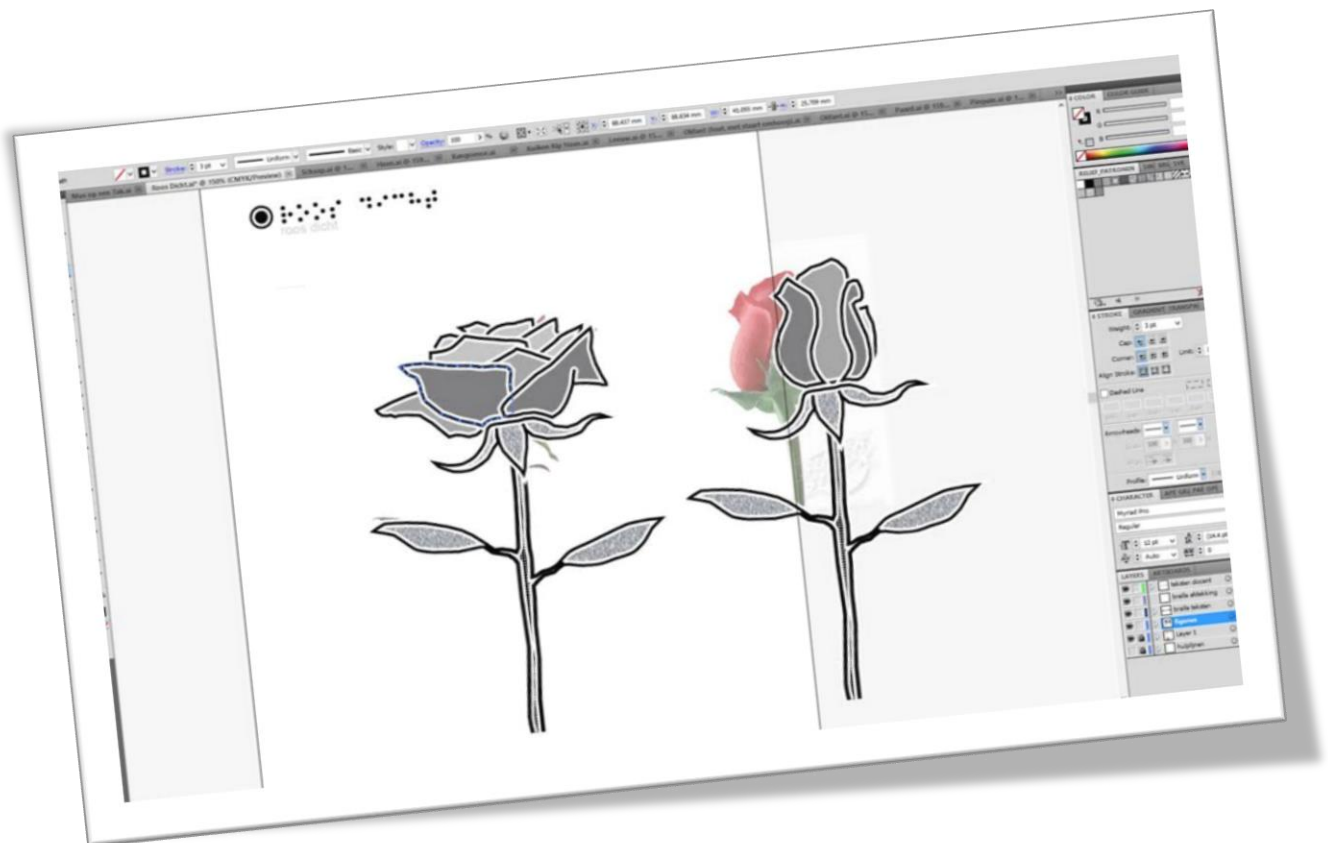


# Richtlijnen voor het ontwerpen van tactiele tekeningen op zwelpapier



*Project (Ver)ken je wereld*

*Dorine in 't Veld en Esther Rieken*



## Voorwoord

In dit document vindt u de vernieuwde richtlijnen voor het ontwerpen van (educatieve) tactiele tekeningen op zwelpapier. Er zijn diverse richtlijnen voor het maken van tactiele tekeningen, zoals de in 2010 ontwikkelde richtlijnen van de BANA (Braille Authority of North America)<sup>1</sup>. Binnen project (Ver)ken je wereld is er aanvullend onderzoek gedaan naar deze en andere richtlijnen. De inzichten die hier uit voort zijn gekomen hebben we vertaald naar tekeningen en getest op meer dan 150 mensen met een visuele beperking. De uitkomsten hebben geleid tot het (her) formuleren van onderstaande richtlijnen.

Veel succes en plezier bij het ontwerpen van nieuwe tekeningen!

