

## Samenvatting

Dyslexie is een stoornis die gekenmerkt wordt door aanhoudende problemen met het aanleren en het accuraat en/of vlot toepassen van het lezen en/of het spellen op woordniveau. Ondanks normale intelligentie en neurosensorische vermogens en adequaat onderwijs, houden dyslectici leesproblemen. Recent onderzoek toont aan dat 3,6% van de basisschoolkinderen in Nederland als dyslectisch kan worden aangemerkt (Blomert 2003). Bovendien heeft onderzoek aangetoond dat kinderen met tenminste één dyslectische ouder een verhoogd risico lopen zelf ook dyslectisch te zijn. Tussen de 30 en 60% van deze risicokinderen is dyslectisch. De taalontwikkeling van deze kinderen verloopt anders dan die van normaal ontwikkelende kinderen. Verder onderzoek naar de taalontwikkeling van (Nederlandse) risicokinderen is van belang om dyslexie nauwkeuriger te kunnen definiëren en om mogelijke vroege voorspellers van dyslexie te kunnen vinden.

Het project 'Early language development in specific language impairment and dyslexia: A prospective and comparative study' bestond uit vier deelprojecten (spraakperceptie en woordherkenning, fonologische vaardigheden, morfosyntactische ontwikkeling en syntactische verwerking). In het project werd een tweeledig onderzoek verricht. In de eerste plaats werd de hypothese getoetst dat kinderen met een familiaal risico voor dyslexie taalproblemen hebben. Ten tweede werd onderzocht of deze mogelijke taalproblemen lijken op die van kinderen met specifieke taalontwikkelingsstoornissen (SLI, specific language impairment). SLI is een taalontwikkelingsstoornis die ontstaat ondanks normale intelligentie en neurosensorische vermogens. Ongeveer de helft van kinderen met SLI heeft leesproblemen op school. Terwijl kinderen met dyslexie opvallen door hun lees- en spellingsproblemen en vaak een voorgeschiedenis van taalproblemen hebben, worden kinderen met SLI op jonge leeftijd gediagnosticeerd met taalproblemen en vertonen op schoolgaande leeftijd vaak lees- en spellingsproblemen. Bij zowel kinderen met (een risico voor) dyslexie als kinderen met een taalstoornis komen dus taal- en leesproblemen voor. De vraag is in hoeverre dyslexie en SLI dezelfde aandoeningen zijn.

### *Deze dissertatie: achtergrond en onderzoeksvragen*

Het onderzoek waarover in dit proefschrift wordt gerapporteerd richtte zich op fonologische vaardigheden. Ten eerste werd een mogelijke fonologische stoornis in kinderen met een risico voor dyslexie bestudeerd. Een belangrijke hypothese in de literatuur is dat dyslexie door een fonologisch tekort veroorzaakt wordt. Er zijn verschillende versies van deze *fonologische tekorthypothese*, maar de algemene aanname is dat dyslectici moeite hebben met het construeren, vasthouden en ophalen

van fonologische representaties. Als dit zo is, dan kan verwacht worden dat fonologische verwerving van kinderen met een risico voor dyslexie moeizamer verloopt dan die van normaal ontwikkelende kinderen. Deze verwachting is nog nauwelijks getoetst; onderzoek naar fonologische vaardigheden is voornamelijk beperkt gebleven tot fonologische verwerking en fonologisch bewustzijn en spraakwaarneming. Fonologie en fonologische verwerving zijn nauwelijks bestudeerd. Met andere woorden, de hypothese van een fonologisch tekort is over het algemeen niet linguïstisch geïnformeerd. De enige uitzondering hierop is de sublexicale tekorthypothese (Ramus 2001). Deze hypothese gaat er expliciet vanuit dat problemen met de verwerving van fonologische structuren en patronen moeilijker zullen zijn voor kinderen met (een risico voor) dyslexie. De sublexicale tekorthypothese incorporeert bovendien een taalverwervingsmechanisme en geeft daarmee aan verder te kijken dan de andere fonologische tekortmodellen.

