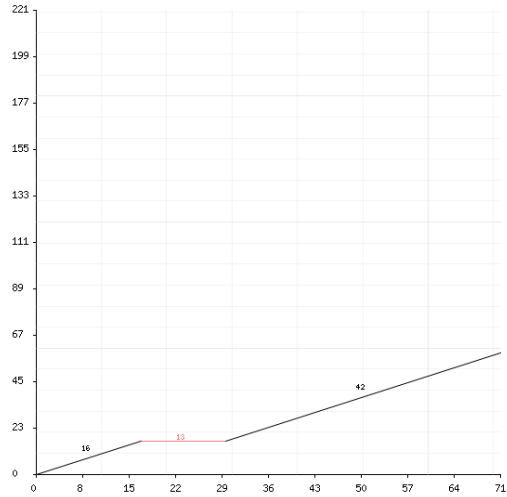
Video 1: Hello World (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 12:59:14) Leerling 31



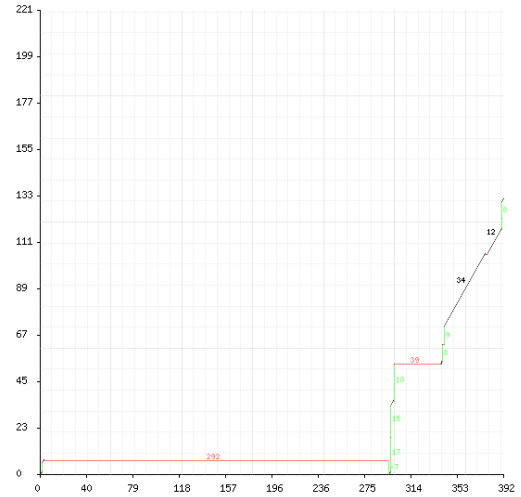
Video 1: Hello World (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:01:33) Leerling 37



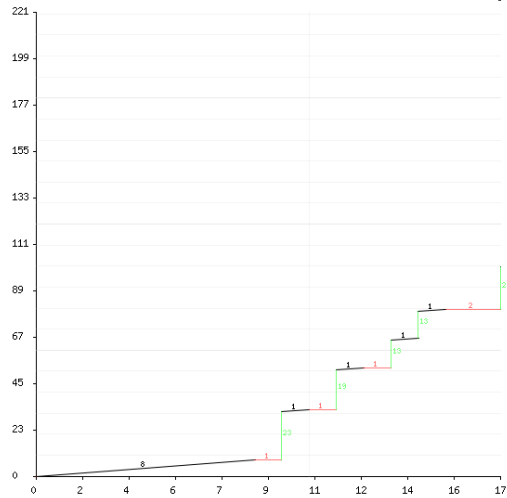
Video 1: Hello World (Sessie 1/2, Datum: 26-03-2013 13:02:45) Leerling 34



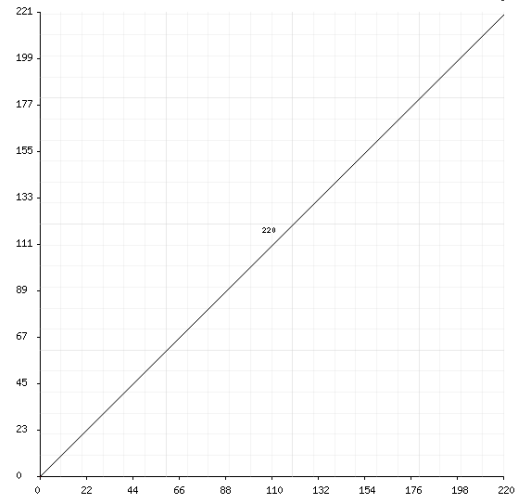
Video 1: Hello World (Sessie 1/3, Datum: 25-03-2013 09:10:00) Leerling 38

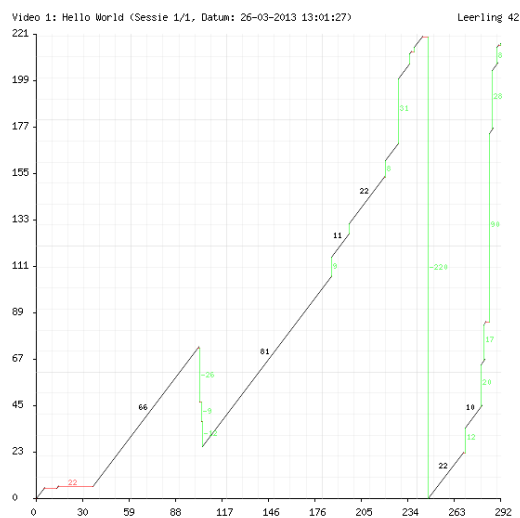
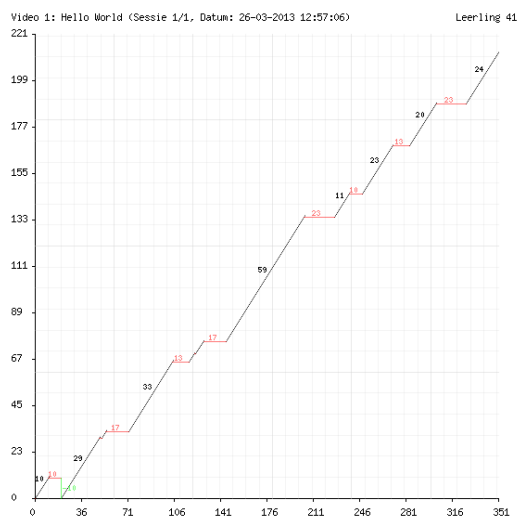


Video 1: Hello World (Sessie 1/1, Datum: 24-03-2013 15:30:46) Leerling 36

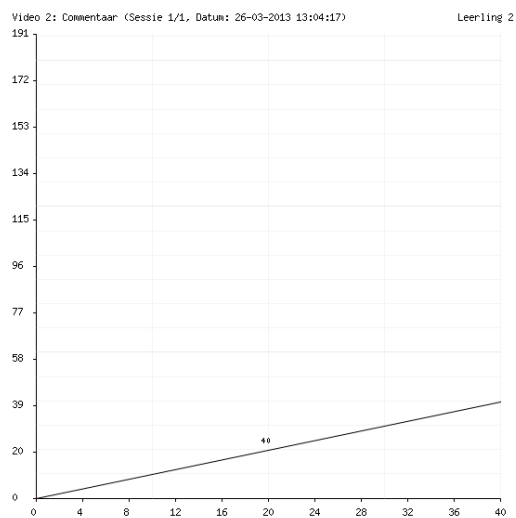
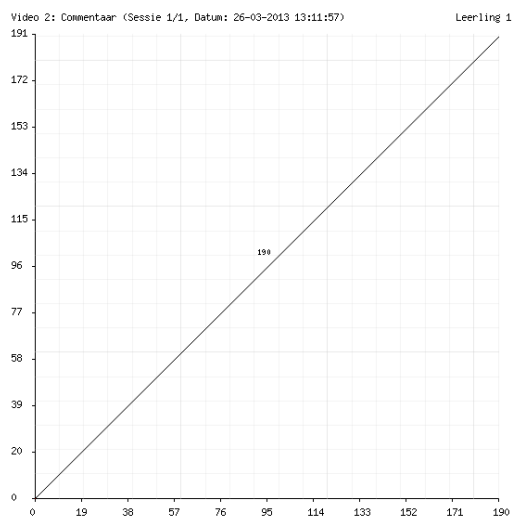


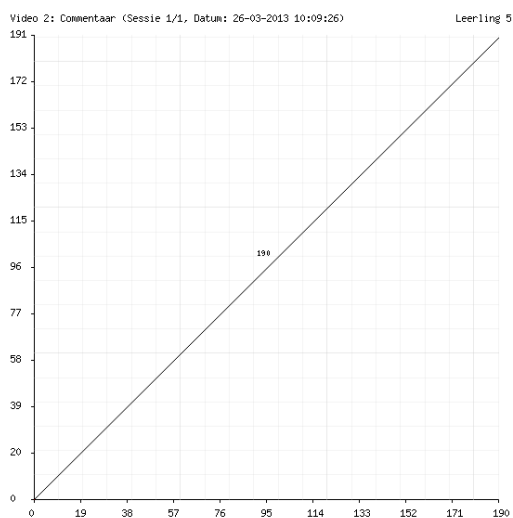
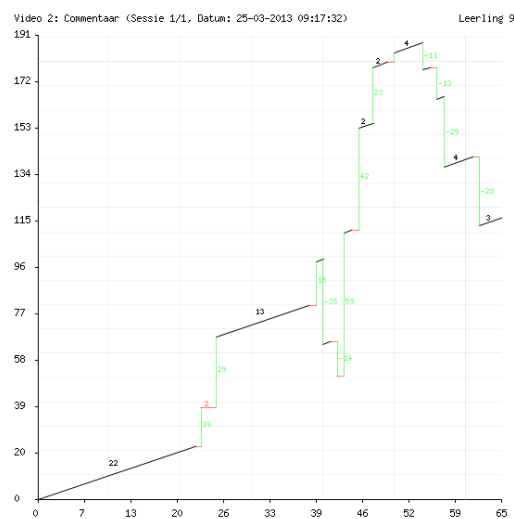
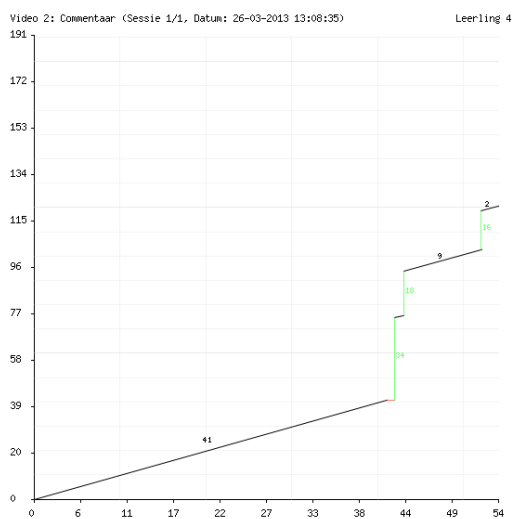
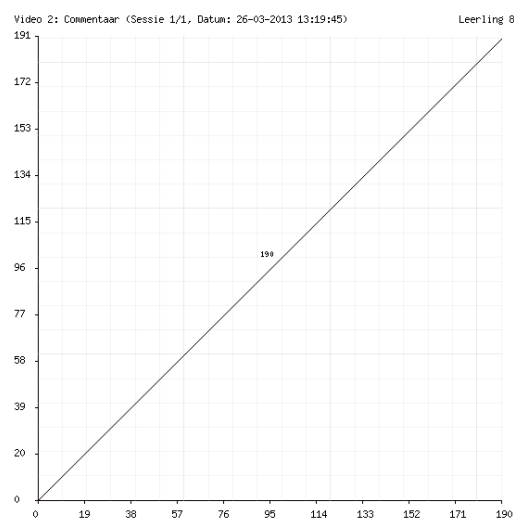
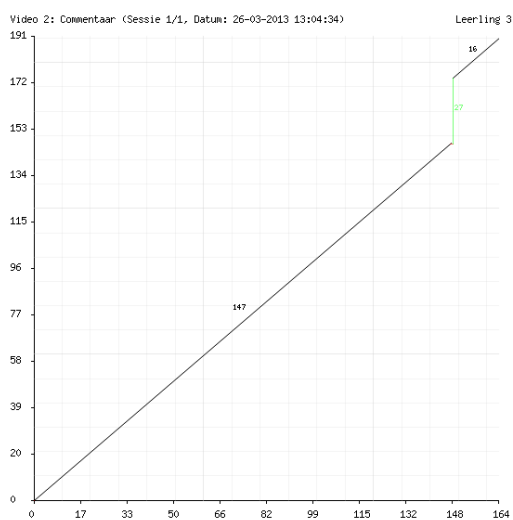
Video 1: Hello World (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 12:59:53) Leerling 39

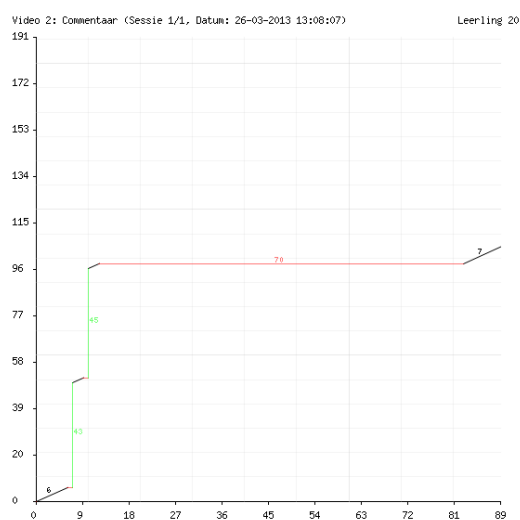
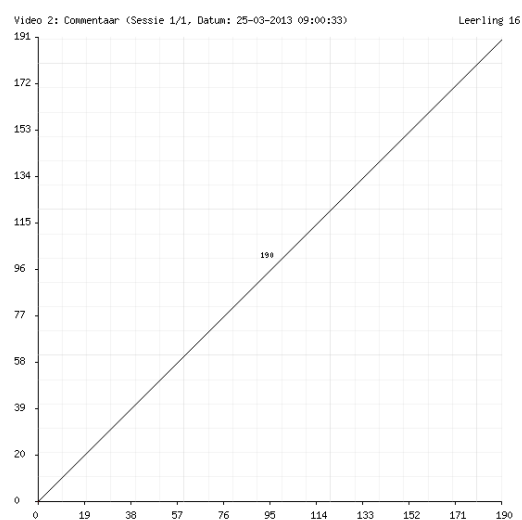
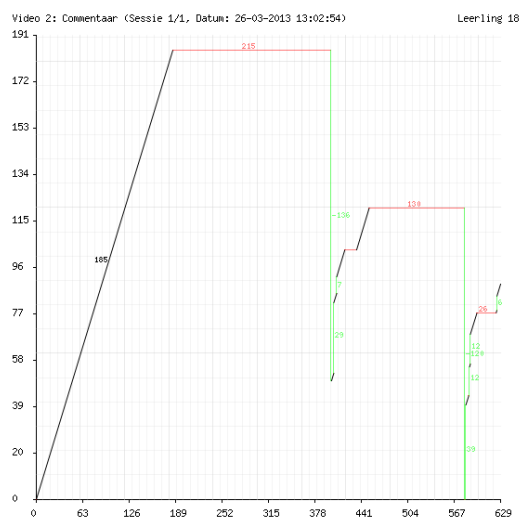
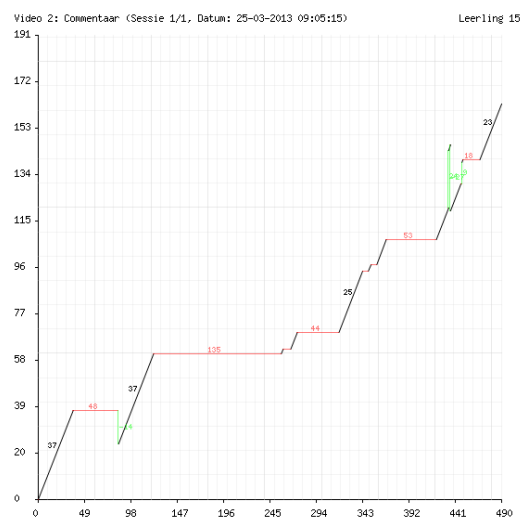
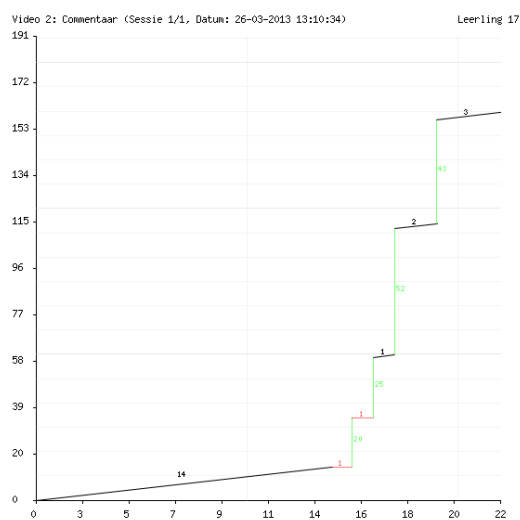
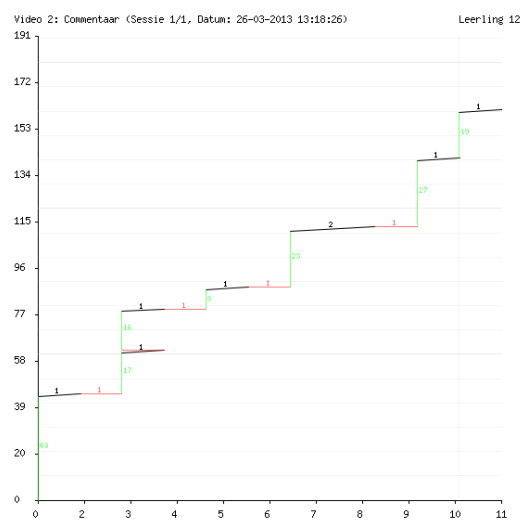