1. Breng geen perspectief aan in de tekening.  
*pagina 3*
2. Laat tussen lijnen en vlakken een randje wit.  
*pagina 4*
3. Vul vormen op met grijs of een structuur.  
*pagina 5*
4. Wees zuinig met het toevoegen van details.  
*pagina 6*
5. Voeg bijschriften toe voor zowel de leerling als de docent.  
*pagina 7*
6. Geef eventueel meerdere aanzichten weer.  
*pagina 8*
7. Let op de balans tussen details en donkere vlakken  
*pagina 9*
8. Creëer meer diepte door te werken met verschillende tinten grijs.  
*Pagina 10*
9. Voeg een indicatie van grootte toe  
*pagina 11*
10. Zet in de linker bovenhoek een oriëntatiestip en titel.  
*pagina 12*

*Op de laatste pagina vindt u een samenvatting van bovenstaande richtlijnen.*

---

<sup>1</sup> <http://www.brailleauthority.org>

## 1. Perspectief

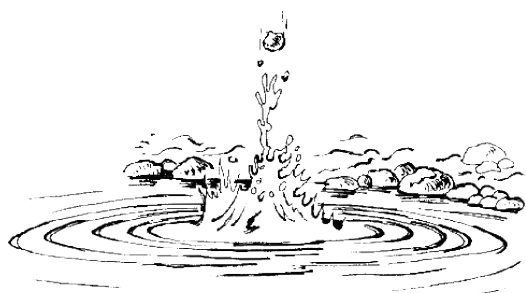
Het gebruik van perspectief werkt in tactiele tekeningen erg verwarrend. Perspectief geeft visuele informatie over een concept en dat maakt het voor leerlingen met een visuele beperking onnodig complex. Teken dus enkel rechte voor-, zij-, onder- en bovenaanzichten.



lastig te lezen

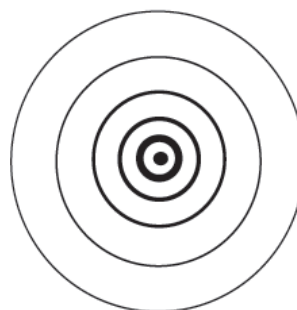


geschikt voor een tactiele tekening



Niet geschikt voor tactiele tekening

golven van boven



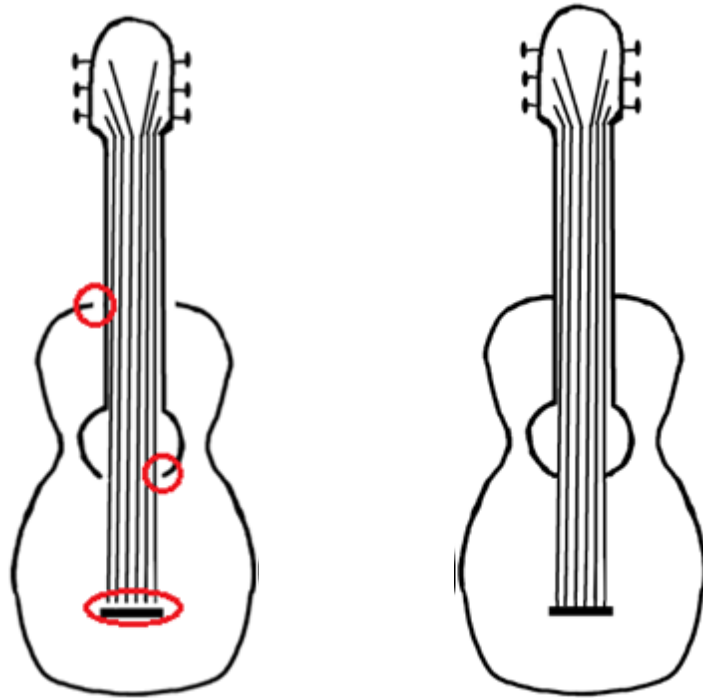
golven van opzij



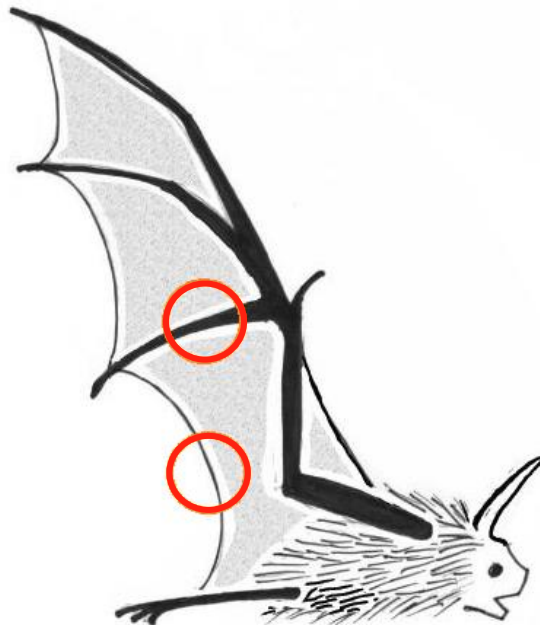
Een grafische weergave werkt beter!

## 2. Comfortwit

Het gebruik van witruimte tussen en om de vormen is erg belangrijk. Dit stukje wit heeft binnen ons project de naam "comfortwit" gekregen. Het wit geeft leerlingen het comfort om goed te voelen waar de ene lijn stopt en de andere begint, zoals te zien is in het voorbeeld van de gitaar. Hierdoor verdwaal je minder snel in het lijnenspel van de tekening.



