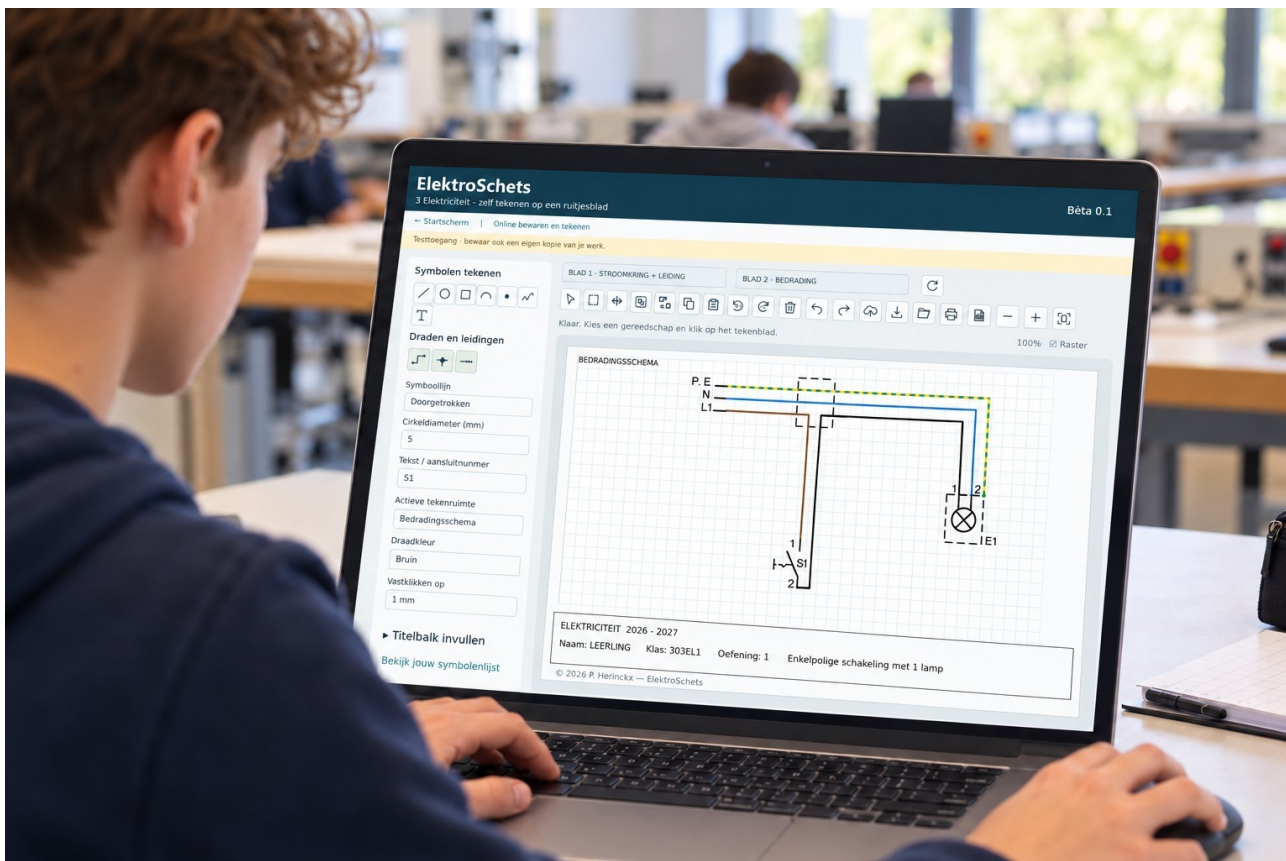


ElektroSchets

Handleiding

Elektrische schema's tekenen en leren



STROOMKRINGSCHEMA • LEIDINGSCHEMA • BEDRADINGSCHEMA

P. Herinckx

Bètaversie | 21 oktober 2026

In de volgorde van je werk

Volg de hoofdstukken van boven naar beneden. De pictogrammen in deze handleiding komen uit het tekenprogramma. Houd in het programma je muis boven een knop om de naam te zien.