Om de reikwijdte van een fonologisch tekort vast te stellen besloeg dit fonologische deelproject onderzoek naar de verwerving van spraakproductie, woordklemtoon, en het morfofonologische proces van stemalternantie van meervouden bij risicokinderen. Daarnaast werden fonologische maten die vaak in dyslexie-onderzoek gebruikt worden, fonologische verwerking en fonologisch bewustzijn, bij de kinderen afgenomen. De bevindingen dragen bij aan de interpretatie van de fonologische tekorthypothese van dyslexie.

Het tweede doel van dit project was de vergelijking tussen mogelijke fonologische problemen van risicokinderen en die van kinderen met een specifieke taalontwikkelingsstoornis. De bevinding dat beide stoornissen gepaard gaan met spraak-, taal-, en leesproblemen, heeft geleid tot de vraag of dyslexie en SLI veroorzaakt worden door eenzelfde onderliggende stoornis, bijvoorbeeld in de linguïstische component fonologie. Over de relatie tussen dyslexie en SLI zijn in de literatuur drie modellen geformuleerd. Twee modellen nemen aan dat de kern van zowel dyslexie als SLI ligt in fonologische tekorten. Het eerste model stelt dat er een continuüm is tussen vroege spraak-taalproblemen en fonologisch gebaseerde leesproblemen. Dyslexie en SLI zijn in dit model dus kwalitatief hetzelfde. De factor leeftijd bepaalt of een kind als taalgestoord of dyslectisch aangemerkt wordt; jonge, voorschoolse kinderen vertonen een taalstoornis, terwijl op schoolgaande leeftijd de lees- en spellingsproblemen het duidelijkst aanwezig zijn. In deze hypothese vervaagt de grens tussen dyslexie en SLI en is er hoogstens een verschil in gradatie tussen SLI en dyslexie zichtbaar. De SLI kinderen laten slechtere spraak-taalprestaties zien dan de dyslectische kinderen. Deze aannames worden bevestigd als zowel de risico- en taalgestoorde kinderen problemen vertonen op fonologische maten, en de SLI kinderen in grotere mate dan de risicokinderen. Kwalitatieve verschillen tussen de groepen, bijvoorbeeld in foutenpatronen, worden niet verwacht.

Naast deze *enkele oorzaakhypothese* neemt ook *de kwalitatieve verschillenhypothese* aan dat fonologische tekorten een kernkenmerk zijn van dyslexie als SLI. In tegenstelling tot de enkele oorzaakhypothese gaat de kwalitatieve verschillenhypothese er vanuit dat dyslexie en SLI aparte aandoeningen zijn. Een fonologisch tekort is een gezamenlijk onderliggende risicofactor, maar bij SLI kinderen vormen bijvoorbeeld vocabulaire en morfosyntactische problemen een grotere risicofactor dan bij dyslectische kinderen. Deze hypothese veronderstelt dat naast kwantitatieve verschillen ook kwalitatieve verschillen tussen de groepen voorkomen. Binnen het domein van de fonologie zou deze hypothese bevestigd kunnen worden als groepsverschillen op zowel kwantitatieve als kwalitatieve analyses gevonden zouden worden.