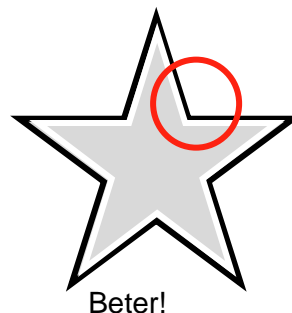
Je kan comfortwit ook gebruiken om duidelijk te maken waar de opvulling van een figuur eindigt en een lijn of de buitenrand begint, zoals te zien is bij deze vleermuis:



### 3. Vulling

Opvulling van een vorm zorgt ervoor dat je sneller een overzicht krijgt van de tactiele tekening.

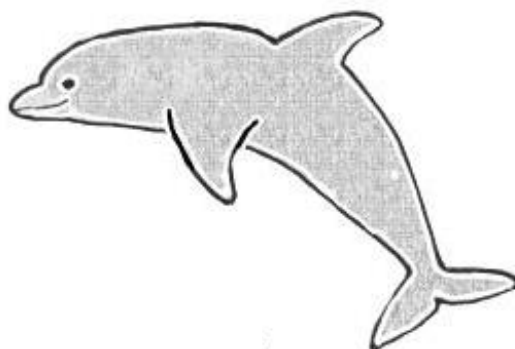
Stel je voor dat je een tactiele tekening van deze ster voor je krijgt. Je vingers raken het omcirkelde deel van de ster aan. Bij de linker ster, zonder vulling, weet je nog niet aan welke kant van de lijn het figuur zich bevindt. Terwijl je bij de rechter ster meteen voelt dat het figuur zich links en onder de lijn bevindt, daar kan je dus verder gaan met verkennen. Het vullen van de vorm zorgt ervoor dat je niet verdwaalt op de pagina.



Bij grotere oppervlaktes zijn egale vullingen minder geschikt omdat deze bij het zwellen snel te warm worden en kapot gaan. ( Lees hierover meer op pagina..) Daarom kan ook gekozen worden voor structuren. Hierbij geldt dat de onderdelen van een structuur niet verder uit elkaar mogen staan dan braillepuntjes dat doen, oftewel niet verder dan 2 mm. Dit om de leesbaarheid van de tekening te vergroten.



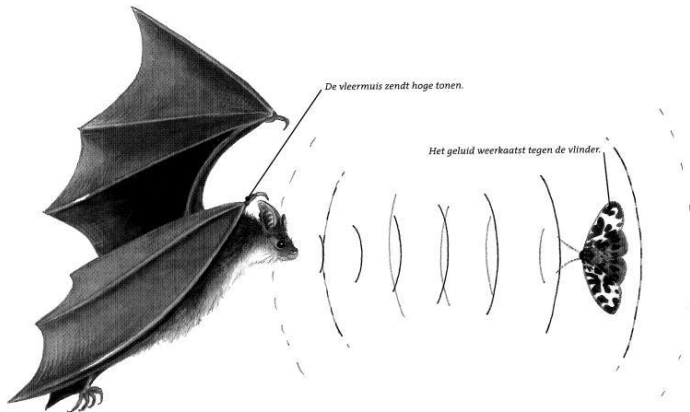
Let er op dat je niet vergeet om een randje wit tussen de vulling en de lijnen te plaatsen:



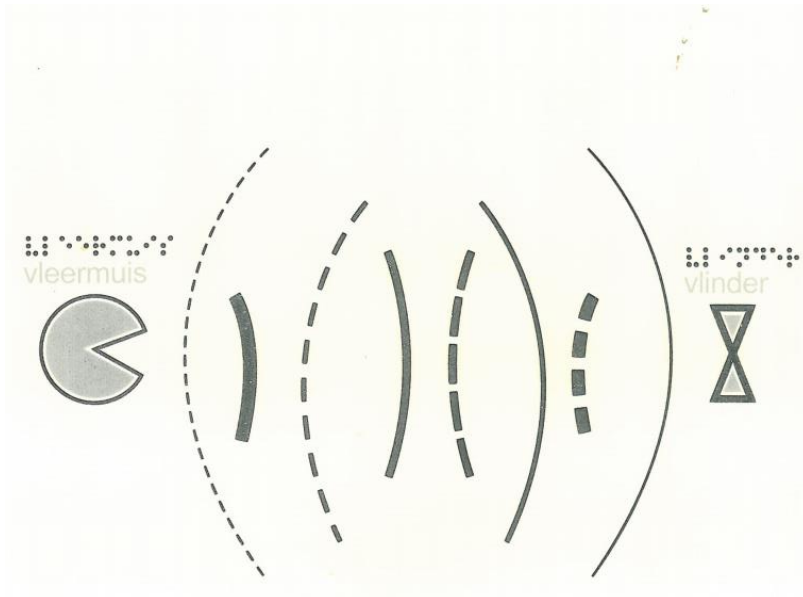
#### 4. Details

Te veel details maken een tekening ingewikkeld. Wees hier dus zuinig mee en teken alleen de details die nodig zijn om de tekening te kunnen begrijpen of de lesstof te verduidelijken. Begrijpelijke educatieve tekeningen zien er daardoor soms wat schematisch uit.