Hoofdstuk	Pagina
1. Aanmelden en je startpagina	3
2. Een oefening voorbereiden	4
3. Ruimte maken en het blad bekijken	5
4. Symbolen en tekst tekenen	6
5. Draden en aftakkingpunten	7
6. Selecteren en lijnen corrigeren	8
7. Groeperen, draaien en spiegelen	9
8. Bewaren, downloaden en heropenen	10
9. PDF maken en afdrukken	11
10. Indienen en je beoordeling bekijken	12
11. Je eerste oefening stap voor stap	13
12. Problemen oplossen en feedback geven	14
Gebruiksvoorwaarden en eigendom	15-16

Voor klassen, uitnodigingen, beoordelingssjablonen en verbeteren gebruik je de afzonderlijke leerkrachtenhandleiding.

Aanmelden en je startpagina

Je persoonlijke toegang activeren

1. Open de persoonlijke uitnodigingslink van je leerkracht.
2. Meld je aan met je ChatGPT-account en precies het e-mailadres waarvoor de uitnodiging is gemaakt.
3. Klik op **Activeer mijn toegang**. Je uitnodiging moet eerst zijn goedgekeurd door P. Herinckx.

Elke leerling heeft een eigen link. Een link kan één keer worden geactiveerd en is 14 dagen geldig; bij goedkeuring kan de geldigheid opnieuw worden ingesteld. Gebruik altijd de recentste link. De toegangsperiode begint bij activering.

Je weg vinden op de startpagina

Onderdeel	Waarvoor gebruik je het?
Tekenen en bewaren	Open het tekenprogramma en beheer je eigen online tekeningen.
Indienen en feedback	Kies de opdracht van je leerkracht, dien werk in en bekijk teruggegeven punten.
Handleidingen en feedback	Open hulp of meld een probleem met het programma.

Home brengt je bovenaan de startpagina. Via **Open tekenprogramma** in de navigatie kies je: verder met de laatste tekening, een nieuwe tekening of annuleren.

Let op: de laatste tekening is de automatische bewaring van jouw account in dezelfde browser. Op een andere laptop gebruik je een online bewaarde tekening of je JSON-bestand. Het ronde icoon “30 dagen testen” is geen persoonlijke teller; kijk naar je echte einddatum of resterende toegang.

Begin met de juiste oefening

Een nieuwe of bestaande tekening

1. Bewaar je huidige werk voordat je een nieuwe oefening begint.
2. Kies via **Open tekenprogramma** voor een nieuwe tekening, of open een bestaande tekening bij **Online bewaarde tekeningen**.
3. Wil je de bladindeling zelf kiezen? Open in de instellingen **Blad en titel**, kies **Bladindeling nieuwe oefening** en klik daarna op **Nieuwe oefening**.

Indeling	Tekenbladen
2 bladen	Stroomkring en leiding staan samen op het eerste blad; bedrading staat op het tweede.
3 bladen	Stroomkringschema, leidingschema en bedradingsschema hebben elk een volledig blad.

Een bestaande oefening houdt haar indeling. Alleen de keuzelijst veranderen zet een bestaande tekening niet om. Alle bladen blijven samen in één tekenbestand.

Titelbalk invullen

Open zo nodig **Instellingen tonen** en klap **Titelbalk invullen** open. Controleer titel, klas, oefeningnummer, datum, naam en volgnummer. Je naam verschijnt automatisch volledig in hoofdletters in het technische normschrift, ook op bestaande tekeningen, in PDF en op de afdruk. Als leerling kun je je naam niet zelf wijzigen. Gebruik voor de andere titelgegevens hoofdletters volgens de lesafspraken.

Controleer ook school en logo. Nieuwe oefeningen gebruiken je gekoppelde school en het actuele schooljaar. Eerder bewaarde oefeningen houden hun oorspronkelijke gegevens. Bij oude bestanden kan "Schooljaar onbekend" staan. Meld een verkeerde school aan je leerkracht.

Kies je tekenruimte

Gebruik de bladknoppen of **Actieve tekenruimte** om tussen de schema's te wisselen. Controleer vóór het tekenen dat je op het juiste blad werkt.

Meer ruimte om te tekenen

Bij een klein venster schakelt ElektroSchets automatisch over op een compacte tekenomgeving. De grote hoofding verdwijnt en de instellingen klappen in. De tekengereedschappen blijven boven het werkblad bereikbaar.

Knop	Wat verandert er op je scherm?
Compact tekenen / Volledige weergave	Wissel zelf tussen weinig afleiding en de volledige weergave.
Instellingen tonen / Instellingen inklappen	Open of verberg de zijbalk met raster, bladindeling en titelgegevens.
Maten, tekst en symboollijn	Klap de symboolinstellingen open wanneer je een maat of tekst wilt instellen.