Een derde model, *de comorbiditeitshypothese*, stelt dat fonologische problemen alleen een rol spelen bij dyslexie, niet bij SLI. Alleen SLI kinderen met zowel dyslexie als SLI vertonen dus fonologische problemen, kinderen met alleen SLI niet. Net als de kwalitatieve verschillenhypothese postuleert deze hypothese ook dat dyslexie en SLI kwalitatief niet hetzelfde zijn en dus beschouwd moeten worden als aparte aandoeningen. De verwachting van deze hypothese is dat er zowel kwantitatieve als kwalitatieve verschillen tussen de groepen voorkomen. Bovendien zal een beperkt deel van de SLI kinderen fonologische moeilijkheden laten zien, namelijk degenen die dyslectisch zijn (tussen de 40 en 60% van de SLI kinderen). Het is belangrijk op te merken dat tot op heden niet vastgesteld kon worden welke (risico, SLI en controle) kinderen dyslectisch zijn. Dit is immers pas mogelijk als de kinderen leesinstructie hebben gekregen. Met andere woorden, de vergelijking tussen de risico- en SLI kinderen geeft dus een indicatie over de haalbaarheid van de modellen; zekerheid kan pas worden verschaft als de kinderen leren lezen en schrijven. De kwalitatieve en kwantitatieve vergelijkingen die zijn gemaakt in dit proefschrift met betrekking tot fonologische vaardigheden van risicokinderen en kinderen met SLI kunnen bijdragen aan de discussie over de relatie tussen dyslexie en SLI.

In dit proefschrift werden aan de hand van verschillende experimenten twee vragen getoetst: 1) zijn fonologische problemen aanwezig bij kinderen met een familiair risico voor dyslexie? En 2) zijn deze problemen gelijk aan die van kinderen met een taalontwikkelingsstoornis?

Subjectselectie van de groepen werd beschreven in hoofdstuk 2. De bevindingen van de experimenten, weergegeven in hoofdstuk 3 tot en met 7, worden hieronder per hoofdstuk samengevat.

#### *Samenvatting van de resultaten per hoofdstuk*

Dan volgt nu een samenvatting van de belangrijkste resultaten per hoofdstuk. In *hoofdstuk drie* werd *spraakproductie* van risicokinderen bestudeerd aan de hand van resultaten op een plaatjesbenoemingstaak. In een eerste studie werden de data van

tweejarige risico- en controlekinderen vergeleken en in een tweede studie werd een vergelijking gemaakt tussen de resultaten van drie- en vierjarige risico, SLI en controlekinderen. Hoewel er geen kwalitatieve en kwantitatieve verschillen werden gevonden tussen de risico- en de controlegroep in de eerste studie, waren verschillen duidelijk zichtbaar bij de drie- en vierjarigen. De risicogroep presteerde op de kwantitatieve maten percentages fonemen correct (PPC) en fonologische gemiddelde uitinglengte (PMLU) tussen de controle en SLI groep in. Ook werden verschillen gevonden op de kwalitatieve maten truncatie (bijvoorbeeld *ballon* gerealiseerd als *bon*), onset consonantcluster- (*bloem* als *hoem*), dorsaal,- (*kip* als *tip*) en fricatievermijding (*fiets* als *piets*).

De resultaten geven aan dat er sprake is van tenminste een milde stoornis op het gebied van verwerving van spraakproductie bij de risicokinderen. Bovendien presteerde meer dan de helft van de risicogroep relatief slechter dan de controlegroep. Dit toont aan dat problemen in een groot aantal van de risicokinderen aanwezig zijn.

Zowel de risico- als SLI kinderen lieten fonologische problemen zien, maar de risicogroep in mindere mate dan de kinderen met SLI. Het soort fonologische simplificaties dat voorkwam in beide groepen was over het algemeen hetzelfde en suggereert een vertraging in fonologische verwerving. De meerderheid van de kinderen met SLI vertoonde problemen op deze taak.