Van deze tekening uit het lesboek:



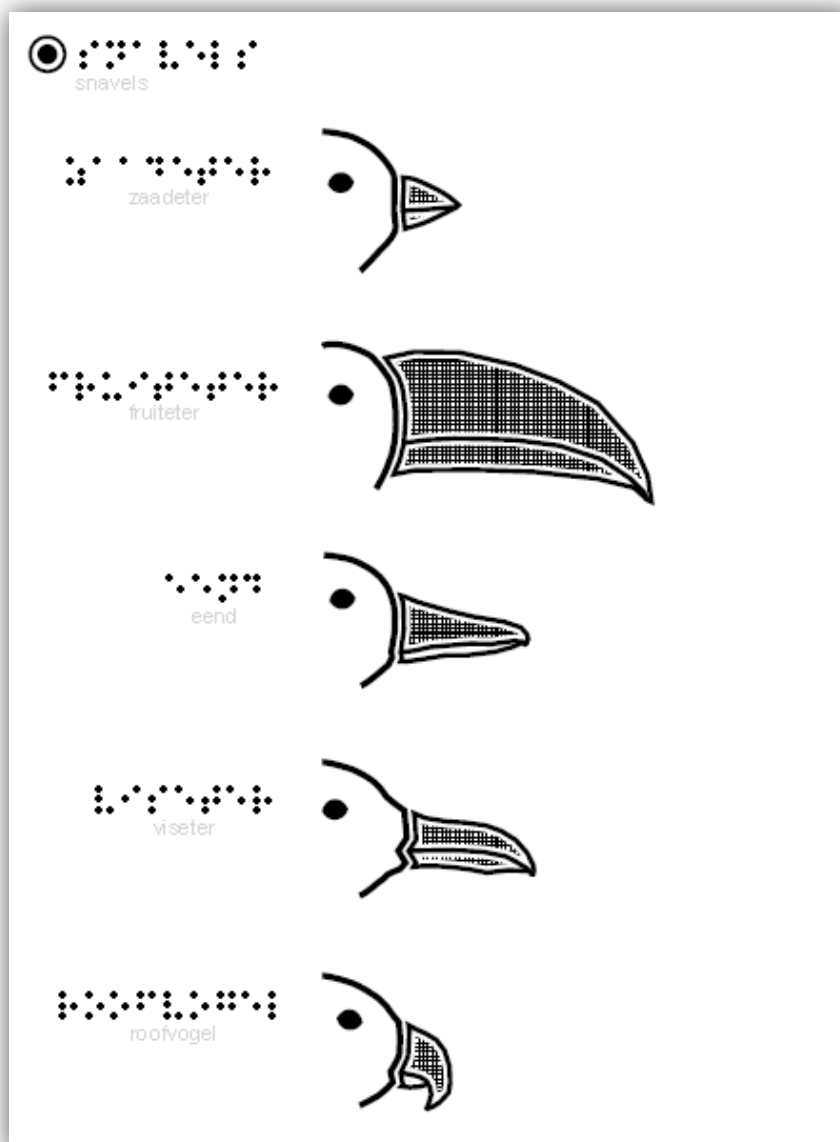
Maken we deze tactiele variant:



Het gaat hier namelijk om de geluidsgolven en niet om hoe een vleermuis en een vlinder eruitzien. Wil je ook stilstaan bij deze dieren? Maak daar dan een aparte tekening voor. Deze tekening kan dan wel figuratief zijn en wat meer details bevatten.

## 5. Bijschrift

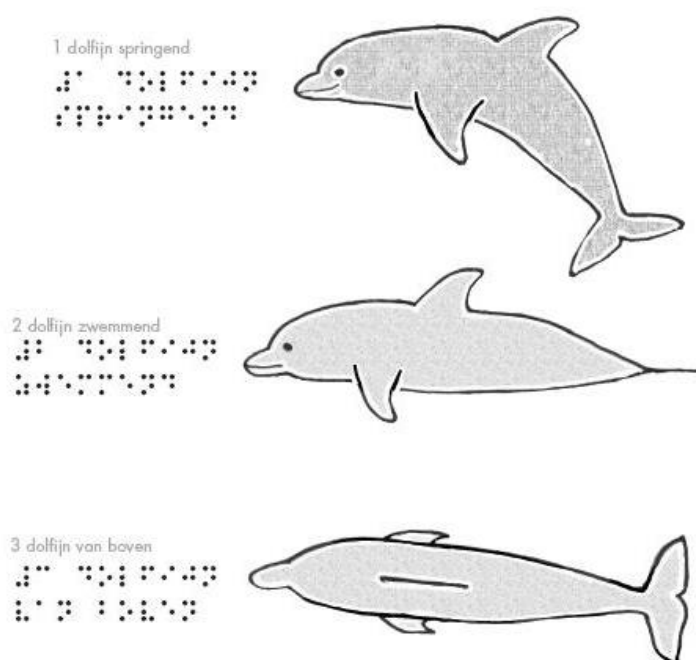
Een bijschrift stelt de leerling in staat om zelfstandiger met een tekening te werken. Voor begeleiders is het handig om in één oogopslag te kunnen zien wat er in braille bij een tekening staat. Geef bijschriften dan ook altijd weer in zowel braille als in lichtgrijze letters. De lichtgrijze letters komen met het zwellen niet omhoog en leiden de leerling daardoor ook niet af.