	Blad passend Toon het volledige blad en centreer het.
	Breedte passend Toon de bladbreedte zo groot mogelijk; de knop staat naast Blad passend.
	Inzoomen / uitzoomen Gebruik de plus- en minknop. Het bereik is 25% tot 500%.
	Blad 90° naar rechts draaien Draai de weergave van het hele blad. Nogmaals klikken zet het rechtop.

Het zicht verschuiven

Het muiswiel zoomt op de plaats van je aanwijzer; Ctrl is niet nodig. Kies **Selecteren / verplaatsen** en sleep op een lege plaats om het zicht te verschuiven. Sleep je op een onderdeel, dan verplaats je dat onderdeel. Je kunt ook de schuifbalken gebruiken.

Zoomen, passend maken en compact tekenen veranderen de schermweergave. De maatvoering van je tekening, de PDF en de afdruk verandert daardoor niet.

Symbolen en tekst

Bij **Symbolen tekenen** maak je zwarte onderdelen. Bij **Maten, tekst en symboollijn** staan de instellingen die erbij horen.

	Lijn Klik op het beginpunt en daarna op het eindpunt.
	Cirkel Kies het middelpunt en de rand, of stel vooraf een diameter in.
	Rechthoek Klik op twee tegenoverliggende hoeken.
	Halve cirkel Gebruikt dezelfde diameterinstelling als een volledige cirkel.
	Zwart verbindingspunt Klik om een zwart punt te plaatsen.
	Vrij tekenen Houd de linkermuisknop ingedrukt en teken.
	Tekst Vul Tekst / aansluitnummer in en klik op het blad.

Maten en lijnsoort instellen

Diameter cirkel / halve cirkel (mm): vul bijvoorbeeld 5 of 7,5 in en klik op het middelpunt. Laat leeg om de maat met de muis te bepalen. **Diameter verbindingss- / aftakkingpunt (mm):** 0,2 tot 10 mm, ook met komma. Leeg geeft zwart 1,2 mm en gekleurd 1,6 mm. De keuze geldt voor nieuwe punten.

Symboollijn: doorgetrokken, onderbroken of streep-puntlijn. Tekst gebruikt technisch schrift en draait mee met de tekening. Gebruik hoofdletters volgens de lesafspraken.

Draden, leidingen en kleur

De drie knoppen voor verbindingen staan samen onder **Draden en leidingen**. Direct eronder kies je de **Draadkleur**.

	Draad / leiding Klik op opeenvolgende punten. Druk op Escape om de draad te beëindigen.
	Aftakkingspunt in draadkleur Plaats een aftakkingspunt in de gekozen kleur.
	Draad loopt verder Plaats drie puntjes als aanduiding dat een draad verderloopt.

Kies de kleur voordat je tekent

Je kunt bruin, blauw, zwart, grijs, geel-groen, oranje, rood of paars kiezen. De kleur geldt voor de gekleurde verbindingen en punten die je daarna plaatst. Zwarte symbolen blijven zwart. Gebruik de kleur die de opdracht voorschrijft.

Aftakkingspunten op maat

De puntdiameter staat bij **Maten, tekst en symboollijn** en geldt ook voor nieuwe gekleurde aftakkingspunten. Vul bijvoorbeeld **2,5** in voor een diameter van 2,5 mm. Laat het veld leeg voor de standaardmaat.

Raster en tekenhulp

Het papieren raster meet 5×5 mm. Bij **Vastklikken op** kies je vrij tekenen of stappen van 0,5, 1, 2,5 of 5 mm. **Raster** regelt de zichtbaarheid van het raster op je scherm. Zelf getekende onderdelen worden niet automatisch elektrisch gecontroleerd.

Controleer aansluitingen zelf: een kruising is niet automatisch een bedoelde verbinding. Plaats de nodige punten volgens de opdracht en laat je schema nakijken.

Selecteren en lijnen aanpassen

	Selecteren / verplaatsen Klik op een onderdeel. Met Shift + klik voeg je onderdelen toe aan de selectie.
	Selectiekader Sleep een kader dat de gewenste onderdelen volledig omsluit.
	Lijn inkorten / verlengen Klik dicht bij het uiteinde dat je wilt aanpassen en kies de nieuwe eindpositie.