*Klemtoontoekenning* door driejarige risico- en controlekinderen werd onderzocht in *hoofdstuk vier*. In een experiment werden de kinderen gevraagd nonsenswoorden zoals *kákot* en *sotá* te herhalen met klemtoonpatronen die verschilden in regelmatigheid, variërend van heel regelmatig tot (hoogst) onregelmatig tot verboden. De regelmatige klemtoonpatronen waren het makkelijkst om goed te herhalen voor zowel de risico- als de controlekinderen en de hoogst onregelmatige en verboden klemtoonpatronen waren het moeilijkst. De risicokinderen hadden echter meer moeite met de herhaling van hoogst onregelmatige en verboden klemtoonpatronen dan de controlekinderen. Ze haalden bovendien een lager foneempercentage correct. Deze resultaten suggereren een vertraging in verwerving van woordklemtoon van de risicogroep. Ongeveer een vijfde van de risicokinderen liet sterke problemen zien vergeleken met de controlegroep. Er werd ook een relatie gevonden tussen de regelmatigheid van het klemtoonpatroon en het foneempercentage correct: hoe regelmatiger het klemtoonpatroon, hoe hoger het percentage fonemen correct.

Deze klemtoontoekenningstaak werd ook voorgelegd aan een groep acht- en negenjarige dyslectische en controlekinderen. In dit experiment waren ook verschillen zichtbaar tussen de dyslectische kinderen en de controlegroep, met name op de realisatie van hoogst onregelmatige en verboden klemtoonpatronen. Bovendien had meer dan een derde van de dyslectische kinderen beduidend meer

moeite met de taak dan de controlegroep. De foneempercentages correct van de groep dyslectische kinderen waren lager dan die van de controlekinderen. De bevindingen van studie 1 en 2 samen geven aan dat woordklemtoon een persistent probleem is in dyslexie.

*Hoofdstuk vijf* draaide om de vraag of de mogelijke zwakkere fonologische representaties van vijfjarige risicokinderen zouden leiden tot problemen met de verwerving van het morf fonologische proces van *stemalternantie in het meervoud* (vergelijk *pet* ~ *petten*, uitspraak [pet] ~ [petən] met *bed-bedden*, uitspraak [bet] ~ [bedən]). Een vergelijking tussen risico, SLI en controlekinderen werd gemaakt op een *wug*-taak, waarin kinderen de meervouden van woorden en nonsenswoorden (bijvoorbeeld *flant* als *flanten* of *flanden*) moesten maken. Alternantie, een maat van fonologische representatie, meervoudsvorming, evenals het maken van het stemcontrast (/t~/d/) werden in dit hoofdstuk vergeleken tussen de drie groepen.

Alternantie in alledrie de groepen was infrequent. Het alternantiepatroon van de SLI groep verschilde van dat van de risico- en controlegroep en deed denken aan dat van jongere kinderen. Als maat van fonologische representaties werd de rijmrealisatie van de enkelvouden van de (non-)woorden genomen. Er werd geen significant verschil gevonden tussen de groepen op deze maat. Bovendien waren de resultaten van de fonologische maat niet gecorreleerd aan alternantiegedrag. De kwaliteit van de fonologische representatie bepaalde dus niet of er alternantie voorkwam.

De studie liet verschillen zien tussen de controle- en risicogroep aan de ene kant en de SLI groep aan de andere kant. De SLI groep liet een ander alternantiepatroon zien, had meer moeite met het maken van meervouden en realiseerde het stemcontrast anders. Hun gedrag lijkt op dat van jongere normaal ontwikkelende kinderen.

In *hoofdstuk zes* werd verslag gedaan van een vergelijking tussen vierjarige risico-, controle- en SLI kinderen op een taak van *fonologische verwerking*. De risico- en SLI groep vertoonden beduidend lagere resultaten dan de controlegroep op een nonsenswoordrepetitietaak met doelvormen als *soteif* en *topeusiwoem*. Bovendien behaalde meer dan de helft van de risicokinderen (56%) en bijna alle SLI kinderen (95%) aanzienlijk lagere scores dan de controlegroep. Deze resultaten tonen aan dat problemen met herhaling van nonsenswoorden kenmerkend zijn voor beide groepen. Er werden verschillende foutenpatronen tussen de risico- en SLI groep gevonden. De scores van de SLI groep, bijvoorbeeld, werden meer door toenemende lengte van het doelwoord beïnvloed dan die van de controle- en risicogroep. De SLI groep liet ook meer coda-additie (bijvoorbeeld *ji'nus* als *ji'nust*) en syllable-omissie (bijvoorbeeld *ji'nus* als *nus*) zien. Deze groep vertoonde ook vervanging van hele lettergrepen voor en na de hoofdklemtoon, terwijl de controle- en risicogroepen

voornamelijk lettergreeps substitutie lieten zien als de lettergreep voor de hoofdklemtoon stond.