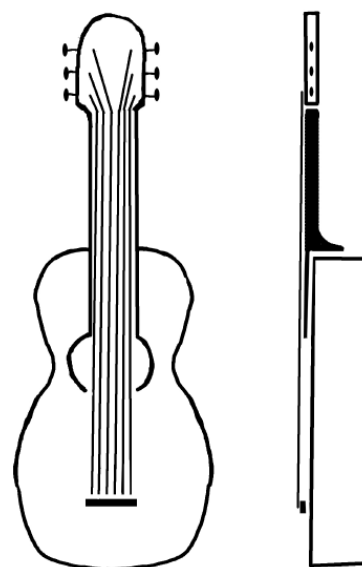
- Plaats het bijschrift waar mogelijk links in de kantlijn van de afbeelding.
- Laat niet te veel ruimte tussen de afbeelding en het bijschrift. Ook al lijkt dit optisch niet zo geweldig omdat de afbeelding dan minder mooi het blad vult.

## 6. Meerdere aanzichten

Door een combinatie van zij-, voor- en bovenaanzicht, krijgt de blinde lezer volledige informatie over de verhoudingen en de ruimtelijke positie van de onderdelen van het voorwerp (of dier). Leerlingen leren deze tekeningen zodanig te interpreteren, dat zij een correcte mentale voorstelling kunnen opbouwen. Vaak is het zijaanzicht van een dier of ding het eenvoudigst is om te begrijpen. In veel gevallen zal een zijaanzicht (of doorsnede) dan ook voldoende zijn. Echter, wanneer je een kind een nieuw concept wil aanleren kunnen aanvullende tekeningen van andere aanzichten zorgen voor leerzame gespreksstof. Leerlingen kunnen aan de hand van de tekeningen een vollediger beeld van nieuwe concepten krijgen.



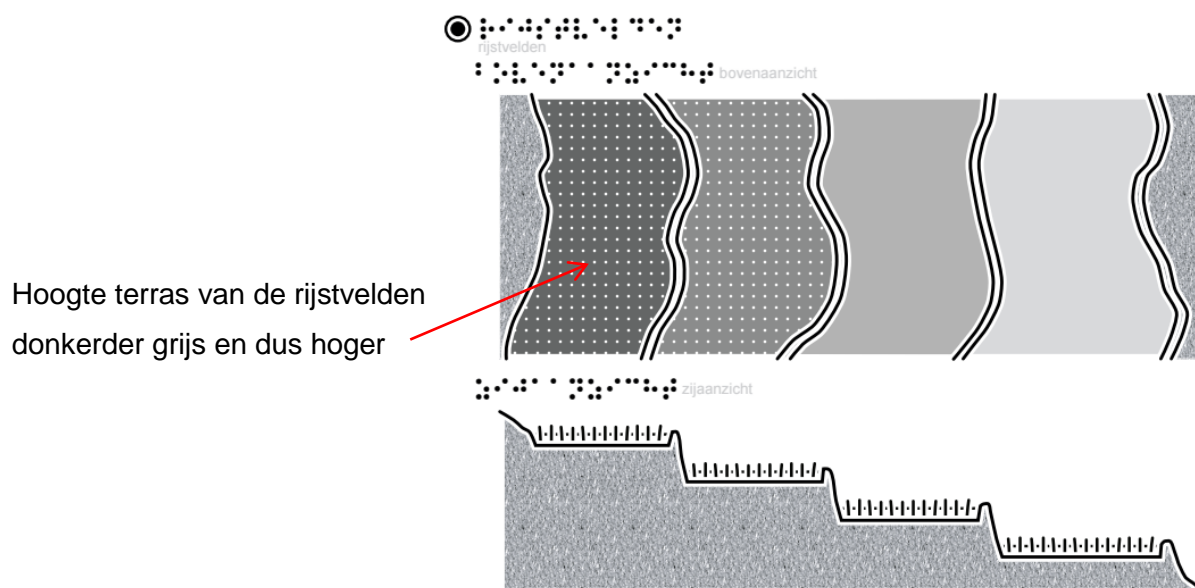
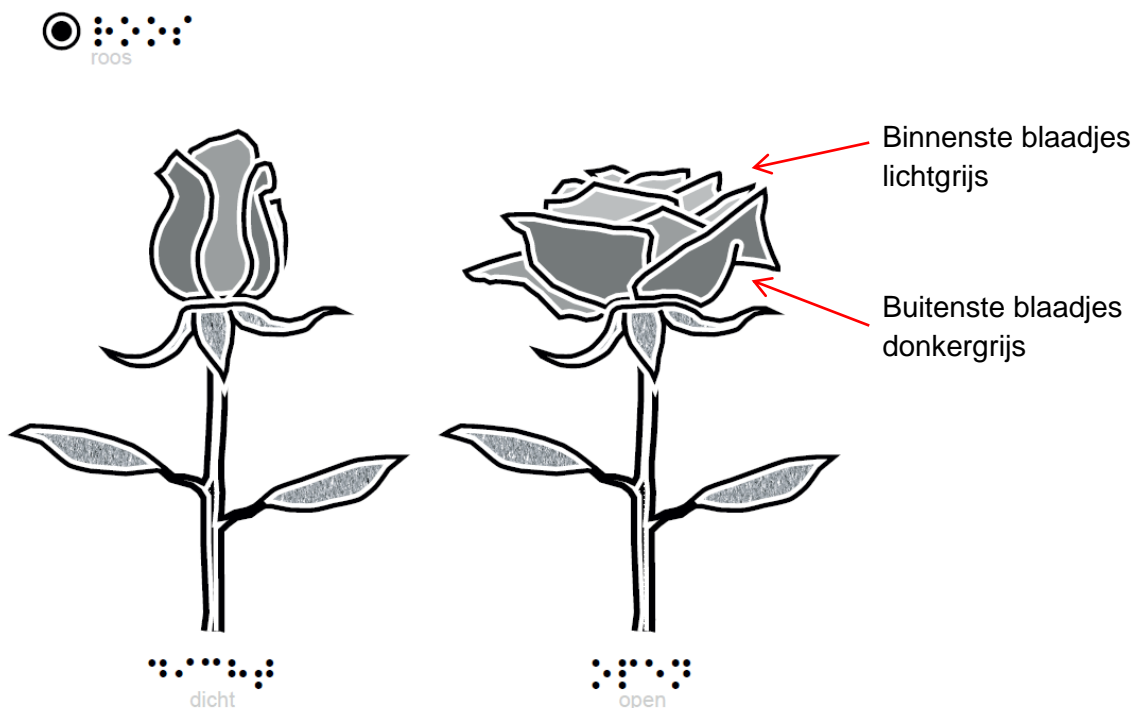
Of een aanvullende tekening van andere aanzichten nodig is blijft maatwerk. Stel, in een les over geluid worden de functies van verschillende delen van een gitaar besproken. Wanneer een leerling al meerdere malen een gitaar in handen heeft gehad en hij/zij dus al een mentaal plaatje heeft van dit voorwerp, is een tekening van het zijaanzicht wellicht niet nodig. Bij een dolfin is dat vaak wat lastiger.