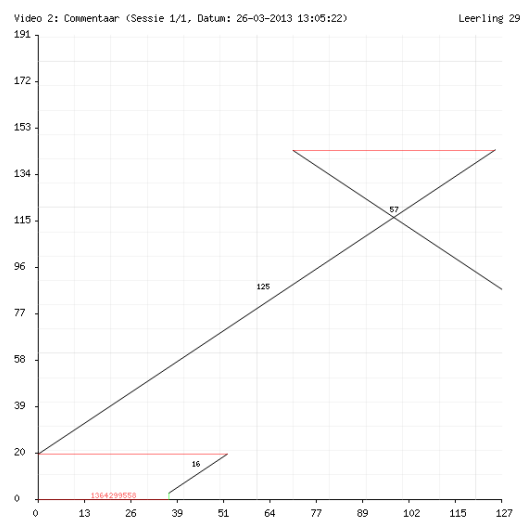
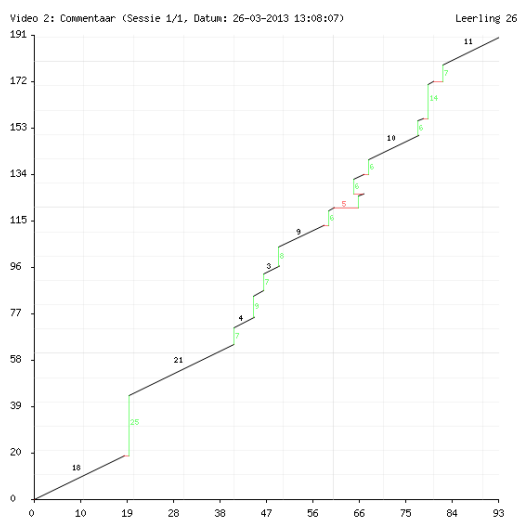
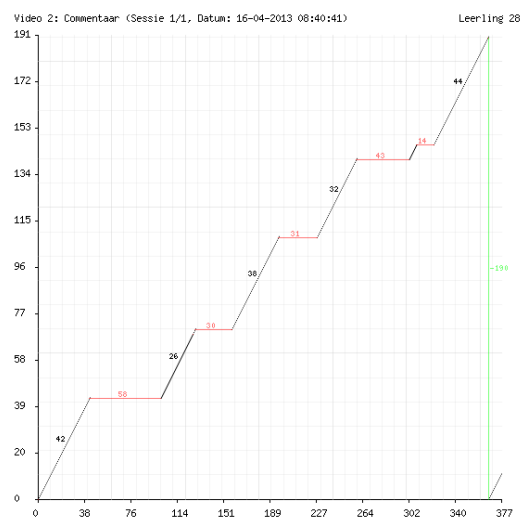
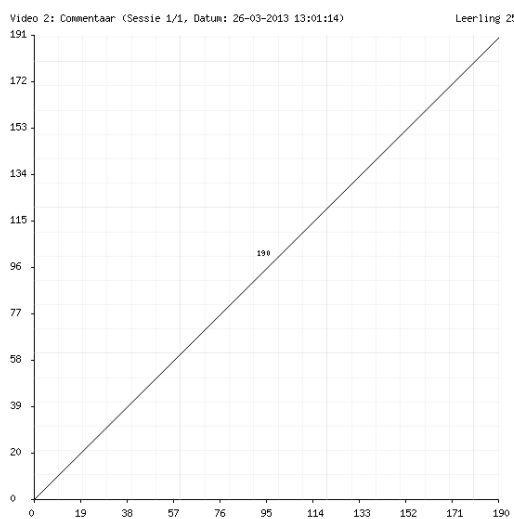
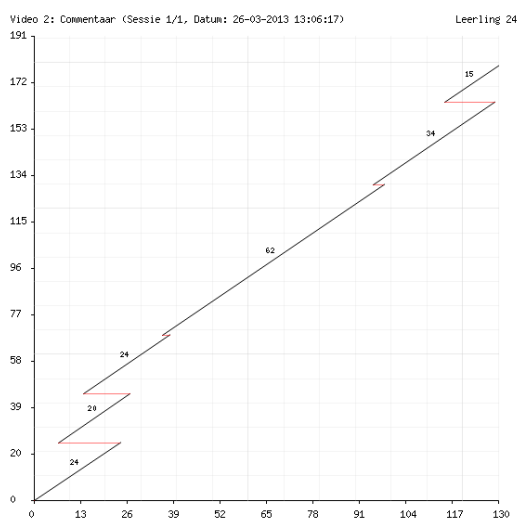


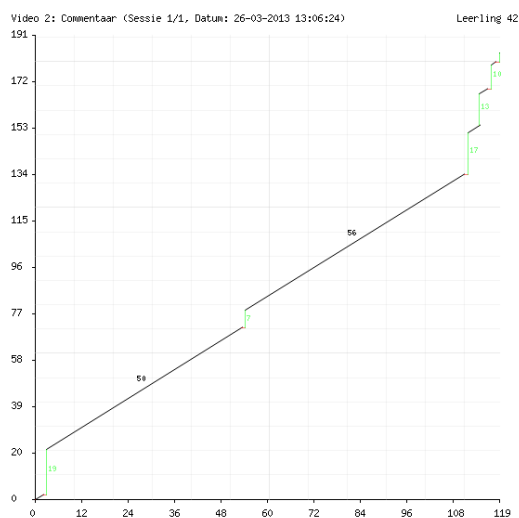
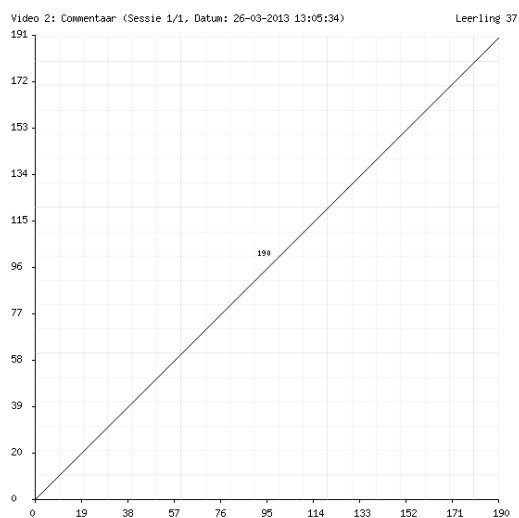
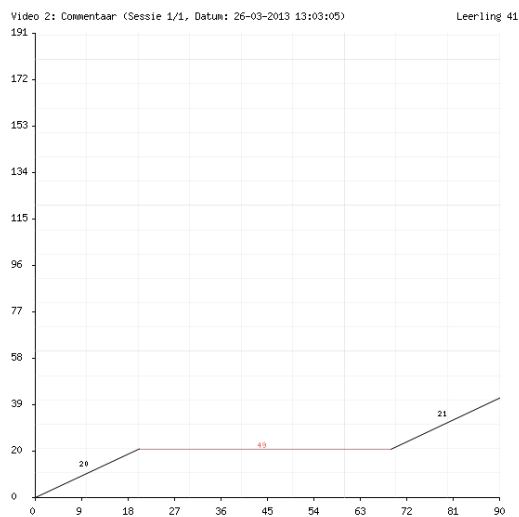
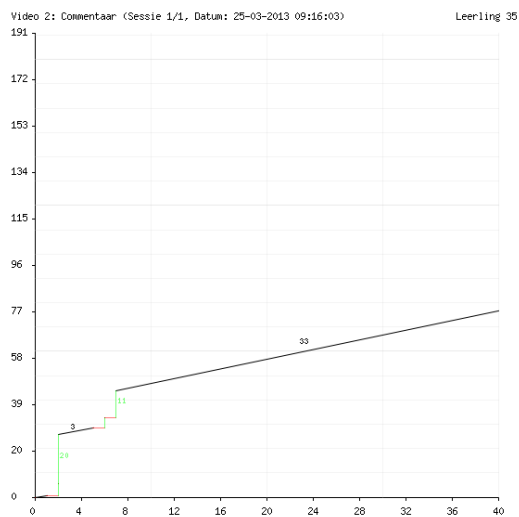
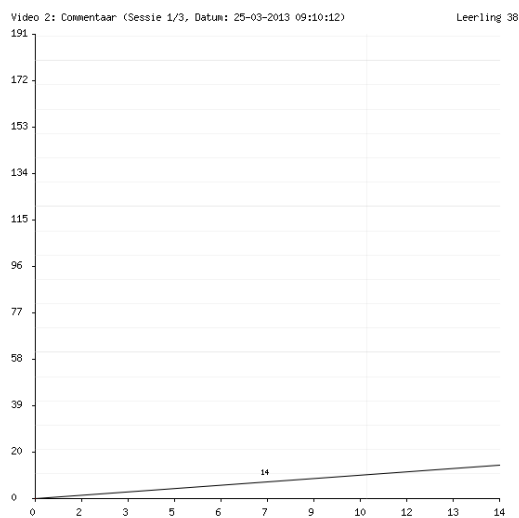
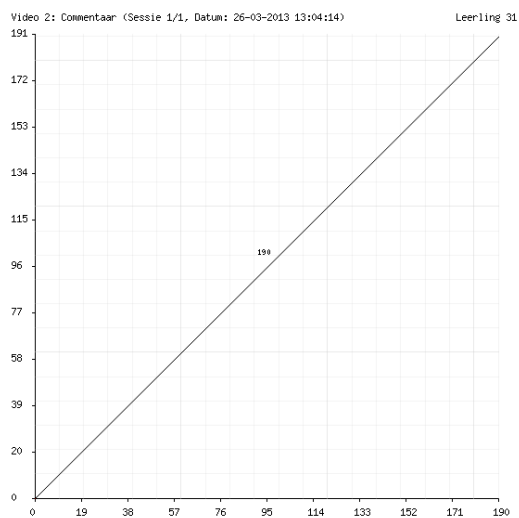
## Video 2







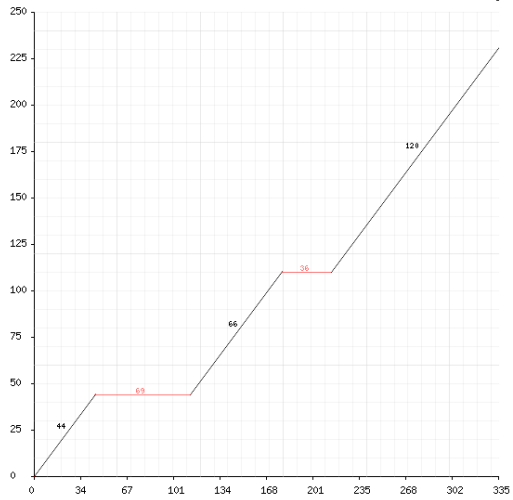




## Video 3

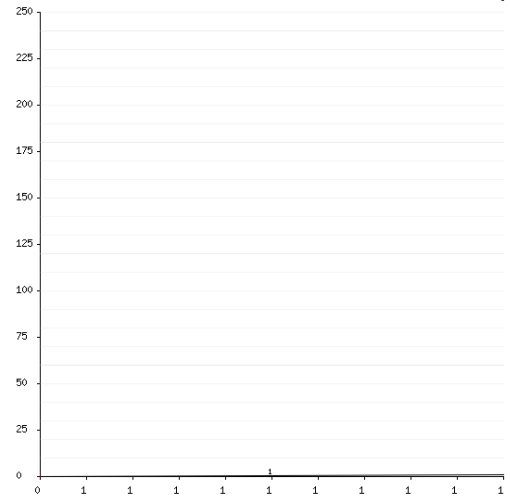
Video 3: Variabelen (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:23:34)

Leerling 1



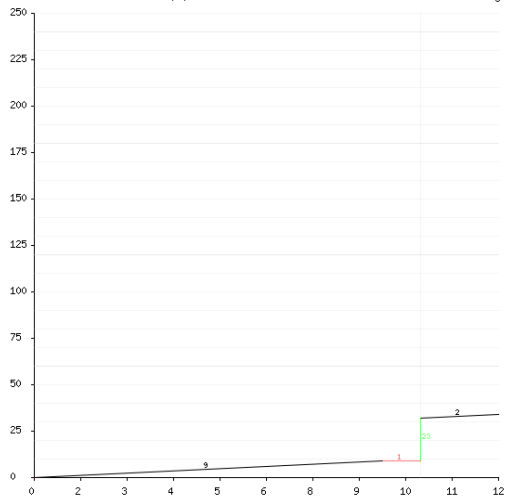
Video 3: Variabelen (Sessie 1/2, Datum: 26-03-2013 13:07:25)

Leerling 3



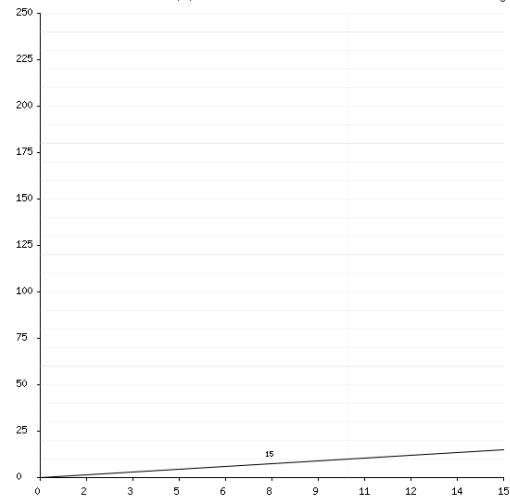
Video 3: Variabelen (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:07:07)

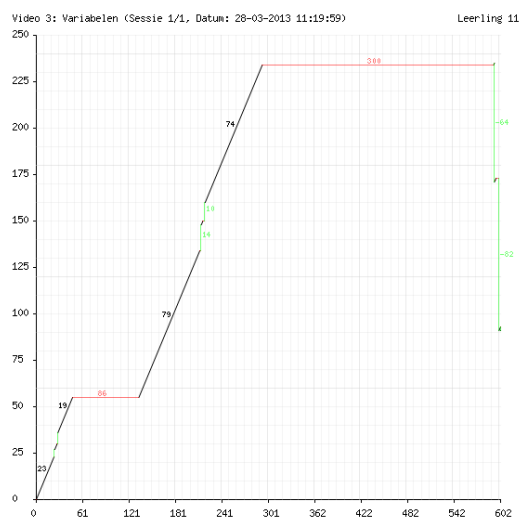
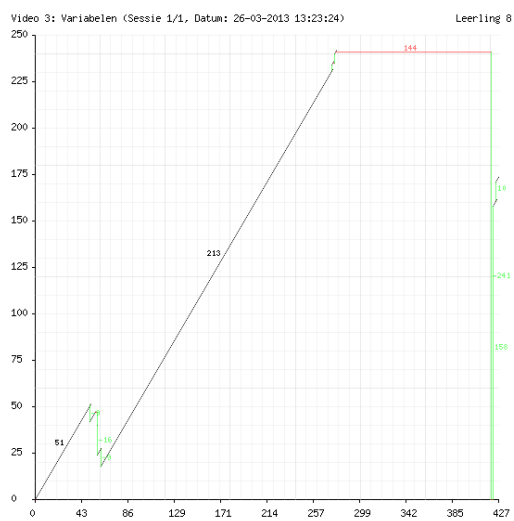
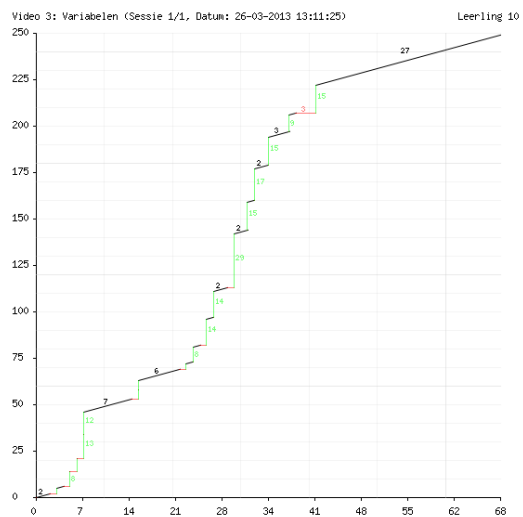
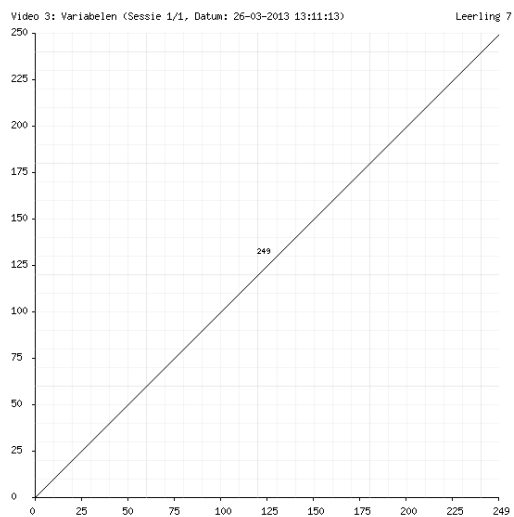
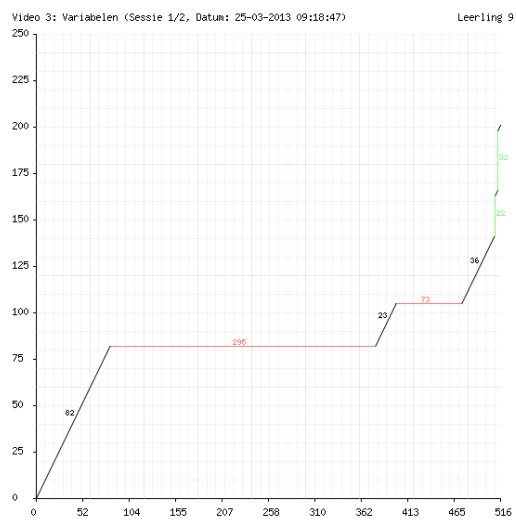
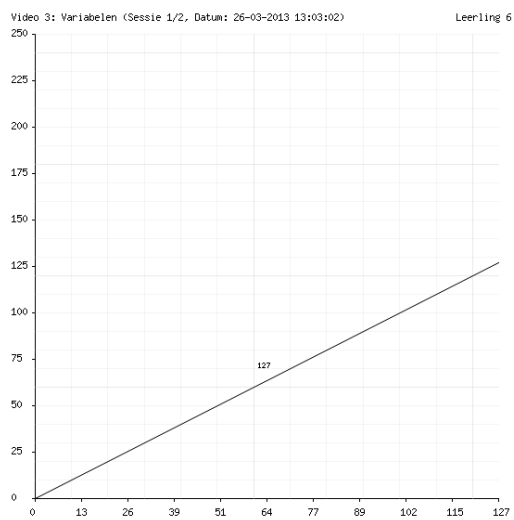
Leerling 2



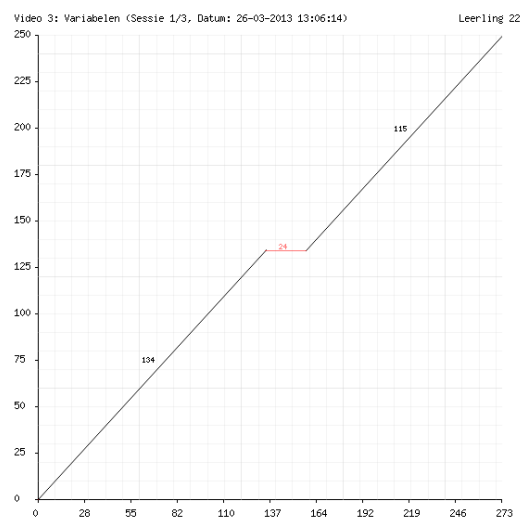
Video 3: Variabelen (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:09:38)