Het laatste experimentele hoofdstuk, *hoofdstuk zeven*, deed verslag van een rijm *oddity* taak voorgelegd aan vijfjarige risico-, SLI en controlekinderen. Ze moesten aangeven welk woord uit een reeks niet rymde op de andere woorden, bijvoorbeeld *jurk* in de reeks ‘plant-mand-want-jurk’.

In tegenstelling tot de verwachtingen werden geen significante groepsverschillen gevonden op deze maat van *fonologisch bewustzijn*, maar het resultatenpatroon ging wel in de verwachte richting, met de hoogste correctscore voor de controlegroep en de laagste voor de SLI groep. De resultaten van ongeveer eenderde van de risico- en SLI groep waren meer dan een standaarddeviatie lager dan die van de controlegroep. Het foutenpatroon voor de drie groepen was hetzelfde; de kinderen hadden de meeste moeite met het vinden van een *odd-one-out* die alleen verschilde in de finale consonant en minder met veranderingen van het hele rijm of de klinker. De prominentie van de verandering in de *odd-one-out* beïnvloedde dus de prestatie op de *oddity* taak. De positie van de *odd-one-out* bleek ook een (onwelkom) effect op de correctscore te hebben.

*Interpretatie van de bevindingen: het fonologische tekort in dyslexie*

De resultaten van de experimenten laten een zelfde soort patroon zien (*hoofdstuk acht*): de risicokinderen en de SLI kinderen, daar waar deze laatste groep in de vergelijking werd meegenomen, hadden meer moeite met fonologische taken dan de controlegroep. Dit patroon werd over het algemeen gevonden op zowel taken die vaak gebruikt worden in dyslexie-onderzoek (fonologische verwerking en fonologisch bewustzijn) als de linguïstisch-gebaseerde taken (spraakproductie, klemtoontoekenning, en alternantie van het meervoud).

De bevindingen wijzen naar een fonologisch tekort voor de risicogroep als geheel. Dit tekort lijkt gekenmerkt te worden door een vertraging in de fonologische ontwikkeling. De risicokinderen lieten (subtiele) vertraging zien in klemtoonverwerving, verwerving van metrische structuur (meer truncatie in de controle- dan de risicogroep), verwerving van syllabestructuur (meer onset clustervermijding) en vertoonden meer foneem- en kenmerkvermijding (onset dorsaal- en fricatiefvermijding). Het fonologische tekort is dus zichtbaar op meerdere fonologische niveaus, zowel op het niveau van het woordskelet (metrische- en syllabestructuur) als de inhoud (fonemen en kenmerken). Tegelijkertijd werd duidelijk dat sommige aspecten moeilijker waren dan anderen. In tegenstelling tot spraakproductie en klemtoontoekenning, bleek de verwerving van alternantie van het meervoud bijvoorbeeld gelijk te zijn voor de risico- en controlegroep. Binnen de taken waren ook verschillen zichtbaar: de spraakproductietaak liet bijvoorbeeld zien dat consonant clustervermijding veel vaker voorkwam dan fricatiefvermijding. Deze

resultaten laten dus zien dat het concept van een ‘fonologisch tekort’ te weinig specifiek is, omdat onderscheid gemaakt kan worden tussen verschillende fonologische niveaus en fonologische vaardigheden op verschillende leeftijden.