## 7. Grijstinten

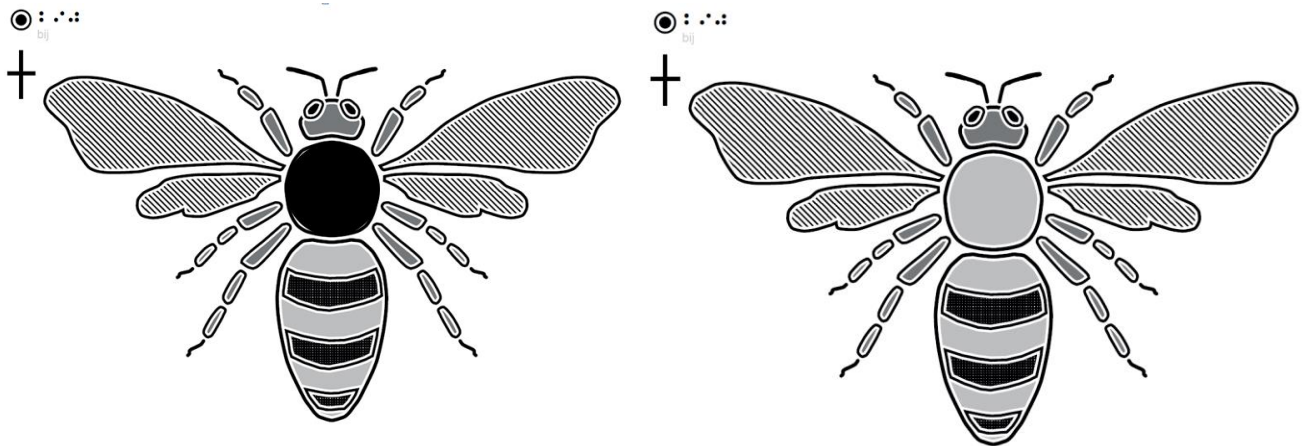
Je kan de eigenschappen van het zwelpapier gebruiken om meer diepte te creëren. Dit doe je door verschillende tinten grijs te gebruiken. Zwart wordt het heetst dus zal het meest omhoog komen. Door in dezelfde tekening ook met grijstinten te werken die minder hoog opkomen, creëer je verschillende dieptes in de tekening. Het driedimensionale zorgt voor een extra betekenis in de tekening waardoor het eenvoudiger wordt om de tekening te lezen.