Een selectie verplaatsen

Sleep op een geselecteerd onderdeel om het te verplaatsen. Sleep met Selecteren / verplaatsen op een lege plek om alleen je zicht te verschuiven. Met Escape stop je een lopende actie.

Eén lijneinde met de muis corrigeren

1. Selecteer één losse lijn, draad of leiding. Zit die in een groep, gebruik eerst **Groep losmaken**.
2. Aan beide uiteinden verschijnen korte streepjes, haaks op de lijn. Het midden van het streepje geeft het exacte eindpunt aan.
3. Sleep één streepje naar de juiste kruising van het raster van 5×5 mm. Het andere uiteinde blijft staan.
4. Laat los en controleer richting en aansluitingen. Met Escape annuleer je tijdens het slepen; met Stap terug herstel je de vorige toestand.

Bij het slepen van een eindpunt geldt het 5 mm-raster ook als Vastklikken op anders is ingesteld. Er is geen automatische horizontale of verticale correctie. Aangrenzende lijnen bewegen niet mee.

Verschil: een eindpunt slepen kan ook de lijnrichting veranderen. Lijn inkorten / verlengen houdt de oorspronkelijke lijnhoek aan.

Groeperen, draaien en spiegelen

Selecteer eerst de onderdelen die je wilt bewerken. Een grijze knop is op dat moment niet beschikbaar.

	Groeperen Maak van geselecteerde zwarte symboolonderdelen één groep.
	Groep losmaken Bewerk de onderdelen van een groep weer afzonderlijk.
	Kopiëren Kopieer de selectie binnen deze oefening.
	Plakken op het blad Klik op de plaats waar de kopie moet komen.
	45° links / rechts draaien Draai de selectie per klik 45°. Twee klikken geven 90°.
	Links-rechts spiegelen Spiegel de geselecteerde onderdelen of een groep links-rechts.
	Boven-onder spiegelen Spiegel de selectie boven-onder.
	Stap terug / Opnieuw Herstel een vergissing of herhaal een ongedaan gemaakte stap.
	Verwijderen Verwijder uitsluitend de geselecteerde onderdelen.

Draaien of spiegelen van een selectie is iets anders dan het hele blad draaien. De spiegelrichting volgt de weergave op het scherm. Controleer na de bewerking de symbolen en teksten.

Gekleurde draden en draadpunten kunnen niet met zwarte symboolonderdelen worden gegroepeerd. Kopiëren werkt binnen de oefening; een nieuwe oefening wist het interne klembord. Er is geen herbruikbare symbolenbibliotheek.

Je werk veilig bewaren en heropenen

	Online bewaren Bewaar de actuele tekening in je eigen account.
	Bestand downloaden Download het bewerkbare JSON-tekenbestand met alle bladen.
	Bestand openen Open een eerder gedownload JSON-bestand om verder te tekenen.

Tijdens en na het tekenen

1. Klik regelmatig op **Online bewaren** en wacht op de bevestiging met het versienummer.
2. Na nieuwe wijzigingen klik je opnieuw op Online bewaren. Tekende je tijdens het bewaren verder, bewaar dan ook die laatste wijzigingen.
3. Download geregeld een eigen reservekopie. Via de startpagina en via het tekenprogramma heeft die dezelfde naamopbouw: naam, oefeningnummer en titel.

Voorbeeld: ElektroSchets_Patrick_Herinckx_1_Enkelpolige_schakeling.json. Niet ingevulde velden krijgen een algemene naam. Een download vanaf de startpagina bevat de online bewaarde versie; vanuit het tekenprogramma bevat hij je huidige werk.

Bij een fout of een andere online versie

Blijft bewaren mislukken, download dan eerst je werk voordat je afsluit of vernieuwt. Bij een versieconflict download je een reservekopie. Opnieuw online bewaren kan vragen of je de andere online versie wilt overschrijven. Bevestig alleen als dat de bedoeling is; annuleer om eerst de online versie te bekijken.

Een online tekening verwijderen

Klik op de startpagina bij je tekening op **Verwijderen** en bevestig. Dit wist die online kopie definitief. Downloads en een eerder ingediende versie met beoordeling blijven bestaan. Vernieuw eerst de lijst als de tekening intussen gewijzigd is.