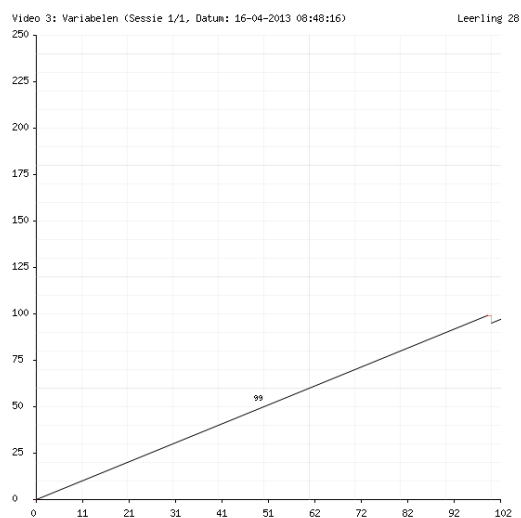
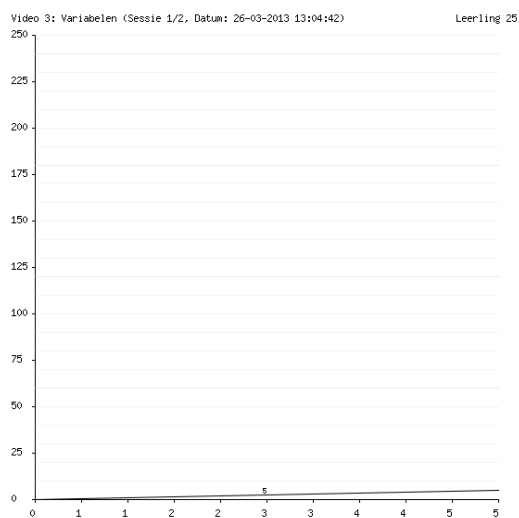
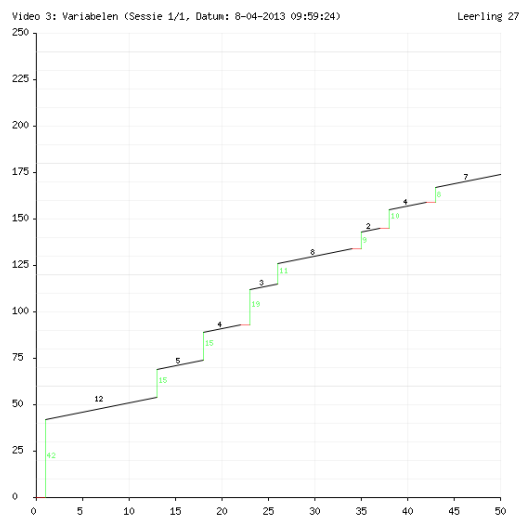
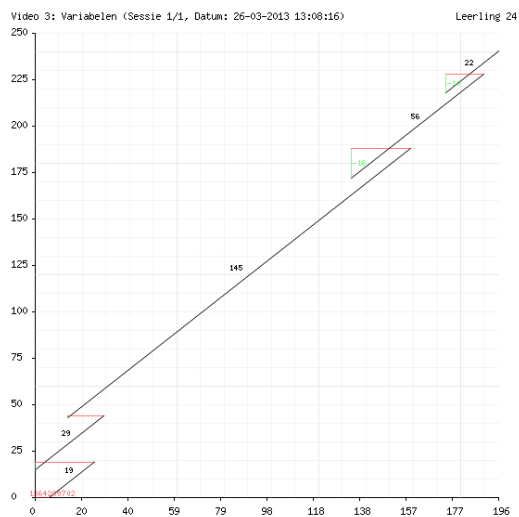
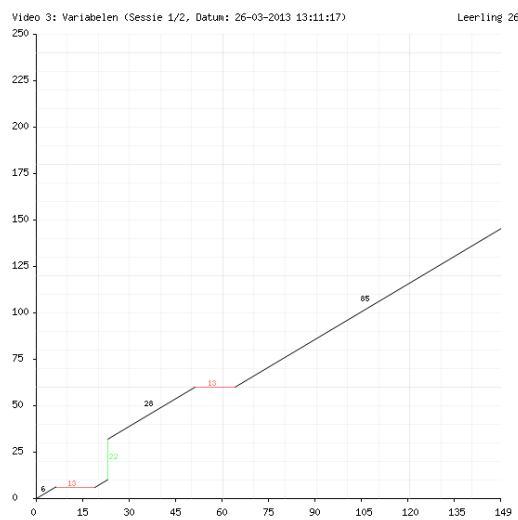
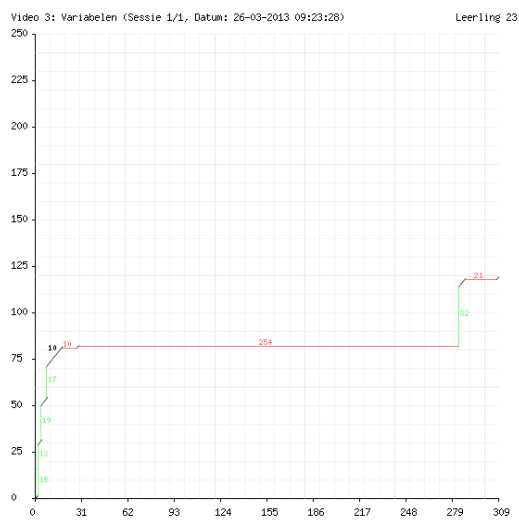
Leerling 4





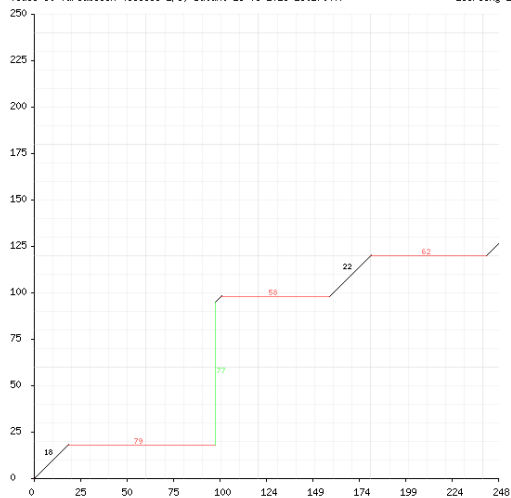






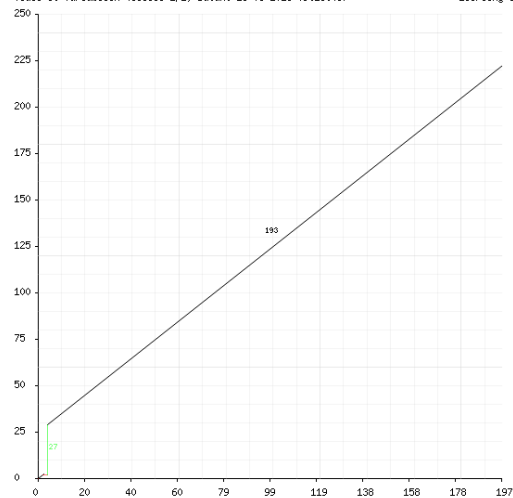
Video 3: Variablen (Sessie 1/3, Datum: 26-03-2013 13:17:40)

Leerling 29



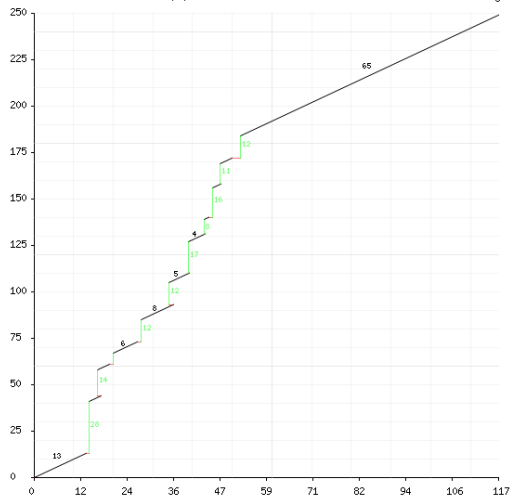
Video 3: Variablen (Sessie 1/1, Datum: 13-05-2013 09:23:48)

Leerling 33



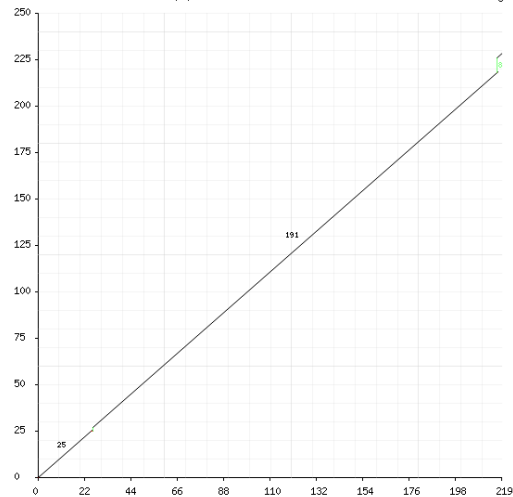
Video 3: Variablen (Sessie 1/1, Datum: 25-03-2013 09:19:31)

Leerling 30



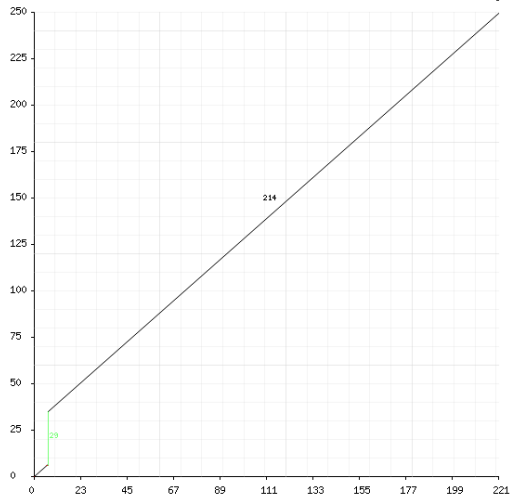
Video 3: Variablen (Sessie 1/1, Datum: 25-03-2013 09:19:31)

Leerling 35



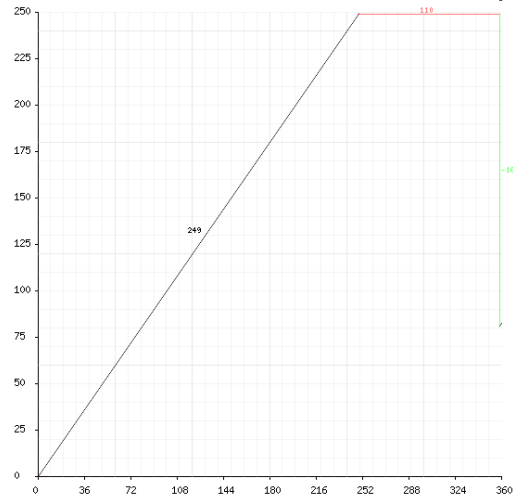
Video 3: Variablen (Sessie 1/2, Datum: 26-03-2013 13:07:25)

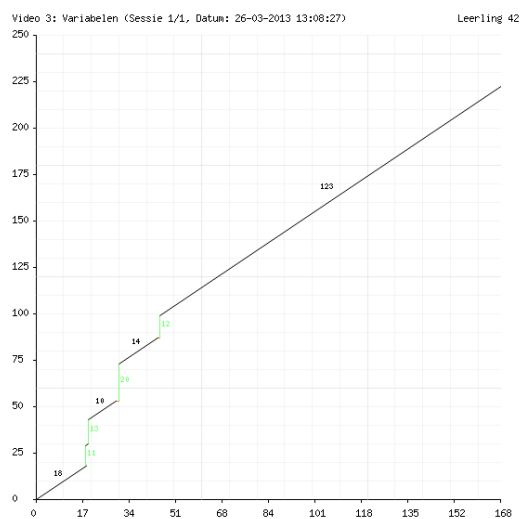
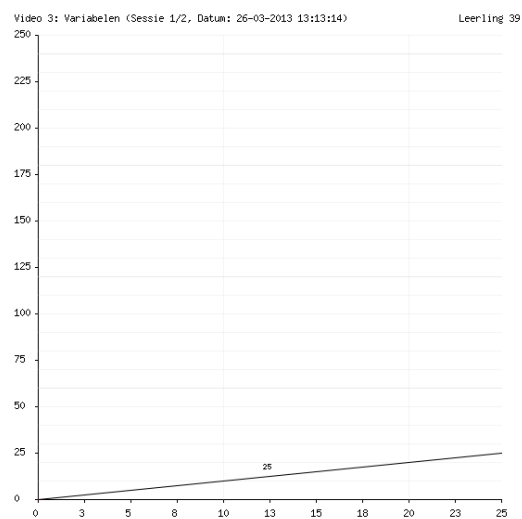
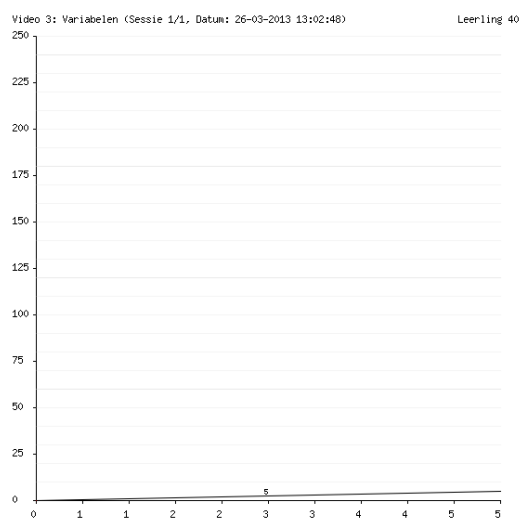
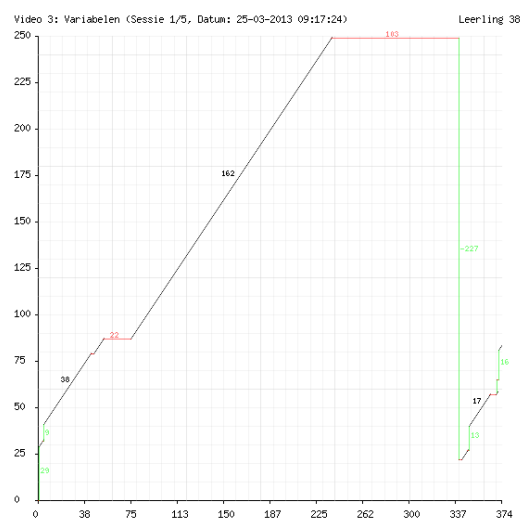
Leerling 31



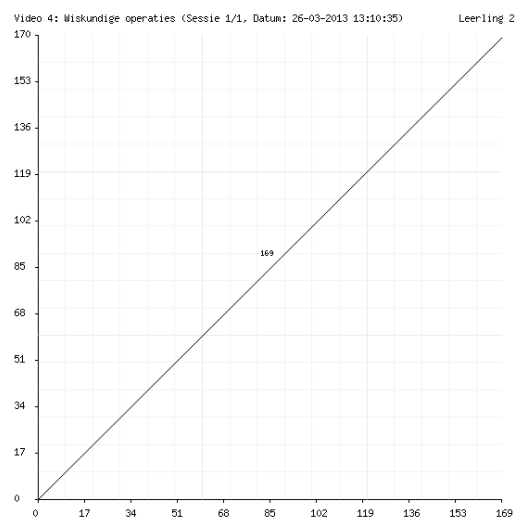
Video 3: Variablen (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:08:50)

Leerling 37

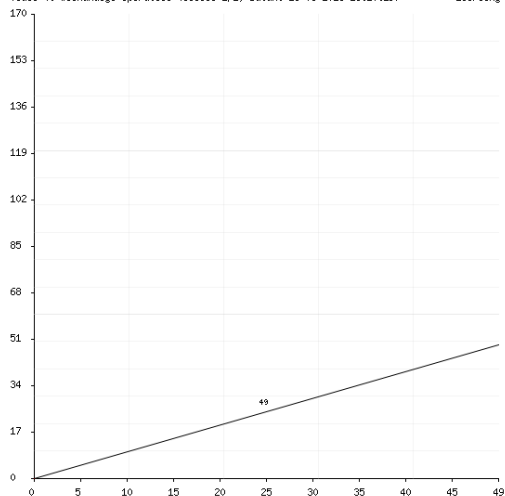




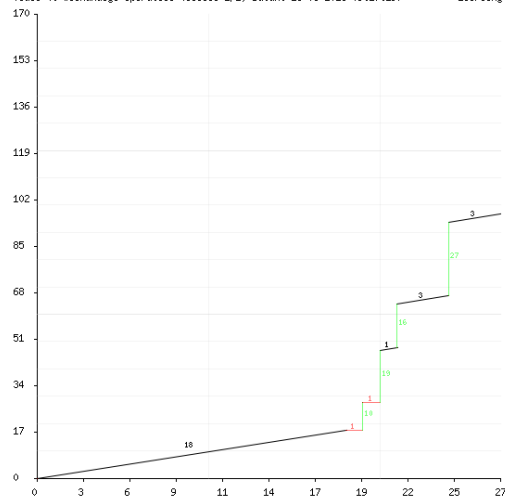
## Video 4



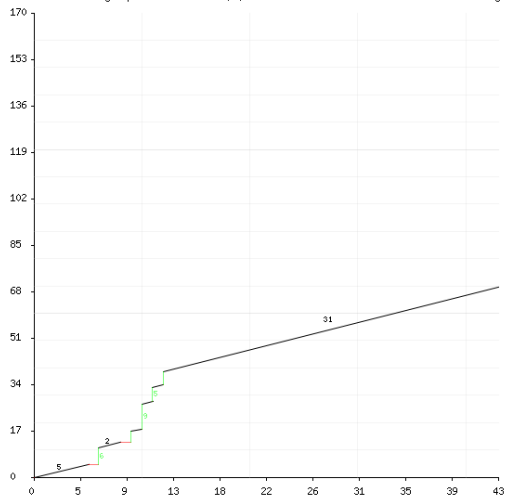
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:10:29) Leerling 3