## 8. Zwelproces

Houd rekening met de aard van zwelpapier. Doordat het papier opzwellt bij hoge temperaturen wordt het reliëf van de tekening hoger wanneer de kleur donkerder is. Vaak wordt zwart gebruikt voor lijnen en kleine vlakken. Grote vlakken zwart worden te heet en barsten bij het bakken van de tekening. Er moet een goede balans zijn tussen lichte details en (grote) zwarte vlakken. De bakker van de tekening zal een tekening met veel zwart snel door de zwelmachine halen om te voorkomen dat er belletjes ontstaan in het zwart. De kans bestaat dat de details dan te kort verhit worden en niet omhoog komen.

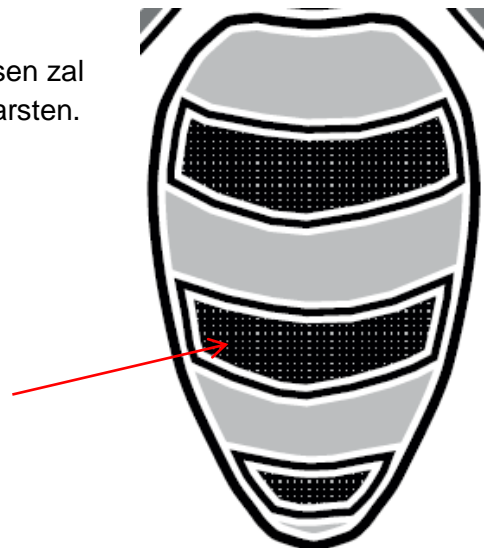
In het eerste voorbeeld is het bovenlijfje van de bij helemaal zwart gekleurd. De balans tussen de vlakken en details is hier niet goed. Bij het bakken zal of het vlak barsten of de details geen reliëf krijgen. De tweede tekening is wel geschikt om af te drukken.



**Te groot zwart vlak**

**Juiste balans tussen vlakken en details!**

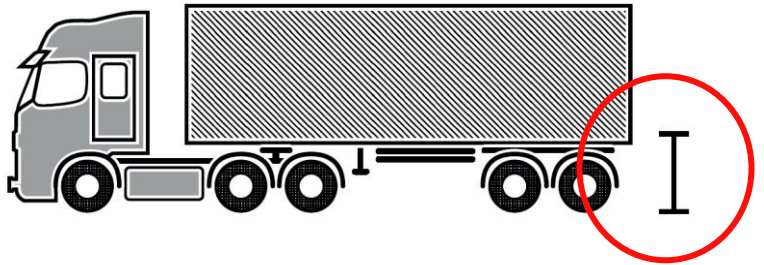
Er bestaat een truc om zwarte vlakken in je tekening te gebruiken. Door kleine witte stipjes in de vulling te plaatsen zal het zwart minder heet worden en het vlak minder snel barsten. Zie het onderlijfje van de bij.



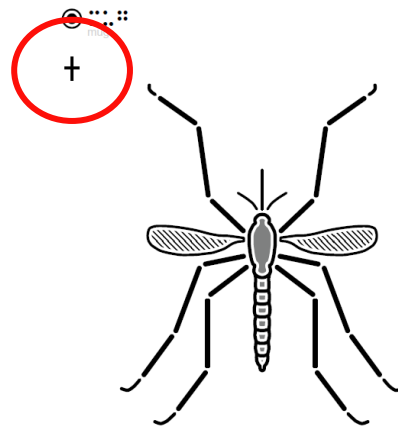
## 9. Indicatie van grootte

Bedenk bij iedere tekening of het relevant is om een indicatie van de grootte toe te voegen. Bij blinde leerlingen sluisen er soms ongemerkt fouten in de conceptvorming, vooral het formaat van dingen is lastig in te schatten. We hebben drie verschillende indicaties geformuleerd.

I = een volwassen mens

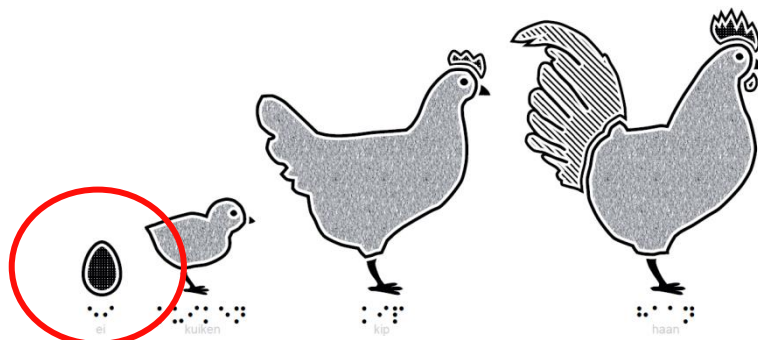


⊕ = kruisje op ware grootte



De derde manier is het toevoegen van een element toe dat de meeste leerlingen zullen kennen en op een logische manier een relatie heeft tot de tekening, zoals de tekening van de kippen waar een ei is toegevoegd als indicatie van grootte.