Een PDF maken en afdrukken

	Opslaan als PDF Download alle tekenbladen als PDF.
	Alle bladen afdrukken Open het afdrukvenster voor de volledige oefening.
	Nieuwe oefening Begin leeg nadat je vorige werk bewaard is.

PDF voor lezen of delen

1. Controleer naam, klas, oefeningnummer en alle bladen.
2. Klik op **Opslaan als PDF**. Open de download en kijk het resultaat na.
3. Deel het bestand via de plaats die je leerkracht opgeeft, bijvoorbeeld Smartschool.

Een PDF is bedoeld om te lezen, af te drukken of te delen. Gebruik het JSON-tekenbestand als je de oefening later verder wilt bewerken.

Op de juiste schaal afdrukken

1. Kies **Alle bladen afdrukken**.
2. Gebruik **A4 liggend** en **100% / werkelijke grootte**. Schakel browserkop- en voetteksten uit.
3. Controleer kleur en maat: een ruitje moet op papier 5 × 5 mm meten. Gebruik geen automatische pagina-aanpassing wanneer de schaal exact moet blijven.

Evaluatievakken

Evaluatievakken toont of verbergt de standaardvakken in het tekenscherf en de uitvoer. De huidige standaard beoordeelt de titelhoek apart: Titel /2, Klas /0,5 en Oefnr /0,5, samen /3. Stroomkring telt /10, leiding /9 en bedrading /21: samen /43, omgerekend naar /10. In het evaluatievak staan titelhoek links en stroomkring rechts. Een eigen beoordelingssjabloon wordt bij de indiening vastgelegd; de gekozen criteria en punten staan bij de beoordeling en op de feedbackbladen van de PDF.

Je tekening laten beoordelen

Eerst bewaren, daarna indienen

1. Bewaar de actuele tekening met **Online bewaren** en ga naar de startpagina.
2. Ga naar **Mijn ingediende tekeningen** en kies bij **Opdracht** de opdracht van je leerkracht.
3. Bekijk de vermelde beoordeling en open **Bekijk criteria en maximumaantal punten**. Het sjabloon is door je leerkracht vastgelegd; je kiest het niet zelf.
4. Klik bij de juiste tekening en online versie op **Indienen bij leerkracht** en bevestig.

Zie je geen open opdracht? Vraag je leerkracht om er een klaar te zetten. Met **Vernieuwen** laad je de opdrachten en inzendingen opnieuw. Is de opdracht intussen gewijzigd, vernieuw dan en bekijk de criteria opnieuw.

Een inzending bevat een aparte kopie van de tekening, de opdrachtnaam en de puntenverdeling. Latere wijzigingen aan je eigen tekening of aan de opdracht veranderen die inzending niet. Bewaar een aangepaste online versie voordat je opnieuw indient.

Punten en feedback bekijken

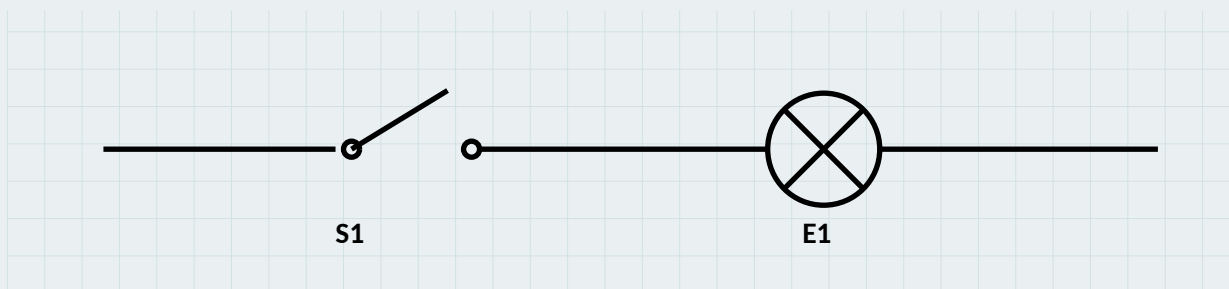
1. Klik op **Vernieuwen** en open **Bekijk tekening en feedback**.
2. Bekijk alle bladen. Rode nummers horen bij opmerkingen; een rode tekst kan met meerdere pijlen naar dezelfde fout op verschillende plaatsen verwijzen.
3. Gebruik **PDF met feedback** voor de tekenbladen, scores en opmerkingen.