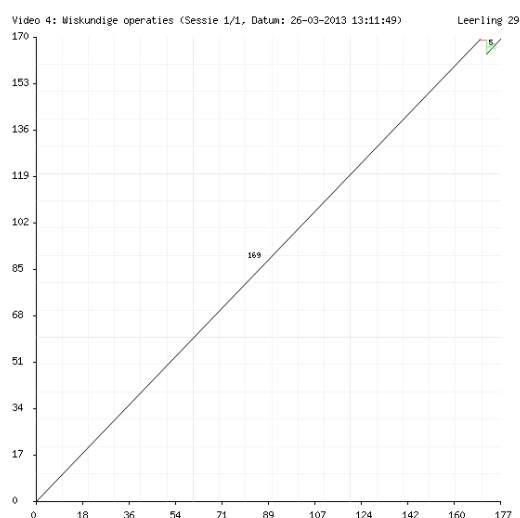
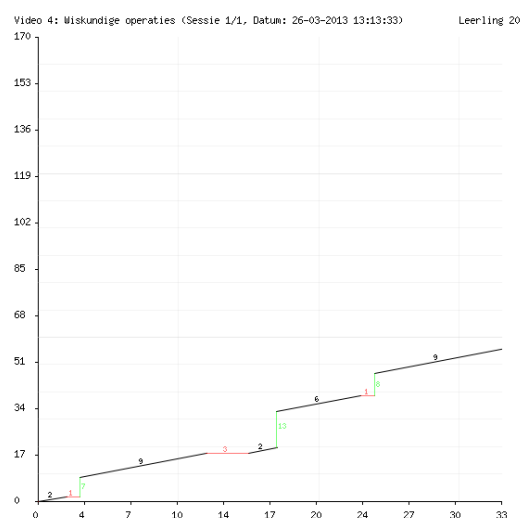
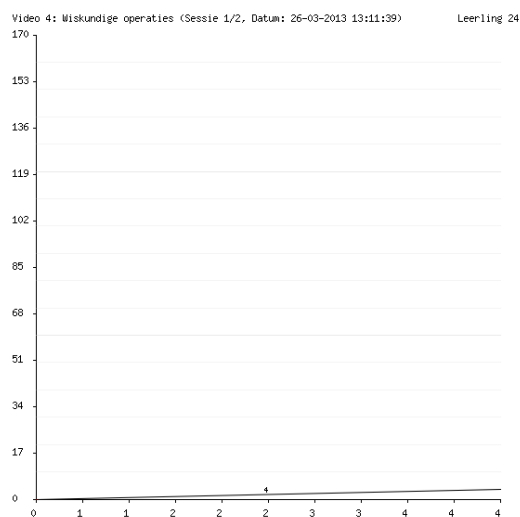
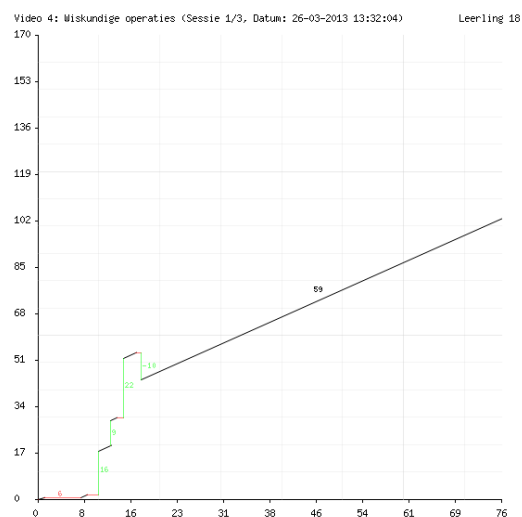
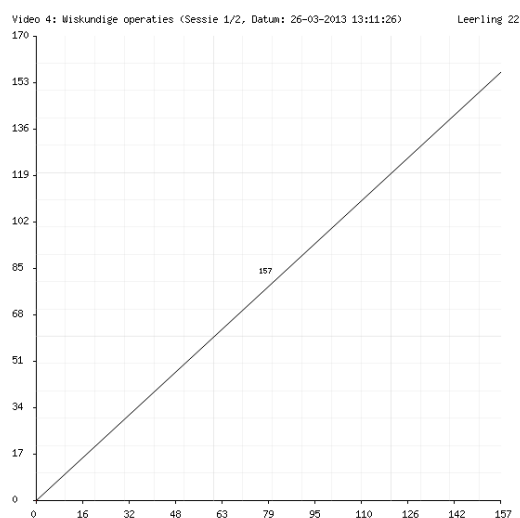
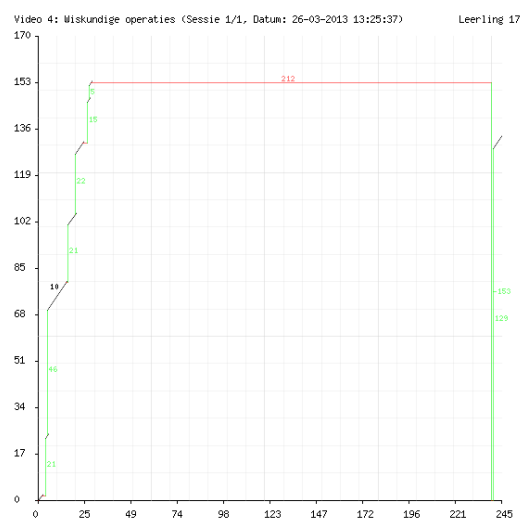


Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/1, Datum: 25-03-2013 09:27:29) Leerling 9

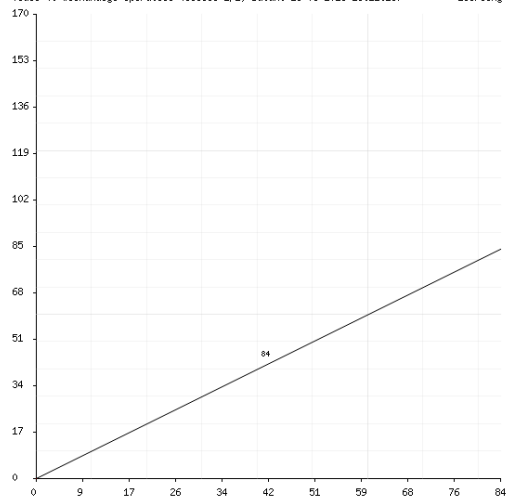


Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:13:27) Leerling 4

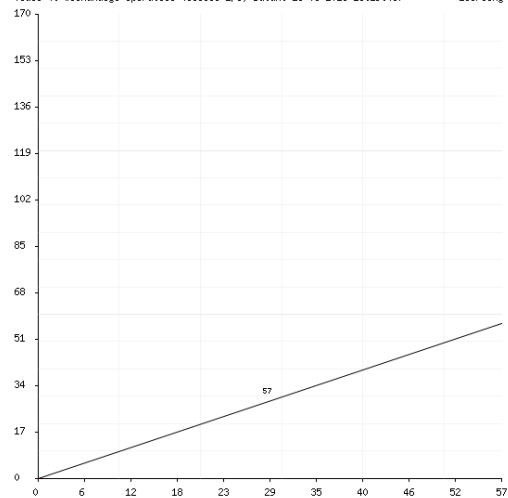




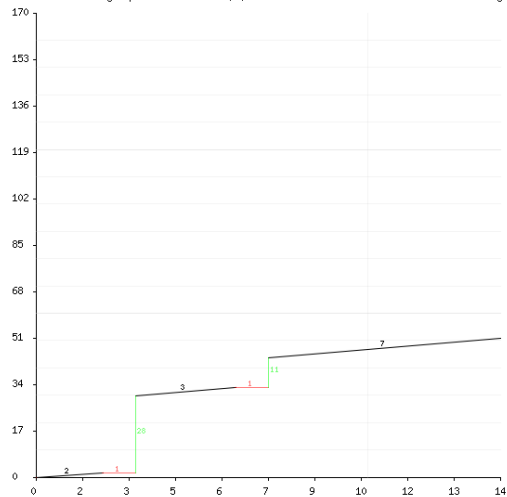
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:11:15) Leerling 31



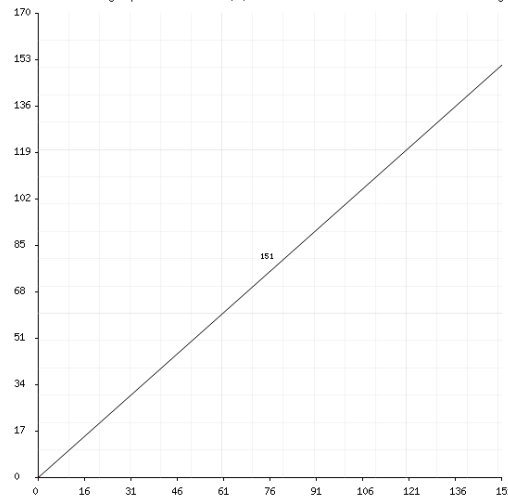
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/3, Datum: 26-03-2013 13:19:46) Leerling 39



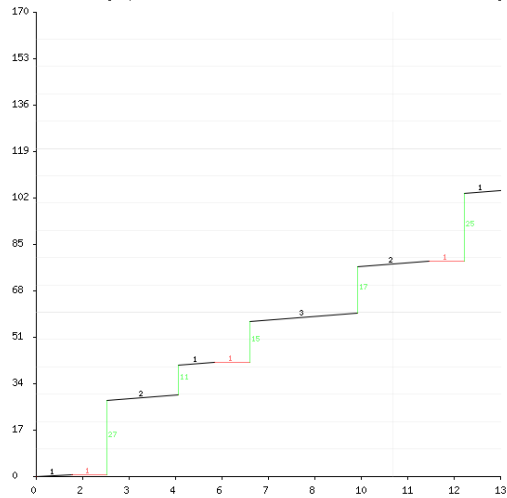
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/1, Datum: 25-03-2013 09:30:52) Leerling 35



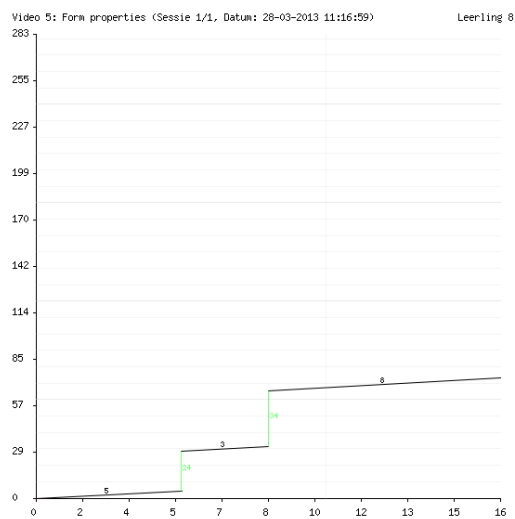
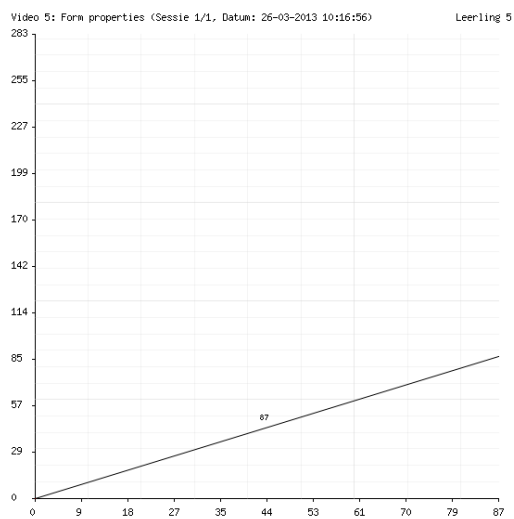
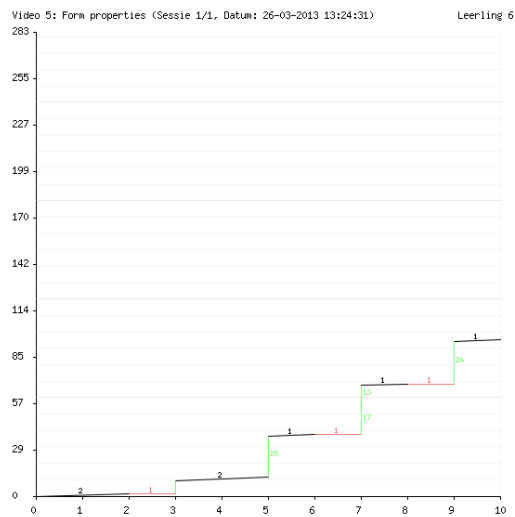
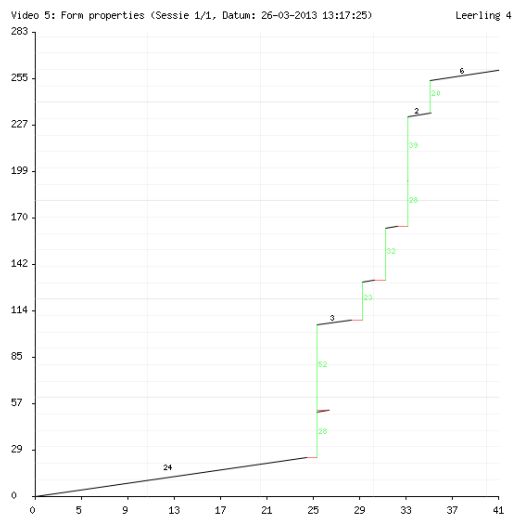
Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:11:19) Leerling 42



Video 4: Wiskundige operaties (Sessie 1/4, Datum: 9-04-2013 09:27:11) Leerling 38

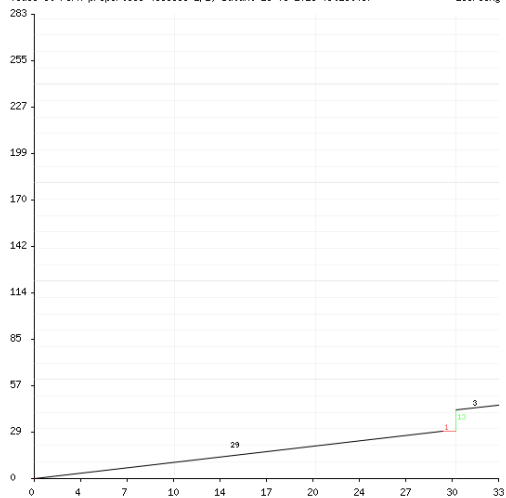


## Video 5

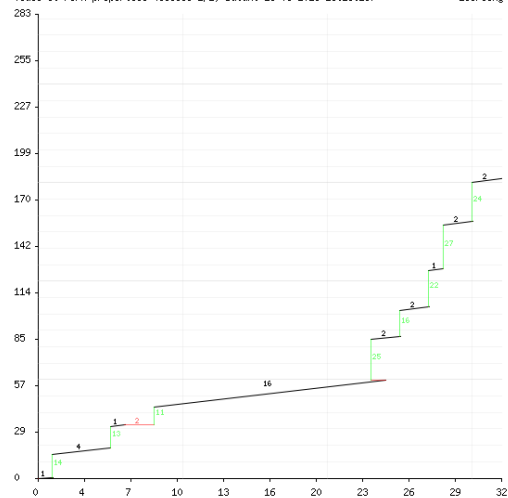




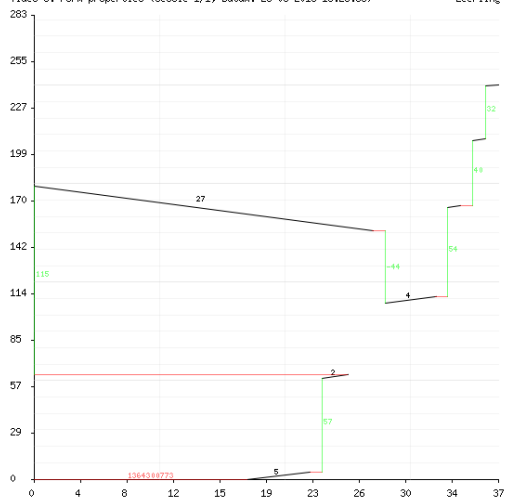
Video 5: Form properties (Sessie 1/2, Datum: 25-03-2013 09:25:48) Leerling 15



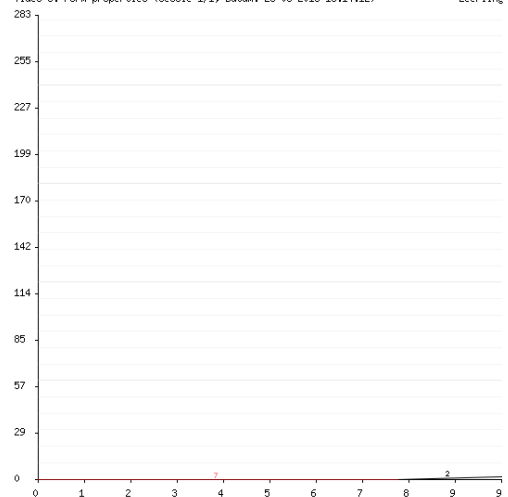
Video 5: Form properties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:16:28) Leerling 20

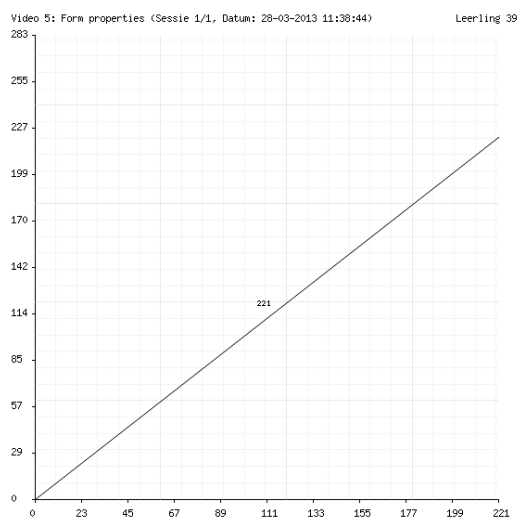
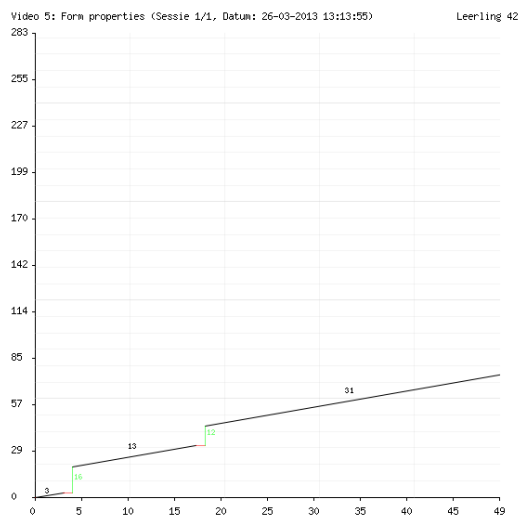
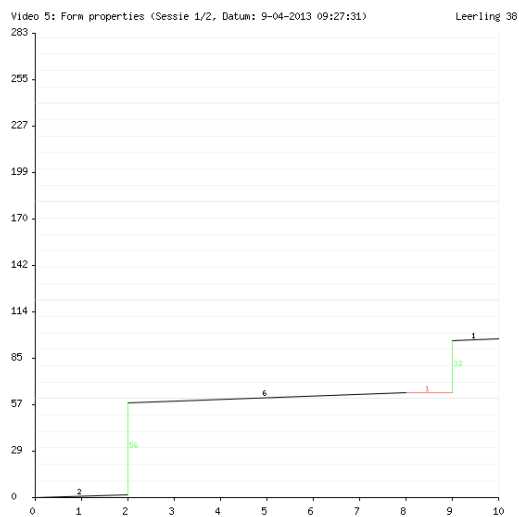
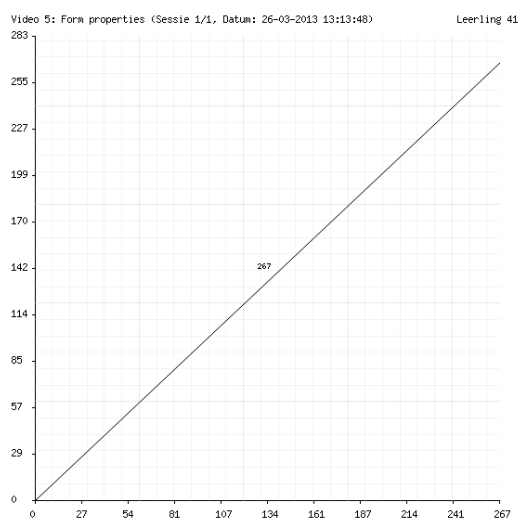
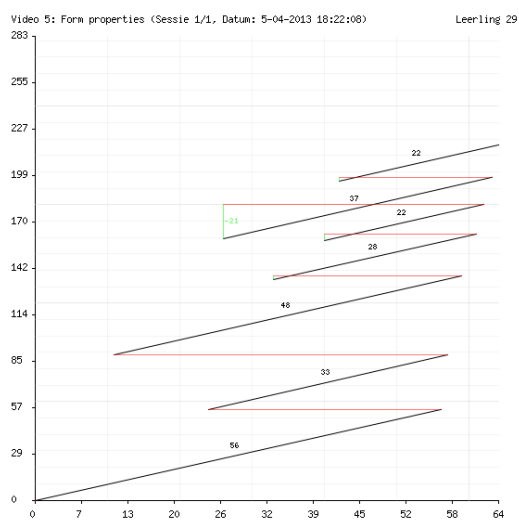