⦿ : . . . : . . . : . . . : . . .  
kijken kip haan



## 10. De oriëntatiestip

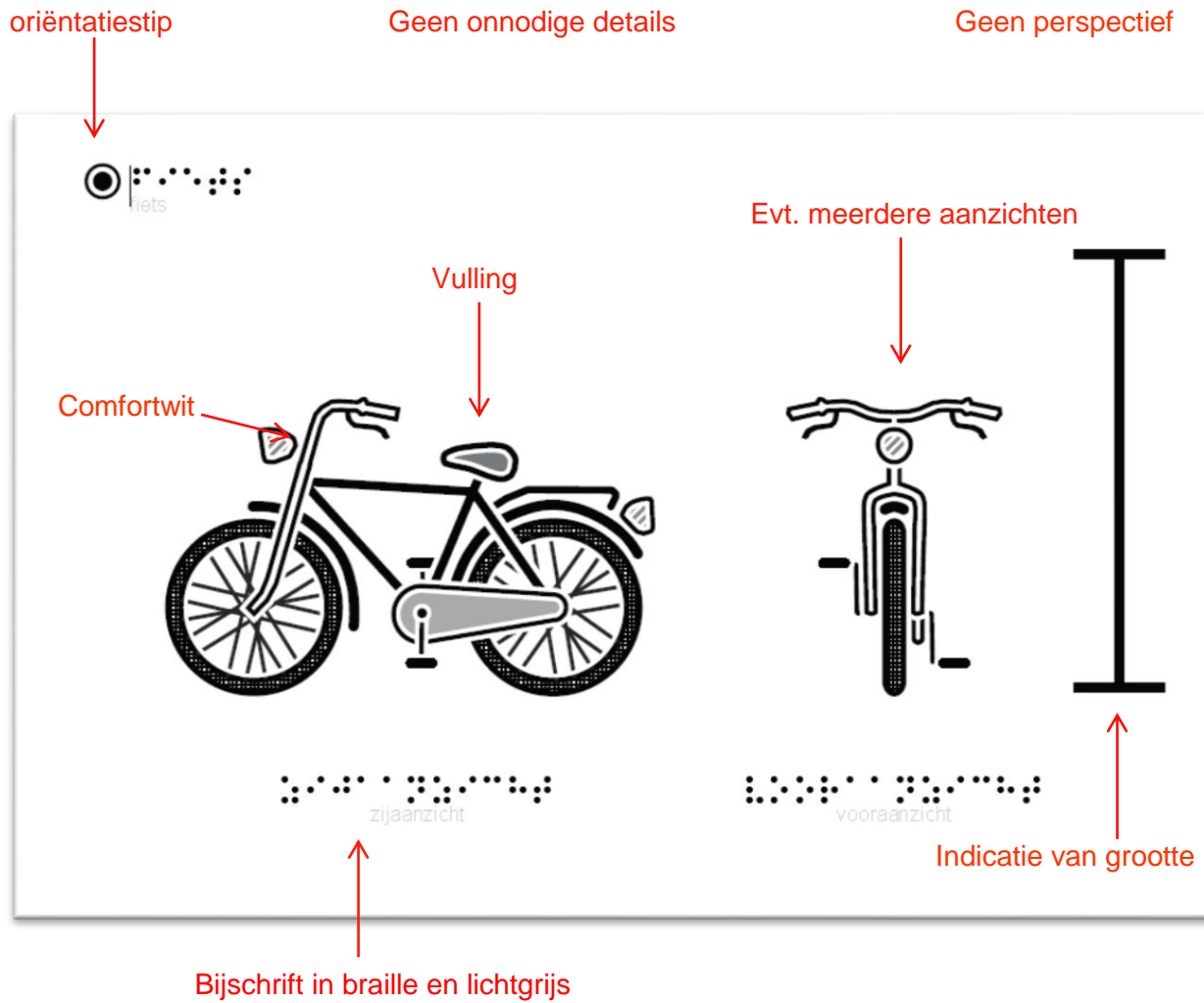
Zet in de linker bovenhoek een zwarte stip. Hiermee kan de leerling controleren of de tekening in de goede positie voor hem ligt en hem zo nodig goedleggen. Dit geeft de leerling een beetje meer regie. Naast de stip kan de titel komen te staan. Zo worden tactiele tekeningen geen 'raad het plaatje'.



### Tot slot

Het is niet echt een concrete richtlijn, maar tot slot willen we nog graag toevoegen dat een tactiele tekening een praatstuk is. Het kan gebruikt worden als leuke en leerzame tool voor het leren van nieuwe concepten. Voor het ontwerp van de tekening betekent dit dat je er vanuit gaat dat er een begeleider is die zowel de tekening als het concept verder toelicht. De tekening is dus geen zoekplaatje maar geeft aanknopingspunten voor het leren begrijpen van het object op de tekening.

## Samenvattend, een goede tactiele zweltekening heeft dus:



*Succes!*

Voor vragen, opmerkingen of meer informatie: [www.tactieletekeningen.nl](http://www.tactieletekeningen.nl)