Punten worden zichtbaar na het teruggeven. Een nieuw concept van de leerkracht blijft verborgen; je vorige teruggegeven beoordeling blijft zichtbaar tot de leerkracht opnieuw teruggeeft. Je kunt de rode feedback niet zelf wijzigen.

Verkeerde opdracht of tekening?

Meld dit aan je leerkracht. Zolang er geen punten zijn ingevuld en niets is teruggegeven, kan de leerkracht het beoordelingssjabloon aanpassen. Is de verkeerde tekening ingestuurd, dan kan de leerkracht de inzending verwijderen en je opnieuw laten indienen. Je eigen online tekening blijft daarbij behouden.

Je eerste oefening



Eenvoudig voorbeeld van een schakelaar en lamp. Bouw de symbolen zelf op volgens je symbolenlijst; dit is een schematische illustratie.

1. Begin een nieuwe oefening in de afgesproken bladindeling. Vul de titelbalk in.
2. Kies **Leidingschema**. Teken een lamp met een cirkel en twee kruisende lijnen. Plaats **E1** ernaast.
3. Selecteer de zwarte onderdelen, groepeer ze en probeer binnen dezelfde oefening een kopie te plaatsen.
4. Teken een leiding in de afgesproken kleur. Stop met Escape en plaats een aftakingspunt.
5. Probeer een halve cirkel, een vaste puntdiameter en de drie vervolgpunten.
6. Selecteer een losse lijn en corrigeer één uiteinde op het 5 mm-raster. Probeer daarna draaien en spiegelen op een selectie.
7. Bekijk het resultaat met Blad passend en Breedte passend. Controleer alle schema's.
8. Bewaar online, download het JSON-bestand en controleer de PDF. Dien pas in bij de opdracht die je leerkracht heeft klaargezet.

Werk zorgvuldig: juiste symbolen, duidelijke klemnummers, correcte kleuren, nette lijnen en aansluitingen. ElektroSchets controleert de elektrische juistheid niet automatisch.

Problemen oplossen en feedback geven

Wat merk je?	Wat kun je doen?
Je ziet weinig van het blad.	Kies Compact tekenen, klap instellingen in en probeer Breedte passend.
Een knop is grijs.	Selecteer het juiste onderdeel en controleer of je toegang nog actief is.
Een draad blijft doorlopen.	Druk op Escape.
De cirkel blijft dezelfde maat houden.	Maak Diameter cirkel / halve cirkel leeg.
De tekening staat niet bij indienen.	Bewaar online en vernieuw de startpagina.
Je ziet nog geen punten.	Wacht tot je leerkracht de beoordeling teruggeeft.
Je ziet een oude bediening.	Bewaar je werk en vernieuw met Ctrl + F5.

Een probleem melden

1. Ga naar **Handleidingen en feedback** en kies ervaring, fout of voorstel.
2. Beschrijf wat je wilde doen, welke stappen je nam en wat er gebeurde.
3. Voeg zo nodig maximaal **3 bestanden van elk 5 MB** toe: PNG/JPG, een ElektroSchets-JSON of een PDF.
4. Klik op **Feedback aan P. Herinckx geven** en wacht op de bevestiging.

Alleen de eigenaar kan de bijlagen downloaden of verwijderen. Vermijd leerlingnamen en andere persoonsgegevens in algemene foutmeldingen. Bij verlopen toegang blijft downloaden van eigen opgeslagen werk mogelijk.

Handige toetsen

Escape: stoppen. Shift + klik: meer selecteren. Ctrl + C: kopiëren. Ctrl + V: plakken. Ctrl + Z: stap terug. Ctrl + Y: opnieuw. Delete: selectie verwijderen. Gebruik deze toetsen buiten een tekstveld.

Gebruiksvoorwaarden en eigendom

Bètaversie - voorwaarden van 11 oktober 2026. De bestaande voorwaarden zijn hier ongewijzigd opgenomen.

1 Aanbieder en eigendom

ElektroSchets is een initiatief van P. Herinckx en wordt door hem aangeboden en beheerd. De rechten op de eigen, auteursrechtelijk beschermde onderdelen van ElektroSchets en de bijbehorende documentatie worden voorbehouden. Gebruik van het programma geeft geen eigendom van het programma, de broncode of de productnaam. Onderdelen van derden, zoals softwarebibliotheken, lettertypen en logo's, blijven onder de rechten en licenties van hun respectieve rechthebbenden vallen.