Video 5: Form properties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:25:56) Leerling 17



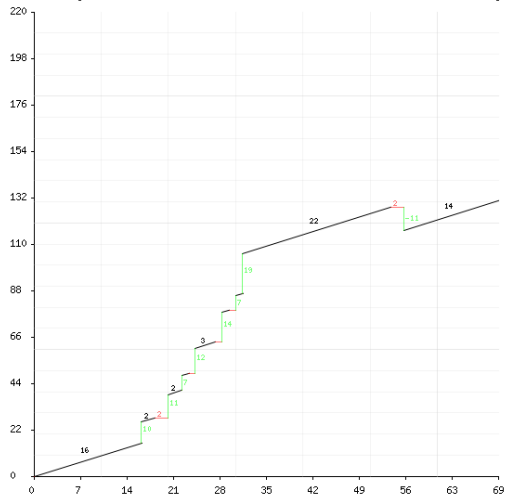
Video 5: Form properties (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:14:12) Leerling 22



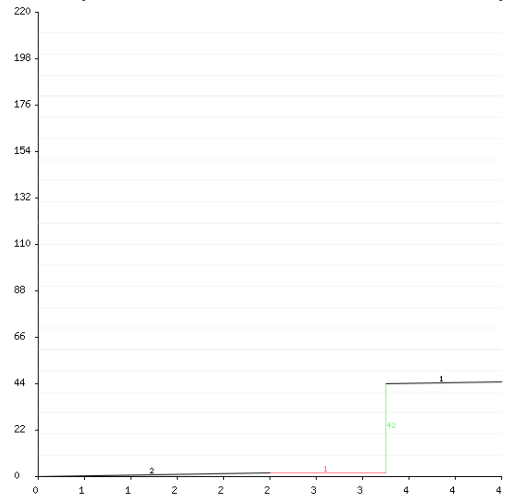


## Video 6

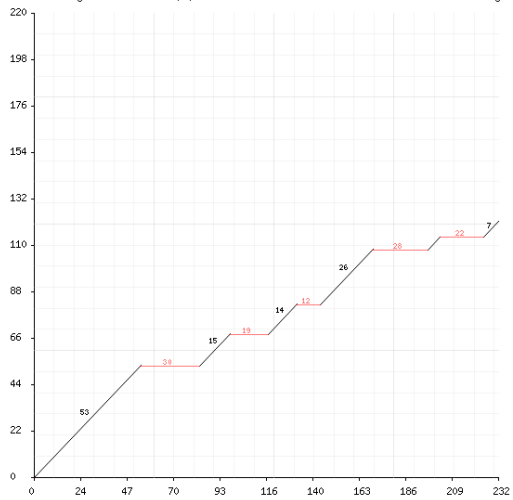
Video 6: Progressbar (Sessie 1/1, Datum: 28-03-2013 11:18:50) Leerling 8



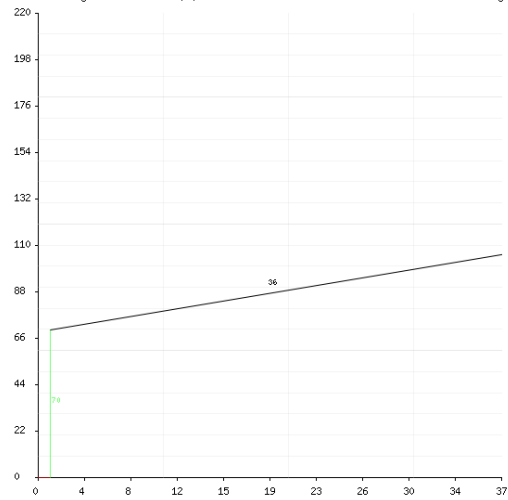
Video 6: Progressbar (Sessie 1/1, Datum: 28-03-2013 11:22:02) Leerling 18

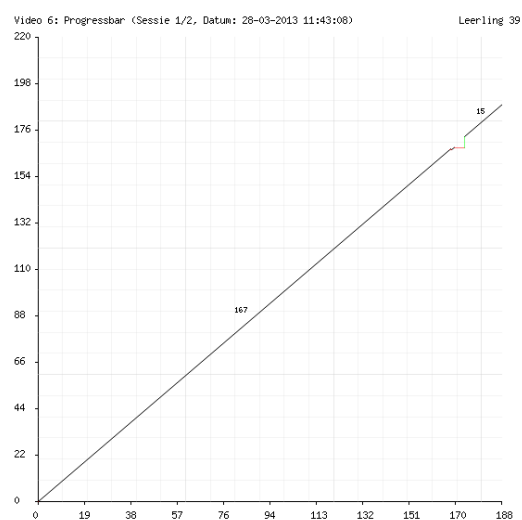
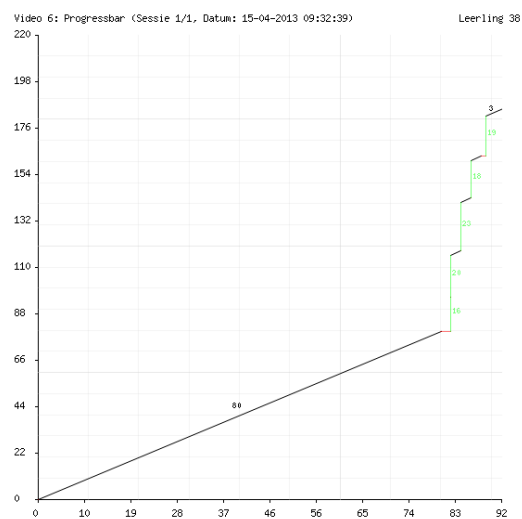
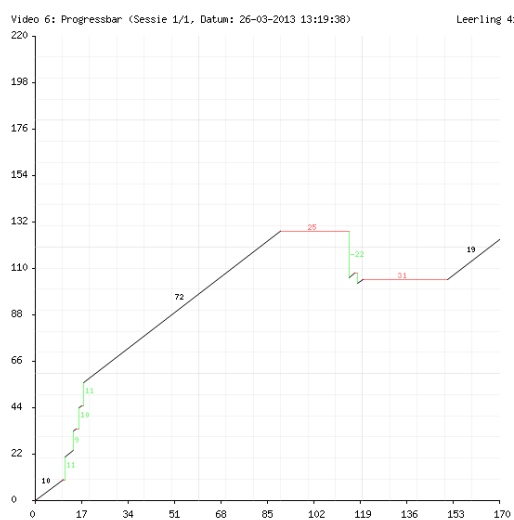


Video 6: Progressbar (Sessie 1/1, Datum: 25-03-2013 09:29:30) Leerling 15



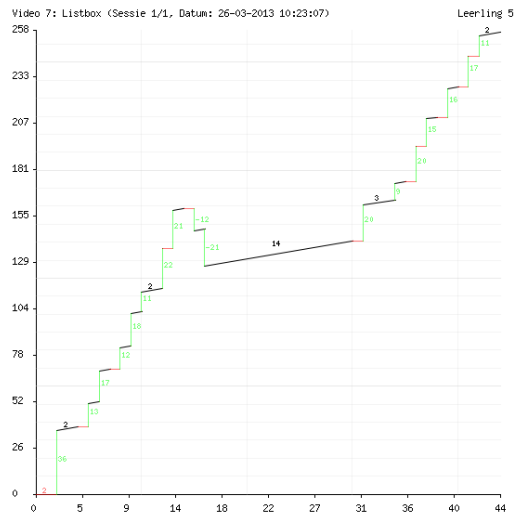
Video 6: Progressbar (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 13:17:25) Leerling 20



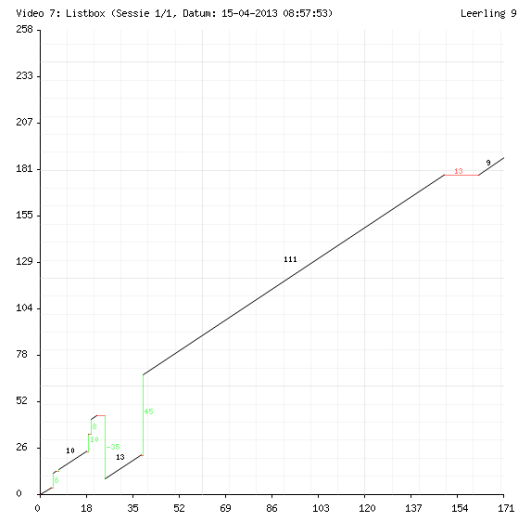


## Video 7

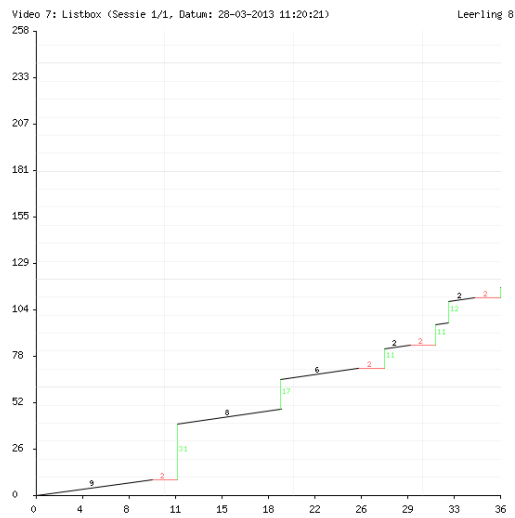
Video 7: Listbox (Sessie 1/1, Datum: 26-03-2013 10:23:07)



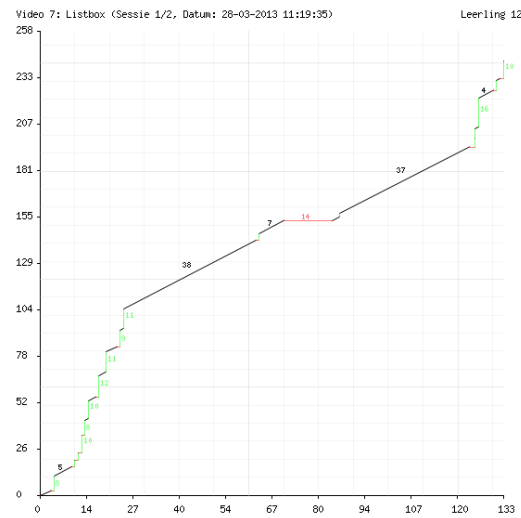
Video 7: Listbox (Sessie 1/1, Datum: 15-04-2013 08:57:53)

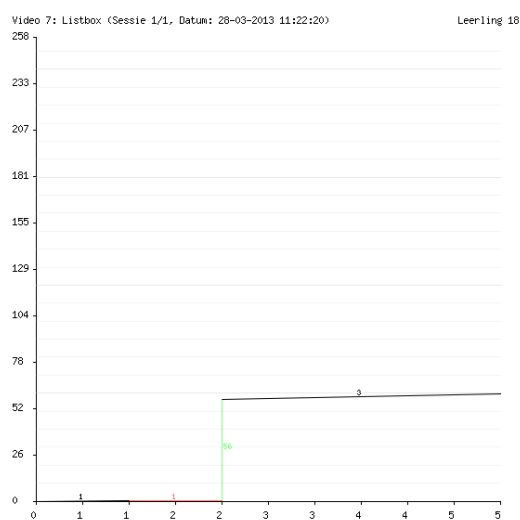
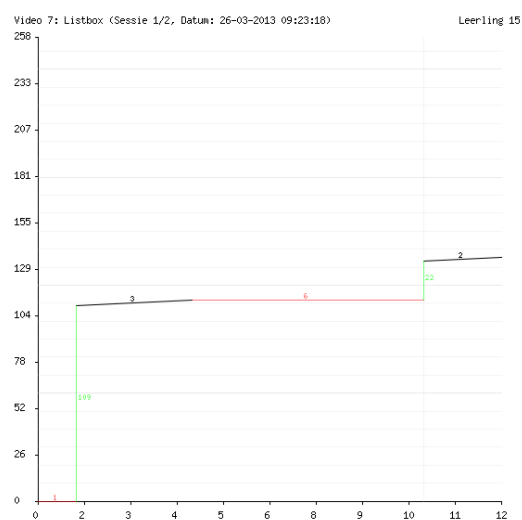
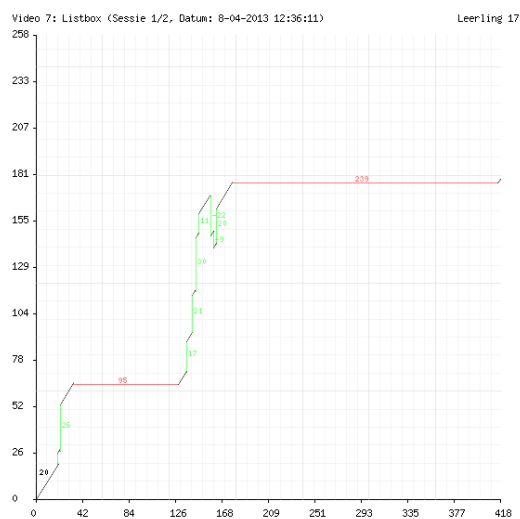
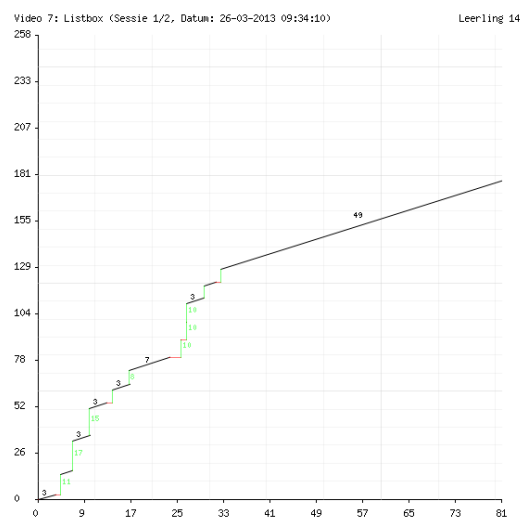
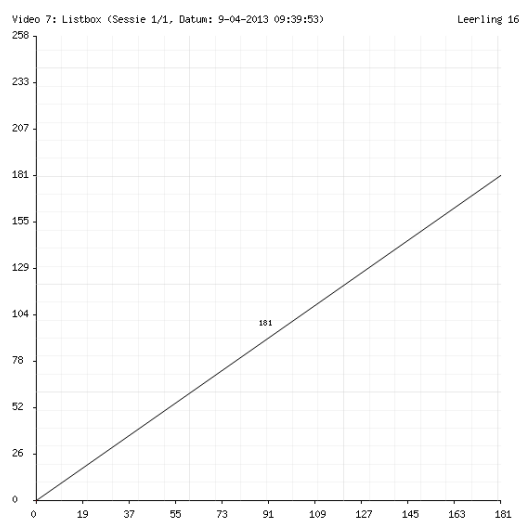
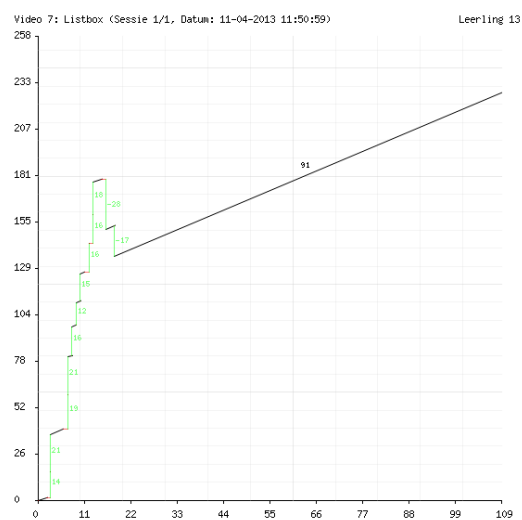