De bevinding dat woordklemtoonverwerving van dyslectische kinderen (in plaats van risicokinderen) ook vertraagd was, vormt bewijs voor aanhoudende fonologische problemen in dyslectische populaties. De resultaten van dit experiment kunnen ingelijfd worden in de fonologisch tekorthypothese.

Deze dissertatie toont aan dat het fonologische tekort in kinderen met (een risico) voor dyslexie uitgebreid dient te worden door linguïstische aannames toe te voegen en onderzoek op meerdere fonologische niveaus uit te voeren. De verwerving van fonologische regels en patronen verdient dus zeker de aandacht in dyslexie-onderzoek. De hypothese moet niet alleen gebaseerd zijn op psychologische maten van fonologie, zoals fonologische verwerking en fonologisch bewustzijn, maar dient ook een linguïstische invalshoek te incorporeren. Een dergelijke aanpak staat een systematische studie van de hypothese toe.

Toekomstig onderzoek zal moeten aantonen of de risicokinderen die slechter presteerden dan de controlegroep op deze experimentele taken ook daadwerkelijk de ‘echte’ risicokinderen zijn, dat wil zeggen, de risicokinderen die dyslectisch worden. Gemiddeld behaalden tussen een vijfde en meer dan de helft van de risicokinderen lagere scores op de fonologische taken dan het gemiddelde van de controlegroep. Dit getal komt overeen met het percentage kinderen dat op basis van de literatuur uiteindelijk dyslectisch zal worden (tussen de 30 en 60%). Op het moment dat leesvaardigheid van de risicokinderen vergeleken kan worden met de experimentele resultaten, kan de relatie tussen fonologische verwerving en dyslexie direct getoetst worden.

Inmiddels is wél duidelijk dat fonologische problemen aanwezig zijn in de risicogroep, een uitkomst die past binnen de interpretatie dat dyslexie een aandoening is met veel risicofactoren, waaronder genetische aanleg, omgevingsfactoren, zoals de thuissituatie en de te leren orthografie, neurobiologische structuur en cognitieve vaardigheden. In dit model vormen fonologische problemen een belangrijke cognitieve risicofactor. Compensatie of verslechtering kan ontstaan via andere vaardigheden, bijvoorbeeld binnen het taaldomein, zoals uit syntaxis, semantiek of vocabulaire.

#### *Interpretatie van de bevindingen: de relatie tussen dyslexie en SLI*

Daarnaast kunnen de bevindingen in dit onderzoek inzicht geven in de drie hypothesen die geformuleerd zijn over de relatie tussen dyslexie en SLI, de enkele oorzaak, de comorbiditeits- en de kwalitatieve verschillenhypothese. Ook al kunnen deze modellen pas met grotere zekerheid getoetst worden op het moment dat de leesvaardigheid van de kinderen bekend is en vastgesteld kan worden welke risico-

en SLI kinderen dyslectisch zijn, toch kan er al een eerste evaluatie gemaakt worden.

De resultaten pleiten voor een benadering van dyslexie en SLI als verschillende aandoeningen. In beide groepen werden fonologische problemen aangetoond. Dit kan ook verklaard worden door de enkele oorzaakhypothese, waarin enkel kwantitatieve verschillen verwacht worden. Echter, zowel binnen als buiten het fonologische domein werden verschillen tussen de groepen gevonden. Meervoudsvorming, een morfosyntactische vaardigheid, bijvoorbeeld, was moeilijker voor de risico dan de SLI groep. De SLI groep liet ook een ander alternantiepatroon zien, een morfofonologisch proces, dan de controle- en risicogroepen. Binnen het fonologische domein werden bovendien ook kwalitatieve verschillen gevonden, bijvoorbeeld in de foutenpatronen van de nonsenswoordherhalingstaak (hoofdstuk 6). Tevens vertoonde een SLI kind op de spraakproductietaak (hoofdstuk 3) ongebruikelijke simplificatieprocessen, zoals sterke en zwakke syllabetruncatie en consonant clusteromissie (in plaats van reductie). Geen van de risicokinderen produceerde uitingen met zulke ongebruikelijke processen. Deze kwalitatieve verschillen passen niet bij de interpretatie dat dyslexie en SLI dezelfde aandoeningen zijn. Oppervlakkig gezien zijn de fonologische problemen van de twee groepen hetzelfde, maar een meer nauwkeurige inspectie laat verschillen zien.