2 Toegestaan gebruik

Een geldige uitnodiging of licentie geeft toestemming om ElektroSchets te gebruiken binnen de toegekende toegang. Tijdens de bèta mag de uitgenodigde tester het programma gebruiken voor eigen evaluatie en om de bruikbaarheid in een onderwijscontext te beoordelen. Toegang voor andere personen of een volledige klas moet afzonderlijk worden toegestaan. Persoonlijke accounts en uitnodigingslinks mogen niet worden gedeeld of doorverkocht.

3 Grenzen aan het gebruik

Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van P. Herinckx mag het programma niet worden verspreid, doorverkocht, als eigen product aangeboden of op een andere website gehost. Het omzeilen van toegangsbeperkingen of licentiecontroles en ongeoorloofde toegang tot werk van anderen zijn niet toegestaan. Wettelijke uitzonderingen en de licentievoorwaarden van onderdelen van derden blijven gelden.

4 Tijdelijke bètatoegang

De bètatoegang is gratis en geldt gedurende 30 dagen vanaf de eerste activering van de uitnodiging. De einddatum wordt centraal bijgehouden. P. Herinckx kan de testperiode verlengen. Na afloop stopt de tekenfunctie, maar blijft het downloaden van eigen opgeslagen werk mogelijk. De bèta gaat niet automatisch over in een betalend abonnement. Voor eventuele latere jaarlicenties worden prijs, looptijd en voorwaarden vooraf afzonderlijk meegedeeld.

5 Eigen tekeningen en documenten

Gebruikers behouden hun rechten op de tekeningen en documenten die zij zelf maken. Zij mogen hun werk bewaren, afdrukken, als PDF uitvoeren en delen, bijvoorbeeld voor een opdracht of via Smartschool, voor zover zij daarmee geen rechten van anderen schenden. Gebruik van ElektroSchets draagt deze rechten niet over aan P. Herinckx. De gebruiker zorgt zelf voor een reservekopie van belangrijk werk.

Gebruik, feedback en contact

Bètaversie - voorwaarden van 11 oktober 2026. De bestaande voorwaarden zijn hier ongewijzigd opgenomen.

6 Testversie en technische controle

ElektroSchets is tijdens de bèta nog in ontwikkeling. Functies kunnen veranderen en fouten of tijdelijke onderbrekingen kunnen voorkomen. Het programma is een teken- en leermiddel: het controleert niet of een schema elektrisch correct is, veilig kan worden uitgevoerd of aan de toepasselijke voorschriften voldoet. Laat schema's controleren door een bevoegde leerkracht of vakpersoon voordat ze voor een echte installatie worden gebruikt. Deze tekst beperkt geen wettelijke rechten van gebruikers en sluit geen aansprakelijkheid uit die wettelijk niet kan worden uitgesloten.

7 Feedback en toegang bij misbruik

Testers kunnen fouten en voorstellen melden via de feedbackfunctie of rechtstreeks aan P. Herinckx. Feedback mag worden gebruikt om ElektroSchets te verbeteren; daarvoor wordt geen vergoeding toegezegd, tenzij vooraf anders is afgesproken. Deel geen vertrouwelijke gegevens of materiaal waarvoor je geen toestemming hebt. Bij vastgesteld misbruik kan toegang tijdelijk worden beperkt of ingetrokken. De reden wordt meegedeeld en de gebruiker kan om toelichting vragen. Download van eigen werk blijft waar mogelijk beschikbaar.

8 Vragen en latere wijzigingen

Vragen over deze voorwaarden of het gebruik van ElektroSchets kunnen via de feedbackfunctie aan P. Herinckx worden gesteld. Materiële wijzigingen in de voorwaarden worden vooraf meegedeeld en gelden niet met terugwerkende kracht. Verplichte wettelijke rechten blijven steeds behouden.

Dankwoord

Bedankt aan iedereen die ElektroSchets uittest en ervaringen deelt. Jullie opmerkingen helpen om tekenen en leren in de klas verder te verbeteren.

P. Herinckx

© 2026 P. Herinckx - ElektroSchets. Rechten op eigen beschermde onderdelen voorbehouden; rechten van derden blijven gelden.