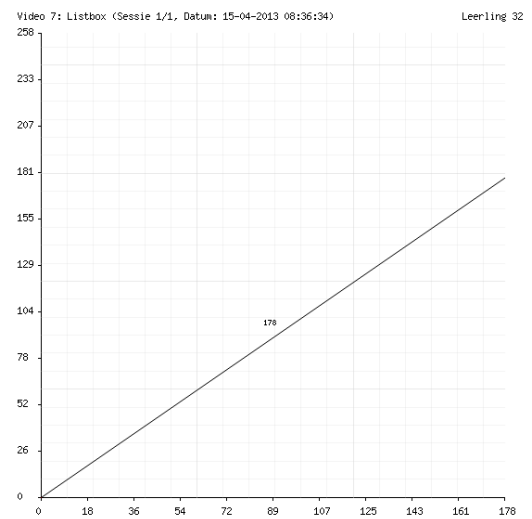
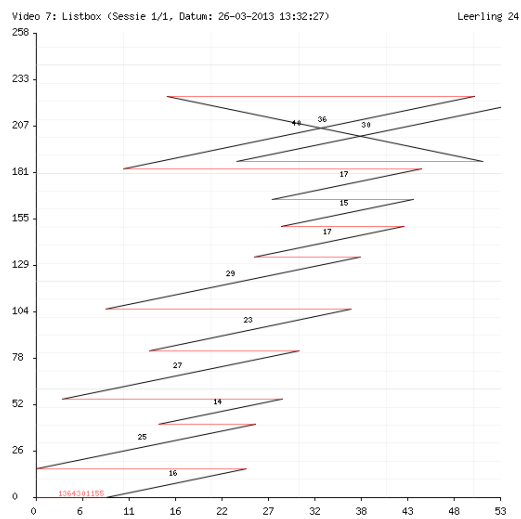
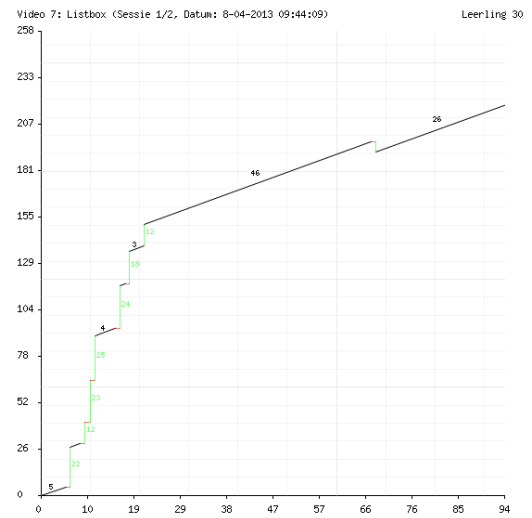
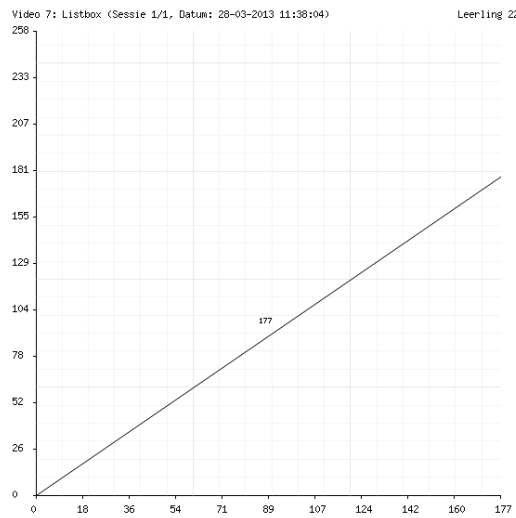
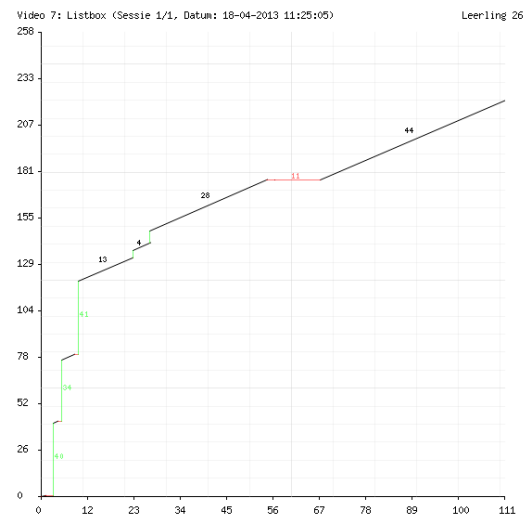
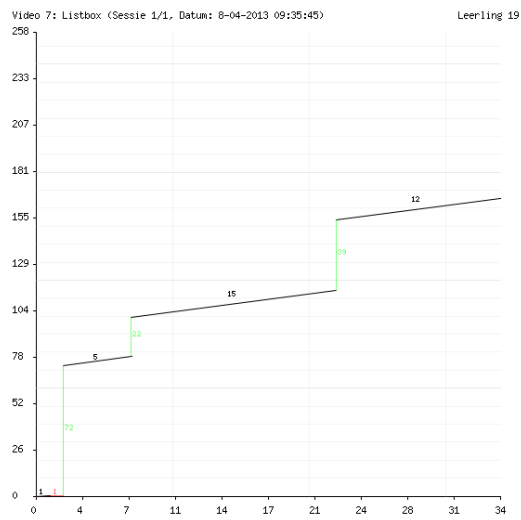
Video 7: Listbox (Sessie 1/1, Datum: 28-03-2013 11:20:21)

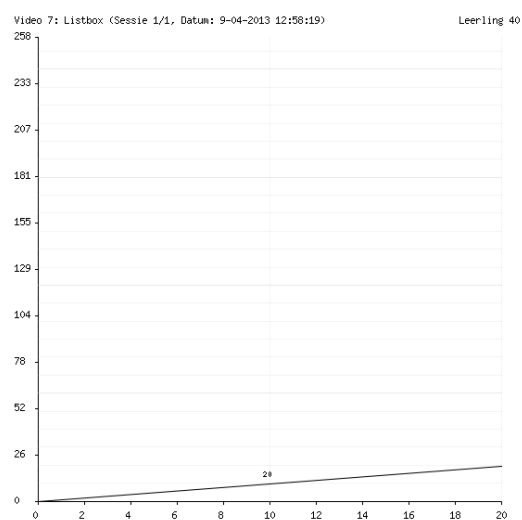
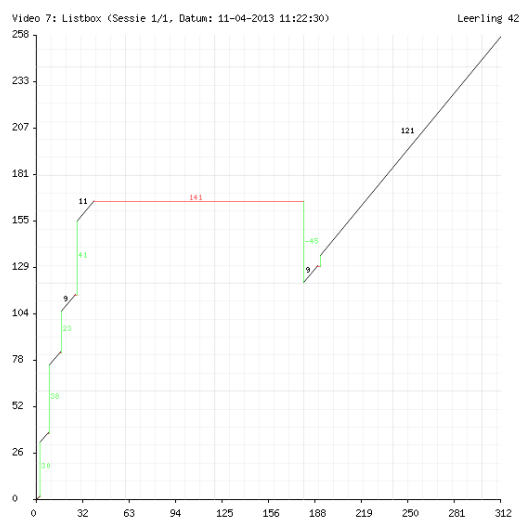
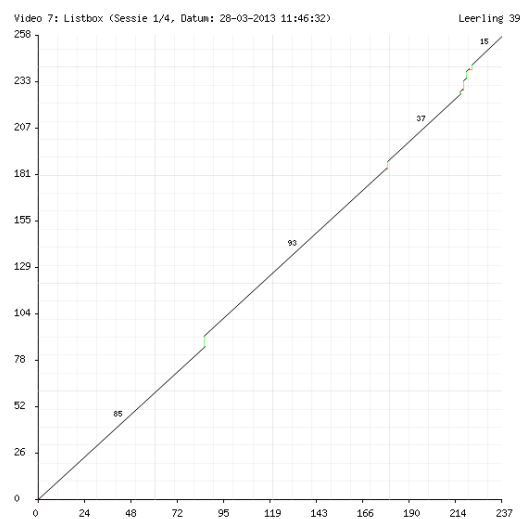
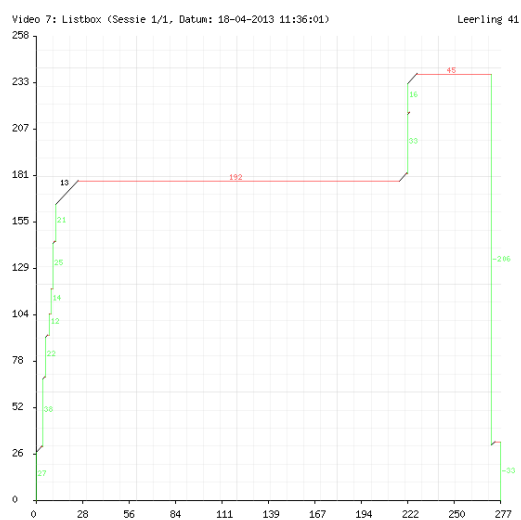
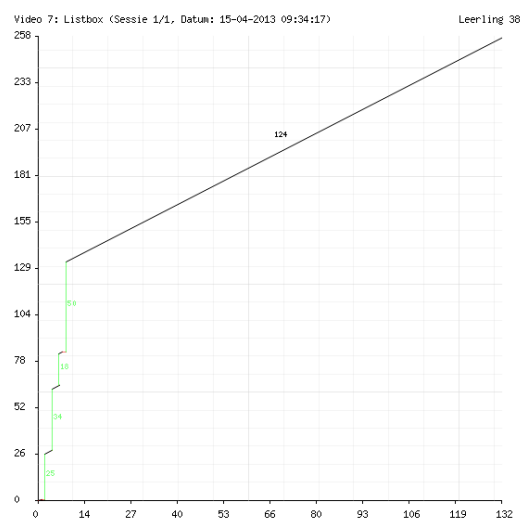


Video 7: Listbox (Sessie 1/2, Datum: 28-03-2013 11:19:35)





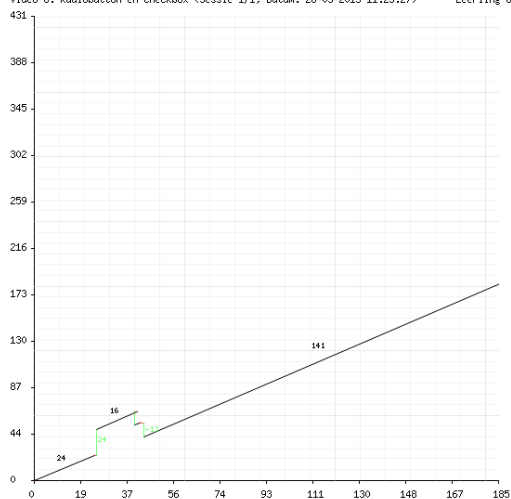




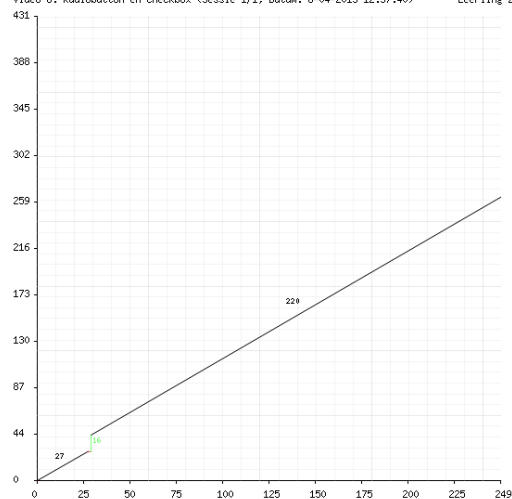


## Video 8

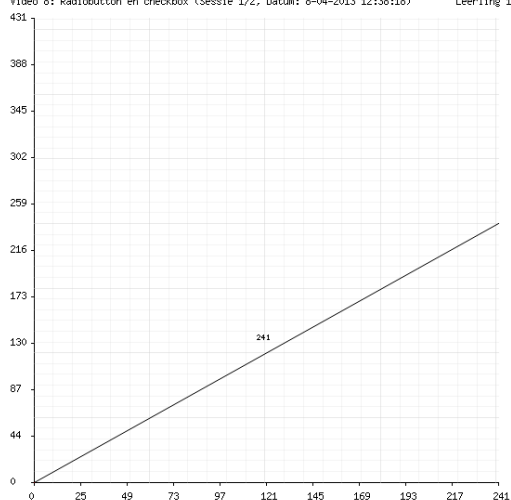
Video 8: Radiobutton en checkbox (Sessie 1/1, Datum: 28-03-2013 11:25:27) Leerling 8



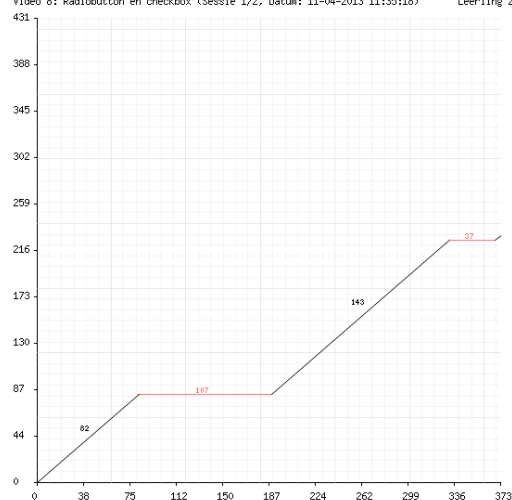
Video 8: Radiobutton en checkbox (Sessie 1/1, Datum: 8-04-2013 12:37:40) Leerling 20

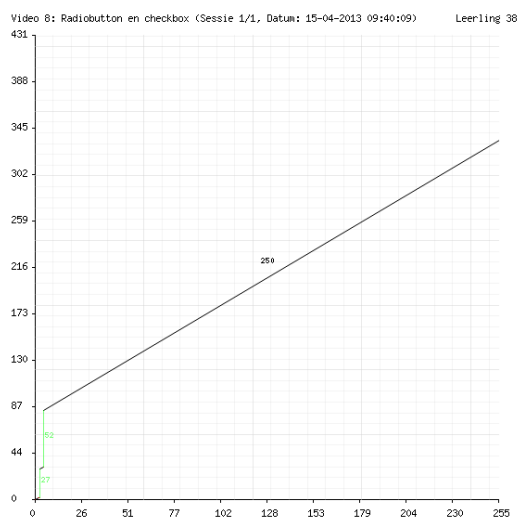
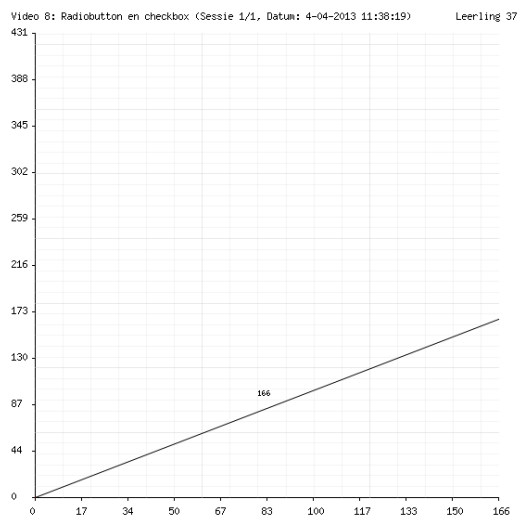
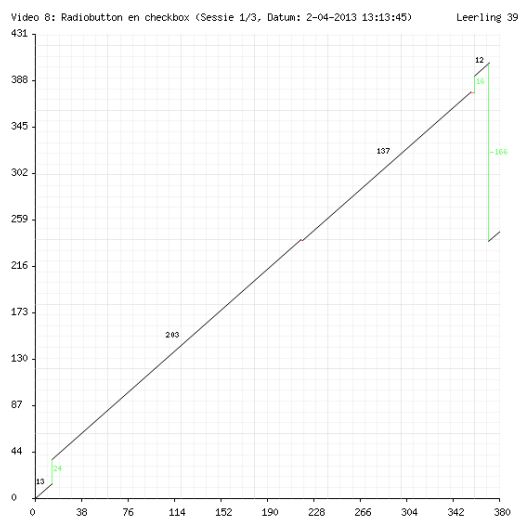
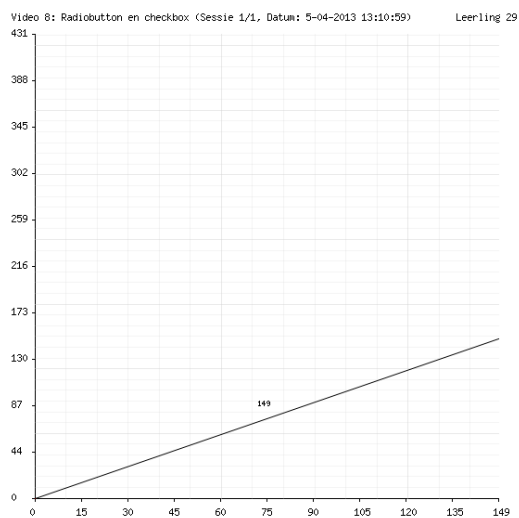


Video 8: Radiobutton en checkbox (Sessie 1/2, Datum: 8-04-2013 12:38:18) Leerling 18

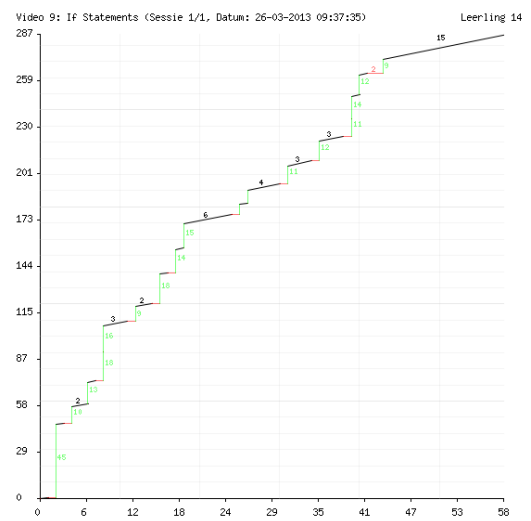
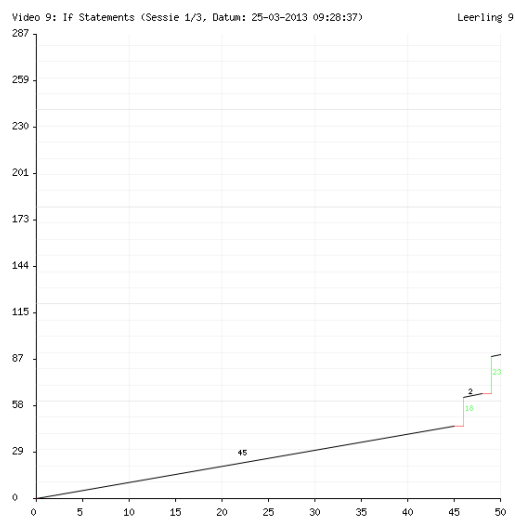
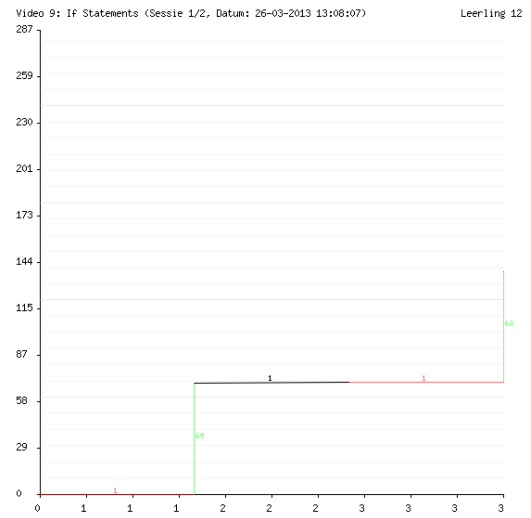
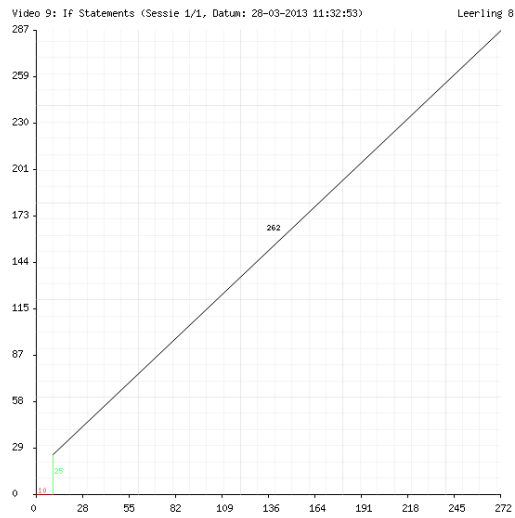