Kwalitatieve verschillen tussen risico- en SLI groepen zijn recentelijk ook door andere studies gerapporteerd. Deze studies laten voornamelijk zien dat verschillen tussen de groepen voorkomen op morfosyntactische maten. Deze dissertatie toont echter aan dat er ook binnen de fonologie al verschillen tussen de groepen optreden.

De uitkomst dat een substantieel aantal SLI kinderen in dit proefschrift fonologische problemen liet zien, lijkt moeilijk te verbinden met de comorbiditeitshypothese. Deze hypothese voorspelt dat alleen de kinderen met een taalstoornis die dyslectisch zijn fonologische tekorten zullen vertonen. De nonsenswoordherhalingstaak (hoofdstuk 6) liet echter zien dat op één na alle SLI kinderen een zwakke score behaalden. De taak die keek naar spraakproductie vond ook dat meer dan 80% van de SLI kinderen als zwak aangemerkt konden worden. Het is onwaarschijnlijk dat 95% van de SLI groep dyslectisch zal worden. Op basis van eerder onderzoek kan aangenomen worden dat ongeveer 40 tot 60% van kinderen met een taalstoornis dyslectisch wordt. De duidelijk aanwezige fonologische problemen in een groot aantal SLI kinderen sluit wellicht de comorbiditeitshypothese uit.

De resultaten lijken de kwalitatieve verschillenhypothese te ondersteunen. Dit model stelt dat SLI en dyslexie verschillende aandoeningen zijn, maar dat beide gekenmerkt worden door problemen in het fonologische domein. De resultaten geven ook aan dat dit model uitgebreid kan worden, omdat er verschillen binnen de fonologische vaardigheden naar voren kwamen. Dit suggereert dat andere (cognitieve en linguïstische) factoren invloed hebben op het fonologisch tekort.

Een bijkomend voordeel van de kwalitatieve verschillenhypothese is dat de visies dat dyslexie en SLI multi-risk stoornissen zijn, hierin opgenomen worden. Zowel dyslexie als SLI zijn aandoeningen met een veelvoud aan risicofactoren, op genetisch-, omgevings-, neurobiologisch-, en cognitief niveau. Deze interpretatie kan de heterogeniteit van beide groepen verklaren. Beide aandoeningen worden gekenmerkt door zwakke fonologische vaardigheden, maar zijn ook afhankelijk van andere risicofactoren.

### *Conclusie*

Tot besluit kan worden gesteld dat de boodschap van dit proefschrift tweeledig is. Ten eerste heeft het onderzoek een fonologisch tekort aangetoond bij jonge kinderen met een risico voor dyslexie. De resultaten doen vermoeden dat er sprake is van vertraging in de fonologische verwerving. De bevindingen suggereren dat spraakproductie, klemtoontoekenning en fonologische verwerking mogelijke voorlopers en voorspellers zijn van dyslexie. De resultaten pleiten voor verfijning en linguïstische benadering van de fonologische tekorthypothese om meer inzicht te krijgen in dyslexie.

Ten tweede heeft de vergelijking tussen kinderen met een risico voor dyslexie en kinderen met een taalstoornis uitgewezen dat dyslexie en SLI vooralsnog als verschillende aandoeningen gezien dienen te worden. In beide groepen zijn fonologische tekorten aangetoond, maar de foutenpatronen van de twee groepen zijn verschillend. Deze bevindingen sluiten het best aan bij de kwalitatieve verschillenhypothese.