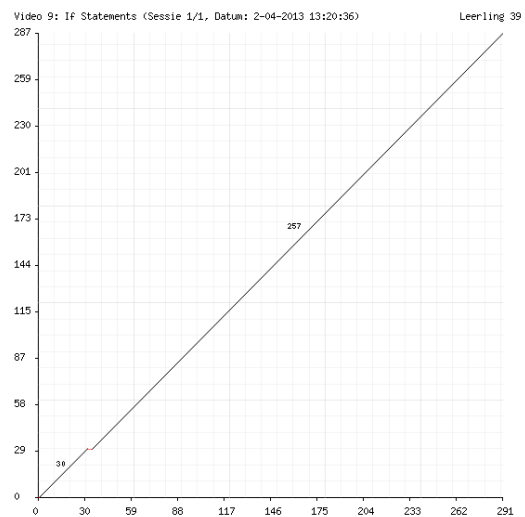
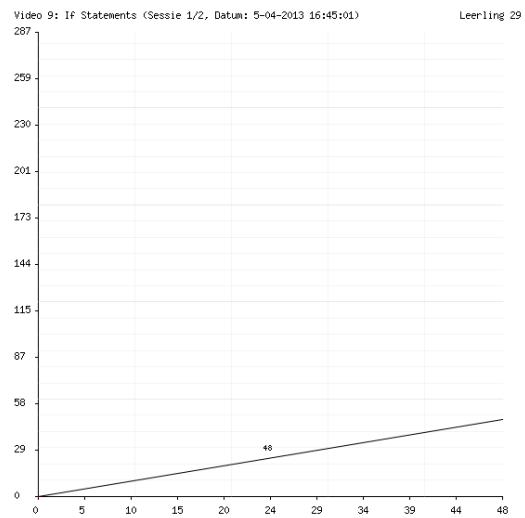
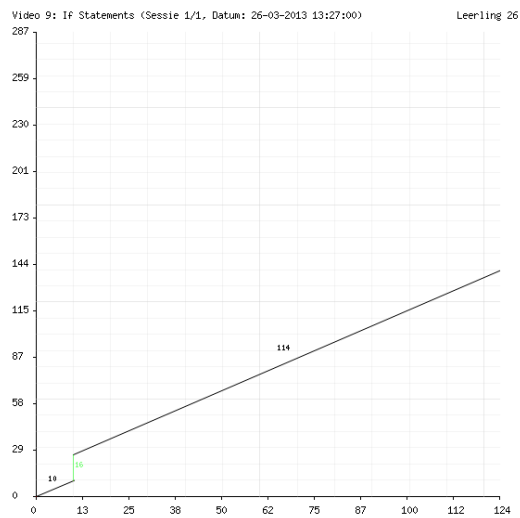
Video 8: Radiobutton en checkbox (Sessie 1/2, Datum: 11-04-2013 11:35:18) Leerling 25



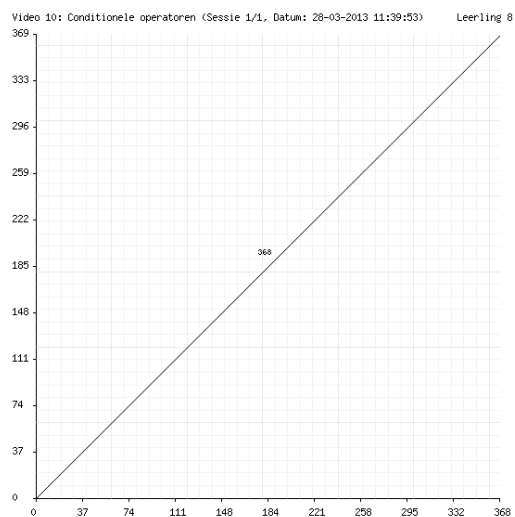


## Video 9

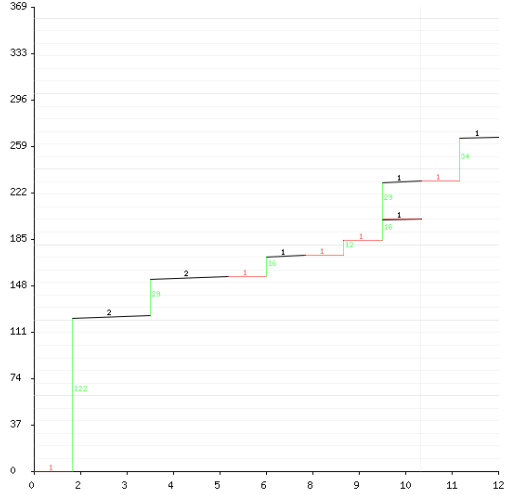




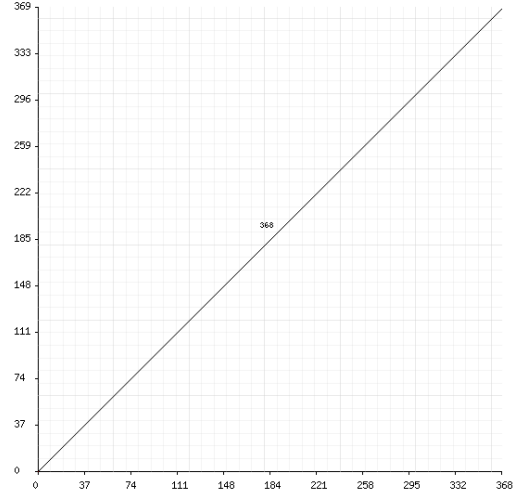
## Video 10



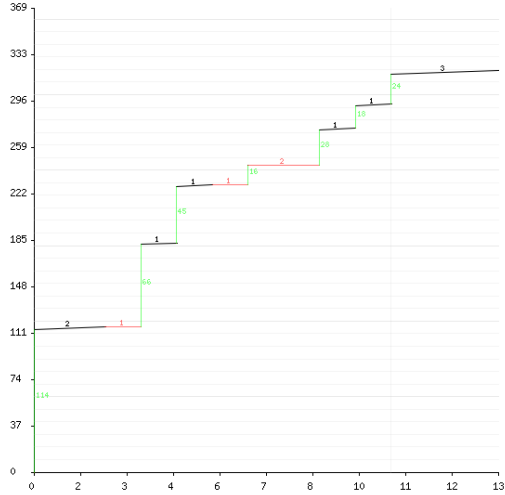
Video 10: Conditionele operatoren (Sessie 1/2, Datum: 26-03-2013 13:08:16) Leerling 12



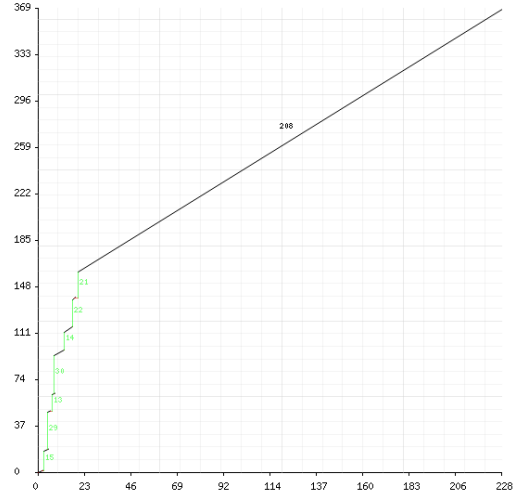
Video 10: Conditionele operatoren (Sessie 1/1, Datum: 4-04-2013 11:11:19) Leerling 39



Video 10: Conditionele operatoren (Sessie 1/1, Datum: 15-04-2013 08:55:00) Leerling 15

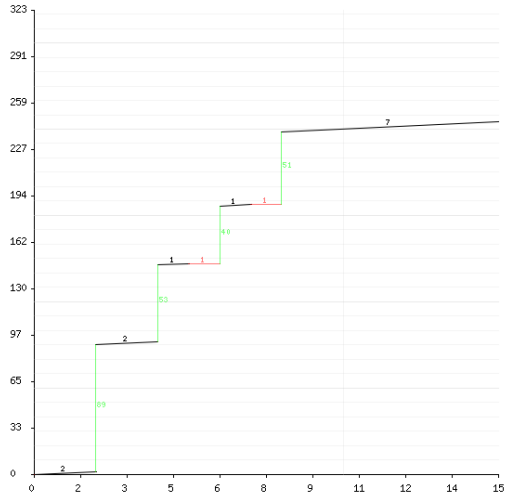


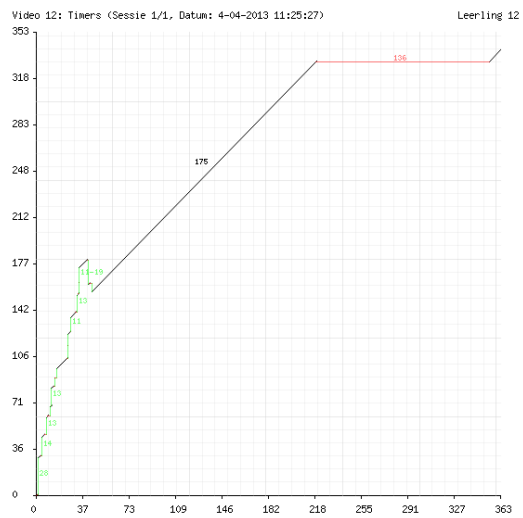
Video 10: Conditionele operatoren (Sessie 1/1, Datum: 18-04-2013 11:47:07) Leerling 41

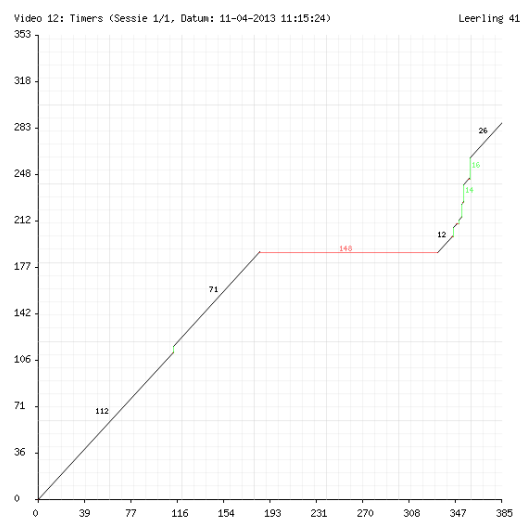
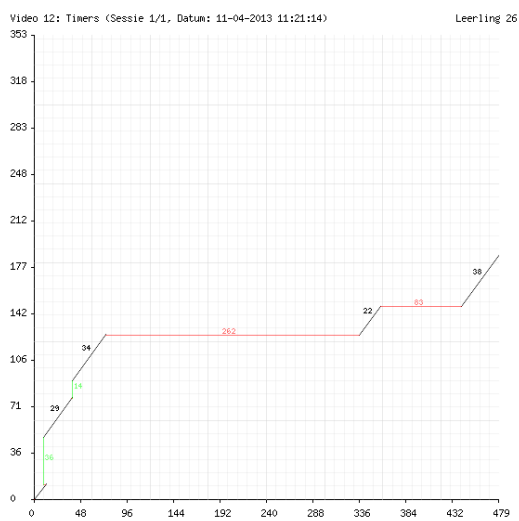
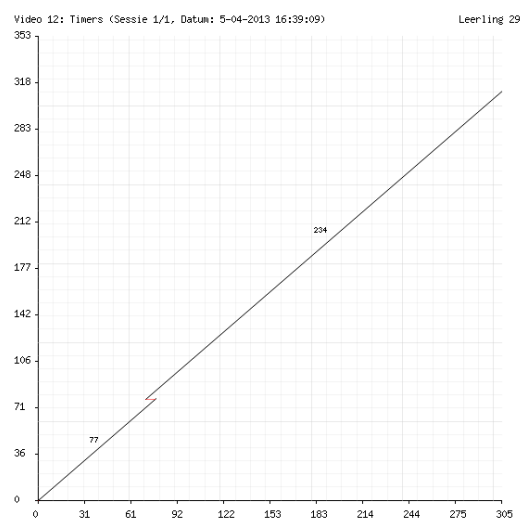
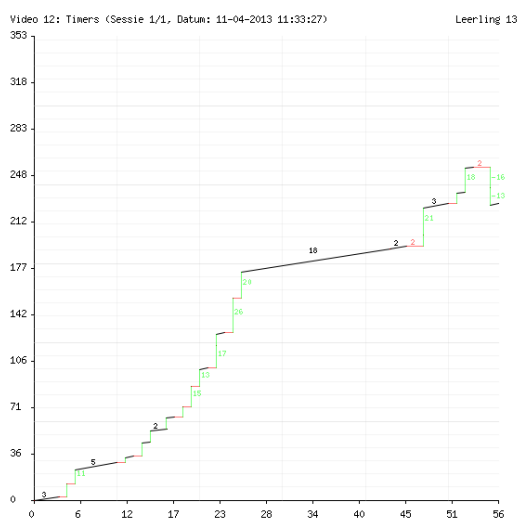


## Video 11

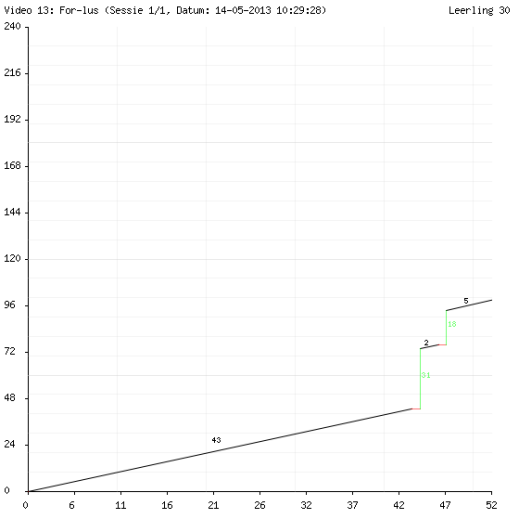
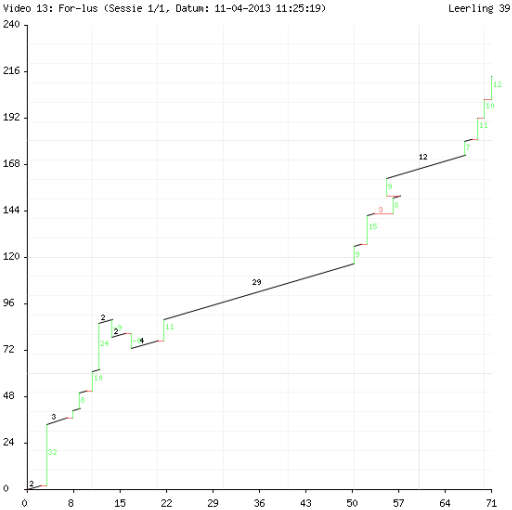
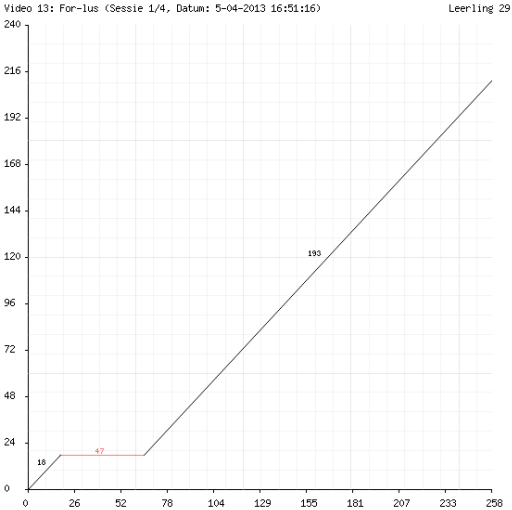
Video 11: Logische operatoren (Sessie 1/1, Datum: 15-04-2013 08:55:21) Leerling 15



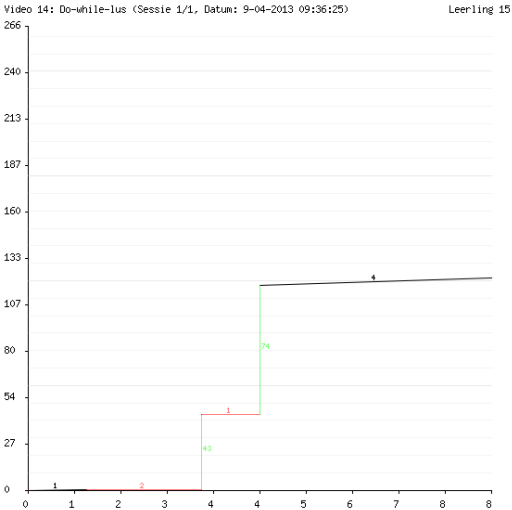




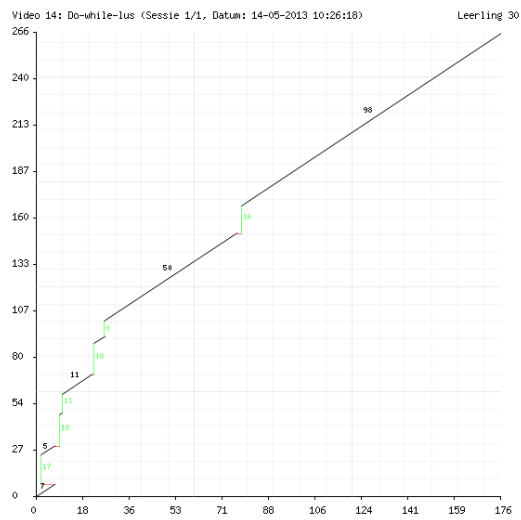
Video 13



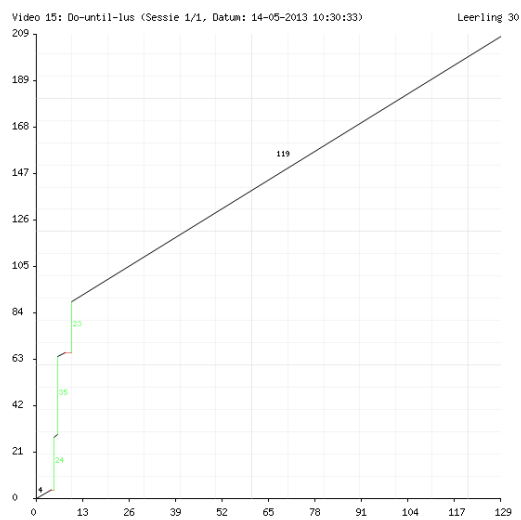
Video 14



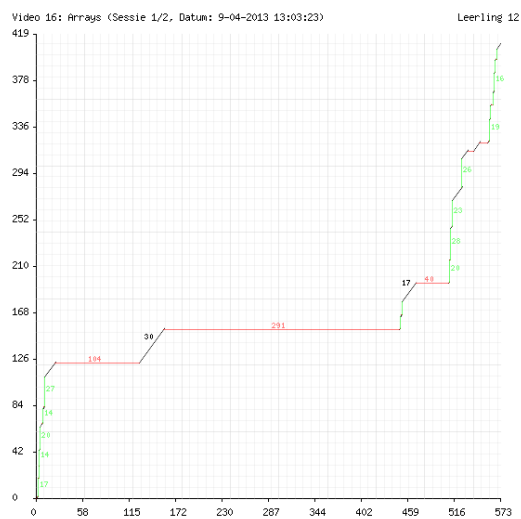




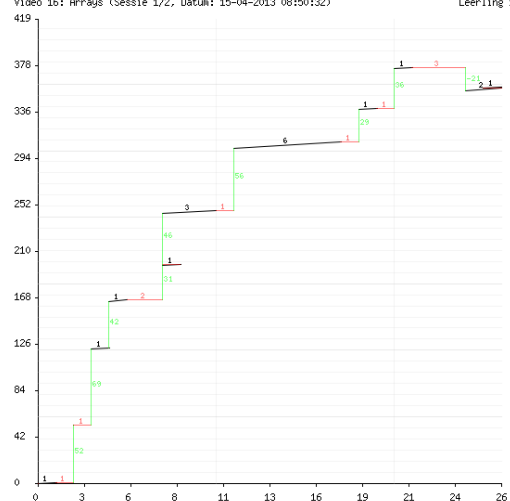
## Video 15



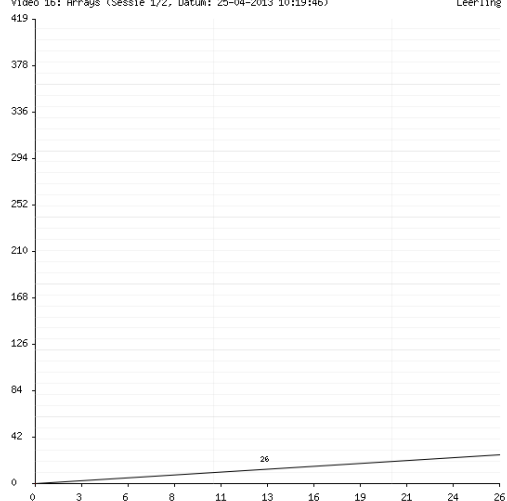
## Video 16



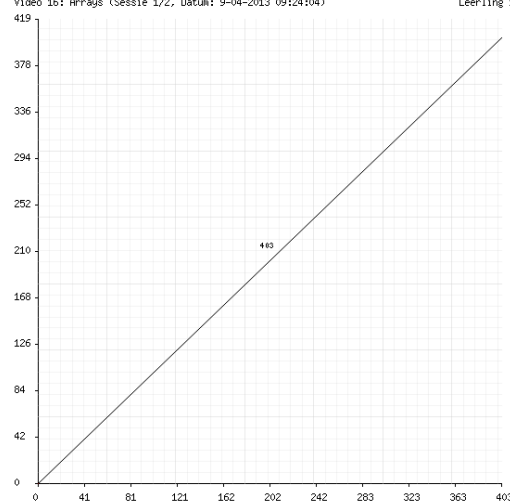
Video 16: Arrays (Sessie 1/2, Datum: 15-04-2013 08:50:32) Leerling 15



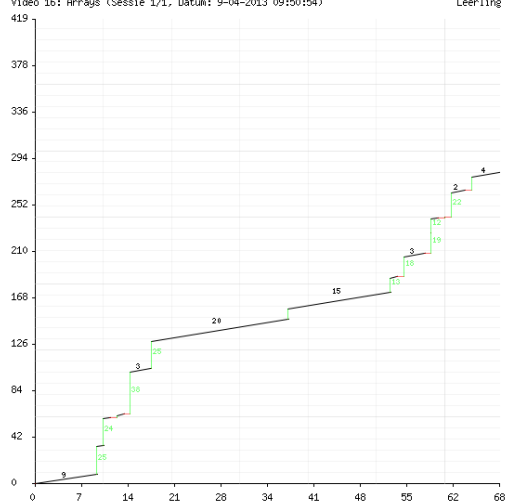
Video 16: Arrays (Sessie 1/2, Datum: 25-04-2013 10:19:46) Leerling 29



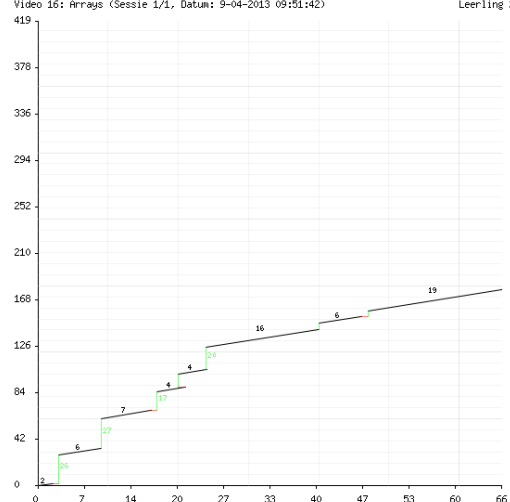
Video 16: Arrays (Sessie 1/2, Datum: 9-04-2013 09:24:04) Leerling 19



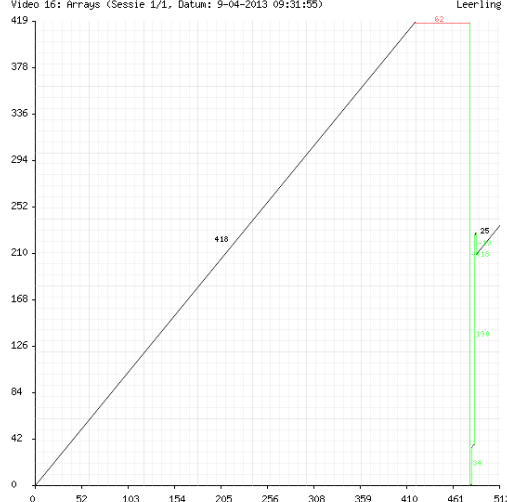
Video 16: Arrays (Sessie 1/1, Datum: 9-04-2013 09:50:54) Leerling 30



Video 16: Arrays (Sessie 1/1, Datum: 9-04-2013 09:51:42) Leerling 21

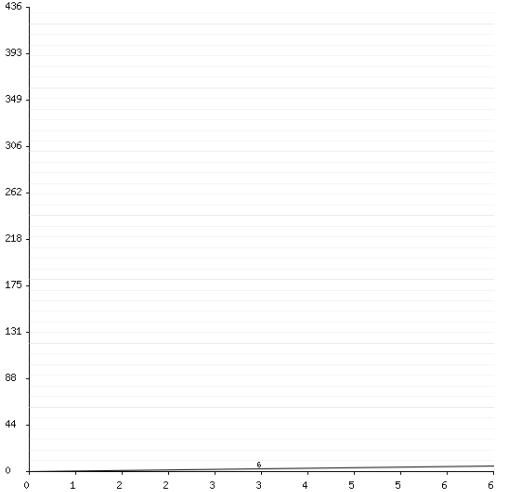


Video 16: Arrays (Sessie 1/1, Datum: 9-04-2013 09:51:55) Leerling 35

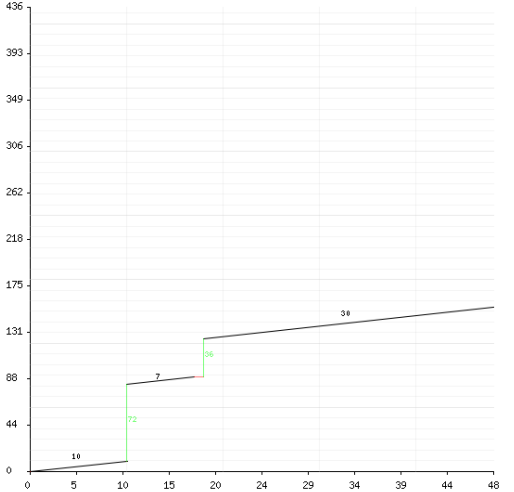


Video 17

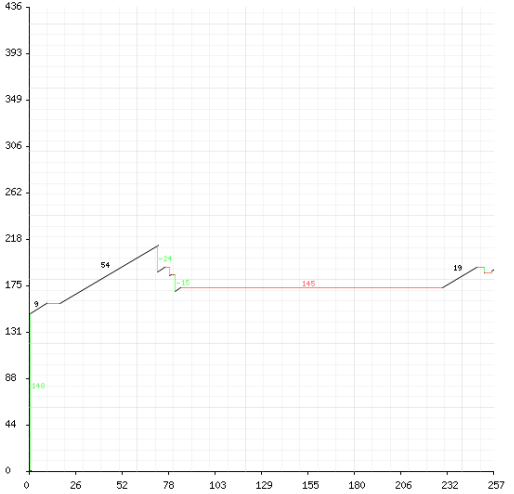
Video 17: String splitsen (Sessie 1/2, Datum: 9-04-2013 13:15:50)      Leerling 12



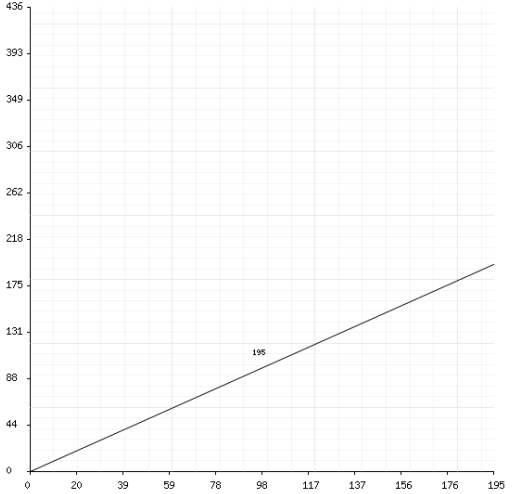
Video 17: String splitsen (Sessie 1/1, Datum: 18-04-2013 11:43:17)      Leerling 17

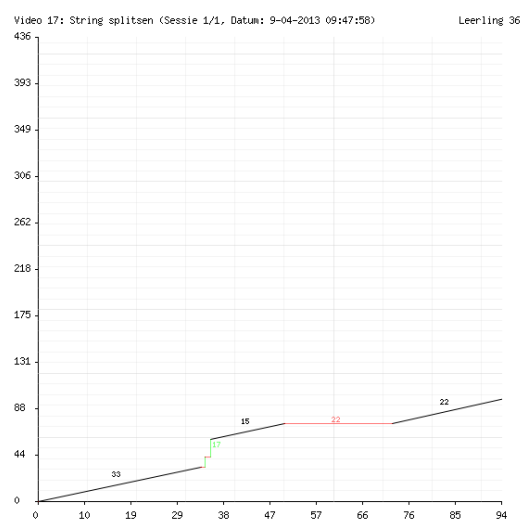
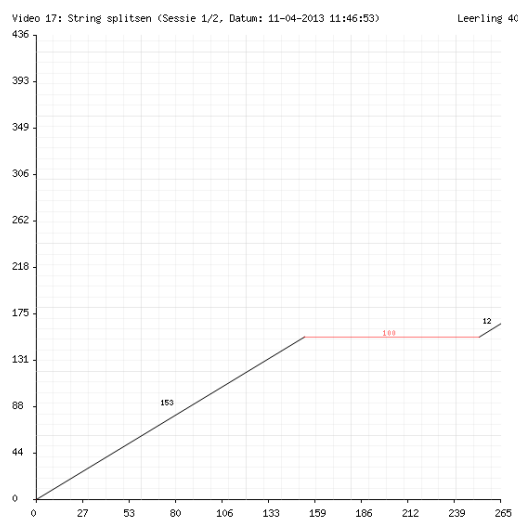
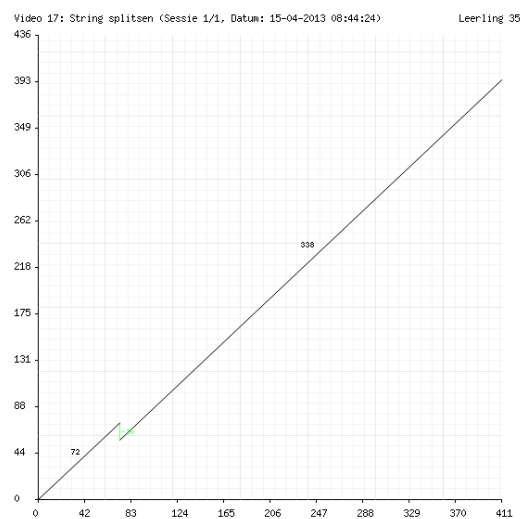
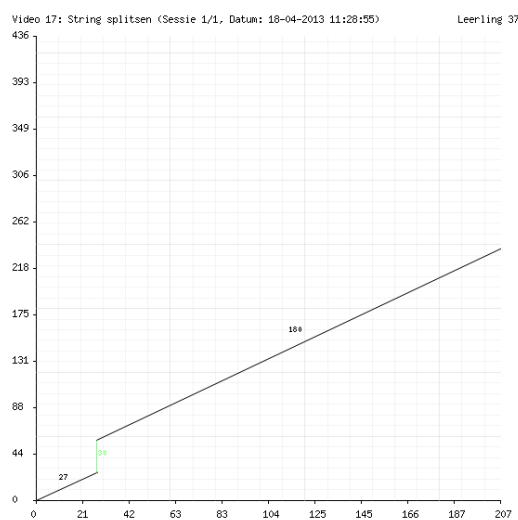
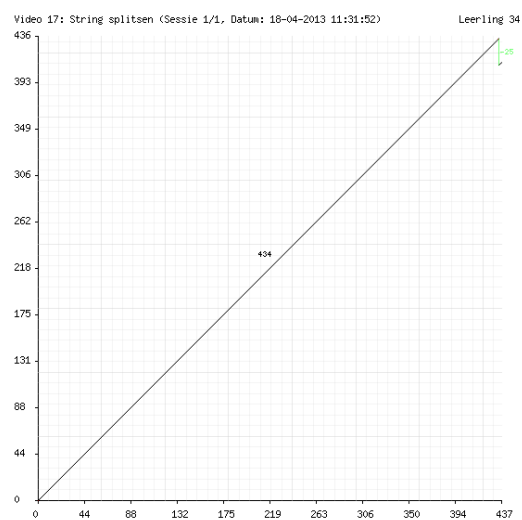


Video 17: String splitsen (Sessie 1/1, Datum: 15-04-2013 08:40:51)      Leerling 15

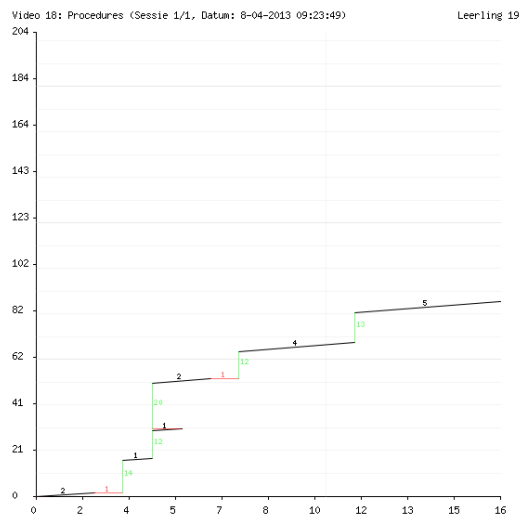
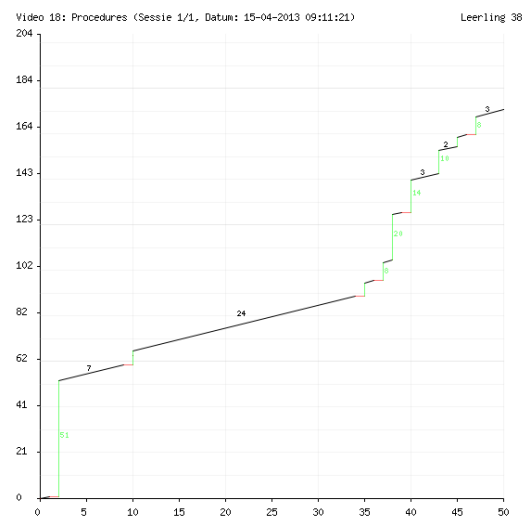
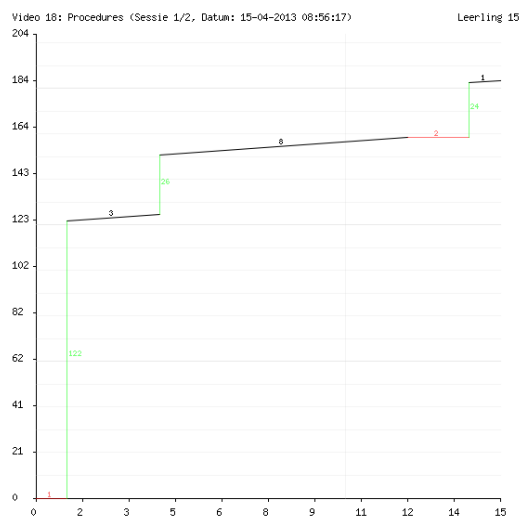
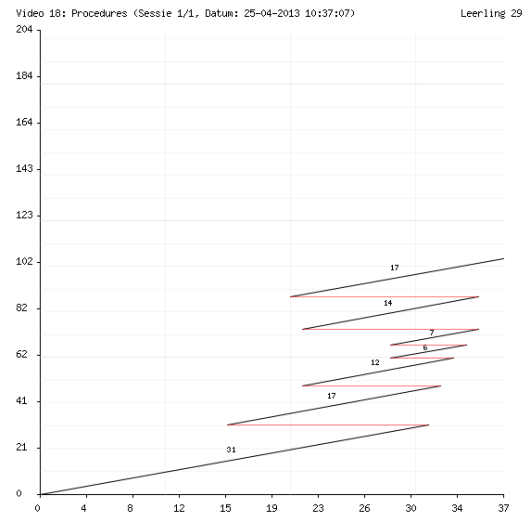


Video 17: String splitsen (Sessie 1/1, Datum: 9-04-2013 09:31:17)      Leerling 19





## Video 18



## Video 19

